

达林顿晶体管

概述

ULN2003A 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。

ULN2003A 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

- 250mA额定集电极电流（单个输出）
- 最高工作电压：30V
- 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

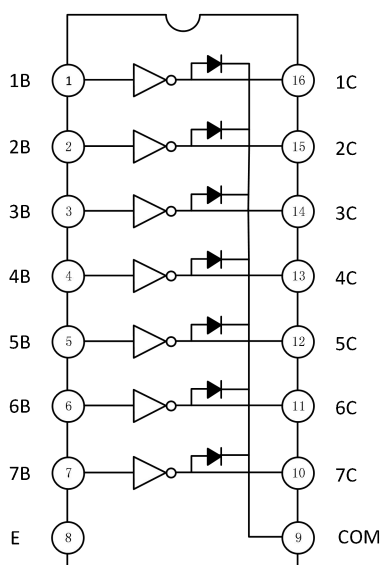


图 1 ULN2003A 的逻辑框图

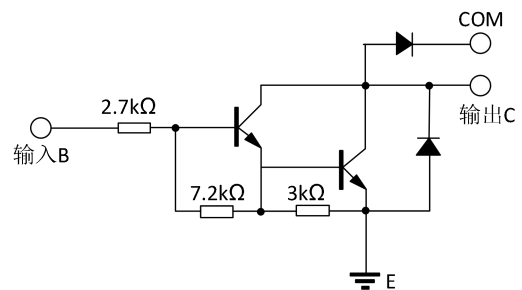
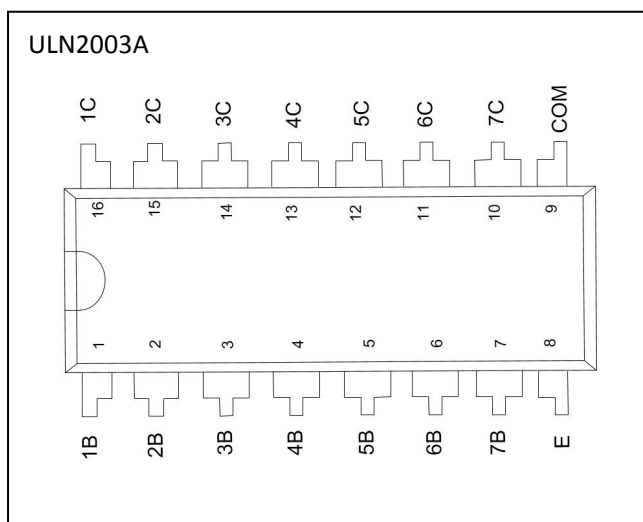


图 2 每对达林顿管示意图



型号	封装形式	采购代号
ULN2003A	DIP-16	2003DIP16
ULN2003A	SOP-16	2003SOP16

订购信息

引脚配置

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	250	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

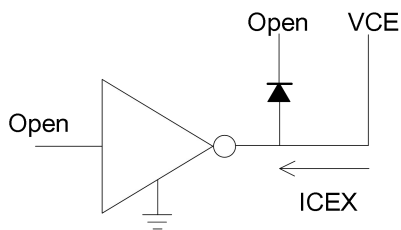


图 1 ICEX 测试电路图

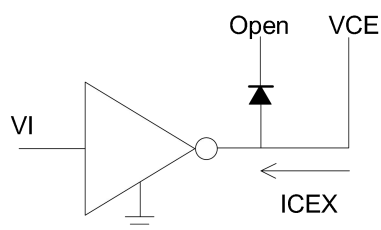


图 2 ICEX 测试电路图

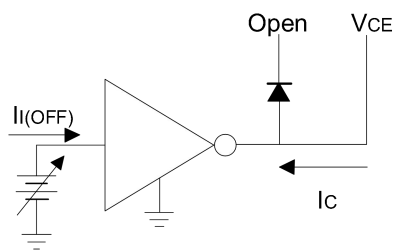


图 3 $I_{i(OFF)}$ 测试电路图

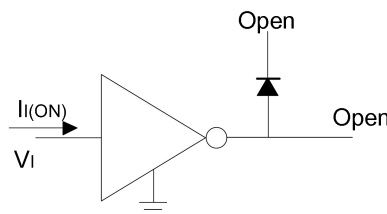
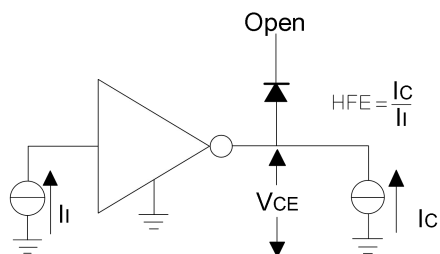


图 4 $I_{i(ON)}$ 测试图



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

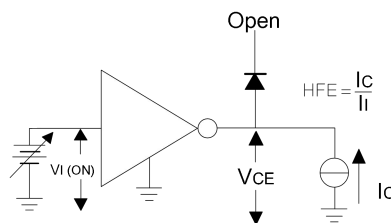


图 6 $V_{i(ON)}$ 测试电路图

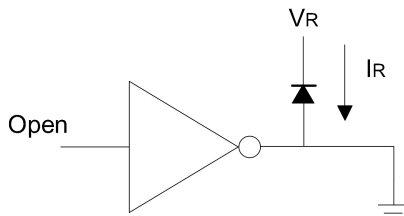


图 7 I_R 测试电路图

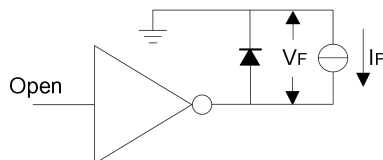


图 8 V_F 测试电路图

测试电路图 (续上)

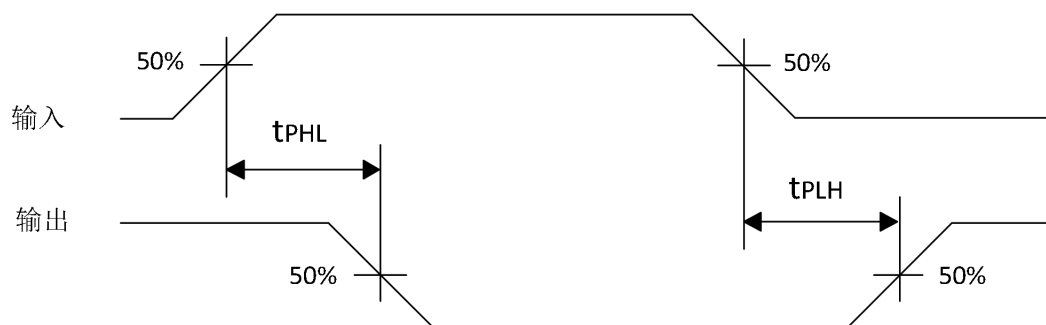
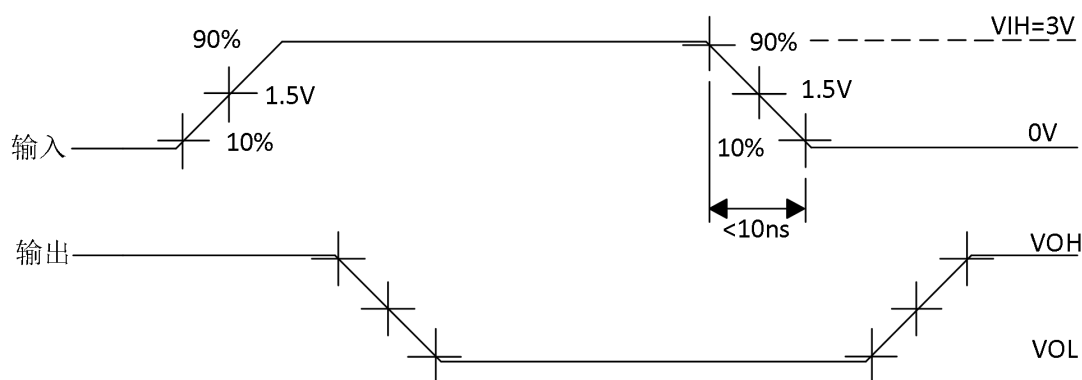
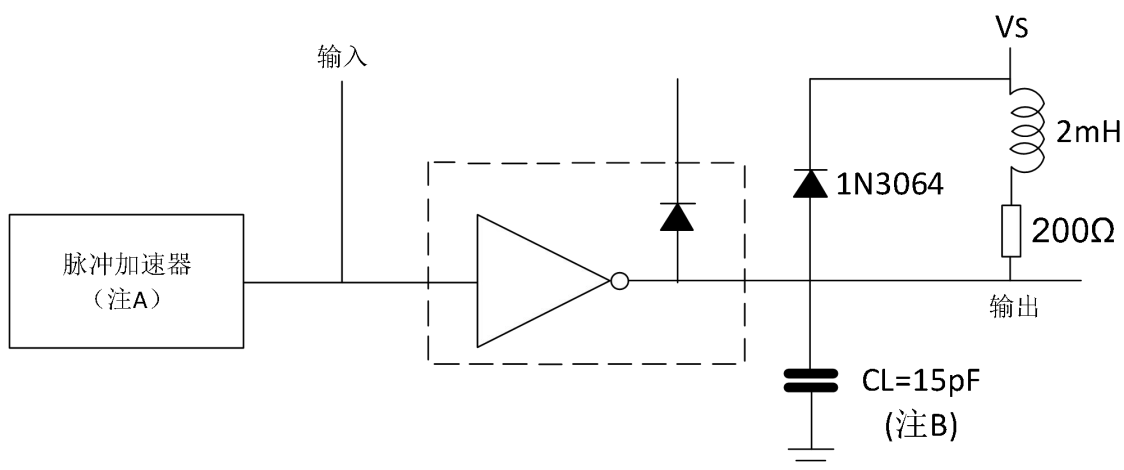


图 9 传播延迟时间波形



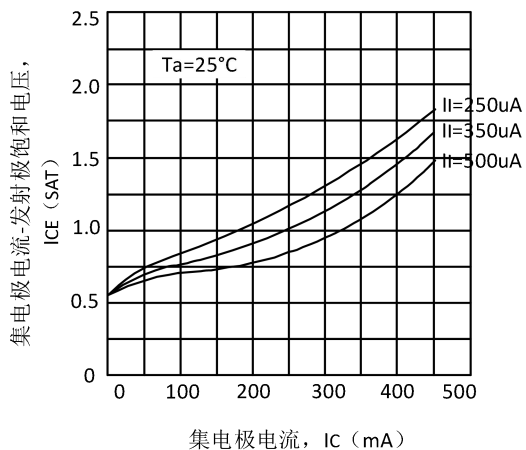
注: A.脉冲发生器有以下特征: PRR=12.5kHz,Zo=50Ω

B.CL 包括探针和模具电容

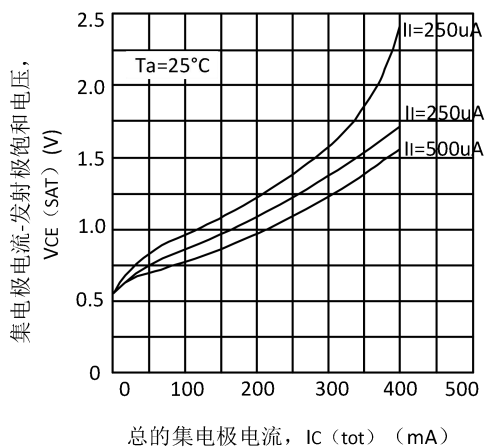
图 10 锁存测试电路图和电压波形

典型特性曲线图

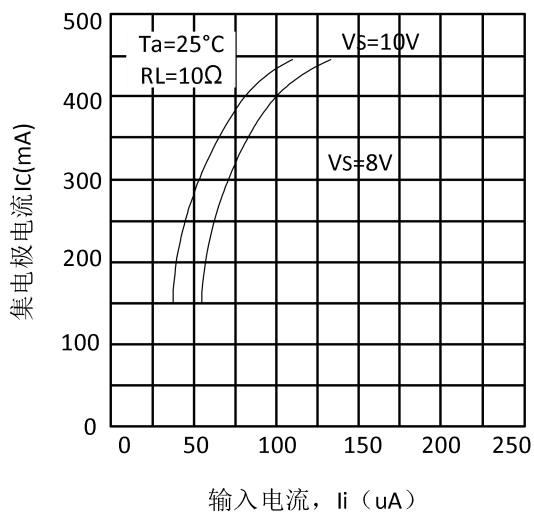
集电极电流-发射极饱和电压
VS
集电极电流



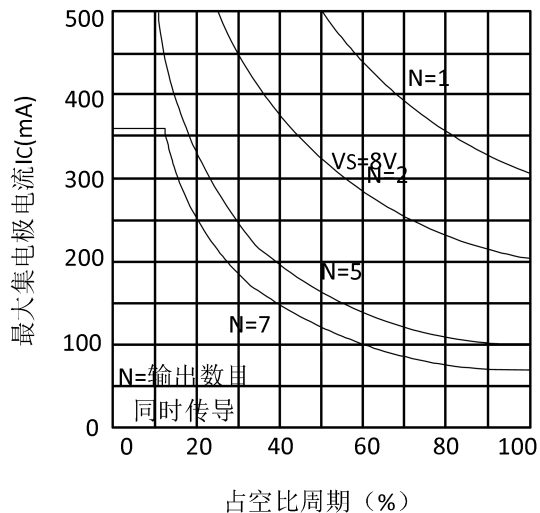
集电极电流-发射极饱和电压
VS
总集电极电流
(两个达林顿管并行)



集电极电流
VS
输入电流



最大集电极电流
VS
占空比周期



典型应用电路图 (续上)

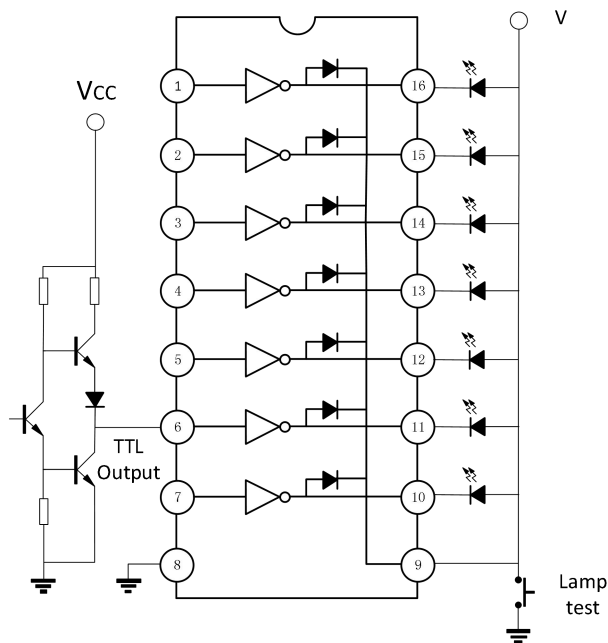


图1 (ULN2003A) TTL 作为负载的应用电路图

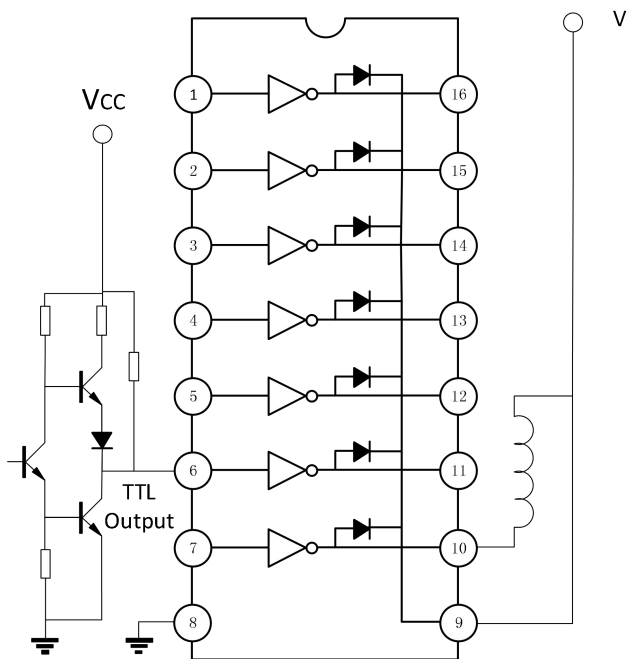
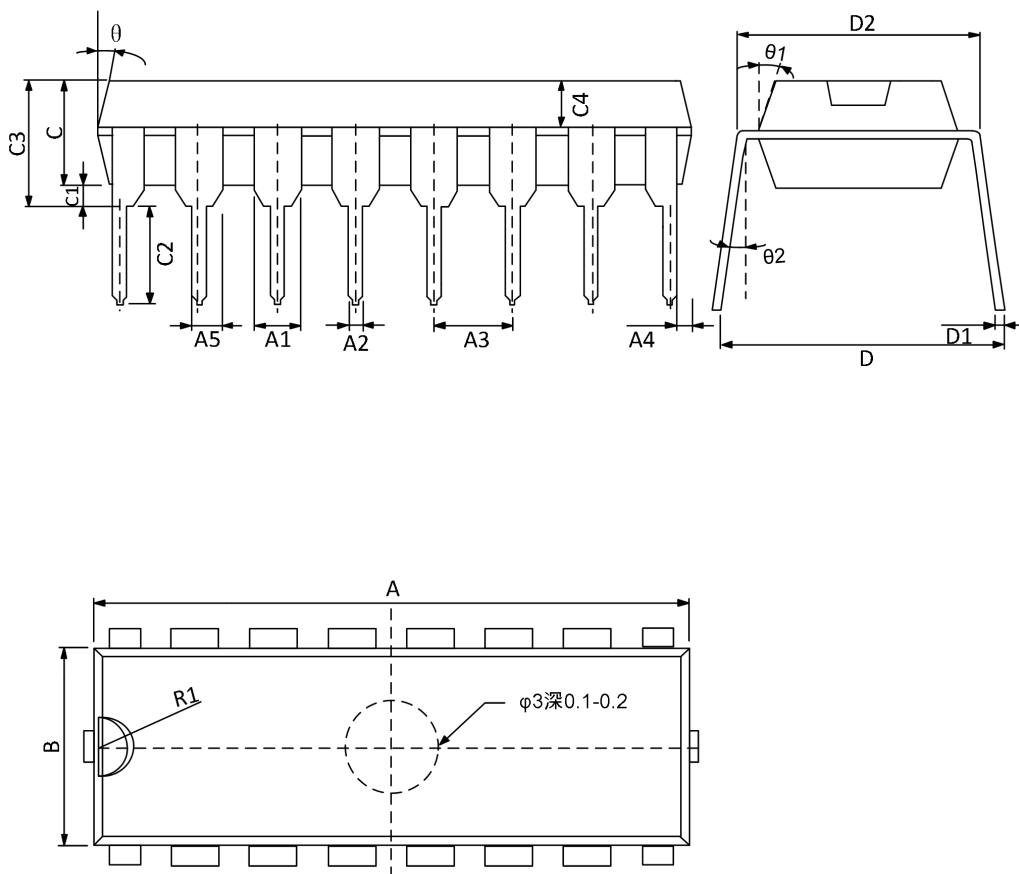


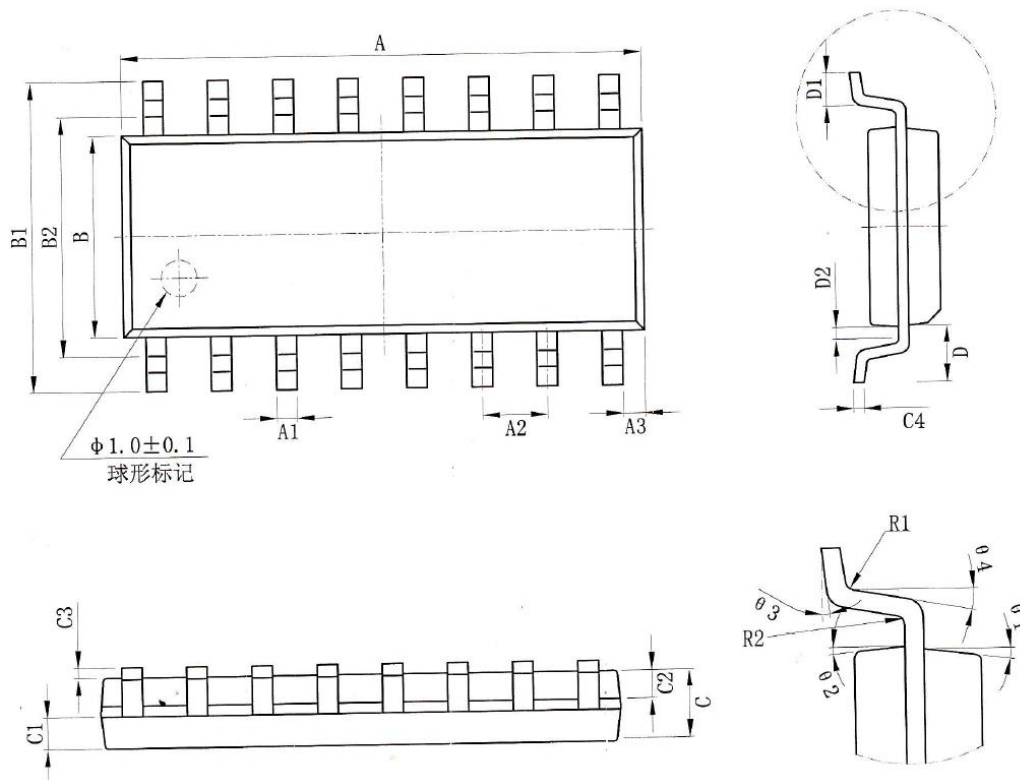
图2 (ULN2003A) 通过上拉电阻增加驱动电流的应用原理图

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	$\theta 1$	17°TYP	
C	3.00	3.20	$\theta 2$	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°	