

2 线串口共阴极 8 段 4 位 7*4 位键盘功能

LED 驱动控制专用电路

概述

FED1650 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。

应用

- LED 显示面板场合，例如微波炉，电磁炉，热水器等家电产品。

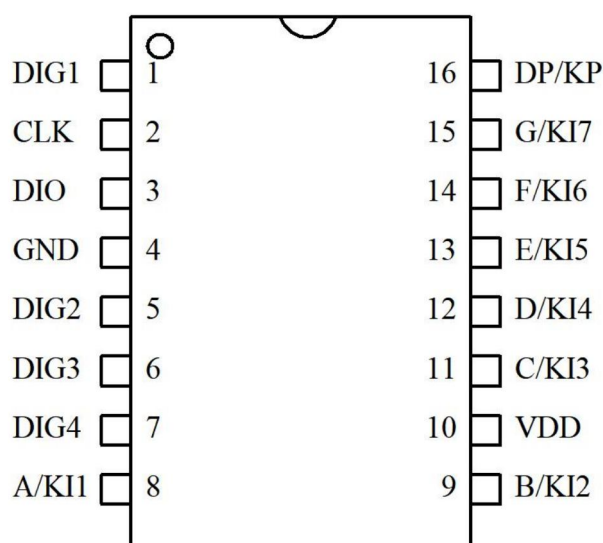
特征

- 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

订购信息

型号	封装	订购编号	包装方式
FED1650	DIP16	FED1650YDIP16G/TR	Tape and Reel
	SOP16	FED1650YSOP16G/TR	Tape and Reel

引脚图



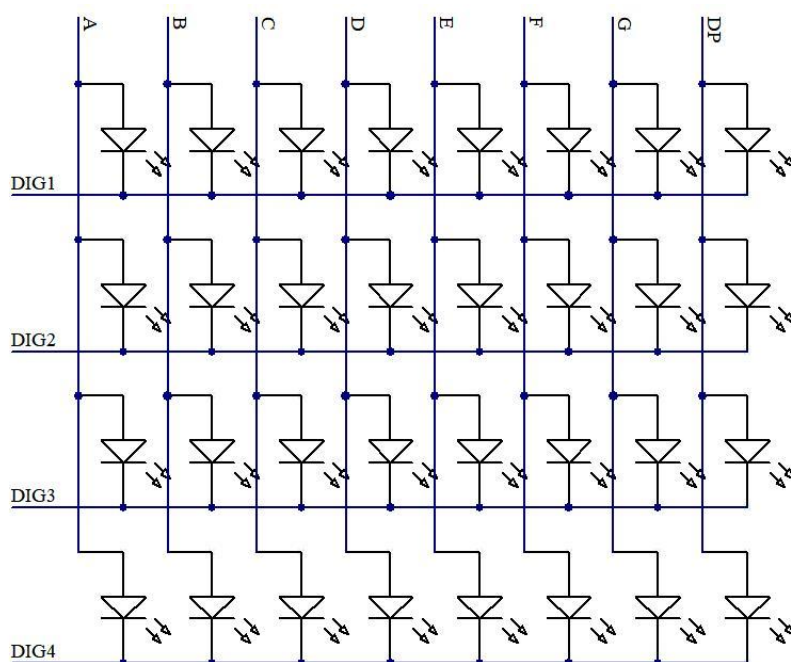
DIP16/SOP16

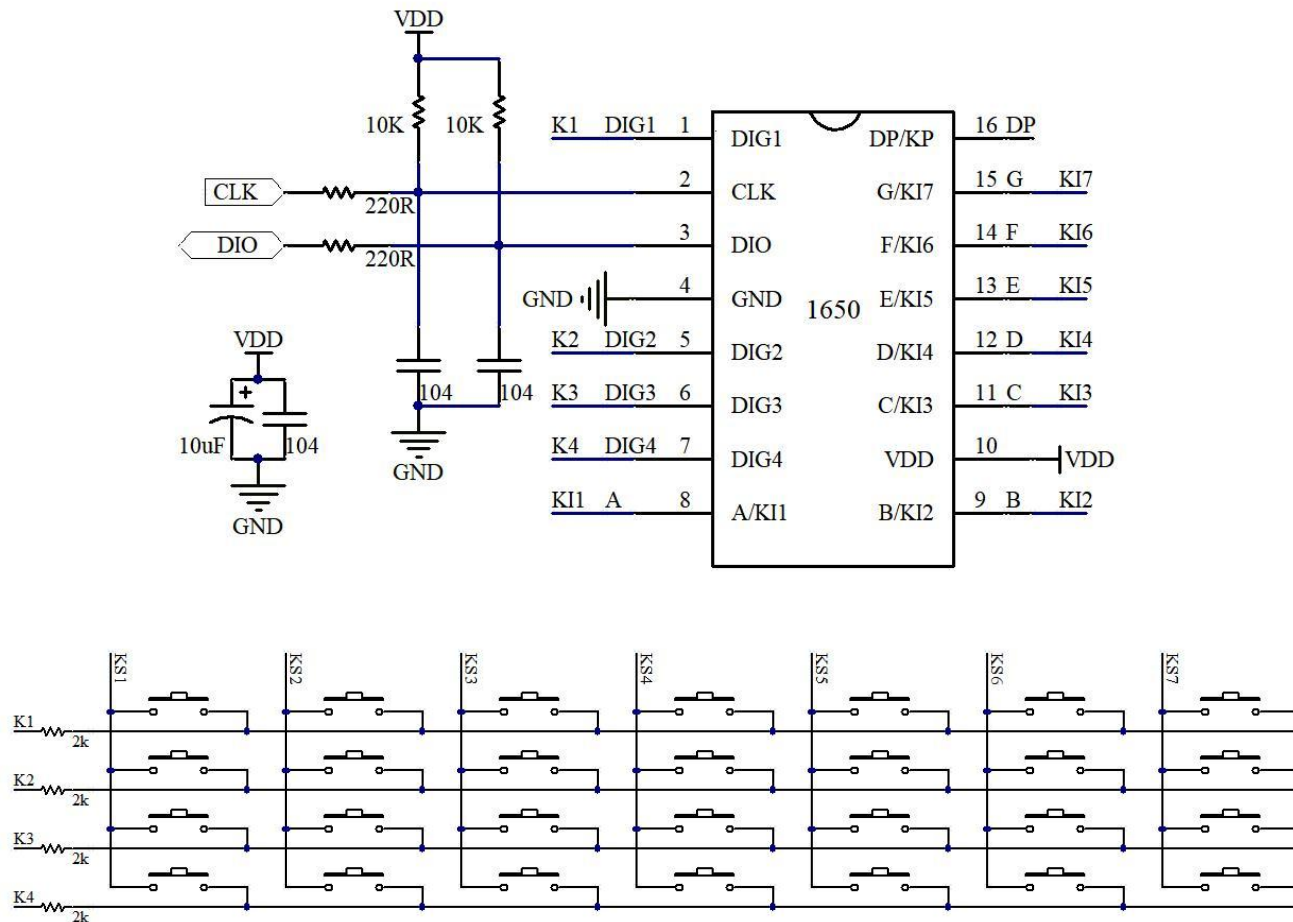
引脚说明

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，为内置上拉开漏模式。
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	3~5.5V 工作时对地建议加 104 电容，电容尽量靠近 FED1650 端口（建议小于 2cm）
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。

典型应用图





注：

- 1. VDD 与 GND 之间的滤波电容（104 和 47uF 电解）应靠近 FED1650。
- 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。

极限参数

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	VI1	-		-0.5~VDD+0.5	V
LED 段驱动输出电流	IO1	-		0~30	mA
LED 位驱动输出电流	IO2	-		0~150	mA
所有管脚驱动电流总和	IO	-		0~150	mA
工作环境温度	Tamb	-		-40~+105	°C
储存温度	Tstg	-		-55~+125	°C
焊接温度	TL	10 秒	DIP	245	°C
			SOP	260	°C
ESD 静电（HBM）	—	—		±7500	V

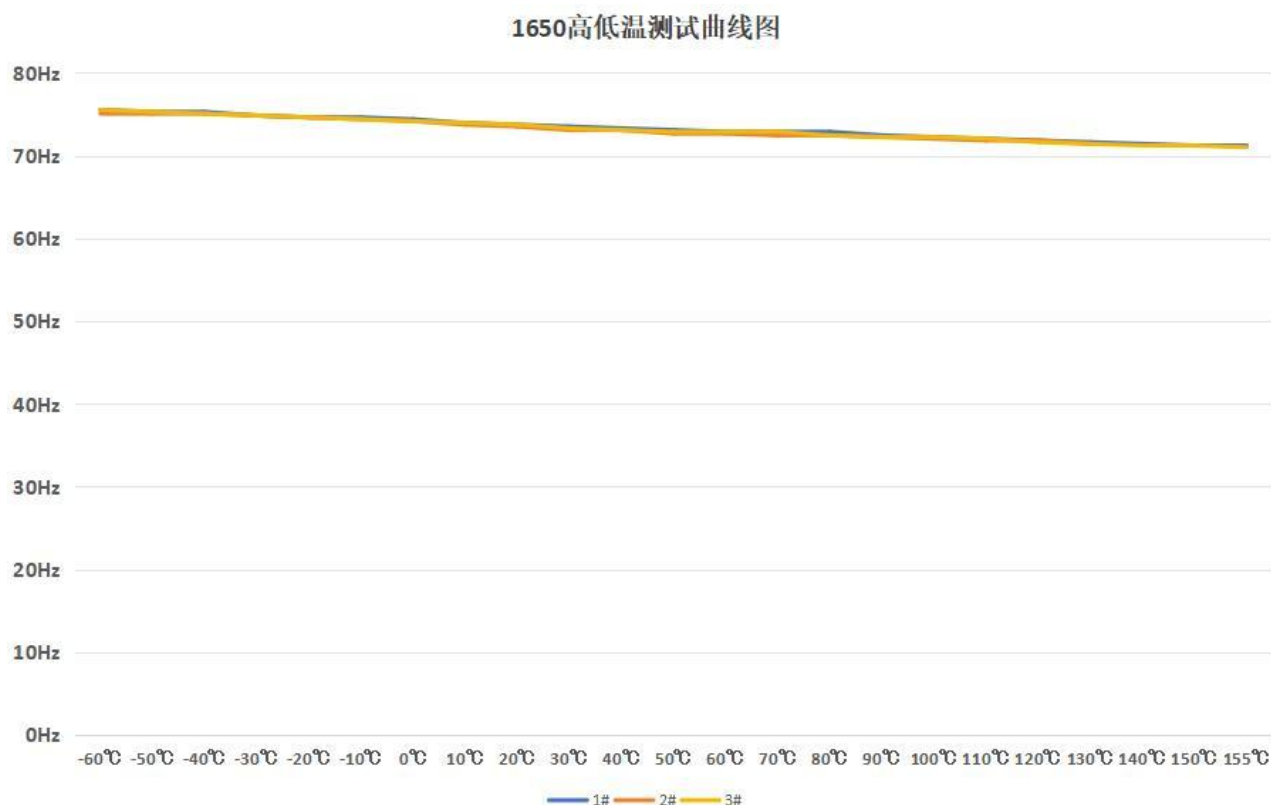
电气特性

(Ta=-40~+85°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	0	—	4M	bps

温漂曲线图



功能介绍

● 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。

● 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。

1. 系统指令

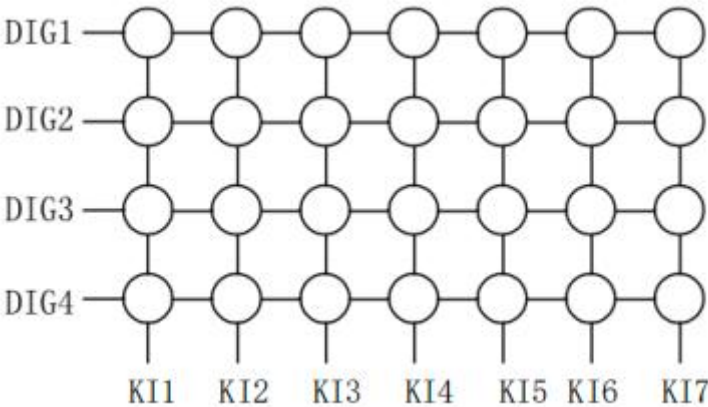
指令名称	指令								说明
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
系统指令	0	1	0	0	1	0	0	0	设置系统参数指令

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

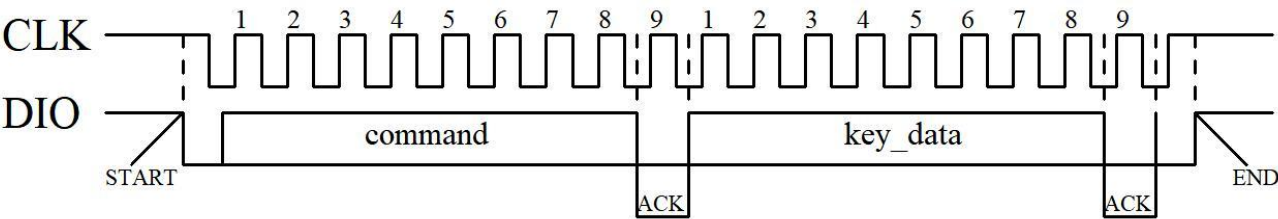
● 键扫描和键扫数据寄存器

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：

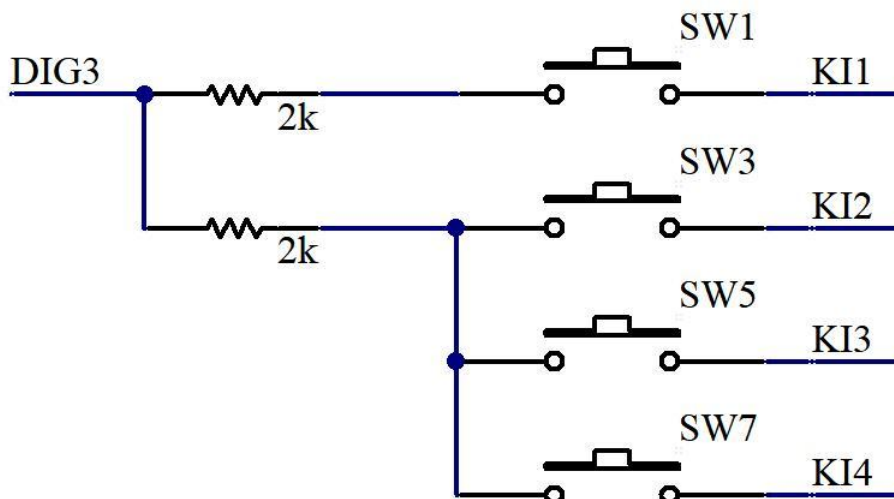
	DIG1	DIG2	DIG3	DIG4
NO KEY	00 101 110:2E			
KI1	01_000_100	01_000_101	01_000_110	01_000_111
KI2	01_001_100	01_001_101	01_001_110	01_001_111
KI3	01_010_100	01_010_101	01_010_110	01_010_111
KI4	01_011_100	01_011_101	01_011_110	01_011_111
KI5	01_100_100	01_100_101	01_100_110	01_100_111
KI6	01_101_100	01_101_101	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。

FED1650 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

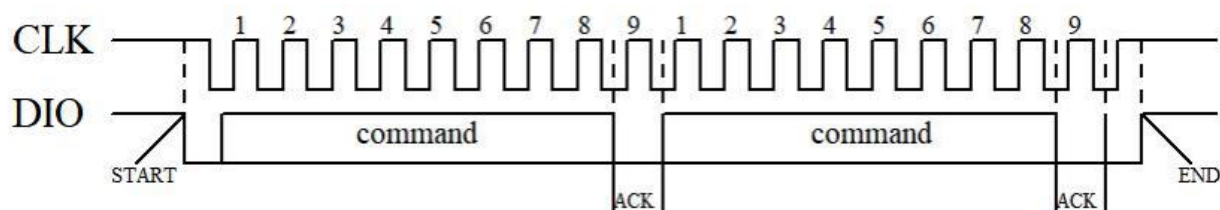
● 通信端口说明

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

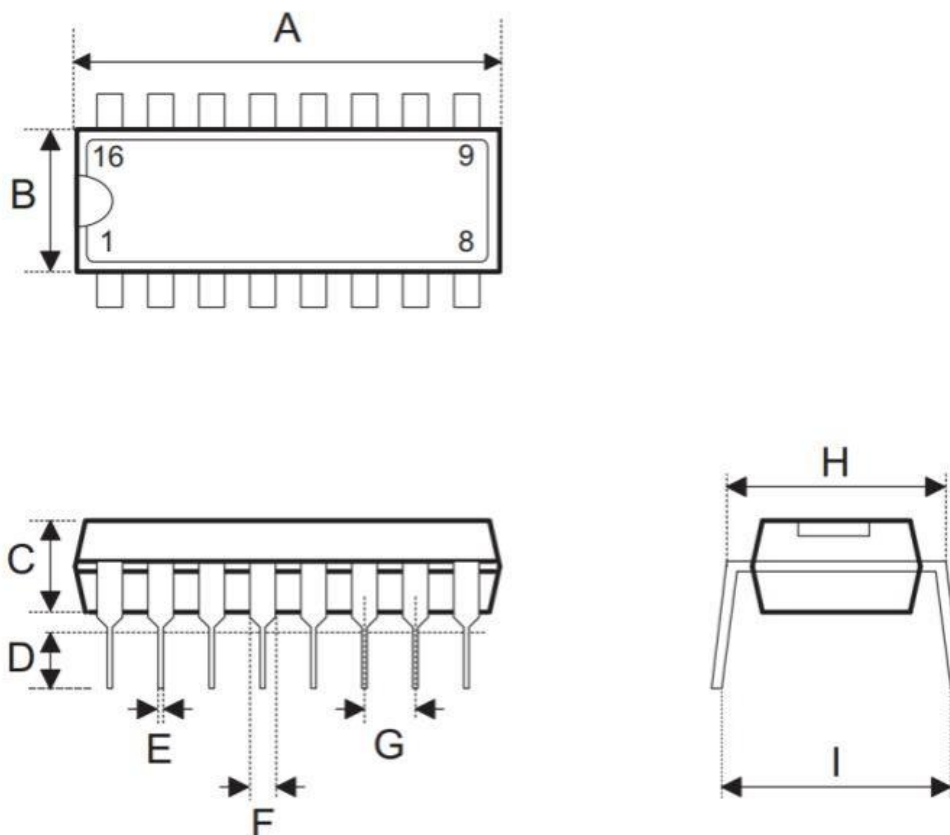
号输出。

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。



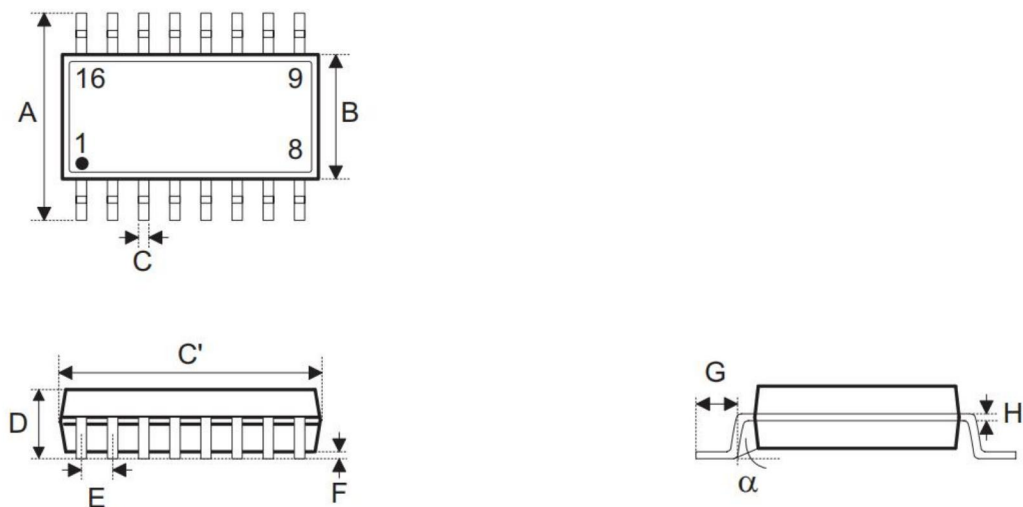
封装尺寸

(1) DIP16封装尺寸:



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	—

(2) SOP16封装尺寸:



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°

声明

- 我公司保留说明书更改权利，恕不另行通知。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用我司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，我司将竭诚为客户提供更优秀的产品！