

## 特性

- 工作电压: 2.0V~5.5V
- 最大输入串行时钟: 500kHz@V<sub>DD</sub>=2V, 2MHz@V<sub>DD</sub>=5V
- 工作电流:
  - ◆ 小于 0.5μA@2V
  - ◆ 小于 0.7μA@3V
  - ◆ 小于 1.0μA@5V
- TTL 兼容
  - ◆ V<sub>IH</sub>: 2.0V ~ V<sub>DD</sub>+0.3V@V<sub>DD</sub>=5V
  - ◆ V<sub>IL</sub>: 0.3V ~ +0.8V@V<sub>DD</sub>=5V
- 两种数据传输模式: 单字节或脉冲模式
- 串行 I/O 传输
- 所有寄存器以 BCD 格式存储
- HT1380A: 8-pin DIP 封装
- HT1381A: 8-pin SOP 封装

## 应用领域

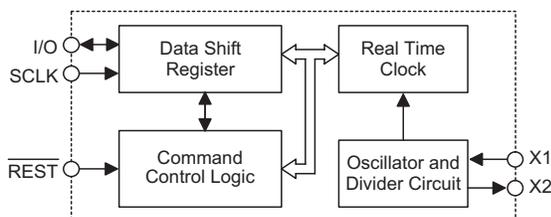
- 微型计算器串行时钟
- 时钟和日历

## 概述

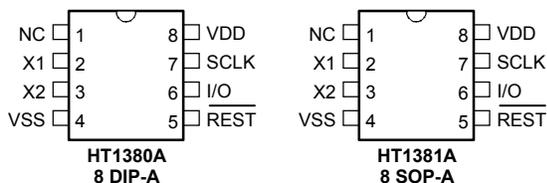
HT1380A/HT1381A 是一个串行计时器 IC, 包括秒、分、时、星期、日、月和年的信息。具有每个月多少天和闰年自动调整能力。HT1380A/HT1381A 专为低功耗产品而设计, 且工作在两种模式下: 一个是 12 小时模式, 带 AM/PM 显示器, 另一个是 24 小时模式。

HT1380A/HT1381A 包含若干个寄存器来存储具有 8 位数据格式的相关信息。32768Hz 晶振可提供正确计时。为了减少引脚数量, HT1380A/HT1381A 采用串行 I/O 传输方式与微处理器连接。仅需要三条信号线: 1、REST; 2、SCLK; 3、I/O。可以一次传送一个字节或一串脉冲传送 8 个字节。

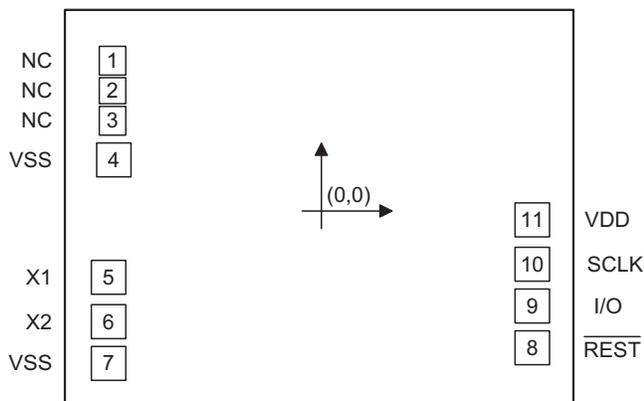
## 方框图



## 引脚图



## Pad 图



芯片尺寸: 1136×900(μm)<sup>2</sup>

\*PCB layout 时, IC 基板应当全部铺地。

## Pad 坐标

单位: μm

Pad 编号	X	Y
1	-456.985	333.025
2	-456.985	264.025
3	-456.985	195.025
4	-455.590	109.935
5	-466.000	-154.955
6	-466.000	-249.955
7	-466.000	-344.955
8	465.966	-309.630
9	465.966	-214.630
10	465.966	-119.630
11	465.966	-24.630

## 引脚说明

引脚名称	I/O	内部连接	说明
VSS	—	CMOS	负电源, 接地
X1	I	CMOS	32768 晶振输入
X2	O	CMOS	振荡器输出
$\overline{\text{REST}}$	I	CMOS	串行传输复位脚
I/O	I/O	CMOS	串行传输输入 / 输出脚
SCLK	I	CMOS	串行传输串行时钟脉冲脚
VDD	—	CMOS	正电源

## 极限参数

电源供应电压.....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+5.5V$	储存温度.....	$-50^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$
输入电压.....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$	工作温度.....	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

## 直流电气特性

$T_a=25^{\circ}C$

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		$V_{DD}$	条件				
$I_{STB}$	待机电流	2V	—	—	—	100	nA
		3V		—	—	100	
		5V		—	—	100	
$I_{DD}$	工作电流	2V	无负载	—	0.30	0.50	$\mu A$
		3V		—	0.50	0.70	
		5V		—	0.85	1.00	
$I_{OH}$	输出源电流	2V	$V_{OH}=1.8V$	-0.20	-0.40	—	mA
		3V	$V_{OH}=2.7V$	-0.35	-0.70	—	
		5V	$V_{OH}=4.5V$	-0.50	-1.00	—	
$I_{OL}$	输出灌电流	2V	$V_{OL}=0.2V$	0.70	1.50	—	mA
		3V	$V_{OL}=0.3V$	1.20	2.50	—	
		5V	$V_{OL}=0.5V$	2.00	4.00	—	
$V_{IH}$	高电平输入电压	3V	—	2.00	—	—	V
		5V		2.00	—	—	
$V_{IL}$	低电平输入电压	3V	—	—	—	0.60	V
		5V		—	—	0.80	

注： $I_{STB}$  是在 SCLK、I/O、RSET 断开时所测。时钟 halt 位必须设置为逻辑“1”（振荡器除能）。

**交流电气特性**

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
t <sub>DC</sub>	数据到时钟建立	2V	—	200	—	—	ns
		3V	—	100	—	—	
		5V	—	50	—	—	
t <sub>CDH</sub>	时钟到数据保持	2V	—	280	—	—	ns
		3V	—	140	—	—	
		5V	—	70	—	—	
t <sub>CDD</sub>	时钟到数据延迟	2V	—	—	—	800	ns
		3V	—	—	—	400	
		5V	—	—	—	200	
t <sub>CL</sub>	时钟低电平时间	2V	—	1000	—	—	ns
		3V	—	500	—	—	
		5V	—	250	—	—	
t <sub>CH</sub>	时钟高电平时间	2V	—	1000	—	—	ns
		3V	—	500	—	—	
		5V	—	250	—	—	
f <sub>SCLK</sub>	时钟频率	2V	—	—	—	0.5	MHz
		3V	—	—	—	1.0	
		5V	—	—	—	2.0	
t <sub>r</sub> /t <sub>f</sub>	时钟上升和下降时间	2V	—	—	—	2000	ns
		3V	—	—	—	1000	
		5V	—	—	—	500	
t <sub>CC</sub>	复位到时钟建立	2V	—	4	—	—	μs
		3V	—	2	—	—	
		5V	—	1	—	—	
t <sub>CCH</sub>	时钟到复位保持	2V	—	240	—	—	ns
		3V	—	120	—	—	
		5V	—	60	—	—	
t <sub>CWH</sub>	复位静止时间	2V	—	4	—	—	μs
		3V	—	2	—	—	
		5V	—	1	—	—	
t <sub>CDZ</sub>	复位至 I/O 高阻抗	2V	—	—	—	280	ns
		3V	—	—	—	140	
		5V	—	—	—	70	

## 功能描述

HT1380A/HT1381A 主要包含以下内部结构: 一个数据转移寄存器数组来存储时钟/日历数据、命令控制逻辑、振荡器电路和读定时器时钟。时钟信息包含在以下八个读/写寄存器中。时钟寄存器中的数据以二进制码的十进制格式存储。

两种模式都可以在微处理器和 HT1380A/HA1381A 之间传送数据。一种是单字节模式, 另一种是多字节模式。

HT1380A/HT1381A 也包含两个额外的位, 时钟 halt 位 (CH) 和写保护位 (WP)。这些

位控制振荡器操作且数据被写入寄存器数组。为了便于读取和写入寄存器数组这两位先被设定。

## 命令字节

对于每一次数据传输, 一个命令字节被初始化来指定哪个寄存器被访问。该命令决定是否进行读、写或周期测试操作, 且是否进行单字节还是脉冲模式传送。参考下表和以下数据写入芯片的操作。首先提供一个 HT1380A/HT1381A 命令字节, 然后将数据写入寄存器中。

下表说明了命令字节与其位之间的关系。

功能描述	命令字节							
	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0
选择读或写周期	—	—	—	—	—	—	—	R/W
指定被访问的寄存器	—	—	—	—	A2	A1	A0	—
时钟 Halt 标志位	C	—	—	—	—	—	—	—
仅用于 IC 测试	1	0	0	1	×	×	×	1
选择单字节或脉冲模式	1	0	1	1	1	1	1	×

注: “x” 表示无关

下表表示寄存器地址及其数据格式:

寄存器名称	数据范围	寄存器定义								地址 A2~A0	位 R/W	命令字节
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
秒	00~59	CH	10 SEC			SEC			000	W R	10000000 10000001	
分	00~59	0	10 MIN			MIN			001	W R	10000010 10000011	
时	01~12 01~31	12\ 24	0 0	AP 10	HR HR	HOUR			010	W R	10000100 10000101	
日期	01~31	0	0	10 DATE			DATE			011	W R	10000110 10000111
月	01~12	0	0	0	10M	MONTH			100	W R	10001000 10001001	
星期	01~07	0	0	0	0	DAY			101	W R	10001010 10001011	
年	00~99	10 YEAR			YEAR			110	W R	10001100 10001101		
写保护	00~80	WP	ALWAYS ZERO						111	W R	10001110 10001111	

CH: 时钟 Halt 位

CH=0 振荡器使能  
CH=1 振荡器除能

WP: 写保护位

WP=0 寄存器数据可以被写入  
WP=1 寄存器数据不可以被写入

时寄存器的 Bit 7: 12/24 模式标志位

bit 7=1, 12 小时模式  
bit 7=0, 24 小时模式

时寄存器的 Bit 5: AM/PM 模式定义

AP=1 PM 模式  
AP=0 AM 模式

## R/W 信号

命令字节的 LSB 决定寄存器数据是否被读取或写入。

当此位被设为“0”，芯片被设为写入模式，当此位被设为“1”，芯片被设为读取模式。

## A0~A2

命令字节的 A0~A2 用来指定哪个寄存器被访问。一共有八个寄存器用来控制月、时、分等数据，且每个寄存器必须在初始化时设置为写入模式。

## 脉冲模式

当命令字节是 10111110 (或 10111111) 时，HT1380A/HT1381A 设置为脉冲模式。该模式下，八个时钟 / 日历寄存器在该系列中以寄存器地址 0 的 bit 0 为起始位进行写入 (或读取) (见下页时序图)。

## 测试模式

当命令字节设置为 1001xxx1 时，HT1380A/HT1381A 设置为测试模式。测试模式仅仅是用来测试的。平时使用时，可能会发生一些不可预期的情况。

## 写保护寄存器

该寄存器用来防止对任何一个寄存器进行写操作。当且仅当写保护信号 (WP) 被设为逻辑 0，数据才可被写入指定的寄存器中。当重启系统前或新数据被写入系统前，需先设置写保护寄存器。在读循环中，该寄存器必须设置为逻辑 1。在脉冲模式中，不能对写保护位进行写操作。

## 时钟 HALT 位

秒寄存器 D7 被定义为时钟 Halt 标志位 (CH)。

当该位被设置为逻辑 1 时，时钟振荡器停止工作，且芯片进入低功耗待机模式。当该位被设置为逻辑 0 时，时钟振荡器开始工作。

## 12 小时 / 24 小时模式

小时寄存器 D7 被定义为 12 小时模式或 24 小时模式选择位。

当该位为高电平，12 小时模式被选否则选择 24 小时模式。

## AM-PM 模式

小时寄存器 D7 的值决定该寄存器 D5 的两个功能。

一个功能是 12 小时模式的 AM 和 PM 选择。当 D5 为逻辑 1 时，选择 PM，否则选择 AM。另一个功能是 24 小时模式的第二个 10 小时位 (20~23 时) 设置。

## 复位和串行时钟控制

$\overline{\text{REST}}$  引脚像一个切换开关一样，用于允许对移位寄存器进行数据访问。当  $\overline{\text{REST}}$  引脚拉高，内部控制逻辑电路打开且地址 / 命令序列可以访问相应的移位寄存器。 $\overline{\text{REST}}$  引脚也用于终止单字节或脉冲模式格式的数据传输。

SCLK 输入信号是一串下降沿紧跟着一个上升沿的脉冲信号，且用于同步寄存器数据是否读或写。对于数据输入，数据必须在 SCLK 上升沿之后读取。在 SCLK 下降沿之后 I/O 引脚变为输出模式。如果  $\overline{\text{REST}}$  引脚为低电平且 I/O 引脚变为高阻抗状态时，所有数据停止传送。下一页介绍数据传送。

## 数据输入和数据输出

在 HT1380A/HT1381A 写数据字节中，命令字节的读 / 写位 R/W 首先被清零，且紧接着是下一个八个 SCLK 周期上升沿的相关数据寄存器。此外，SCLK 周期被忽略。进入数据输入阶段且起始位为 bit 0。

在 HT1380A/HT1381A 读一个寄存器数据时，R/W=1 首先被设为输入模式。在下一个八个 SCLK 周期下降沿数据输出。注意，当读命令字节的最后一位被写入之后，第一个数据位在第一个下降沿被传送。只要  $\overline{\text{REST}}$  保持高电平，另一个 SCLK 周期再次传送数据字节。数据输出的读取起始位为 bit 0。

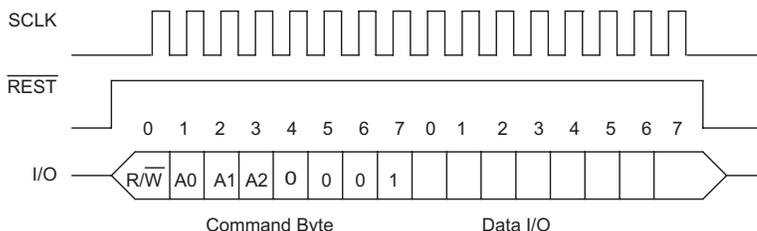
## 晶振选择

32768Hz 晶振直接连接到 HT1380A/HT1381A 的引脚 2 和 3，也就是晶振 X1 和 X2 引脚。为了得到想要的频率，建议使用带 9.0pF 电容的晶振。不建议给 X1 和 X2 引脚外接额外的负载电容。参考以下晶振规格。

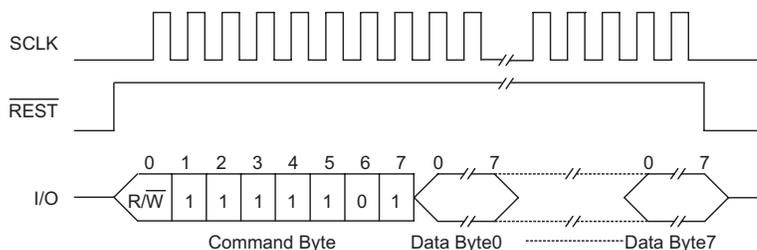


下图是单字节模式传送和脉冲模式传送。

### 单字节传送



### 脉冲模式传送



### 晶振规格

符号	参数	最小	典型	最大	单位
f <sub>0</sub>	标称频率	—	32.768	—	kHz
ESR	串联电阻	—	—	50	kΩ
C <sub>L</sub>	负载电容	—	9.0	—	pF

注: 1. 强烈建议使用带 9.0pF 的负载电容的晶振。绝不使用带 12.5pF 的负载电容的晶振。

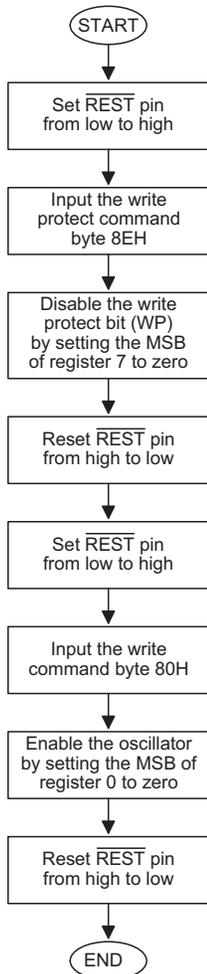
2. 振荡器选择可以使用高品质具有较小 ESR 值的谐振器进行优化。更多细节请参考晶振制造商: [www.microcrystal.com](http://www.microcrystal.com)。

### 工作流程

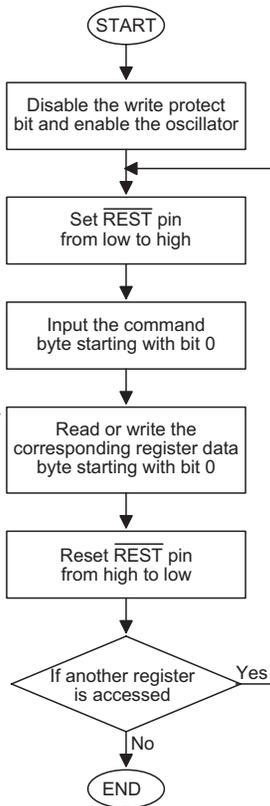
要开始传送任何数据,  $\overline{\text{REST}}$  被拉高且 8 位命令字节首先被加载到控制逻辑来提供寄存器地址和命令信息。以下命令字、时钟/日历数据被串行传送或从相应的寄存器读取。当传送结束后,  $\overline{\text{REST}}$  引脚必须再次拉低。所有数据在 SCLK 上升沿输入且在其下降沿输出。总的来说, 单字节模式需要 16 个时钟脉冲且脉冲模式需要 72 个时钟脉冲。输入和输出数据起始位都为 bit 0。

使用 HT1380A 和 HT1381A 时, 首先设置 WP 和 CH 为 0 且等待 3 秒钟, 振荡器产生时钟信号用于内部使用。然后, 无论选择单字节模式还是脉冲模式都可以输入数据。读或写操作流程如下页所示。

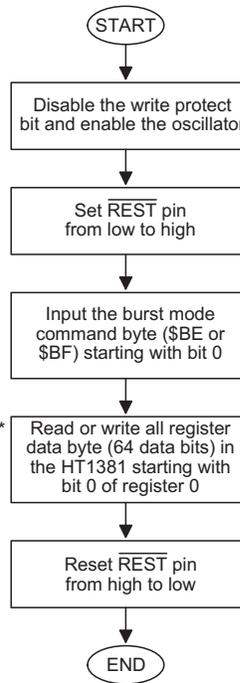
除能写保护 (WP=0)  
且使能振荡器 (CH=0)



单字节数据传送



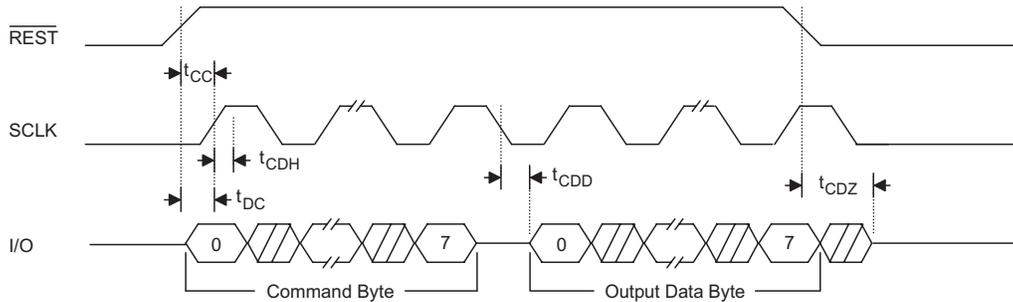
脉冲模式数据传送



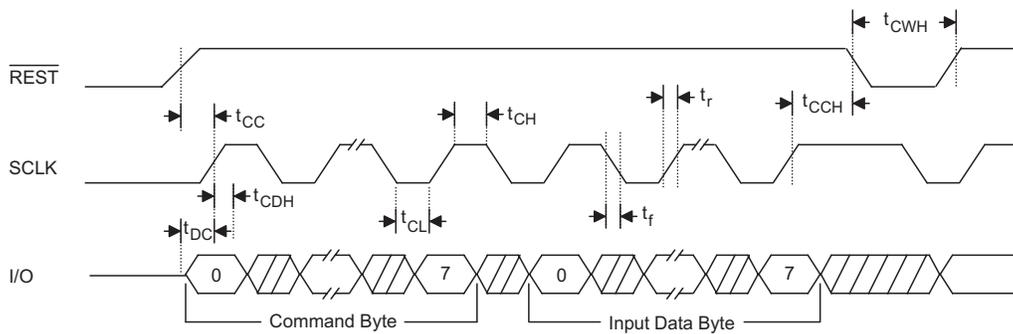
注: \* 从 HT1380A/HT1381A 寄存器读取数据字节中, 当命令字节的最后一位被写入之后, 第一个数据位在第一个下降沿被传送。

## 时序图

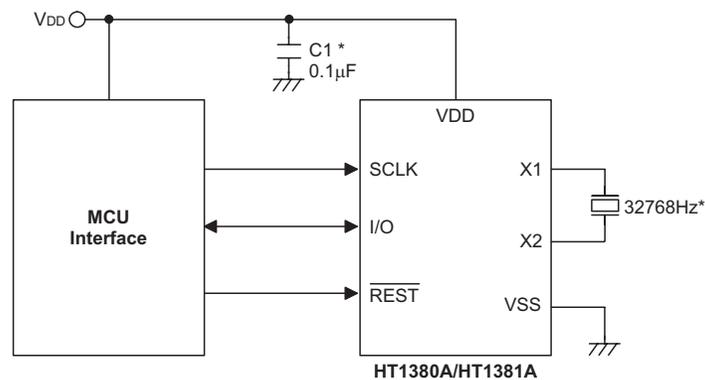
### 读取数据传送



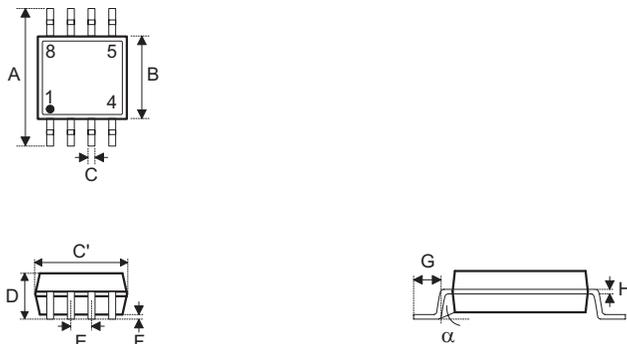
### 写数据传送



## 应用电路图

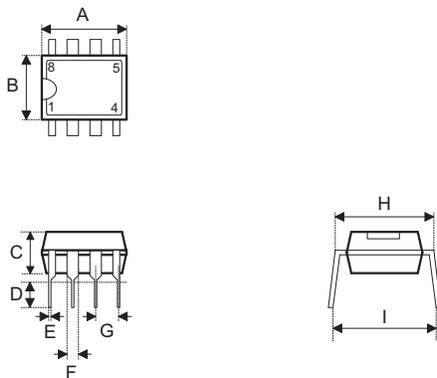


注: \* 为了获得正确的频率, 建议使用负载电容为 9.0pF 的晶振。不建议直接将负载电容连接到 X1 和 X2。如果电源线有噪音干扰, 建议连接 R1 和 C1 滤除噪音干扰。

**8-pin SOP (150mil) 外形尺寸**


符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.193 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	4.90 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

**8-pin DIP (300mil) 外形尺寸**


符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.355	0.365	0.400
B	0.240	0.250	0.280
C	0.115	0.130	0.195
D	0.115	0.130	0.150
E	0.014	0.018	0.022
F	0.045	0.060	0.070
G	—	0.100 BSC	—
H	0.300	0.310	0.325
I	—	—	0.430

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	9.02	9.27	10.16
B	6.10	6.35	7.11
C	2.92	3.30	4.95
D	2.92	3.30	3.81
E	0.36	0.46	0.56
F	1.14	1.52	1.78
G	—	2.54 BSC	—
H	7.26	7.87	8.26
I	—	—	10.92