



YL1650
2 线串口共阴极 8 段 4 位
7*4 位按键功能
LED 驱动控制专用电路

产品说明书

版本说明:

版本	发行时间	初始版本/改动内容
V01	2025/03/06	初始版本



目录

1、概 述.....	3
2、引脚排列图及引脚说明.....	3
2.1、引脚排列图.....	3
2.2、引脚说明.....	4
3、电特性.....	4
3.1、极限参数($T_a=25^{\circ}\text{C}$).....	4
3.2、电气特性 ($T_a=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$).....	5
4、温漂曲线图.....	6
5、功能介绍.....	6
5.1、显示寄存器地址.....	6
5.2、控制指令.....	6
5.2.1、系统指令.....	6
5.2.2、显示指令.....	7
5.3、键扫描和键扫数据寄存器.....	7
5.4、通信端口说明.....	9
6、典型应用线路图.....	10
7、封装尺寸与外形图.....	11
7.1、DIP16 外形图与封装尺寸.....	11
7.2、SOP16 外形图与封装尺寸.....	12
使用权声明.....	13



1、概 述

YL1650 是一种带键盘扫描电路接口的 LED 驱动控制专用电路。内部集成有 MCU 输入输出控制数字接口、数据锁存器、LED 驱动、键盘扫描、辉度调节等电路。本芯片性能稳定、质量可靠、抗干扰能力强，可适应于 24 小时长期连续工作的应用场合。其主要特点如下：

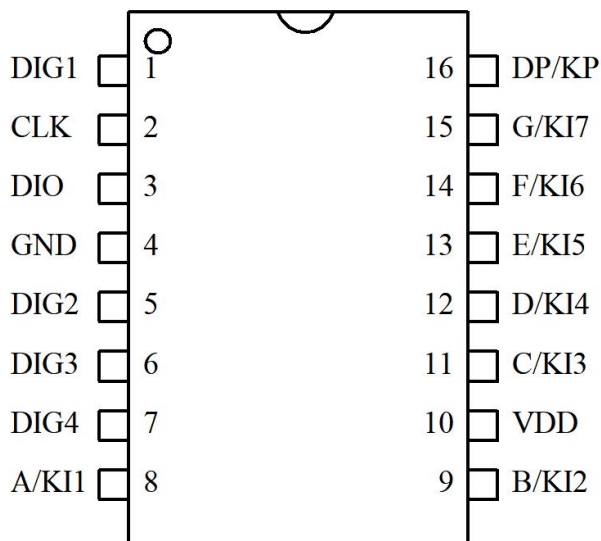
- 显示模式：8段×4位
- 段驱动电流不小于 25mA，字驱动电流不小于 150mA.
- 提供 8 级亮度控制
- 键盘扫描：7×4bit，支持 4 个组合按键
- 高速两线式串行接口
- 内置时钟振荡电路
- 内置上电复位电路
- 支持 2.5V—5.5V 电源电压
- 封装形式：DIP16/SOP16

应用领域：

LED 显示面板场合，例如微波炉，电磁炉，热水器等家电产品。

2、引脚排列图及引脚说明

2.1、引脚排列图



YL1650
DIP16/SOP16



2.2、引脚说明

引脚	符号	引脚名称	功能
1	DIG1	位/键扫描输出	LED 位驱动输出，低电平有效，及作为键盘扫描输出，高电平有效。
2	CLK	时钟输入	2 线串行接口的数据时钟输入，内置上拉电阻。
3	DIO	数据输入/输出	2 线串行接口的数据输入输出，内置上拉电阻。
4	GND	接地端	接地
5	DIG2	位/键扫描输出	LED 位驱动输出，低电平有效，及作为键盘扫描输出，高电平有效。
6	DIG3	位/键扫描输出	LED 位驱动输出，低电平有效，及作为键盘扫描输出，高电平有效。
7	DIG4	位/键扫描输出	LED 位驱动输出，低电平有效，及作为键盘扫描输出，高电平有效。
8	A/KI1	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
9	B/KI2	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
10	VDD	电源端	电容尽量靠近 YL1650 电源脚
11	C/KI3	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
12	D/KI4	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
13	E/KI5	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
14	F/KI6	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
15	G/KI7	段驱动输出/键扫描输入	LED 段驱动输出，高电平有效，也用作键扫描输入，高电平有效，内置下拉。
16	DP/KP	段/位输出	LED 段输出，也用作键盘标志输出。

3、电特性

3.1、极限参数(Ta=25°C)

参 数 名 称	符 号	条 件		额 定 值	单 位
电源电压	VDD	—		-0.5~+5.5	V
输入电压	V _{I1}	—		-0.5~VDD+0.5	V
LED 段驱动输出电流	I _{O1}	—		0~30	mA
LED 位驱动输出电流	I _{O2}	—		0~150	mA
所有管脚驱动电流总和	I _O	—		0~150	mA
工作环境温度	T _{amb}	—		-40~+105	℃
储存温度	T _{stg}	—		-55~+125	℃
焊接温度	T _L	10 秒	DIP	245	℃
			SOP	260	℃
ESD 静电（HBM）	—	—		±7.5K	V

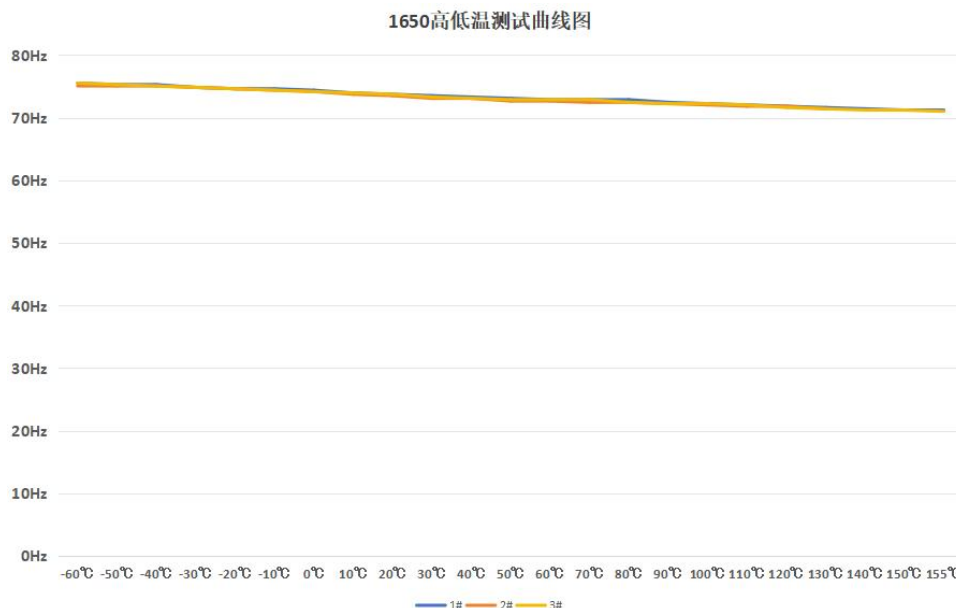
3.2、电气特性 ($T_a=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$)

参 数 名 称	符 号	规 范 值			单 位
		最小	典型	最大	
直流参数					
电源电压	VDD	2.5	5	5.5	V
静态电流（CLK，DIO，KP 为高电平）	I _{Cs}	—	300	600	uA
睡眠电流（CLK，DIO，KP 为高电平）	I _{Cslp}	—	12	40	uA
CLK 和 DIO 管脚低电平输入电压	V _{IL}	-0.5	—	0.8	V
CLK 和 DIO 管脚高电平输入电压	V _{IH}	2.0	—	VDD+0.5	V
KI 管脚低电平输入电压	V _{ILki}	-0.5	—	0.5	V
KI 管脚高电平输入电压	V _{IHki}	1.8	—	VDD+0.5	V
DIG 管脚低电平输出电压（-200mA）	V _{OLdig}	—	—	1.2	V
DIG 管脚低电平输出电压（-100mA）	V _{OLdig}	—	—	0.8	V
DIG 管脚高电平输出电压（50mA）	V _{OHdig}	4.5	—	—	V
KI 管脚低电平输出电压（-20mA）	V _{OLki}	—	—	0.5	V
KI 管脚高电平输出电压（20mA）	V _{OHki}	4.5	—	—	V
其余管脚低电平输出电压（-4mA）	V _{OL}	—	—	0.5	V
其余管脚高电平输出电压（4mA）	V _{OH}	4.5	—	—	V
KI 管脚输入下拉电流	I _{DN1}	-200	-400	-600	uA
CLK 管脚输入上拉电流	I _{UP1}	290	420	550	uA
DIO 管脚输入上拉电流	I _{UP2}	290	420	550	uA
上电复位的默认电压门限	V _R	2.0	2.2	2.4	V
交流参数					
● 内部时序参数					
电源上电检测产生的复位时间	T _{PR}	10	25	60	ms
显示扫描周期	T _P	2	4	8	ms
按键响应时间	T _{KS}	—	13	—	ms
键盘扫描间隔	T _K	—	75	—	Hz
● 接口时序参数					
DIO 下降沿启动信号的建立时间	T _{SSTA}	100	—	—	ns
DIO 下降沿启动信号的保持时间	T _{HSTA}	100	—	—	ns
DIO 上升沿停止信号的建立时间	T _{SSTO}	100	—	—	ns
DIO 上升沿停止信号的保持时间	T _{HSTO}	100	—	—	ns
CLK 时钟信号的低电平宽度	T _{CLOW}	100	—	—	ns
CLK 时钟信号的高电平宽度	T _{CHIG}	100	—	—	ns
DIO 输入数据对 CLK 上升沿的建立时间	T _{SDA}	30	—	—	ns
DIO 输入数据对 CLK 上升沿的保持时间	T _{HDA}	10	—	—	ns
DIO 输出数据有效对 CLK 下降沿的延时	T _{AA}	2	—	30	ns
DIO 输出数据无效对 CLK 下降沿的延时	T _{DH}	2	—	40	ns
平均数据传输速率	Rate	—	—	4M	bps



4、温漂曲线图

此 LED 驱动 IC 在宽温度范围下特性如下：



5、功能介绍

5.1、显示寄存器地址

写 LED 显示数据时，按照显示地址从高位到低位、数据字节从高位到低位的顺序操作。地址分配如下：

A	B	C	D	E	F	G	DP	
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
68H								DIG1
6AH								DIG2
6CH								DIG3
6EH								DIG4

注意：在上电完之后，必须先对RAM 进行数据写入，然后再开显示。

5.2、控制指令

在发送显示指令前需先输入系统指令，即输入字节 1 为系统指令，输入字节2 为显示指令。

5.2.1、系统指令

指令名称	指令								说明
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
系统指令	0	1	0	0	1	0	0	0	设置系统参数指令

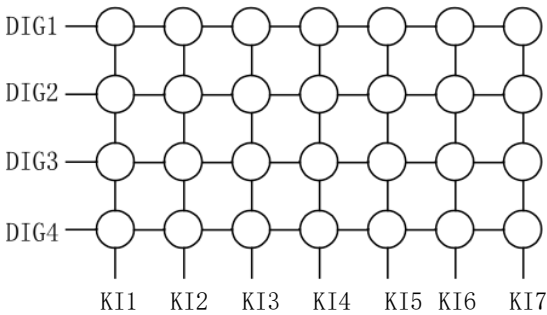


5.2.2、显示指令

指令名称	指令								说明
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
显示开/关	X	X	X	X	X	X	X	D	D=1，显示开 D=0，显示关
工作/睡眠模式	X	X	X	X	X	W	X	X	W=1，睡眠模式 W=0，工作模式
段显示设置	X	X	X	X	S	X	X	X	S=1，7 段显示 S=0，8 段显示
亮度设置	X	BR[2:0]			X	X	X	X	BR[2:0]= 000:8 级亮度 001:1 级亮度 010:2 级亮度 011:3 级亮度 100:4 级亮度 101:5 级亮度 110:6 级亮度 111:7 级亮度

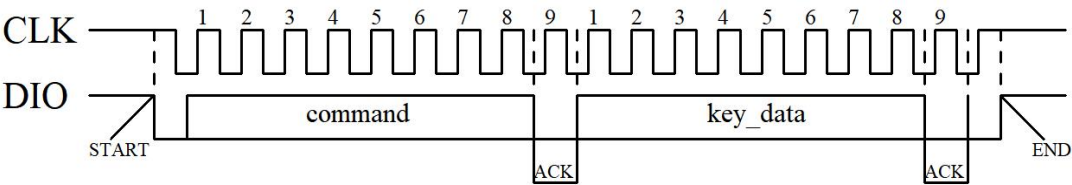
5.3、键扫描和键扫数据寄存器

键扫矩阵



读键数据

该电路键值读取格式为一个9 位时钟周期的命令加一个9 位时钟的数据，命令的第9 位为 ACK=0，数据的第 9 位为ACK=1，如下图所示。



command: 读按键数据指令
key_data: 读按键数据（1 个字节）



指令名称	指令							
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
读按键数据指令	0	1	0	0	1	X	X	1

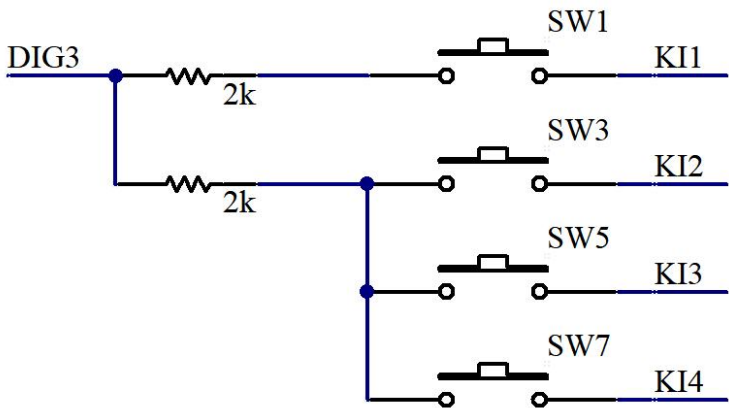
通过逻辑编码实现不同的按键读出，如下表为按键按下的输出值：

	DIG1	DIG2	DIG3	DIG4
NO KEY	00 101 110:2E			
KI1	01_000_100	01_000_101	01_000_110	01_000_111
KI2	01_001_100	01_001_101	01_001_110	01_001_111
KI3	01_010_100	01_010_101	01_010_110	01_010_111
KI4	01_011_100	01_011_101	01_011_110	01_011_111
KI5	01_100_100	01_100_101	01_100_110	01_100_111
KI6	01_101_100	01_101_101	01_101_110	01_101_111
KI7	01_110_100	01_110_101	01_110_110	01_110_111
KI1+KI2	01_111_100	01_111_101	01_111_110	01_111_111

按键至少持续两个键扫周期以上，才被认可。

YL1650 支持 KI1 和 KI2 针对同一个 DIGX 引脚的组合键，组合键的优先级最优先的，除此之外，如果多个键同时按下，那么按键代码较小的按键优先。例如同时连接 DIG3/KI1 和 DIG3/KI2 的两个键，可以作为组合键。在组合键应用中，应对具有组合键功能的 KI1 及 KI2 相互间进行阻隔处理。如下图：

SW1与SW3使用组合按键功能



下表为按键松开的输出值：

	DIG1	DIG2	DIG3	DIG4
NO KEY	00 101 110:2E			
KI1	00_000_100	00_000_101	00_000_110	00_000_111
KI2	00_001_100	00_001_101	00_001_110	00_001_111
KI3	00_010_100	00_010_101	00_010_110	00_010_111
KI4	00_011_100	00_011_101	00_011_110	00_011_111
KI5	00_100_100	00_100_101	00_100_110	00_100_111
KI6	00_101_100	00_101_101	00_101_110	00_101_111
KI7	00_110_100	00_110_101	00_110_110	00_110_111
KI1+KI2	00_111_100	00_111_101	00_111_110	00_111_111

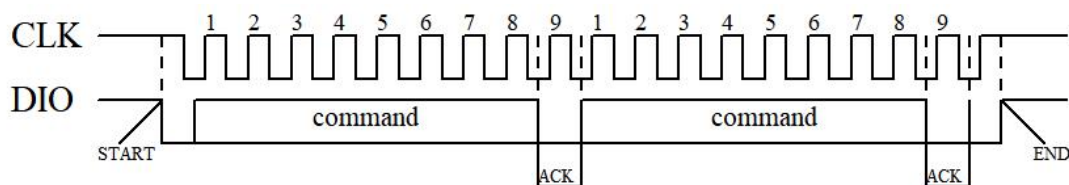


5.4、通信端口说明

本电路通信端口采用了类似于 I²C 的通信方式，微处理器的数据通过两线总线接口和电路通信，在输入数据时，电路在 CLK 的上升沿锁存数据，故当 CLK 是高电平时，DIO 上的信号必须保持不变，只有 CLK 上的时钟信号为低电平时，DIO 上的信号才能改变，且 DIO 不能在 CLK 的下降沿改变。数据输入的开始条件是当 CLK 为高电平时，DIO 由高变低；结束条件是当 CLK 为高时，DIO 由低电平变为高电平。

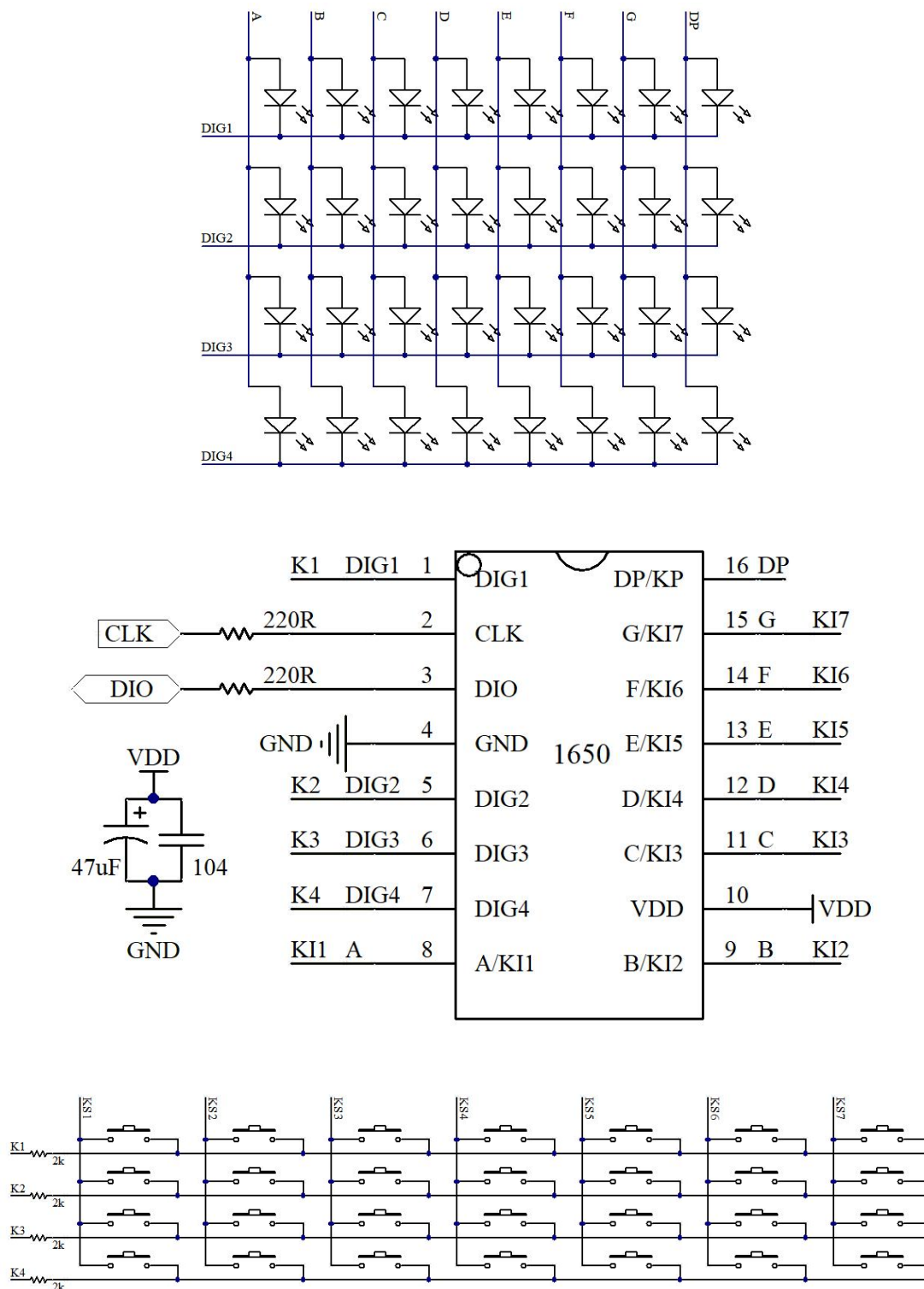
本电路的数据传输带有应答信号 ACK，在传输数据的过程中，在时钟线的第九个时钟芯片内部会产生一个应答信号 ACK 将 DIO 管脚拉低。无论是命令写入或者是数据写入读出时，在一个 8 位字节后的第 9 位都是 ACK 信号输出。

指令传输为 16 位格式，指令数据传输过程如下图所示。数据和命令在传输时，先传送高位，再传送低位，CLK 上升沿锁存数据，DIO 不能在 CLK 为高电平时变化，也不要 CLK 下降沿变化，而是在 CLK 为低电平时改变。





6、典型应用线路图



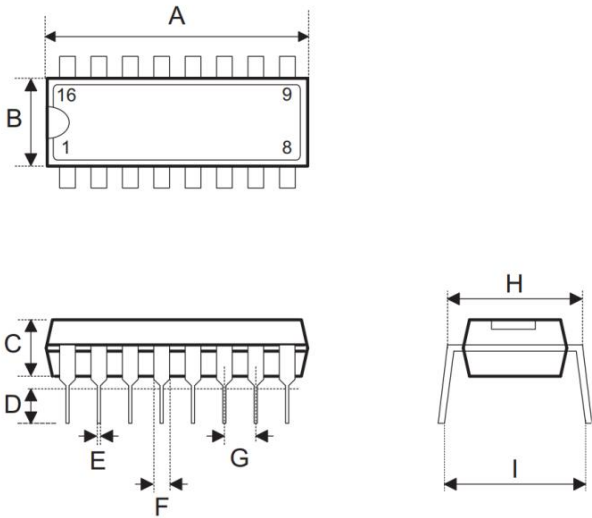
注:

- 1、VDD 与 GND 之间的滤波电容（104 和 47uF 电解）应靠近 YL1650。
- 2、为了提供电路的抗干扰能力，通讯端口建议按照上图连接。
- 3、按键矩阵中要在 DIG1~DIG4 之间串接 2K 电阻。



7、封装尺寸与外形图

7.1、DIP16外形图与封装尺寸

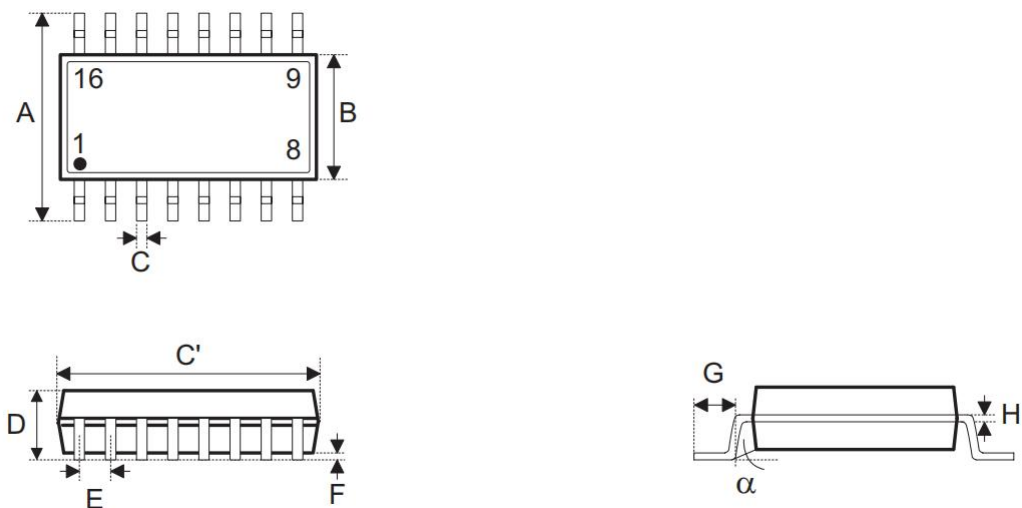


符号	尺寸（单位：inch）		
	最小值	典型值	最大值
A	0.780	—	0.880
B	0.240	—	0.280
C	0.115	—	0.195
D	0.115	—	0.150
E	0.014	—	0.022
F	0.045	—	0.070
G	—	0.100 BSC	—
H	0.300	—	0.325
I	—	0.430 BSC	—

符号	尺寸（单位：mm）		
	最小值	典型值	最大值
A	19.81	—	22.35
B	6.10	—	7.11
C	2.92	—	4.95
D	2.92	—	3.81
E	0.36	—	0.56
F	1.14	—	1.78
G	—	2.54 BSC	—
H	7.62	—	8.26
I	—	10.92 BSC	—



7.2、SOP16 外形图与封装尺寸



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'	—	0.390 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
α	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'	—	9.90 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
α	0°	—	8°



使用权声明

本企业对于产品、文件以及服务保有一切变更、修正、修改、改善和终止的权利。针对上述的权利，客户在进行产品购买前，建议与本企业业务代表联系以取得最新的产品信息。

本企业的产品，不应使用于医疗或军事行为上，若使用者因此导致任何身体伤害或生命威胁甚至死亡，本企业将不负任何损害赔偿責任。

此份文件上所有的文字内容、图片、及商标为本企业所属之智慧财产。未经本企业合法授权，任何个人和组织不得擅自使用、修改、重制、公开、改作、散布、发行、公开发表等损害本企业合法权益。对于相关侵权行为，本企业将立即全面启动法律程序，追究法律责任。