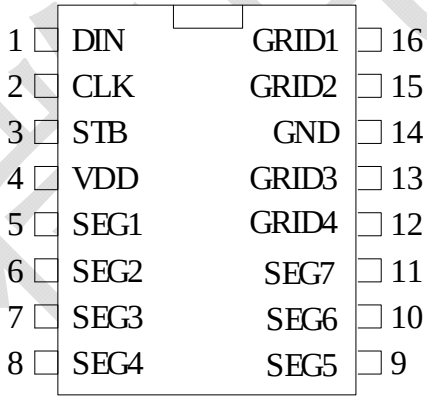
## 特性描述

TM1616是LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路，内部集成有MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动等电路。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于VCR、VCD、DVD 及家庭影院等产品的显示屏驱动。采用SOP16和DIP16的封装形式。

## 特性说明

- 采用功率CMOS 工艺
- 显示模式（7 段×4 位）
- 辉灰度调节电路（占空比8级可调）
- 串行接口（CLK，STB，DIN）
- 振荡方式：内置RC 振荡（450KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SOP16、DIP16

## 管脚定义




图（1）


©Titan Micro Electronics


Downloaded From Oneyac.com

## 管脚功能

| 符号 | 管脚名称 | 说明 |
|---|---|---|
| DIN | 数据输入 | 在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始 |
| STB | 片选 | 在上升或下降沿初始化串行接口，随后等待接收指令。STB 为低后的第一个字节作为指令，当处理指令时，当前其它处理被终止。当STB 为高时，CLK 被忽略 |
| CLK | 时钟输入 | 在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据 |
| SEG1～SEG7 | 输出（段） | 段输出（也用作键扫描）,p管开漏输出 |
| GRID1～ GRID4 | 输出（位） | 位输出，N管开漏输出 |
| VDD | 逻辑电源 | 5V±10% |
| GND | 逻辑地 | 接系统地 |



在干燥季节或者干燥使用环境内，容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，如果不正当的操作和焊接，可能会造成ESD损坏或者性能下降， 芯片无法正常工作。

## 显示寄存器地址和显示模式

写LED显示数据的时候，按照从显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。
该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到TM1616 的数据，地址分配如下：

| SEG1 | SEG2 | SEG3 | SEG4 | SEG5 | SEG6 | SEG7 | X | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| xxHL（低四位） | | | | xxHU(高四位) | | | | |
| B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | |
| 00HL | | | | 00HU | | | | GRID1 |
| 02HL | | | | 02HU | | | | GRID2 |
| 04HL | | | | 04HU | | | | GRID3 |
| 06HL | | | | 06HU | | | | GRID4 |


©Titan Micro Electronics

Downloaded From Oneyac.com

## 指令说明

指令用来设置显示模式和LED 驱动器的状态。

在STB下降沿后由DIN输入的第一个字节作为一条指令。经过译码，取最高B7、B6两位比特位以区别不同的指令。

| B7 | B6 | 指令 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 显示模式设置 |
| 0 | 1 | 数据命令设置 |
| 1 | 0 | 显示控制命令设置 |
| 1 | 1 | 地址命令设置 |

如果在指令或数据传输时STB被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

### 1、显示模式设置

MSB LSB

| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 显示模式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 无关项，填 0 | | | | 0 | 0 | 4 位 7 段 |

该指令用来设置选择段和位的个数，虽然 TM1616 没有段位复用脚，但是写程序时需要写模式命令；当指令执行时，显示被强制关闭。要送显示控制命令开显示，原先显示的数据内容不会被改变，但当相同模式被设置时，则上述情况并不发生。上电时，默认设置模式为 7 位 11 段。

### 2、数据命令设置

该指令用来设置数据写和读，B1和B0位不允许设置01或11。

MSB LSB

| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 功能 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 无关项，填 0 | | | | 0 | 0 | 数据读写模式设置 | 写数据到显示寄存器 |
| 0 | 1 | | | | 0 | | | 地址增加模式设置 | 自动地址增加 |
| 0 | 1 | | | | 1 | | | | 固定地址 |
| 0 | 1 | | | 0 | | | | 测试模式设置（内部使用） | 普通模式 |
| 0 | 1 | | | 1 | | | | | 测试模式 |

### 3、地址命令设设置

MSB LSB

| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 显存地址 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 无关项，填 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 00H |
| 1 | 1 | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 02H |
| 1 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 04H |
| 1 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 06H |


©Titan Micro Electronics

Downloaded From Oneyac.com

该指令用来设置显示寄存器的地址。

TM1616内部有14个显存地址00H-0DH，实际用到的只有00H，02H,04H,06H，如果使用地址自动加1模式，其他地址可写0 ,地址设为0EH 或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定。

上电时，首地址默认设为00H。

**4、显示控制**

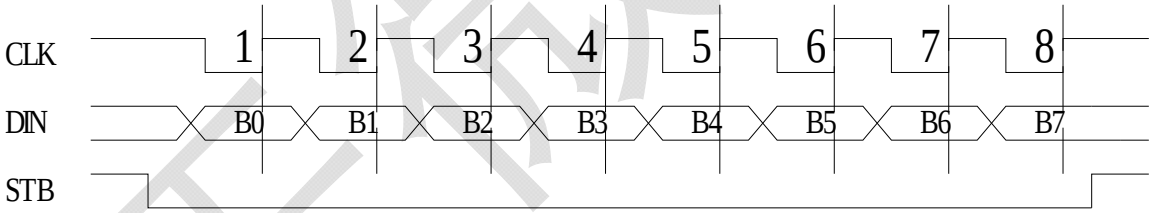
MSB LSB

| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 功能 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 无关项，填0 | | | 0 | 0 | 0 | 消光数量设置 | 设置脉冲宽度为 1/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | 0 | 1 | | 设置脉冲宽度为 2/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | 1 | 0 | | 设置脉冲宽度为 4/16 |
| 1 | 0 | | | | 0 | 1 | 1 | | 设置脉冲宽度为 10/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | | 设置脉冲宽度为 11/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 1 | | 设置脉冲宽度为 12/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 1 | 0 | | 设置脉冲宽度为 13/16 |
| 1 | 0 | | | | 1 | 1 | 1 | | 设置脉冲宽度为 14/16 |
| 1 | 0 | | | 0 | | | | 显示开关设置 | 显示关 |
| 1 | 0 | | | 1 | | | | | 显示开 |

## 串行数据传输格式

STB为低电平时，芯片在接收1个BIT时都在时钟的上升沿操作。

**1、数据接收（写数据）时序图**




图（2）

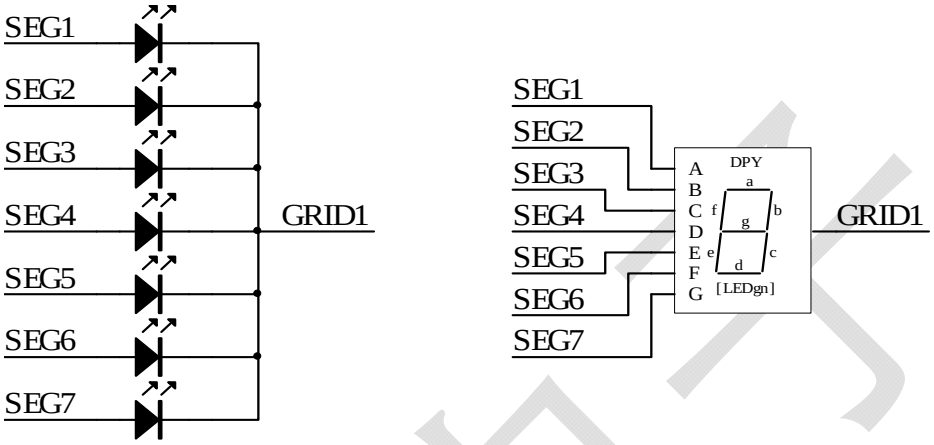

©Titan Micro Electronics

Downloaded From Oneyac.com

## 显示

### 1、显示

驱动共阴数码管




图（3）

图3给出共阴数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那你需要在GRID1为低电平的时候让SEG1，SEG2，SEG3，SEG4，SEG5，SEG6为高电平，SEG7为低电平，

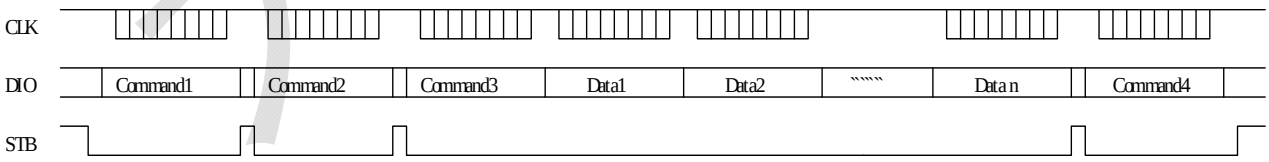
查看显存地址表格，只需在00H地址单元里面写数据3FH就可以让数码管显示“0”。

| | SEG7 | SEG6 | SEG5 | SEG4 | SEG3 | SEG2 | SEG1 | 显存地址 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 00H |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | |

## 应用时串行数据的传输

### 1、地址增加模式

使用地址自动加1模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。起始地址命令字发送完毕，“STB”不需要置高紧跟着传数据，传送完数据才将“STB”置高，内部有14个显存地址00H-0DH，实际用到的只有00H，02H,04H,06H，如果使用地址自动加1模式，其他地址可写0 ,地址设为0EH 或更高，数据被忽略。



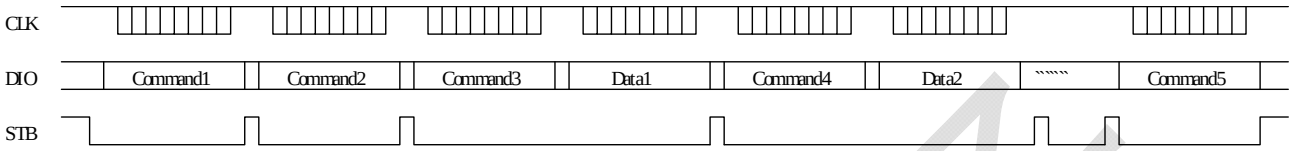

Command1：设置显示模式
Command2：设置数据命令
Command3：设置显示地址
Data1～ Datan：传输显示数据至Command3地址和后面的地址内
Command4：显示控制命令



Downloaded From Oneyac.com

## 2、固定地址模式

使用固定地址模式，设置地址其实际上是设置需要传送数据存放的地址。地址发送完毕，“STB”不需要置高，紧跟着传1BYTE数据，数据传送完毕才将“STB”置高。然后重新设置第2个数据需要存放的地址，再传送1BYTE数据，数据传送完才将”STB”置高，依此类推。




Command1：设置显示模式
Command2：设置数据命令
Command3：设置显示地址1
Data1：传输显示数据1至Command3地址内
Command4：设置显示地址2
Data2：传输显示数据2至Command4地址内
Command5：显示控制命令

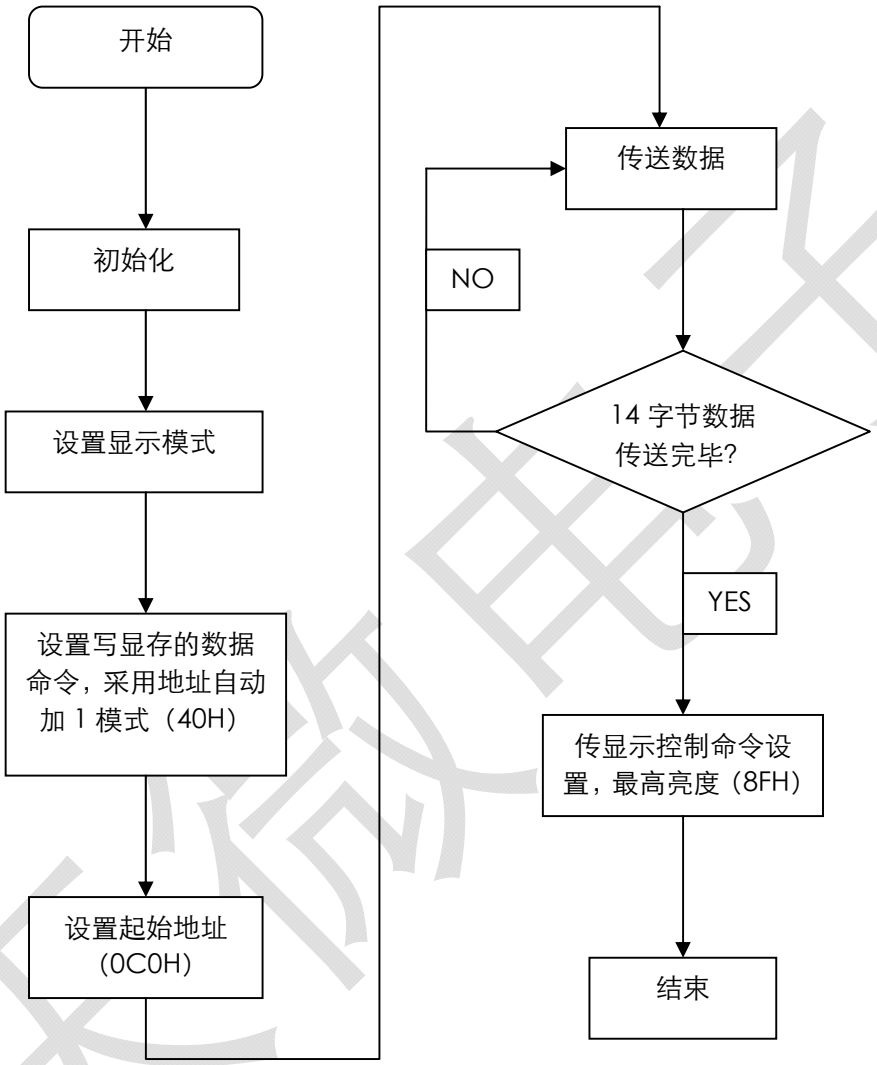
天微电子



Downloaded From Oneyac.com

**3、程序设计流程图**

采用地址自动加1的程序设计流程图

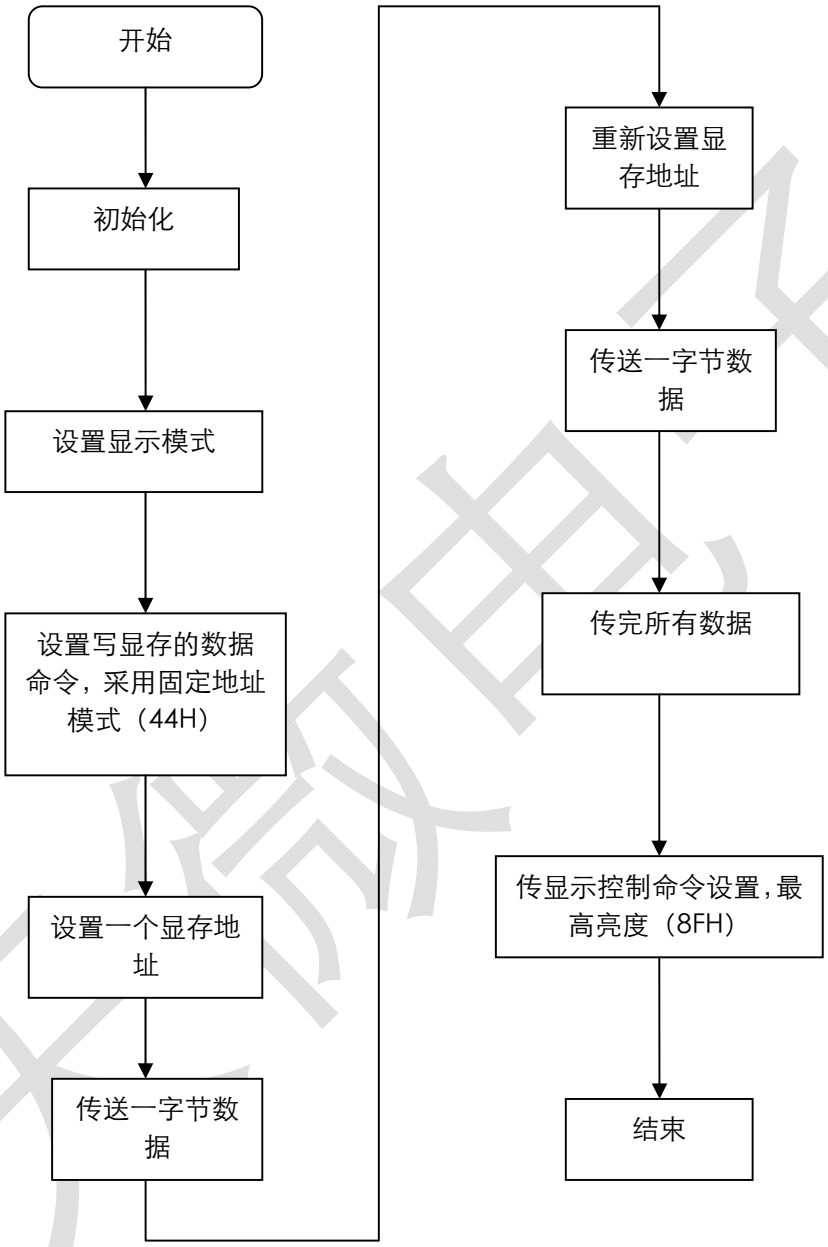




©Titan Micro Electronics

Downloaded From Oneyac.com

采用固定地址的程序设计流程图

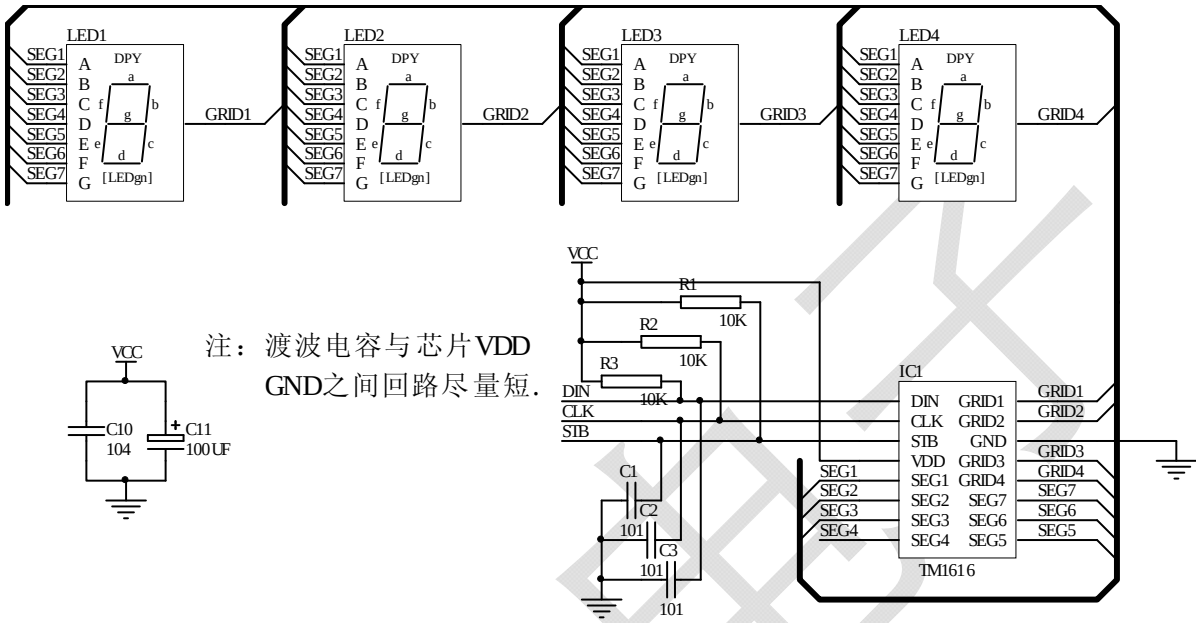





Downloaded From Oneyac.com

## 应用电路

TM1616驱动共阴数码屏接线电路图




注：渡波电容与芯片VDD GND之间回路尽量短.

▲**注意**：1、VDD、GND之间滤波电容在PCB板布线应尽量靠近TM1616芯片放置，加强滤波效果。
2、连接在DIN、CLK、STB通讯口上三个100P电容可以降低对通讯口的干扰。
3、因蓝光数码管的导通压降约为3V，因此TM1616供电应选用5V。

## 电气参数

### 1、极限参数（Ta = 25℃, Vss = 0 V）

| 参数 | 符号 | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| 逻辑电源电压 | VDD | -0.5 ～+7.0 | V |
| 逻辑输入电压 | VI1 | -0.5 ～ VDD + 0.5 | V |
| LED SEG 驱动输出电流 | IO1 | -50 | mA |
| LED GRID 驱动输出电流 | IO2 | +200 | mA |
| 功率损耗 | PD | 400 | mW |
| 工作温度 | Topt | -40 ～ +80 | ℃ |
| 储存温度 | Tstg | -65 ～+150 | ℃ |



Downloaded From Oneyac.com

2、正常工作范围（Ta = -20 ～ +70℃，Vss = 0 V）

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 逻辑电源电压 | VDD | | 5 | | V | - |
| 高电平输入电压 | VIH | 0.7 VDD | - | VDD | V | - |
| 低电平输入电压 | VIL | 0 | - | 0.3 VDD | V | - |

3、电气特性（Ta = -20 ～ +70℃，VDD = 4.5 ～ 5.5 V， Vss = 0 V）

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SEG引脚高电平输出电流 | Ioh1 | 20 | 25 | 40 | mA | Vo = vdd-2V |
| | Ioh2 | 20 | 30 | 50 | mA | Vo = vdd-3V |
| GRID引脚低电平输入电流 | IOL1 | -80 | -140 | - | mA | Vo=0.3V |
| 低电平输出电流 | Idout | 4 | - | - | mA | VO = 0.4V，dout |
| 高电平输出电流容许量 | Itolsg | - | - | 5 | % | VO = VDD － 3V，Seg1～Seg11 |
| 输出下拉电阻 | RL | | 10 | | KΩ | K1~K3 |
| 输入电流 | II | - | - | ±1 | μA | VI = VDD / VSS |
| 高电平输入电压 | VIH | 0.7 VDD | - | | V | CLK，DIN，STB |
| 低电平输入电压 | VIL | - | - | 0.3 VDD | V | CLK，DIN，STB |
| 滞后电压 | VH | - | 0.35 | - | V | CLK，DIN，STB |
| 动态电流损耗 | IDDdyn | - | - | 5 | mA | 无负载，显示关 |



Downloaded From Oneyac.com

4、开关特性（Ta = -20 ～ +70℃，VDD = 4.5 ～ 5.5 V）

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 振荡频率 | fosc | - | 500 | - | KHz | R = 16.5 KΩ | |
| 传输延迟时间 | tPLZ | - | - | 300 | ns | CLK → DIN<br>CL = 15pF, RL = 10K Ω | |
| | tPZL | - | - | 100 | ns | | |
| 上升时间 | TTZH 1 | - | - | 2 | μs | CL = 300p F | Seg1～Seg11 |
| | TTZH 2 | - | - | 0.5 | μs | | Grid1～Grid4<br>Seg12/Grid7～<br>Seg14/Grid5 |
| 下降时间 | TTHZ | - | - | 120 | μs | CL = 300pF，Segn，Gridn | |
| 最大时钟频率 | Fmax | 1 | - | - | MHz | 占空比50% | |
| 输入电容 | CI | - | - | 15 | pF | - | |

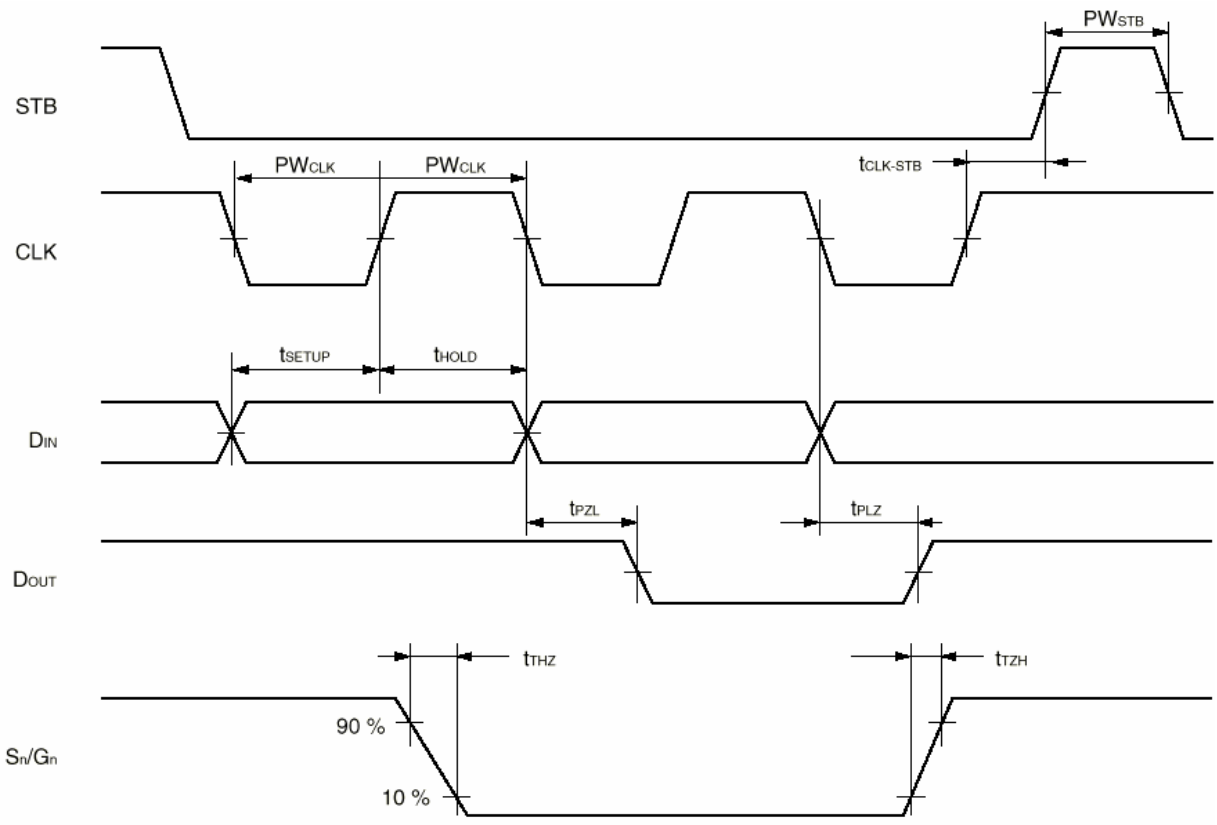
5、时序特性（Ta = -20 ～ +70℃，VDD = 4.5 ～ 5.5 V）

| 参数 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 时钟脉冲宽度 | PWCLK | 400 | - | - | ns | - |
| 选通脉冲宽度 | PWSTB | 1 | - | - | μs | - |
| 数据建立时间 | tSETUP | 100 | - | - | ns | - |
| 数据保持时间 | tHOLD | 100 | - | - | ns | - |
| CLK →STB 时间 | tCLK STB | 1 | - | - | μs | CLK↑→STB↑ |
| 等待时间 | tWAIT | 1 | - | - | μs | CLK↑→CLK↓ |



Downloaded From Oneyac.com

## 时序波形图



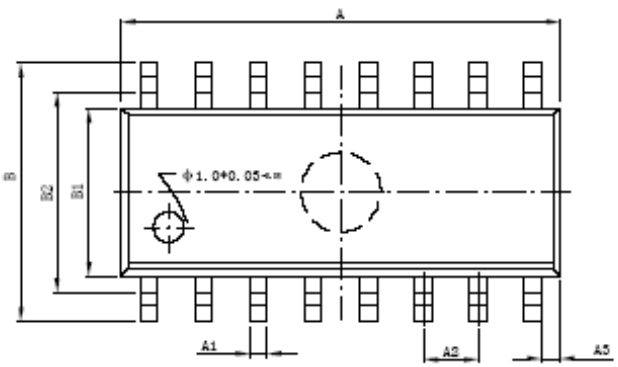


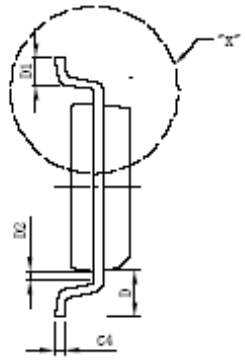

Downloaded From Oneyac.com

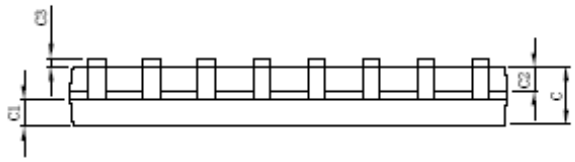
## IC 封装示意图

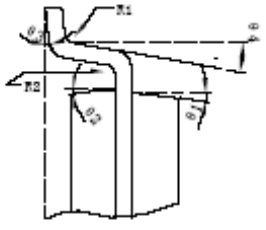
### 1、SOP16

| 尺寸 / 标注 | 最 小（mm） | 最 大（mm） | 尺寸 / 标注 | 最 小（mm） | 最 大（mm） |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 9.9 | 10.10 | C4 | 0.2TYP | |
| A1 | 0.356 | 0.456 | D | 1.05TYP | |
| A2 | 1.27TYP | | D1 | 0.40 | 0.70 |
| A3 | 0.35TYP | | D2 | 0.22 | 0.42 |
| B | 5.84 | 6.24 | R1 | 0.15TYP | |
| B1 | 3.84 | 4.04 | R2 | 0.15TYP | |
| B2 | 5.0TYP | | θ1 | 8° TYP | |
| C | 1.35 | 1.55 | θ2 | 8° TYP | |
| C1 | 0.61 | 0.71 | θ3 | 4° TYP | |
| C2 | 0.54 | 0.64 | θ4 | 15° TYP | |
| C3 | 0.10 | 0.30 | | | |



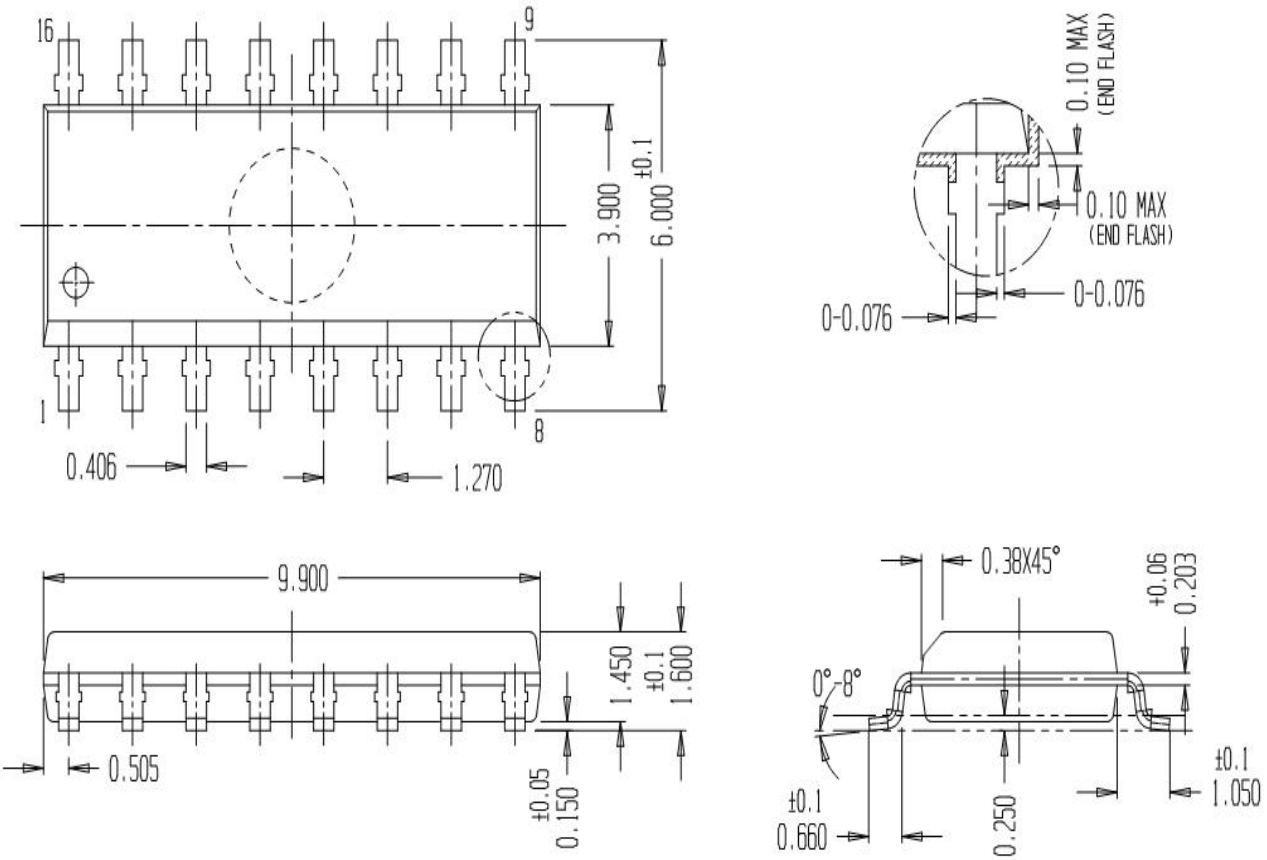




DETAIL "X"



Downloaded From Oneyac.com

2、DIP16






Downloaded From Oneyac.com

## 修订历史

| 版本 | 发行日期 | 修订简介 |
|---|---|---|
| V1.0 | 2010-05-25 | 初版发行 |
| Ver1.1 | 2012-08-07 | 1、修改排版格式<br>2、增加 DIP16 封装图 |
| | | |

天微电子



Downloaded From Oneyac.com

单击下面可查看定价，库存，交付和生命周期等信息

>>TM

Downloaded From Oneyac.com