

达林顿晶体

概述

ULN2003H 是一个单片高电压、高电流的达林顿晶体管阵列集成电路。它是由7组NPN达林顿管组成的，它的高压输出特性和阴极钳位二极管可以转换感应负载。单个达林顿对的集电极电流是250mA。达林顿管并联可以承受更大的电流。此电路主要应用于继电器驱动器，字锤驱动器，灯驱动器，显示驱动器（LED气体放电），线路驱动器和逻辑驱动器。

ULN2003H 的每组达林顿都有一个2.7kΩ串联电阻，可以直接和TTL或5V CMOS装置。

特点

- 500mA额定集电极电流（单个输出）
- 最高耐压电压：50V
- 输入和各种逻辑类型兼容

应用

- 继电器驱动器
- 字锤驱动器
- 灯驱动器
- 逻辑驱动器

逻辑示意图

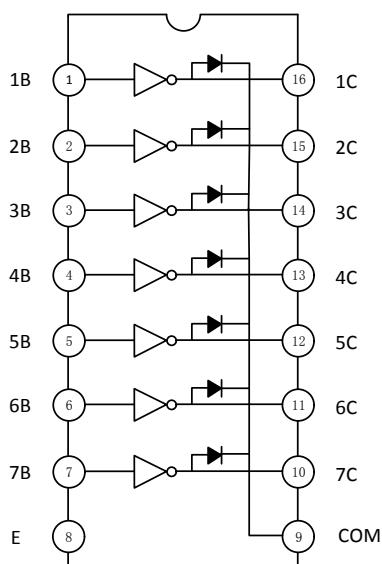


图 1 ULN2003H 的逻辑框图

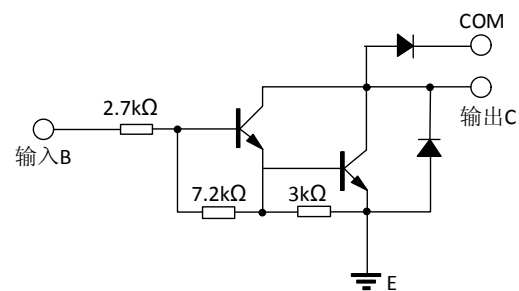
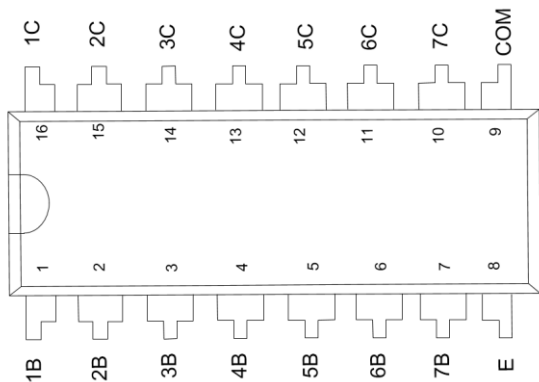


图 2 每对达林顿管示意图



引脚配置

ULN2003H



订购信息

芯片型号	封装形式	采购代号
ULN2003H	DIP-16	2003DIP16
ULN2003H	SOP-16	2003SOP16
ULN2003H	QIPAI-16	2003QP16



极限参数

除非有特殊要求, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

参数	符号	参数范围	单位
集电极和发射极之间的电压	V_{CE}	50	V
输入电压	V_I	30	V
集电极电流峰值	I_C	500	mA
总的发射端电流	IOK	1500	mA
功率消耗	P_d	950 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 495 $T_{amb}<85^{\circ}\text{C}$	mW
工作温度	Topr	-20~+85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	Tstg	-65~+150	$^{\circ}\text{C}$

电特性

除非有特殊要求, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

参数	测试图	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{I(ON)}$ 输入电压	6	$V_{CE}=2\text{V}, I_C=200\text{mA}$			2.4	V
		$V_{CE}=2\text{V}, I_C=250\text{mA}$			2.7	
		$V_{CE}=2\text{V}, I_C=300\text{mA}$			3	
$V_{CE(SAT)}$ 集电极-发射极饱和电压	5	$I_I=250\mu\text{A}, I_C=100\text{mA}$		0.9	1.1	V
		$I_I=350\mu\text{A}, I_C=200\text{mA}$		1	1.3	
		$I_I=500\mu\text{A}, I_C=350\text{mA}$		1.2	1.6	
I_{CEX} 集电极切断电流	1	$V_{CE}=50\text{V}, I_I=0$			50	uA
	2	$V_{CE}=50\text{V}, I_I=0, T_{amb}=70^{\circ}\text{C}$			100	
V_F 前进钳位电压	8	$I_F=350\text{mA}$		1.7	2	V
$I_{I(OFF)}$ 关闭状态输出电流	3	$V_{CE}=50\text{V}, I_C=500\text{mA}, T_{amb}=70^{\circ}\text{C}$	50	65		uA
I_I 输入电流	4	$V_I=3.85\text{V}$		0.95	1.35	mA
I_R 反向钳位电流	7	$V_R=50\text{V}$			50	uA
		$V_R=50\text{V}, T_{amb}=70^{\circ}\text{C}$			100	
C_I 输入电容	-	$V_I=0, f=1\text{MHz}$		15	25	pF
t_{PLH} 传播延迟时间, 低电平到高电平输出	9			0.25	1	us
t_{PHL} 传播延迟时间, 高电平到低电平输出	9			0.25	1	us
V_{OH} 转换后高电平输出	10	$V_S=50\text{V}, I_O=300\text{mA}$	V_S-20			mV

测试电路图

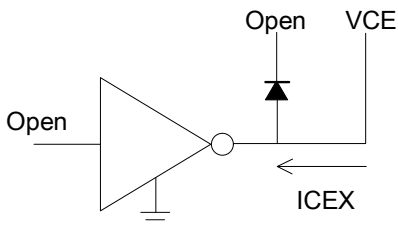


图 1 ICEX 测试电路图

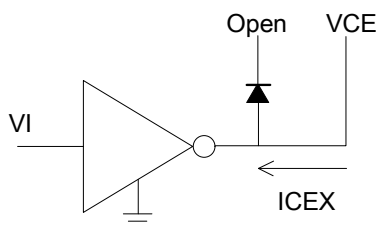


图 2 ICEX 测试电路图

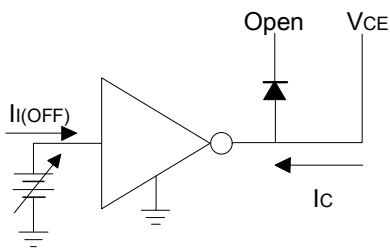


图 3 $I_{i(OFF)}$ 测试电路图

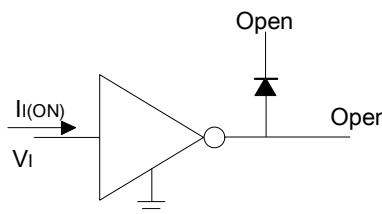
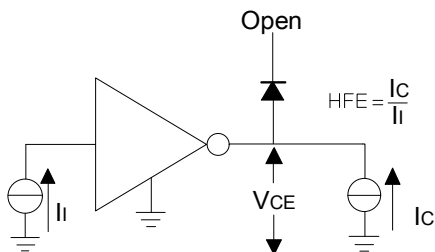


图 4 $I_{i(ON)}$ 测试图



注: I_i 是固定的测量 $V_{CE(SAT)}$, 也可测量 HFE
图 5 HFE, $V_{CE(SAT)}$ 测试电路图

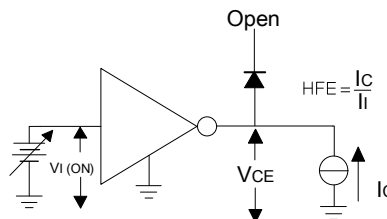


图 6 $V_{i(ON)}$ 测试电路图

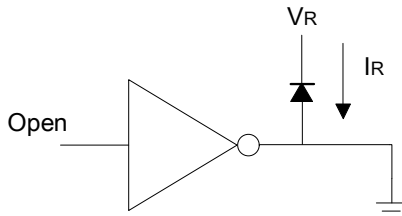


图 7 IR 测试电路图

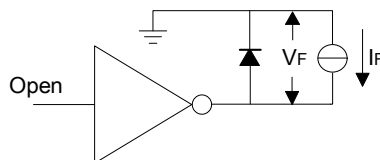


图 8 VF 测试电路图



测试电路图 (续上)

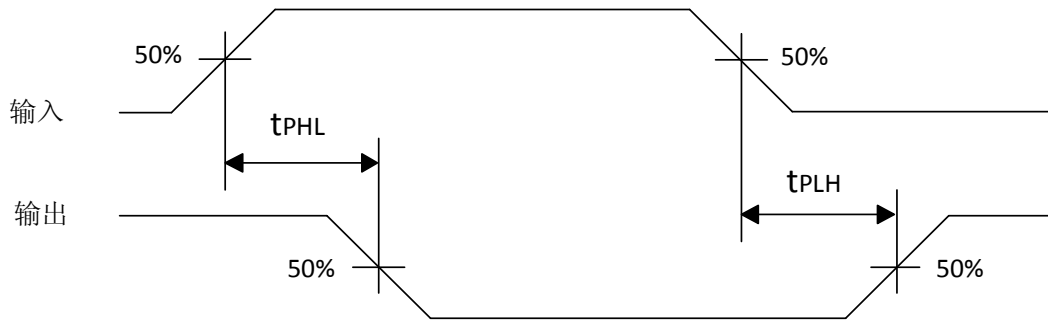
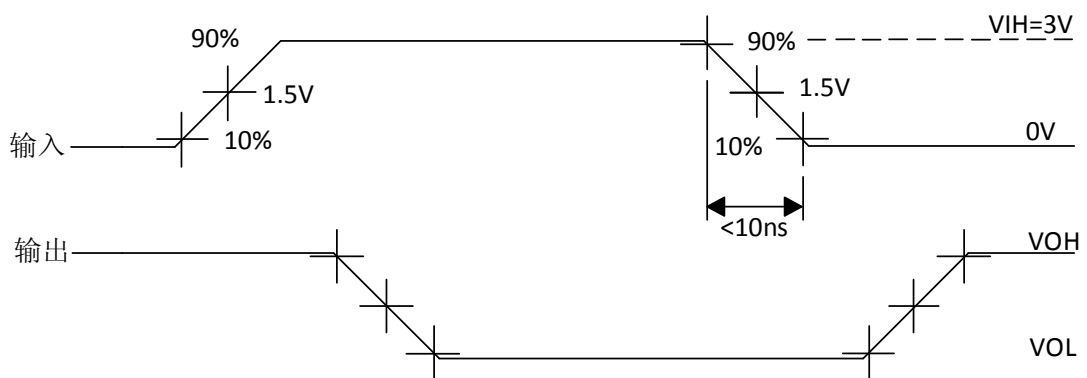
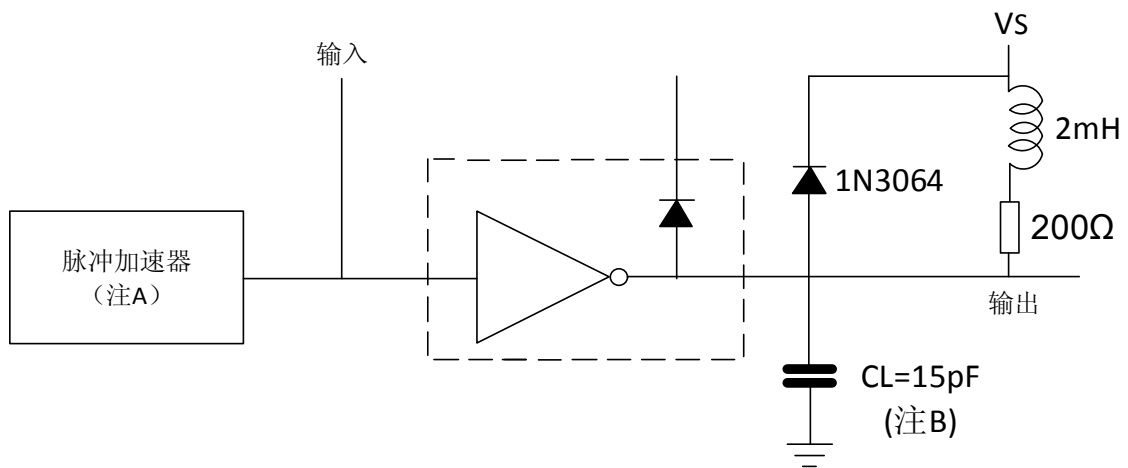


图 9 传播延迟时间波形



注: A.脉冲发生器有以下特征: PRR=12.5kHz,Zo=50Ω

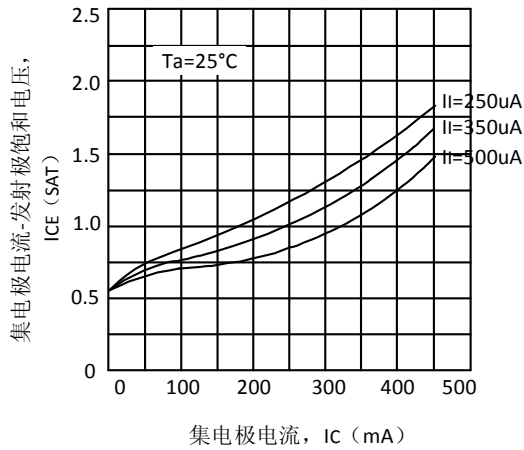
B.CL 包括探针和模具电容

图 10 锁存测试电路图和电压波形

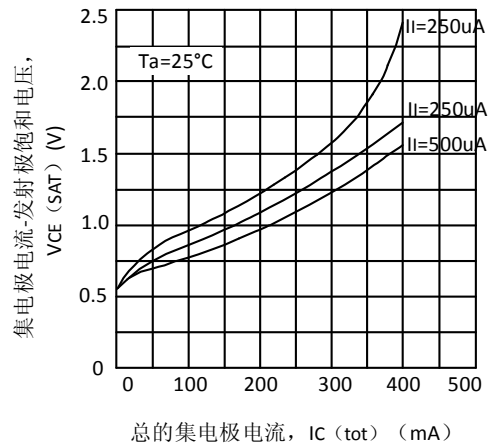


典型特性曲线图

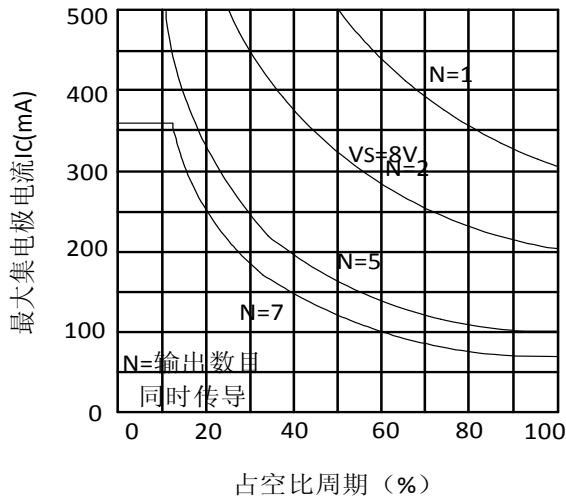
集电极电流-发射极饱和电压
VS
集电极电流



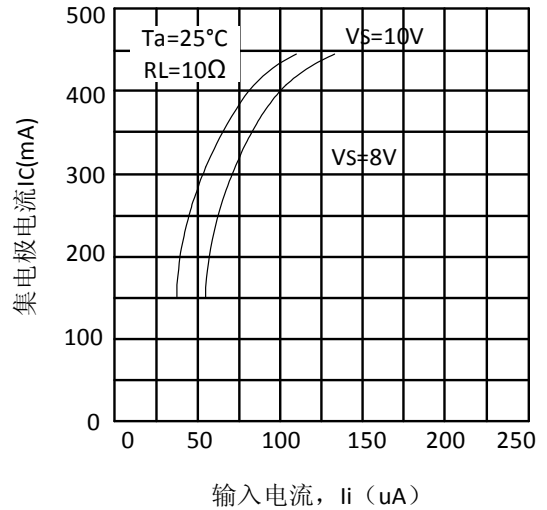
集电极电流-发射极饱和电压
VS
总集电极电流
(两个达林顿管并行)



最大集电极电流
VS
占空比周期



集电极电流
VS
输入电流





典型应用电路图（续上）

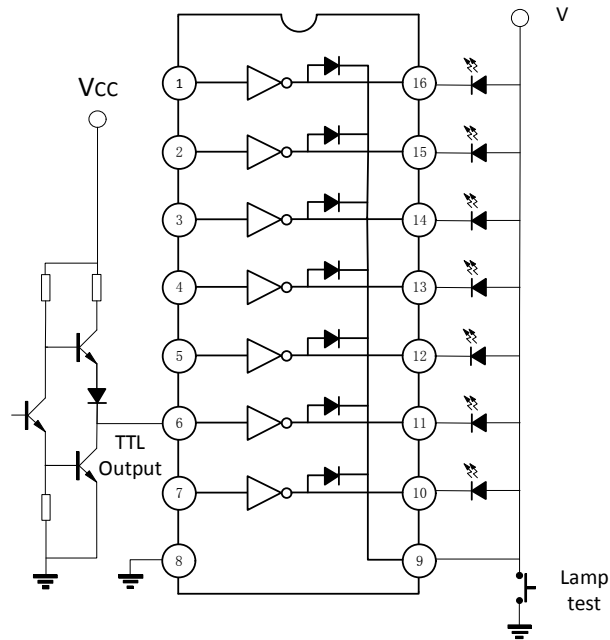


图 1 （ ULN2003H ） TTL 作为负载的应用电路图

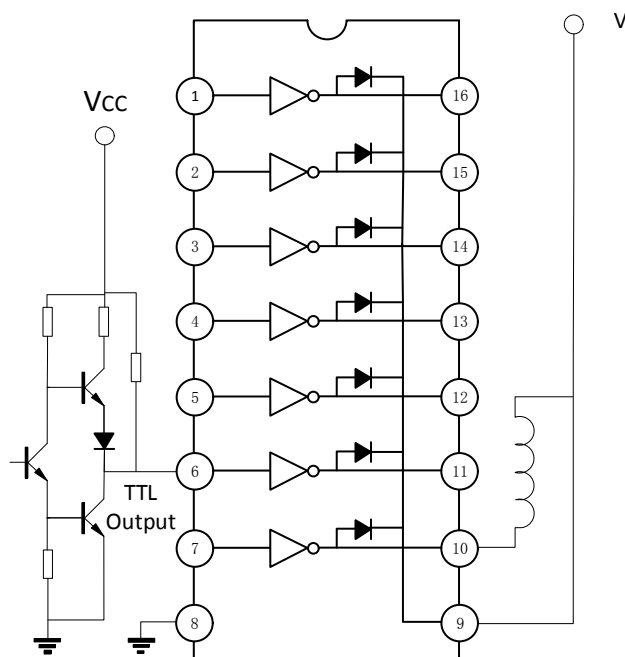
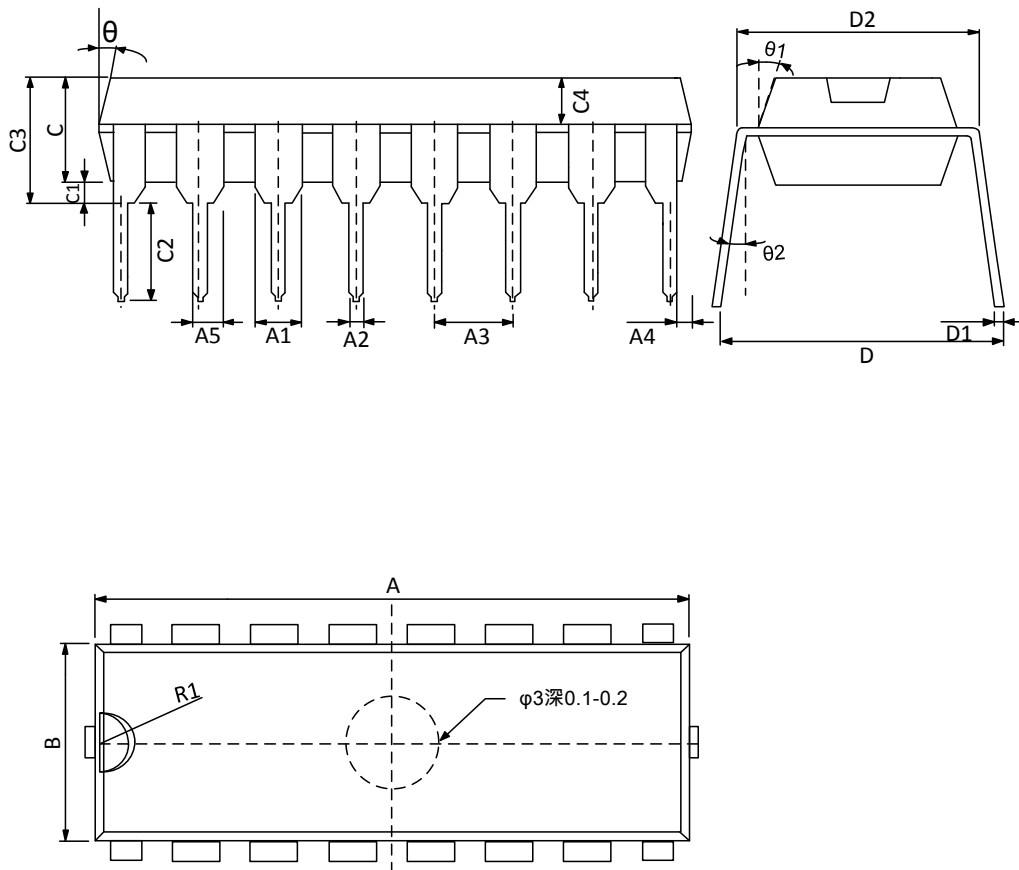


图 2 （ ULN2003H ） 通过上拉电阻增加驱动电流的应用原理图



外形图

DIP16 封装

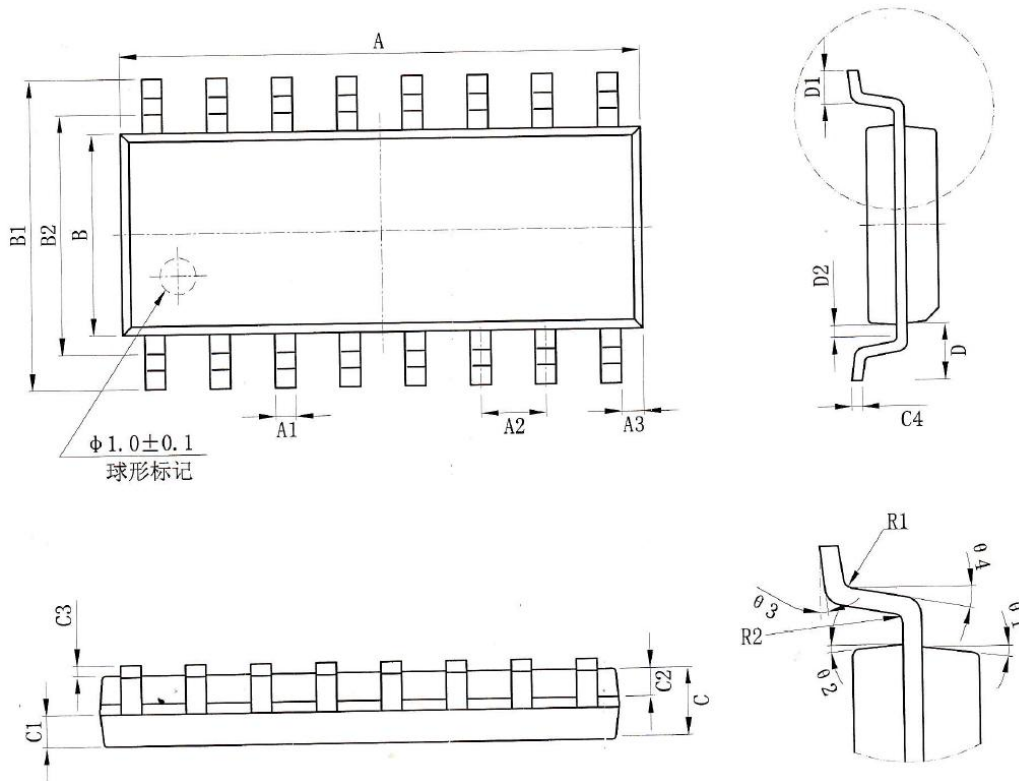


符号	尺寸 (mm)		符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大		最小	最大
A	19.00	19.20	C3	3.85	4.45
A1	1.524TYP		C4	1.40	1.50
A2	0.41	0.51	D	8.20	8.80
A3	2.54TYP		D1	0.20	0.35
A4	0.38TYP		D2	7.74	8.00
A5	0.99TYP		θ	10°TYP	
B	6.30	6.50	θ1	17°TYP	
C	3.00	3.20	θ2	6°TYP	
C1	0.51TYP		R1	1.27TYP	
C2	3.00	3.60			



外形图 (续上)

SOP16 封装

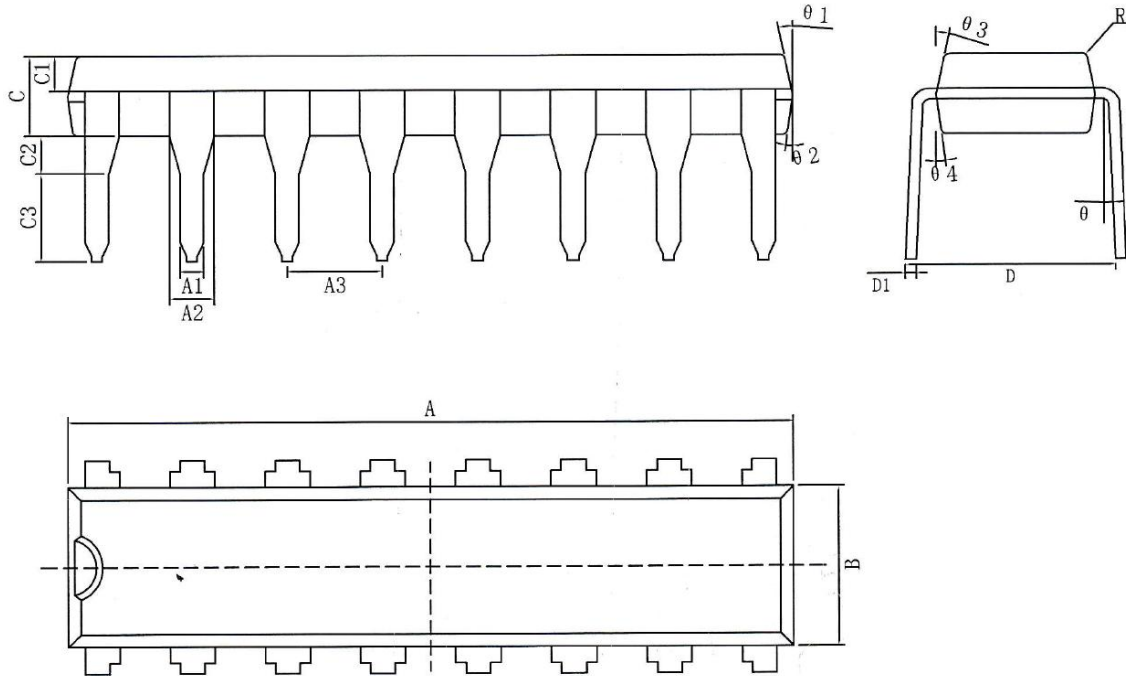


符号	尺寸 (mm)		符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大		最小	最大
A	9.80	10.00	C3	0.05	0.25
A1	0.356	0.456	C4	0.203	0.233
A2	1.27TYP		D	0.15TYP	
A3	0.302TYP		D1	0.40	0.70
B	3.85	3.95	D2	0.15	0.25
B1	5.84	6.24	R1	0.20TYP	
B2	5.00TYP		R2	0.20TYP	
C	1.40	1.60	θ1	8°~12°TYP	
C1	0.61	0.71	θ2	8°~12°TYP	
C2	0.54	0.64	θ3	0°~12°	
			θ4	4°~12°	



外形图 (续上)

QIPAI16 封装



符号	尺寸 (mm)		符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大		最小	最大
A	13.60	13.80	C3	1.60	1.70
A1	0.45TYP		D1	0.203	0.233
A2	0.85TYP		θ	2.5°TYP	
A3	1.80TYP		θ1	12°TYP	
B	2.90	3.10	θ2	8°TYP	
D	3.78	4.38	θ3	12°TYP	
C	1.40	1.60	θ4	8°TYP	
C1	0.60	0.70			
C2	0.65	0.75			