

SD0418 72 段 LCD 驱动器

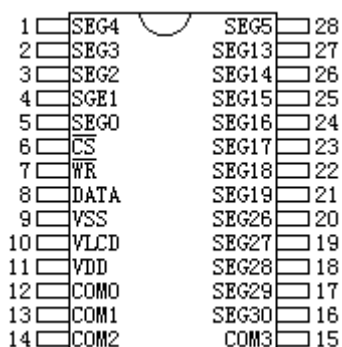
一、概述

SD0418 是具有 72 段 (18 × 4 位) 和映射存储器的多功能 LCD 驱动器。S/W 配置使之适合于多种 LCD 应用。主控制器与 SD0418 之间接口只需三根线。此外, SD0418 可以通过掉电指令来降低器件的功耗。

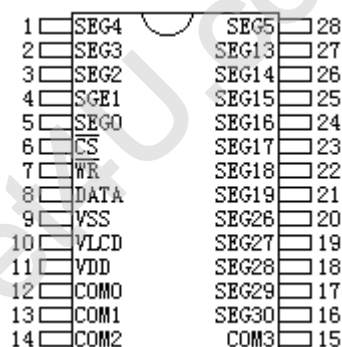
1.1 特性

- 工作电压 : 2.4--5.2V
- 内部 256KHz RC 振荡器
- 1/2 或 1/3 偏置选择及 1/2、1/3 或 1/4 占空比 LCD 应用选择
- 18 × 4 LCD 驱动器
- 内部 18 × 4 位显示 RAM
- 三线串行接口
- 内部 LCD 驱动频率源
- 通过改变由 V_{com}脚至 V_{ss}脚的串接电阻来调整 LCD 工作电压
- 掉电命令来降低功耗
- 数据模式指令及命令模式指令

1.2 引脚排列



图一 SD0418AP
28-PIN DIP PACKAGE

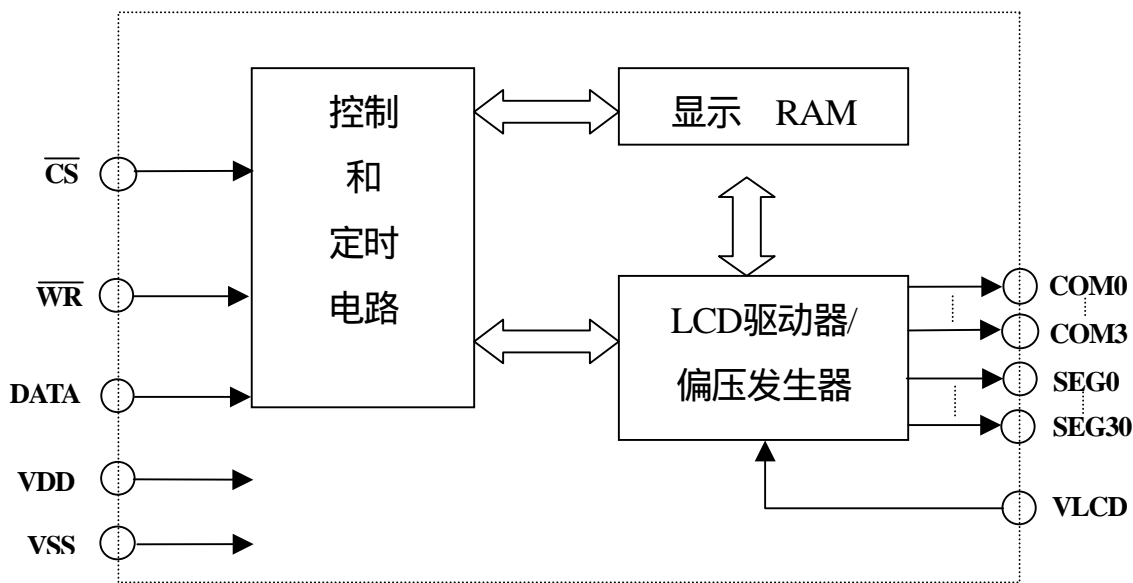


图二 SD0418AS
28-PIN SOIC PACKAGE

1.3 引脚说明

| 引脚号码 | 引脚名称 | 功能 |
|-------|----------------------------|--|
| 1-5 | SEGO-SEG5 | LCD 段输出端 |
| 6 | CS | 片选输入 (内部上拉电阻): CS=1 时, 禁止向 SD0418 读/写数据, 同时串行接口电路复位; CS=0 时, 允许主控制器与 SD0418 之间传送数据及命令。 |
| 7 | WR | 写时钟输入 (内部上拉电阻): DATA 线上的数据可在 WR 信号的上升沿写入 SD0418 |
| 8 | DATA | 串行数据输入/输出 (内部上拉电阻) |
| 9 | VSS | 接地 |
| 10 | VLCD | LCD 偏置电压输入脚 |
| 11 | VDD | 正电源 |
| 12-15 | COM0-COM3 | LCD 公共输出脚 |
| 16-28 | SEG13-SEG19 SEG26-SEG30 | LCD 段输出端 |

二、系统原理图



图三 系统原理图

三、系统结构

3.1 显示存储器 RAM

静态显示存储器(RAM)用以存储要显示的数据 ,其容量为 18×4 位。RAM 的内容直接反映 LCD 驱动器的内容 ,RAM 中的数据由 WRITE 指令进行存储 ,下图为由 RAM 控制 LCD 的映象图。

| SEG | COM | COM3 | COM2 | COM1 | COM0 | 六位地址 (A5 , A4...A0) |
|----------------------------|-----|------|------|------|------|-----------------------|
| SEG0 | | | | | | 0 |
| SEG1 | | | | | | 1 |
| SEG2 | | | | | | 2 |
| SEG3 | | | | | | 3 |
| SEG4 | | | | | | 4 |
| SEG5 | | | | | | 5 |
| SEG13 | | | | | | 13 |
| SEG14 | | | | | | 14 |
| SEG15 | | | | | | 15 |
| SEG16 | | | | | | 16 |
| SEG17 | | | | | | 17 |
| SEG18 | | | | | | 18 |
| SEG19 | | | | | | 19 |
| SEG26 | | | | | | 26 |
| SEG27 | | | | | | 27 |
| SEG28 | | | | | | 28 |
| SEG29 | | | | | | 29 |
| SEG30 | | D3 | D2 | D1 | D0 | 30 |
| 四位数据 (D3 , D2 , D1 , D0) | | BIT3 | BIT2 | BIT1 | BIT0 | DATA ADDR |

3.2 系统振荡器

SD0418 系统时钟源由片内 RC 振荡器 (256kHz) 产生。在 SYS DIS 命令执行后 ,系统时钟停止且关闭 LCD 偏压发生器。一旦系统时钟停止 ,则 LCD 显示黑屏。

LCD OFF 命令用以关闭 LCD 的偏压发生器。在 LCD 偏压发生器关闭后 ,利用 SYS DIS 命令可降低功耗。在上电初始化时 ,SD0418 处于 SYS DIS 状态。

3.3 LCD 驱动器

SD0418 是 72 (18×4) 段 LCD 驱动器，它可设置为 1/2 或 1/3 偏置且通过 S/W 配置设置为 2、3 或 4 个公共端的 LCD 驱动器，这使得 SD0418 适于多种 LCD 应用。LCD 相应命令见下表：

| 指令名称 | 指令码 | 指令功能 |
|------------|--------------|---|
| LCD OFF | 10000000010X | 关闭 LCD 输出 |
| LCD ON | 10000000011X | 打开 LCD 输出 |
| BIAS & COM | 1000010abXcX | c=0:1/2 偏置方式 c=1:1/3 偏置方式 ab=00: 2 个公共端 ab=01: 3 个公共端 ab=10: 4 个公共端 |

表中黑体字 100 为命令模式识别码。若发出连续命令，除首命令外，其余命令的命令模式识别码将被省略，命令 LCD OFF 是通过关闭 LCD 偏压发生器来关闭 LCD 显示器。反之，LCD ON 则启动 LCD 显示。BIAS & COM 是与 LCD 屏面相关命令。使用 LCD 相关命令，SD0418 可与绝大多数类型的 LCD 屏面兼容。(表中 X：此处不用关心其赋值，下同)

3.4 命令格式

SD0418 可由 S/W 设置来配置。有两种命令模式分别用来配置 SD0418 和传送 LCD 显示数据。配置 SD0418 的命令模式识别码为 100，此命令模式由系统配置命令、LCD 配置命令、操作命令组成。另一方面数据模式包括 WRITE 操作。下表为数据模式及命令模式识别码。

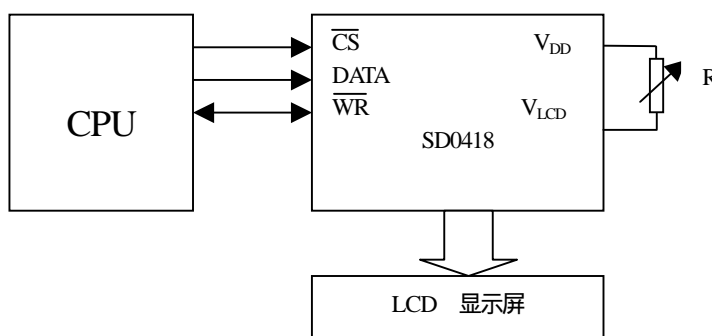
| 操作 | 模式 | 识别码 |
|---------|----|-----|
| WRITE | 数据 | 101 |
| COMMAND | 命令 | 100 |

模式识别码必须在数据/命令传送前发出。当连续发出命令时，可省略命令模式识别码即 100。当系统操作处于不连续命令或不连续的地址数据模式时，CS 引脚须置 1 且以前的操作模式将被复位。一旦 CS 清零，将首先发出一个新的操作模式识别码。

3.5 接口

与 SD0418 接口只须三条线： \overline{CS} 线用以初始化串行接口电路且终止主控制器与 SD0418 的通信。若 $\overline{CS}=1$ ，主控制器及 SD0418 间发送的数据及命令首先被禁止即而进行初始化；数据的写命令的写入必须通过 DATA 数据线。 \overline{WR} 为写输入，数据线上的数据、地址及命令将在 \overline{WR} 信号上升沿写入 SD0418。

3.6 应用框图



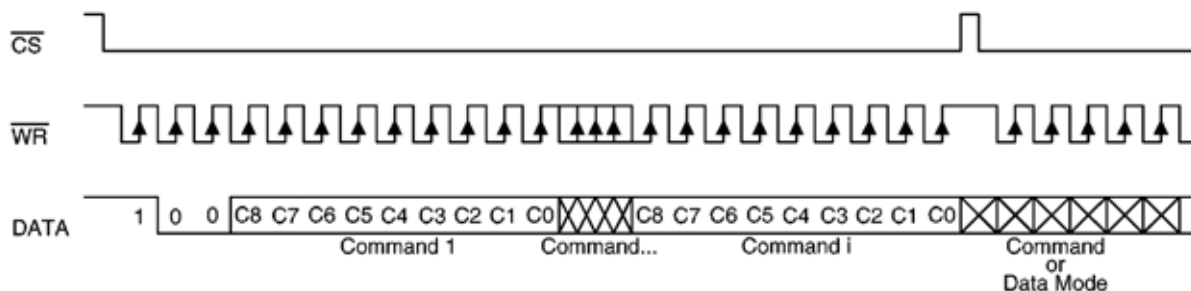
图四 应用框图

注意：1. $V_{LCD} < V_{DD}$

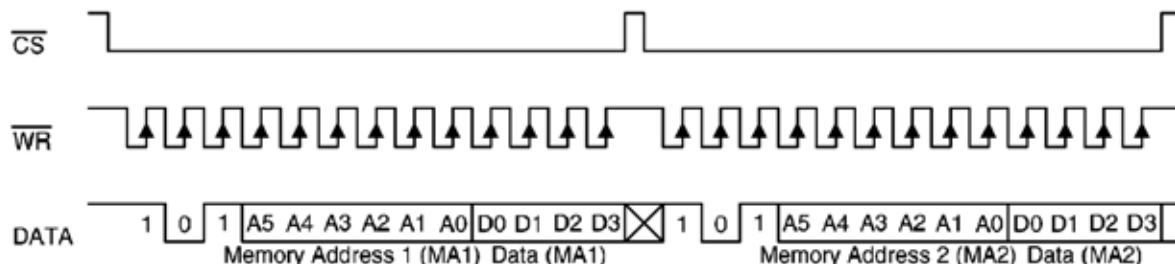
2. 调节可调电阻 R 以调节 LCD 偏置电压。当 $V_{DD} = 5V$ ， $V_{LCD} = 4V$ 时， $R = 15K \pm 20\%$ 。

3.7 时序

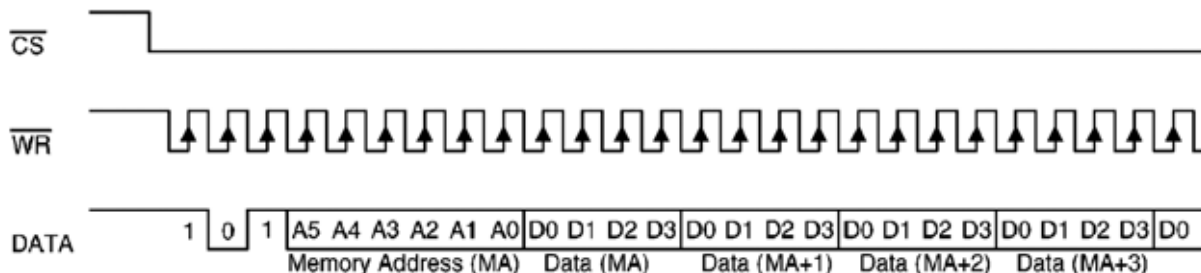
命令模式 (命令码: 100)



写模式 (命令码: 101)



写模式 (连续地址写入)



图五 时序图

3.8 命令集

| 命令名 | 命令码 | D/C | 功能 | 上电复位时状态 |
|----------|--------------------------------------|-----|--|---------|
| WRITE | 101 a5 a4 a3 a2 a1 a0 d0 d1 d2 d3 | D | 写数据到 RAM | |
| SYS DIS | 1000000000X | C | 关闭系统振荡器和 LCD 偏压发生器 | |
| SYS EN | 1000000001X | C | 开启系统振荡器 | |
| LCD OFF | 1000000010X | C | 关闭 LCD 偏压发生器 | |
| LCD ON | 1000000011X | C | 打开 LCD 偏压发生器 | |
| BIAS 1/2 | 100010abX0X | C | LCD 1/2 偏压方式： ab=00: 2 个共用端 ab=01: 3 个共用端 ab=10: 4 个共用端 | |
| BIAS 1/3 | 100010abX1X | C | LCD 1/3 偏压方式： ab=00: 2 个共用端 ab=01: 3 个共用端 ab=10: 4 个共用端 | |
| TOPT | 1001110000X | C | 测试模式 | |
| TNORMAL | 10011100011X | C | 模式 | |

注: D/C: D: 传送数据 C: 传送命令
X: 此处不用关心其赋值。

四、电气特性

4.1 极限参数

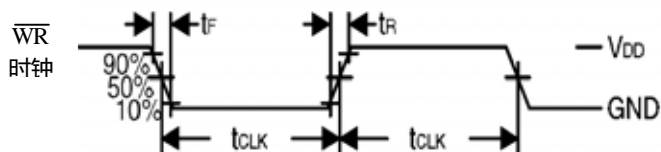
- 电源电压：-0.3V~5.5V
- 贮存温度：-50 -125
- 输入电压：VSS-0.34V 至 VDD+0.3V
- 工作温度：-25 -75

4.2 DC 特性

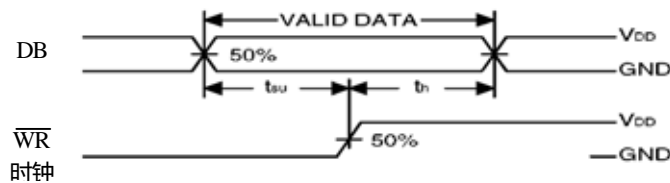
| 符号 | 参数 | 测试条件 | | 最小值 | 典型 | 最大值 | 单位 |
|------------------|------------|------|---|------|------|-----|----|
| | | Vdd | 条件 | | | | |
| V _{DD} | 工作电压 | - | - | 2.4 | - | 5.2 | V |
| I _{DD} | 工作电流 | 3V | 无负载 | - | 150 | 300 | μA |
| | | 5V | LCD ON | - | 300 | 600 | μA |
| I _{STB} | 静态电流 | 3V | 无负载 | - | 0.1 | 5 | μA |
| | | 5V | 掉电模式 | - | 0.3 | 10 | μA |
| V _{IL} | 输入低电平 | 3V | DATA, \overline{WR} , \overline{CS} | 0 | - | 0.6 | V |
| | | 5V | | 0 | - | 1.0 | |
| V _{IH} | 输入高电平 | 3V | DATA, \overline{WR} , \overline{CS} | 2.4 | - | 3.0 | V |
| | | 5V | | 4.0 | - | 5.0 | |
| I _{OL1} | DATA | 3V | VOL=0.3V | 0.5 | 1.2 | - | mA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 1.3 | 2.6 | - | |
| I _{LH1} | DATA | 3V | VOH=2.7V | -0.4 | -0.8 | - | mA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -0.9 | -1.8 | - | |
| I _{OL2} | LCD 公共端灌电流 | 3V | VOL=0.3V | 80 | 150 | - | μA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 150 | 250 | - | |
| I _{OL2} | LCD 公共端拉电流 | 3V | VOH=2.7V | -80 | -120 | - | μA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -120 | -200 | - | |
| I _{OL3} | LCD 段灌电流 | 3V | VOL=0.3V | 60 | 120 | - | μA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 120 | 200 | - | |
| I _{OL3} | LCD 段拉电流 | 3V | VOH=2.7V | -40 | -70 | - | μA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -70 | -100 | - | |
| R _{PH} | 上拉电阻 | 3V | DATA, \overline{WR} , \overline{CS} | 40 | 80 | 150 | K |
| | | 5V | | 30 | 60 | 100 | |

4.3 AC 特性

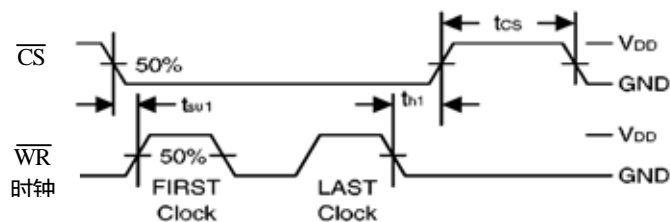
| 符号 | 参数 | 测试条件 | | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|---------------------------------|---|------|-----------------|------|------------------------|------|---------|
| | | Vdd | 条件 | | | | |
| F _{SYS} | 系统时钟 | 3V | 片内 RC 振荡器 | --- | 256 | | KHz |
| | | 5V | | --- | 256 | | KHz |
| F _{LD} | LCD 时钟 | - | 片内 RC 振荡器 | --- | F _{SYS} /1024 | | Hz |
| T _{COM} | LCD 公共端周期 | - | N : COM 数目 | --- | N/f _{LD} | | s |
| F _{CLK} | 串行数据时钟 (WR) | 3V | 50%占空比 | --- | - | 150 | KHz |
| | | 5V | | --- | - | 300 | KHz |
| T _{CS} | 串行接口复位脉冲宽度 | - | \overline{CS} | --- | 250 | - | ns |
| t _{CLK} | \overline{WR} 输入脉冲宽度 (图六) | 3V | 写模式 | 3.34 | - | - | μ s |
| | | 5V | 写模式 | 1.67 | - | - | μ s |
| t _r , t _f | 串行数据时钟升/降时间宽度 (图六) | 3V | -- | --- | 120 | - | ns |
| | | 5V | | | | | |
| t _{SU} | DATA 脚到 \overline{WR} 脚设定时间宽度 (图七) | 3V | -- | --- | 120 | - | ns |
| | | 5V | | | | | |
| t _H | DATA 脚到 \overline{WR} 脚保持时间宽度 (图七) | 3V | -- | --- | 120 | - | ns |
| | | 5V | | | | | |
| t _{SU1} | \overline{CS} 脚到 \overline{WR} 脚设定时间宽度 (图八) | 3V | -- | --- | 120 | - | ns |
| | | 5V | | | | | |
| t _{H1} | CS 脚到 \overline{WR} 脚保持时间宽度 (图八) | 3V | -- | --- | 120 | - | ns |
| | | 5V | | | | | |



图六

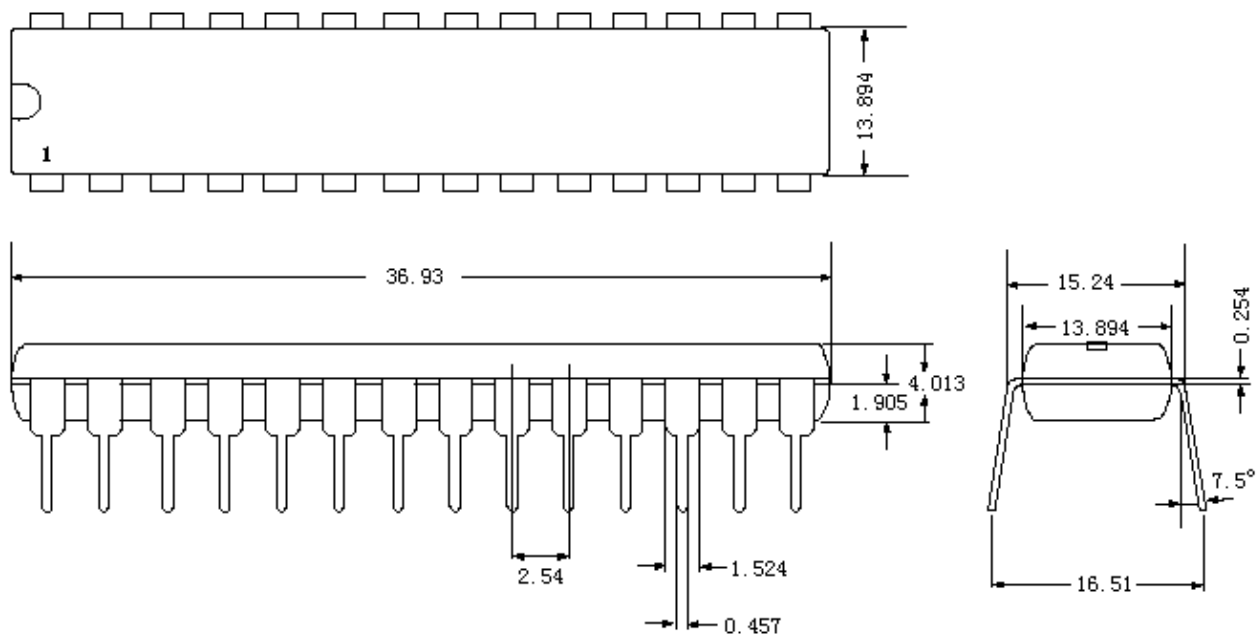


图七



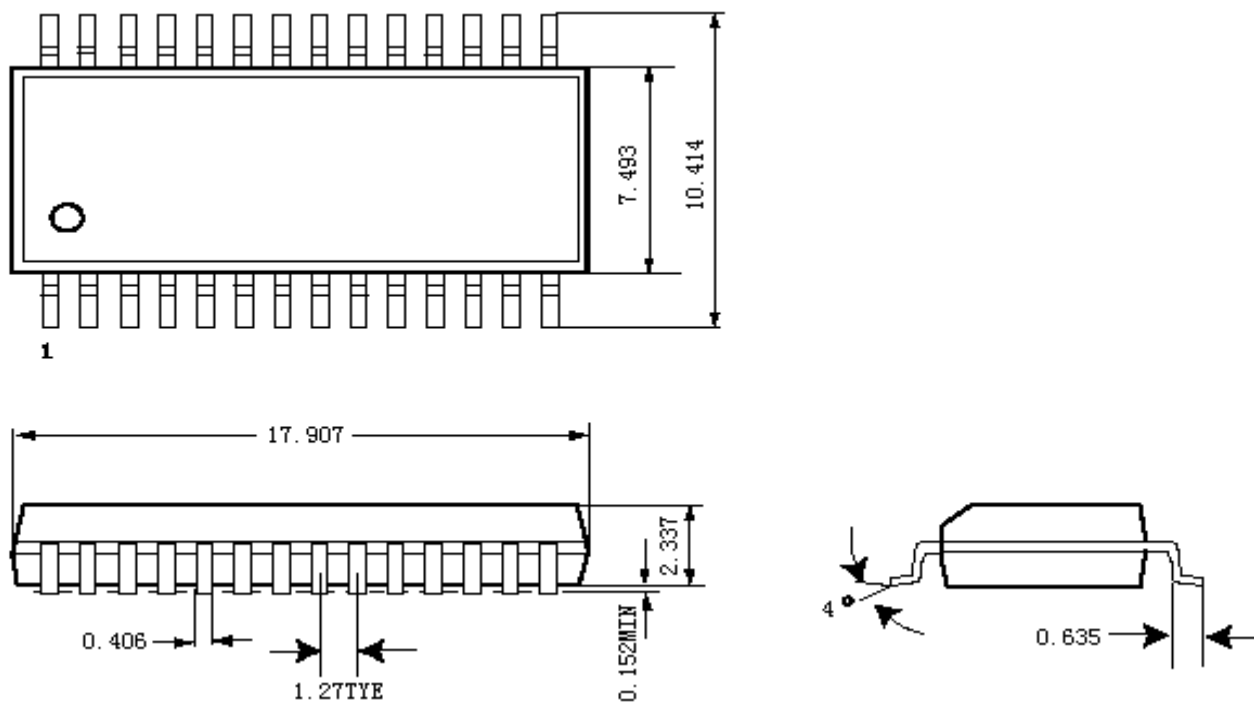
图八

五. IC 管脚尺寸图:



图九 SD0418AP 28-PIN DIP

注意：图中所有尺寸单位为毫米（mm）。



图十 SD0418AS 28-PIN SOIC

注意：图中所有尺寸单位为毫米（mm）。