

OSD 电路

描述:

MS6467 是 OSD 电路, 与 MCU 配合使用, 可控制不同类型的显示系统。显示点阵为 12×18 , 内置部分数字、英文字符、拉丁字符和中文字符。电路集成有上电复位电路和 VRAM 清零电路用于减轻 MCU 的工作量。

一 简介:

显示字符数量: 12 行, 28 列;

内置字符数量: 512 个 (ROM);

字符显示尺寸: 行/列各有 1~4 倍尺寸;

字符显示颜色: 8 种

字符边框: 有边框或无边框, 白色或黑色边框可选

字符点阵: 12×18 ;

显示闪烁: 可以通过设置选择打开或关闭闪烁功能, 有 3 种闪烁频率: 0.5HZ, 1HZ, 2HZ;

字符颜色反转: 字符颜色和背景可以互相反转;

字符左右反转: 字符左右可以反转;

显示背景: 3 种模式 (No background, blank background, filled background);

三色背景: 三色和白色可以作为背景颜色

外部时钟输入: 内部时钟 2 分频模块使能

信号输出: 三种设置 (两种输出)

通信接口: 8 位串行接口;

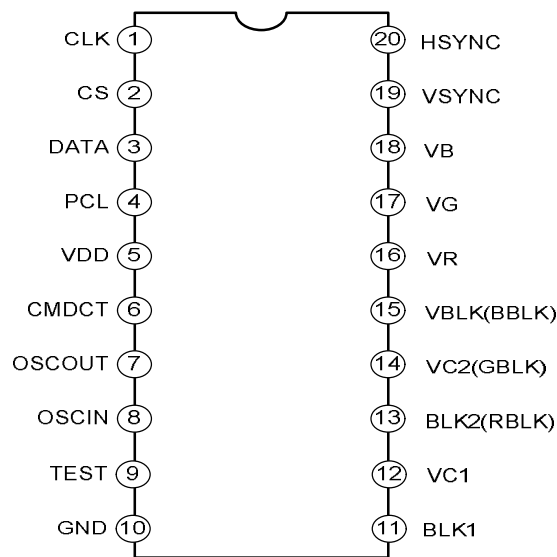
供电电压: 2.7~3.6V;

VRAM 清零: 通过上电复位或内部命令清零;

封装: SSOP20

二 管脚定义:

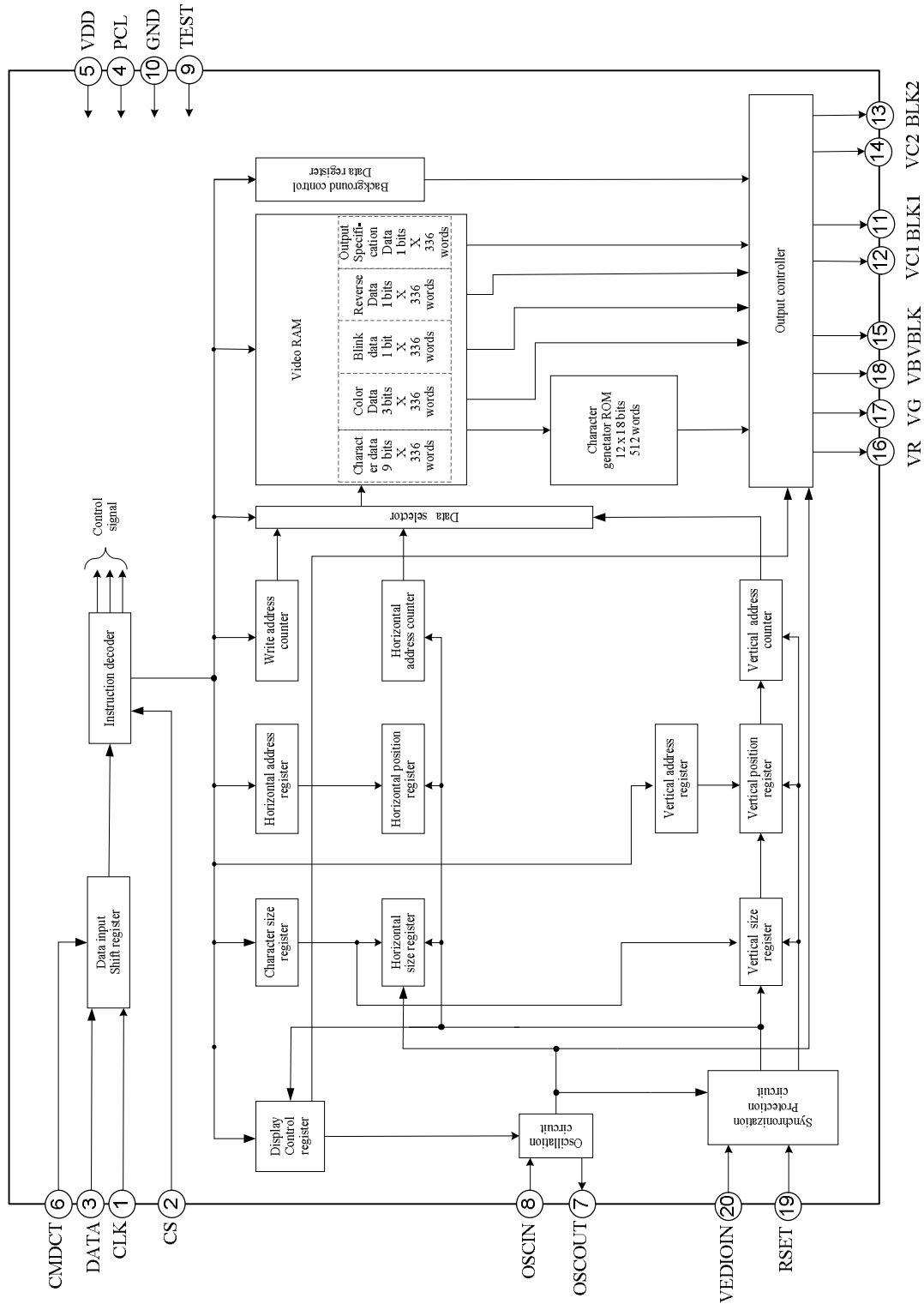
1、管脚图:



2、管脚说明:

| 管脚号 | 管脚名 | 说明 |
|-----|-------------|---------------------------|
| 1 | CLK | 串行通信时钟端口，上升沿有效 |
| 2 | CS | 片选信号，低电平有效 |
| 3 | DATA | 串行通信数据端口，数据读取由 CLK 同步 |
| 4 | PCL | 上电复位 |
| 5 | VDD | 电源 |
| 6 | CMDCT | 指令输入高低位控制 |
| 7 | OSCOUT | 振荡频率输出 |
| 8 | OSCIN | 振荡频率输入 |
| 9 | TEST | 芯片测试管脚 |
| 10 | GND | 地 |
| 11 | BLK1 | 字符边框输出管脚，配合 VC1 字符信号 |
| 12 | VC1 | 字符信号输出管脚 |
| 13 | BLK2 (RBLK) | 字符边框输出管脚，配合 VC2 字符信号 |
| 14 | VC2 (GBLK) | 字符信号输出管脚 |
| 15 | VBLK (BBLK) | 字符边框输出管脚，配合 VR/VG/VB 字符信号 |
| 16 | VR | 字符信号输出管脚 |
| 17 | VG | 字符信号输出管脚 |
| 18 | VB | 字符信号输出管脚 |
| 19 | VSYNC | 列同步信号输入 |
| 20 | HSYNC | 行同步信号输入 |

三 内部框图:



四 命令格式及寄存器分配:

控制命令通过 8 位串行通信接口输入到内部控制寄存器; 串行通信接口有 3 种工作模式: 单字节模式、双字节模式及连续双字节模式。

通过设置 CMDCT 管脚的高低电平, 可以选择 MSB first 或者 LSB first, 当 CMDCT 为高电平时数据输入选择 MSB first, 当 CMDCT 为低电平时数据输入选择 LSB first。

1. MSB first 命令列表:

单字节模式

| 命令 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|
| VRAM 清零 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 显示控制 | 0 | 0 | 0 | 1 | D0 | LC | BL1 | BL0 |
| 背景颜色/边框颜色控制 | 0 | 0 | 1 | 0 | R | G | B | BFC |
| 三通道独立显示控制 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | DOA | DOB | DOC |
| 字符颜色反转控制 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | BCRE |
| 兰色背景控制 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | CLR | 0 | BB |
| 字符地址页选择 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | BC |
| 输出开关控制 | 0 | 1 | 0 | S3A | S3B | SW4 | SW2 | SW1 |

双字节模式

| | D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | V4 | V3 | V2 | V1 | V0 | H4 | H3 | H2 | H1 | H0 |
| L2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | AR3 | AR2 | AR1 | AR0 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 |
| L3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | OD1 | OD0 | 0 | 0 | AR3 | AR2 | AR1 | AR0 |
| L4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | SV1 | SV0 | SH1 | SH0 | 0 | 0 | AR3 | AR2 | AR1 | AR0 |
| L5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | BA1 | BA0 | BFA | BB1 | BB0 | BFB | BC1 | BC0 | BFC |
| L6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | ECK | 0 | 0 | BR | RS | OP1 | OP0 | COC | VST | OSC |
| L7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | T7 | T6 | T5 | T4 | T3 | T2 | T1 | T0 |

L1: 显示位置控制;

L2: 写地址控制;

L3: 输入管脚控制;

L4: 字符尺寸控制;

L5: 三通道背景控制;

L6: 初始状态设置;

L7: 测试模式;

连续双字节模式

| | D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| L8 | 1 | 1 | RV | R | G | B | BL | VC2 | C7 | C6 | C5 | C4 | C3 | C2 | C1 | C0 |

L8: 显示字符控制;

2. LSB first 命令列表:
单字节模式

| 命令 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| VRAM 清零 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 显示控制 | BL0 | BL1 | LC | DO | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 背景颜色/边框颜色控制 | BFC | B | G | R | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 三通道独立显示控制 | DOC | DOB | DOA | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 字符颜色反转控制 | BCRE | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 兰色背景控制 | BB | 0 | CLR | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 字符地址页选择 | BC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 输出开关控制 | SW1 | SW2 | SW4 | S3B | S3A | 0 | 1 | 0 |

双字节模式

| | D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L1 | V3 | V4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | H0 | H1 | H2 | H3 | H4 | V0 | V1 | V2 |
| L2 | AR3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | AC0 | AC1 | AC2 | AC3 | AC4 | AR0 | AR1 | AR2 |
| L3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | AR0 | AR1 | AR2 | AR3 | 0 | 0 | OD0 | OD1 |
| L4 | SV0 | SV1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | AR0 | AR1 | AR2 | AR3 | 0 | 0 | SH0 | SH1 |
| L5 | BA1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | BFC | BC0 | BC1 | BFB | BB0 | BB1 | BFA | BA0 |
| L6 | 0 | ECK | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | OSC | VST | C0C | OP0 | OP1 | RS | BR | 0 |
| L7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 |

- L1: 显示位置控制;
- L2: 写地址控制;
- L3: 输入管脚控制;
- L4: 字符尺寸控制;
- L5: 三通道背景控制;
- L6: 初始状态设置;
- L7: 测试模式;

连续双字节模式

| | D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| L8 | VC2 | BL | B | G | R | RV | 1 | 1 | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |

- L8: 显示字符控制;

3. 上电复位

MS6467 在上电后有自动复位，上电复位后各命令寄存器设置如下：

- ▲ 测试模式清零
- ▲ 初始状态设置为默认值
- ▲ VRAM 清零指向 0FEH
- ▲ VRAM 写地址清零
- ▲ 字符尺寸设置为标准尺寸（无放大）
- ▲ OD1, OD0 = 0, 0
- ▲ 显示关闭，LC 振荡开启，闪烁关闭
- ▲ 显示各个通道关闭
- ▲ 各个通道设置为无背景和边框
- ▲ 字符颜色反转设置为关闭
- ▲ 字符左右反转设置为关闭
- ▲ 兰色背景关闭
- ▲ 字符地址设置为第一页
- ▲ 输出控制开关只有 SW1 开启，其余关闭

复位时间：

$$t = 10\mu s + 10\mu s + 12 \times 336 / f_{osc}(\text{MHZ}) = 10\mu s + 10\mu s + 24 \times 336 / f_{osc2}(\text{MHZ})$$

fosc2: 当使用外部时钟并采用 x2 时钟模式时选用

在对 VRAM 清零时 OSCIN 必须有时钟输入。

四 寄存器设置及说明

1、VRAM 清零：

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

说明：测试模式被清零；设置显示关闭及 LC 振荡开启；字符尺寸设置为 1；VRAM 及 BLINK 数据清零；VRAM 写地址设置为 00；

清零时间：10us + 12*336/fosc(MHZ) 或 10us + 24*336/fosc2(MHZ)

2、显示控制

MSB first:

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | D0 | LC | BL1 | BL0 |

LSB first:

| | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| BL0 | BL1 | LC | D0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | |
|---------------|-----|----|
| 闪烁控制位（用于闪烁控制） | | |
| BL1 | BL0 | 说明 |

| | | |
|---|---|---------------|
| 0 | 0 | 闪烁关闭 |
| 0 | 1 | 闪烁频率:大约 2HZ |
| 1 | 0 | 闪烁频率:大约 1HZ |
| 1 | 1 | 闪烁频率:大约 0.5HZ |

| 闪烁控制位 (用于字符左右反转) | | |
|------------------|-----|--------|
| BL1 | BLO | 说明 |
| — | 0 | 字符反转关闭 |
| — | 1 | 字符反转开启 |

—: “0” 或 “1”

| LC 振荡控制位 | |
|----------|---------|
| LC | 说明 |
| 0 | LC 振荡关闭 |
| 1 | LC 振荡开启 |

| 显示控制位 | |
|-------|------|
| D0 | 说明 |
| 0 | 显示关闭 |
| 1 | 显示开启 |

3、背景颜色控制和边框颜色控制

MSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | R | G | B | BFC |

LSB first

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| BFC | B | G | R | 0 | 1 | 0 | 0 |

| 边框颜色控制位 | |
|---------|----|
| BFC | 说明 |
| 0 | 黑色 |
| 1 | 白色 |

| 背景颜色控制位 | | | |
|---------|---|---|----|
| R | G | B | 说明 |
| 0 | 0 | 0 | 黑色 |
| 0 | 0 | 1 | 兰色 |
| 0 | 1 | 0 | 绿色 |
| 0 | 1 | 1 | 青色 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| 1 | 0 | 0 | 红色 |
| 1 | 0 | 1 | 紫色 |
| 1 | 1 | 0 | 黄色 |
| 1 | 1 | 1 | 白色 |

4、三通道独立显示控制

MSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | DOA | DOB | DOC |

LSB first

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| DOC | DOB | DOA | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

| 独立显示控制 (RGB/VC1/VC2 输出模式) | | |
|---------------------------|---|----------|
| | | 说明 |
| DOA | 0 | RGB 显示关闭 |
| | 1 | RGB 显示开启 |
| DOB | 0 | VC1 显示关闭 |
| | 1 | VC1 显示开启 |
| DOC | 0 | VC2 显示关闭 |
| | 1 | VC2 显示开启 |

| 独立显示控制 (RGB/VC1/VC2 输出模式) | | |
|---------------------------|---|--------|
| | | 说明 |
| DOA | 0 | 字符显示关闭 |
| | 1 | 字符显示开启 |
| DOB | — | / |
| DOC | — | / |

5、字体颜色反转控制

MSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | BCRE |

LSB first

| | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| BCRE | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

| 字体颜色反转控制位 | |
|-----------|----|
| BCRE | 说明 |
| | |

| | |
|---|----------|
| 0 | 字体颜色反转关闭 |
| 1 | 字体颜色反转开启 |

6、兰色背景控制

MSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | CLR | 0 | BB |

LSB first

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| BB | 0 | CLR | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

| 兰色背景控制 | |
|--------|--------|
| BB | 说明 |
| 0 | 兰色背景关闭 |
| 1 | 兰色背景开启 |

| 颜色选择控制 | |
|--------|----|
| CLR | 说明 |
| 0 | 兰色 |
| 1 | 白色 |

7、字符地址页选择控制

MSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | BC |

LSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| BC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

| 字符地址页选择 | |
|---------|-----|
| BC | 说明 |
| 0 | 第一页 |
| 1 | 第二页 |

8、输出开关控制

MSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 1 | 0 | S3A | S3B | SW4 | SW2 | SW1 |

LSB first

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|
| SW1 | SW2 | SW4 | S3B | S3A | 0 | 1 | 0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|

| SW1 控制位 | |
|---------|----|
| SW1 | 说明 |
| 0 | 关闭 |
| 1 | 开启 |

| SW2 控制位 | |
|---------|----|
| SW2 | 说明 |
| 0 | 关闭 |
| 1 | 开启 |

| SW4 控制位 | |
|---------|----|
| SW4 | 说明 |
| 0 | 关闭 |
| 1 | 开启 |

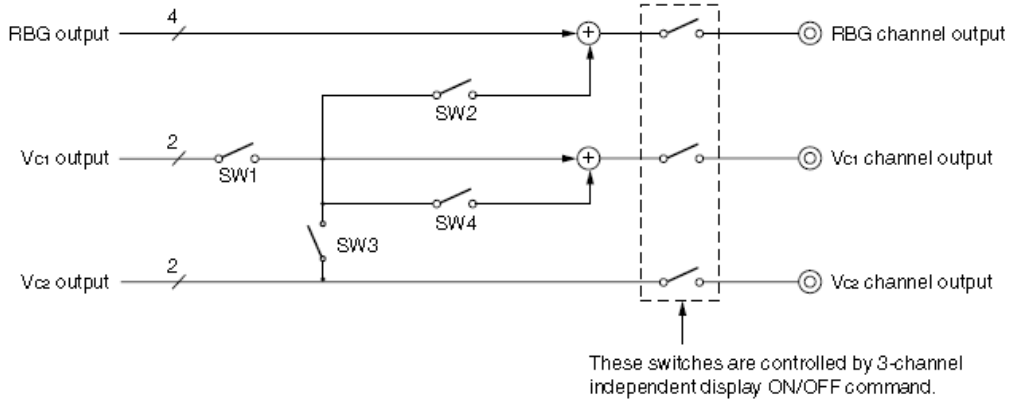
| SW3 控制位 | | |
|---------|-----|----------------------------------|
| S3A | S3B | 说明 |
| 0 | 0 | 由 OD1 控制 OD1=0: 关闭, OD1=1: 开启 |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | 关闭 |
| 1 | 1 | 开启 |

根据不同开关状态输出模式

| 模式 | SW1 | SW2 | SW4 | SW3 | RGB | VC1 | VC2 |
|----|-----|-----|-----|-----|---------|---------|-----|
| 1 | ON | OFF | OFF | ON | RGB | VC1 | VC2 |
| 2 | ON | OFF | OFF | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 3 | ON | ON | OFF | ON | RGB+VC2 | VC1 | VC2 |
| 4 | ON | ON | OFF | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 5 | ON | OFF | ON | ON | RGB | VC1+VC2 | VC2 |
| 6 | ON | OFF | ON | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 7 | ON | ON | ON | ON | RGB+VC2 | VC1+VC2 | VC2 |
| 8 | ON | ON | ON | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 9 | OFF | ON | ON | ON | RGB+VC2 | VC1 | VC2 |
| 10 | OFF | ON | ON | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 11 | OFF | OFF | ON | ON | RGB | VC1 | VC2 |
| 12 | OFF | OFF | ON | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 13 | OFF | OFF | OFF | ON | RGB | VC1 | VC2 |
| 14 | OFF | OFF | OFF | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
| 15 | OFF | ON | OFF | ON | RGB+VC2 | VC1 | VC2 |

| | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 16 | OFF | ON | OFF | OFF | RGB | VC1 | VC2 |
|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|

Image of Internal output and Terminal output



9、显示位置开始位控制

MSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | V40 | V3 | V2 | V1 | V0 | H4 | H3 | H2 | H1 | H0 |

LSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
| V3 | V4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | H0 | H1 | H2 | H3 | H4 | V0 | V1 | V2 |

| 行显示开始位控制 | | | | | |
|----------|----|----|----|----|--|
| H4 | H3 | H2 | H1 | H0 | 说明 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | HS 信号上升沿后 $(22+3x0)/fosc$ 或 $(15+6x0)/fosc2$ |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | HS 信号上升沿后 $(22+3x1)/fosc$ 或 $(15+6x1)/fosc2$ |
| | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | HS 信号上升沿后 $(22+3x31)/fosc$ 或 $(15+6x31)/fosc2$ |

| 场显示开始位控制 | | | | | |
|----------|----|----|----|----|--------------------------------|
| V4 | V3 | V2 | V1 | V0 | 说明 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | VS 信号上升沿后 $3Hx0+2H(9Hx0+2H)$ |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | VS 信号上升沿后 $3Hx1+2H(9Hx1+2H)$ |
| | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | VS 信号上升沿后 $3Hx31+2H(9Hx31+2H)$ |

10、写地址控制位

MSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | AR3 | AR2 | AR1 | AR0 | AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 |

LSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
| AR3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | AC0 | AC1 | AC2 | AC3 | AC4 | AR0 | AR1 | AR2 |

| Write column address control bits | | | | | Function |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------|
| AC4 | AC3 | AC2 | AC1 | AC0 | Sets column 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sets column 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | Sets column 27 |

| Write line address control bits | | | | | Function |
|---------------------------------|-----|-----|-----|--------------|----------|
| AR3 | AR2 | AR1 | AR0 | Sets line 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Sets line 1 | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | Sets line 11 | |

11、输出管脚控制

MSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | OD1 | OD0 | 0 | 0 | AR3 | AR2 | AR1 | AR0 |

LSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | AR0 | AR1 | AR2 | AR3 | 0 | 0 | OD0 | OD1 |

| Row specification bit | | | | | 说明 |
|-----------------------|-----|-----|-----|------------|----|
| AR3 | AR2 | AR1 | AR0 | Set row 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Set row 1 | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | Set row 11 | |

| 输出管脚控制 | | | |
|---------|-----|-----|----------------------|
| OptionA | OD1 | OD0 | 说明 |
| | 0 | 0 | VC1 输出指定行; VC2 输出低电平 |

| | | | |
|--|---|---|---------------------|
| | 0 | 1 | VC1 输出低电平；VC2 输出指定行 |
|--|---|---|---------------------|

| 输出管脚控制 | | | |
|---------|-----|-----|---------------------|
| OptionB | OD1 | OD0 | 说明 |
| | 0 | 0 | VC1 输出所有行；VC2 输出低电平 |
| | 0 | 1 | VC1 输出所有行；VC2 输出指定行 |

| 输出管脚控制 | | | |
|---------|-----|-----|------------------------------|
| OptionC | OD1 | OD0 | 说明 |
| | 0 | 0 | VC1 输出 0—27 列；VC2 输出低电平 |
| | 0 | 1 | VC1 输出 0—11 列；VC2 输出 12—27 列 |
| | 1 | 0 | VC1 输出 12—27 列；VC2 输出 0—11 列 |
| | 1 | 1 | VC1 输出低电平；VC2 输出 0—27 列 |

12、字符尺寸控制

MSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | SV1 | SV0 | SH1 | SH0 | 0 | 0 | AR3 | AR2 | AR1 | AR0 |

LSB first

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
| SV0 | SV1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | AR0 | AR1 | AR2 | AR3 | 0 | 0 | SH0 | SH1 |

| 字符尺寸控制 | | | | |
|--------|-----|-----|-----|------------|
| AR3 | AR2 | AR1 | AR0 | 说明 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Set row 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | Set row 1 |
| | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | Set row 11 |

| Horizontal character size control bit | | |
|---------------------------------------|-----|----------------------|
| SH1 | SH0 | 说明 |
| 0 | 0 | 1 dot = 1t dots (标准) |
| 0 | 1 | 1 dot = 2t dots (X2) |
| 1 | 0 | 1 dot = 3t dots (X3) |
| 1 | 1 | 1 dot = 4t dots (X4) |

| Vertical character size control bit | | |
|-------------------------------------|-----|-----------------|
| SV1 | SV0 | 说明 |
| 0 | 0 | 1 dot = 1H (标准) |
| 0 | 1 | 1 dot = 2H (X2) |

| | | |
|---|---|-----------------|
| 1 | 0 | 1 dot = 3H (X3) |
| 1 | 1 | 1 dot = 4H (X4) |

13、三通道背景控制

MSB first

| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | BA1 | BA0 | BFA | BB1 | BB0 | BFB | BC1 | BC0 | BFC |

LSB first

| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| BA1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | BFC | BC0 | BC1 | BFB | BB0 | BB1 | BFA | BA0 |

VC2 背景控制

| VC2 输出 | BC1 | BC0 | 说明 |
|--------|-----|-----|-------------------|
| | 0 | 0 | No background |
| | 0 | 1 | Blank background |
| | 1 | 0 | 禁止 |
| | 1 | 1 | Filled background |

VC2 边框控制

| VC2 输出 | BFC | 说明 |
|--------|-----|------|
| | 0 | 边框关闭 |
| | 1 | 边框开启 |

VC1 背景控制

| VC1 输出 | BB1 | BB0 | 说明 |
|--------|-----|-----|-------------------|
| | 0 | 0 | No background |
| | 0 | 1 | Blank background |
| | 1 | 0 | 禁止 |
| | 1 | 1 | Filled background |

VC1 边框控制

| VC1 输出 | BFB | 说明 |
|--------|-----|------|
| | 0 | 边框关闭 |
| | 1 | 边框开启 |

RGB 背景控制

| RGB 输出 | BA1 | BA0 | 说明 |
|--------|-----|-----|-------------------|
| | 0 | 0 | No background |
| | 0 | 1 | Blank background |
| | 1 | 0 | 禁止 |
| | 1 | 1 | Filled background |

| RGB 边框控制 | | |
|----------|-----|------|
| RGB 输出 | BFA | 说明 |
| | 0 | 边框关闭 |
| | 1 | 边框开启 |

14、初始状态设置

MSB first

| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | ECK | 0 | 0 | BR | RS | OP1 | OP0 | COC | VST | OSC |

LSB first

| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | ECK | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | OSC | VST | COC | OP0 | OP1 | RS | BR | 0 |

| 时钟控制 | |
|------|---------|
| OSC | 说明 |
| 0 | LC 振荡时钟 |
| 1 | 外部时钟输入 |

| 场显示开始位置控制 | |
|-----------|--------|
| VST | 说明 |
| 0 | 3 Rows |
| 1 | 9 Rows |

| 管脚选择控制 | |
|--------|-------------|
| COC | 说明 |
| 0 | RGB+VC1+VC2 |
| 1 | RGB+3BLK |

| 输出选择控制 | | |
|--------|-----|----------|
| OP1 | OP0 | 说明 |
| 0 | 0 | Option A |
| 0 | 1 | Option B |
| 1 | 0 | Option C |
| 1 | 1 | 禁止 |

| 字符颜色反转控制 | |
|----------|---------|
| RS | 说明 |
| 0 | 字符颜色：黑色 |
| 1 | 字符颜色：白色 |

| 闪烁功能控制 | |
|--------|----------|
| BR | 说明 |
| 0 | 字符闪烁功能 |
| 1 | 字符左右反转功能 |

| 外部时钟频率选择控制 | |
|------------|---------|
| ECK | 说明 |
| 0 | X1 频率模式 |
| 1 | X2 频率模式 |

15、显示字符控制

MSB first

| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | RV | R | G | B | BL | VC2 | C7 | C6 | C5 | C4 | C3 | C2 | C1 | C0 |

MSB first

| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| VC2 | RB | B | G | R | RV | 1 | 1 | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |

| 字符 | | | | | | | | 说明 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| C7 | C6 | C5 | C4 | C3 | C2 | C1 | C0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00H 地址数据输出 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 01H 地址数据输出 |
| | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | FEH(显示关闭位) |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | FFH(双字节传输命令结束) |

| 闪烁（字符闪烁功能被选择） | |
|---------------|--------|
| BL | 说明 |
| 0 | 字符闪烁关闭 |
| 1 | 字符闪烁开启 |

| VC2 | |
|-----|--------|
| VC2 | 说明 |
| 0 | VC2 关闭 |
| 1 | VC2 开启 |

| 字符左右反转控制（字符左右反转功能被选择） | |
|-----------------------|------------|
| BL | 说明 |
| 0 | 字符左右反转功能关闭 |
| 1 | 字符左右反转功能开启 |

| 字符颜色控制 | | | |
|--------|---|---|----|
| R | G | B | 说明 |
| 0 | 0 | 0 | 黑色 |
| 0 | 0 | 1 | 兰色 |
| 0 | 1 | 0 | 绿色 |
| 0 | 1 | 1 | 青色 |
| 1 | 0 | 0 | 红色 |
| 1 | 0 | 1 | 紫色 |
| 1 | 1 | 0 | 黄色 |
| 1 | 1 | 1 | 白色 |

| 字符颜色反转控制 | |
|----------|------------|
| RV | 说明 |
| 0 | 字符颜色反转功能关闭 |
| 1 | 字符颜色反转功能开启 |

16、测试模式

MSB first

| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | T7 | T6 | T5 | T4 | T3 | T2 | T1 | T0 |

LSB first

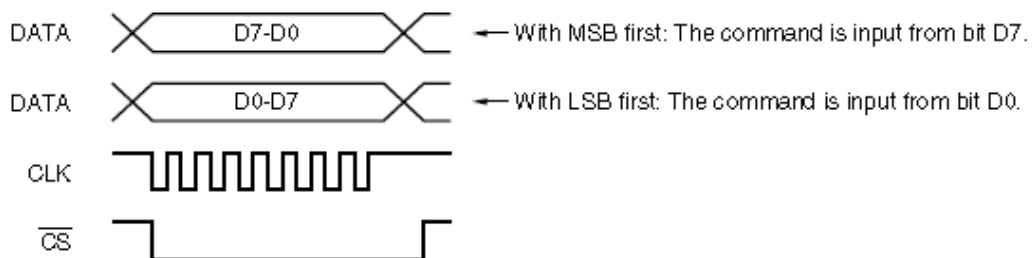
| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 |

测试模式只用于芯片测试，正常使用时请将 TEST 管脚（PIN9）接地

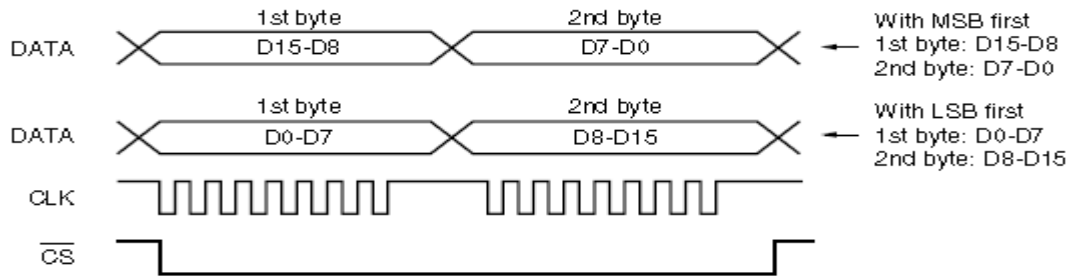
五. 串行传输

串行传输有三种模式，分别为 1-byte 模式、2-byte 模式、2-byte Contiguous 模式。

5.1、1-byte 传输模式

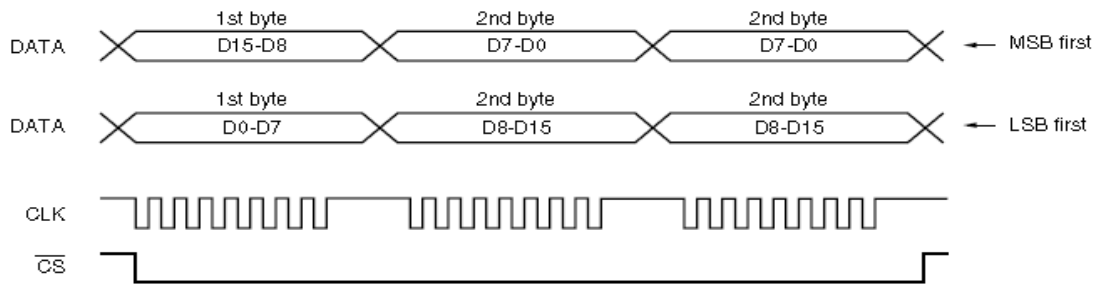


5.2、2-byte 传输模式



使用 2-byte 模式传输，在第一个 byte 和第二个 byte 传输时 \overline{CS} 保持低电平。

5.3、2-byte Contiguous 传输模式



2-byte Contiguous 模式用于写 VRAM，当不改写闪烁数据时，1stbyte 写后连续写入 2ndbyte，同时 \overline{CS} 保持低电平。

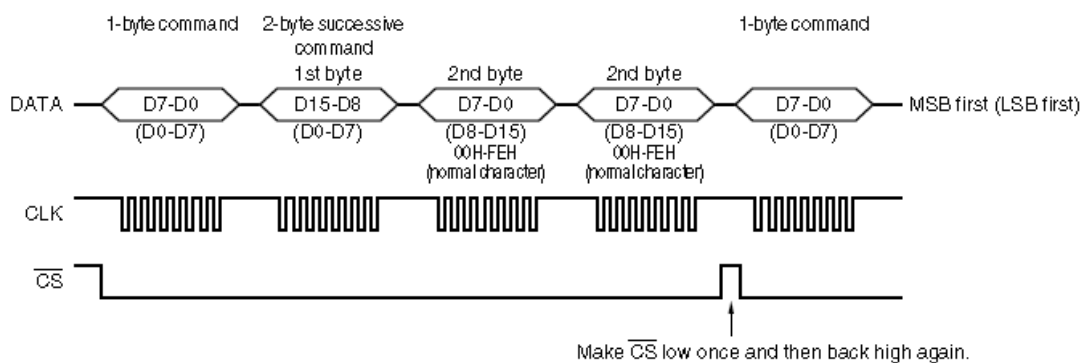
5.4、连续传输模式输入

当在写 VRAM 时，因闪烁数据可能需要更改，所以 1-byte、2-byte 和 2-byte contiguous 模式需要交替使用。

当传输模式交替使用 1-byte、2-byte 和 2-byte contiguous 模式时，从微计算机到电路的数据如下。

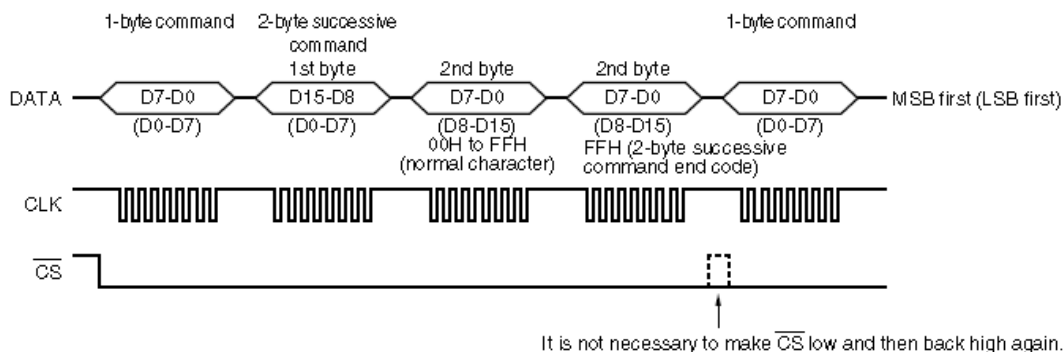
5.4.1、当 2-byte contiguous 模式结束检测位不使用时

举例：1-byte 模式 → 2-byte contiguous 模式 → 1-byte 模式



5.4.2、当2-byte contiguous 模式结束检测位使用时

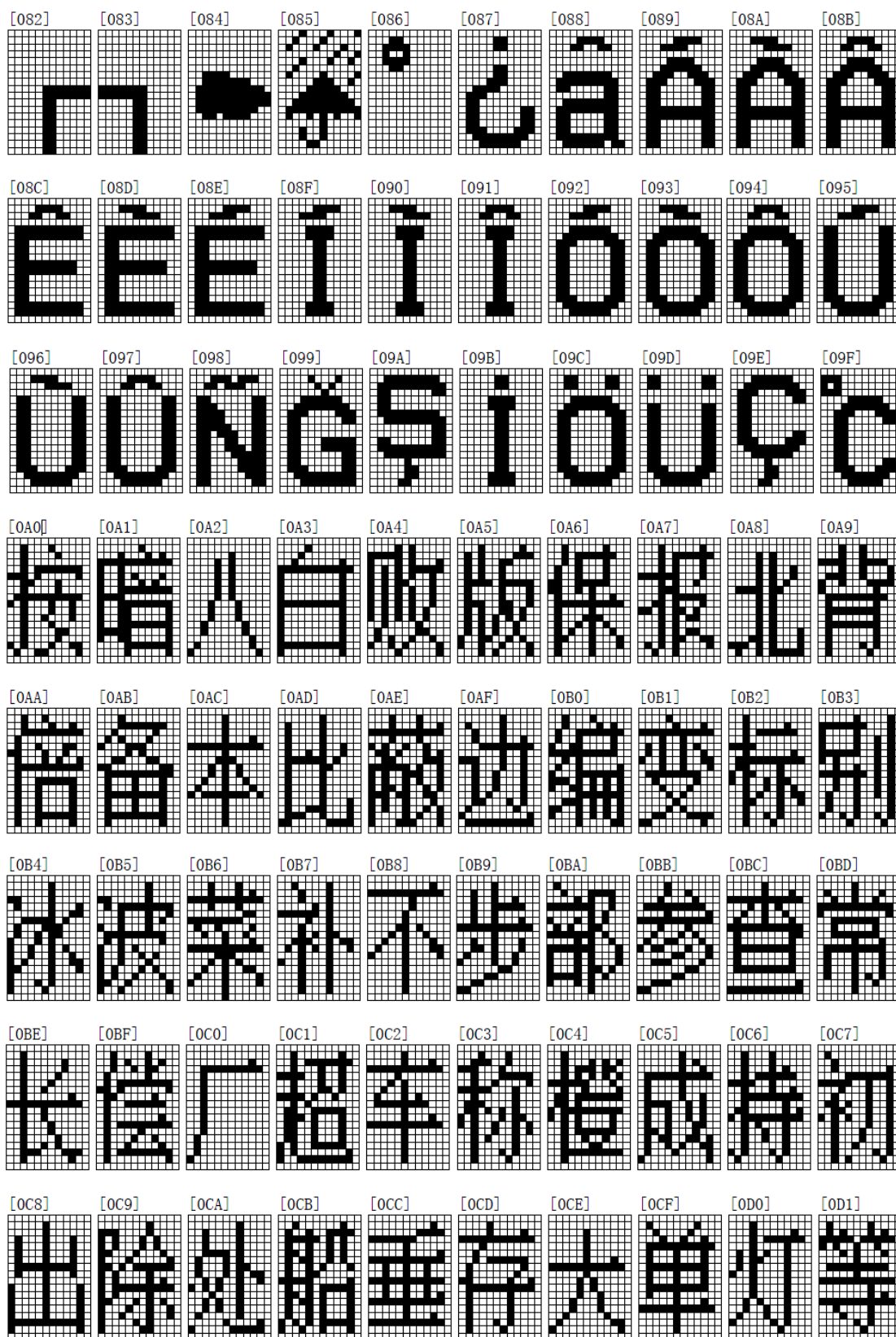
举例：1-byte 模式-->2-byte contiguous 模式-->1-byte 模式



六. 字符表:

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [000] | [001] | [002] | [003] | [004] | [005] | [006] | [007] | [008] | [009] |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| [00A] | [00B] | [00C] | [00D] | [00E] | [00F] | [010] | [011] | [012] | [013] |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| [014] | [015] | [016] | [017] | [018] | [019] | [01A] | [01B] | [01C] | [01D] |
| K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T |
| [01E] | [01F] | [020] | [021] | [022] | [023] | [024] | [025] | [026] | [027] |
| U | V | W | X | Y | Z | a | b | c | d |
| [028] | [029] | [02A] | [02B] | [02C] | [02D] | [02E] | [02F] | [030] | [031] |
| e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |





| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [0D2] | [0D3] | [0D4] | [0D5] | [0D6] | [0D7] | [0D8] | [0D9] | [0DA] | [0DB] |
| 低 | 底 | 地 | 点 | 电 | 调 | 顶 | 丢 | 东 | 动 |
| [0DC] | [0DD] | [0DE] | [0DF] | [0E0] | [0E1] | [0E2] | [0E3] | [0E4] | [0E5] |
| 冻 | 度 | 短 | 断 | 对 | 二 | 翻 | 返 | 放 | 分 |
| [0E6] | [0E7] | [0E8] | [0E9] | [0EA] | [0EB] | [0EC] | [0ED] | [0EE] | [0EF] |
| 峰 | 否 | 服 | 复 | 负 | 该 | 高 | 告 | 个 | 跟 |
| [0F0] | [0F1] | [0F2] | [0F3] | [0F4] | [0F5] | [0F6] | [0F7] | [0F8] | [0F9] |
| 工 | 功 | 公 | 故 | 刮 | 关 | 光 | 广 | 归 | 轨 |
| [0FA] | [0FB] | [0FC] | [0FD] | [0FE] | [0FF] | [100] | [101] | [102] | [103] |
| 果 | 海 | 号 | 黑 | | | 衡 | 红 | 花 | 画 |
| [104] | [105] | [106] | [107] | [108] | [109] | [10A] | [10B] | [10C] | [10D] |
| 化 | 活 | 欢 | 换 | 黄 | 灰 | 恢 | 回 | 机 | 积 |
| [10E] | [10F] | [110] | [111] | [112] | [113] | [114] | [115] | [116] | [117] |
| 迹 | 辑 | 级 | 技 | 加 | 监 | 间 | 检 | 键 | 件 |
| [118] | [119] | [11A] | [11B] | [11C] | [11D] | [11E] | [11F] | [120] | [121] |
| 降 | 焦 | 角 | 接 | 结 | 解 | 界 | 今 | 近 | 京 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [122] | [123] | [124] | [125] | [126] | [127] | [128] | [129] | [12A] | [12B] |
| 警 | 景 | 镜 | 九 | 日 | 聚 | 据 | 开 | 科 | 克 |
| [12C] | [12D] | [12E] | [12F] | [130] | [131] | [132] | [133] | [134] | [135] |
| 空 | 控 | 快 | 快 | 宽 | 蓝 | 累 | 类 | 理 | 立 |
| [136] | [137] | [138] | [139] | [13A] | [13B] | [13C] | [13D] | [13E] | [13F] |
| 联 | 连 | 亮 | 列 | 六 | 楼 | 路 | 录 | 率 | 绿 |
| [140] | [141] | [142] | [143] | [144] | [145] | [146] | [147] | [148] | [149] |
| 络 | 码 | 慢 | 门 | 米 | 密 | 面 | 描 | 秒 | 敏 |
| [14A] | [14B] | [14C] | [14D] | [14E] | [14F] | [150] | [151] | [152] | [153] |
| 明 | 名 | 模 | 默 | 幕 | 南 | 内 | 能 | 尼 | 年 |
| [154] | [155] | [156] | [157] | [158] | [159] | [15A] | [15B] | [15C] | [15D] |
| 偶 | 盛 | 片 | 颇 | 平 | 屏 | 曝 | 期 | 七 | 奇 |
| [15E] | [15F] | [160] | [161] | [162] | [163] | [164] | [165] | [166] | [167] |
| 起 | 启 | 器 | 汽 | 干 | 切 | 青 | 清 | 球 | 区 |
| [168] | [169] | [16A] | [16B] | [16C] | [16D] | [16E] | [16F] | [170] | [171] |
| 取 | 圈 | 确 | 热 | 认 | 日 | 入 | 软 | 三 | 扫 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [172] | [173] | [174] | [175] | [176] | [177] | [178] | [179] | [17A] | [17B] |
| 色 | 删 | 上 | 摄 | 设 | 深 | 声 | 升 | 夫 | 十 |
| [17C] | [17D] | [17E] | [17F] | [180] | [181] | [182] | [183] | [184] | [185] |
| 时 | 识 | 始 | 式 | 示 | 是 | 市 | 室 | 视 | 手 |
| [186] | [187] | [188] | [189] | [18A] | [18B] | [18C] | [18D] | [18E] | [18F] |
| 输 | 数 | 刷 | 霜 | 水 | 私 | 司 | 四 | 速 | 缩 |
| [190] | [191] | [192] | [193] | [194] | [195] | [196] | [197] | [198] | [199] |
| 索 | 台 | 泰 | 态 | 特 | 提 | 题 | 天 | 停 | 通 |
| [19A] | [19B] | [19C] | [19D] | [19E] | [19F] | [1A0] | [1A1] | [1A2] | [1A3] |
| 同 | 统 | 图 | 退 | 外 | 晚 | 万 | 网 | 位 | 温 |
| [1A4] | [1A5] | [1A6] | [1A7] | [1A8] | [1A9] | [1AA] | [1AB] | [1AC] | [1AD] |
| 文 | 无 | 五 | 午 | 雾 | 务 | 西 | 息 | 习 | 系 |
| [1AE] | [1AF] | [1B0] | [1B1] | [1B2] | [1B3] | [1B4] | [1B5] | [1B6] | [1B7] |
| 下 | 显 | 限 | 线 | 项 | 像 | 消 | 小 | 校 | 效 |
| [1B8] | [1B9] | [1BA] | [1BB] | [1BC] | [1BD] | [1BE] | [1BF] | [1C0] | [1C1] |
| 协 | 新 | 信 | 星 | 型 | 行 | 序 | 选 | 学 | 询 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [1C2] | [1C3] | [1C4] | [1C5] | [1C6] | [1C7] | [1C8] | [1C9] | [1CA] | [1CB] |
| 巡 | 压 | 言 | 颜 | 验 | 样 | 夜 | 一 | 移 | 益 |
| [1CC] | [1CD] | [1CE] | [1CF] | [1D0] | [1D1] | [1D2] | [1D3] | [1D4] | [1D5] |
| 议 | 音 | 英 | 迎 | 硬 | 用 | 有 | 右 | 于 | 雨 |
| [1D6] | [1D7] | [1D8] | [1D9] | [1DA] | [1DB] | [1DC] | [1DD] | [1DE] | [1DF] |
| 语 | 域 | 预 | 源 | 远 | 月 | 云 | 运 | 在 | 暂 |
| [1E0] | [1E1] | [1E2] | [1E3] | [1E4] | [1E5] | [1E6] | [1E7] | [1E8] | [1E9] |
| 早 | 噪 | 择 | 增 | 障 | 照 | 遮 | 正 | 帧 | 支 |
| [1EA] | [1EB] | [1EC] | [1ED] | [1EE] | [1EF] | [1F0] | [1F1] | [1F2] | [1F3] |
| 直 | 值 | 址 | 止 | 置 | 制 | 中 | 终 | 周 | 州 |
| [1F4] | [1F5] | [1F6] | [1F7] | [1F8] | [1F9] | [1FA] | [1FB] | [1FC] | [1FD] |
| 主 | 转 | 紫 | 子 | 字 | 棕 | 踪 | 左 | 自 | 圳 |
| [1FE] | [1FF] | | | | | | | | |

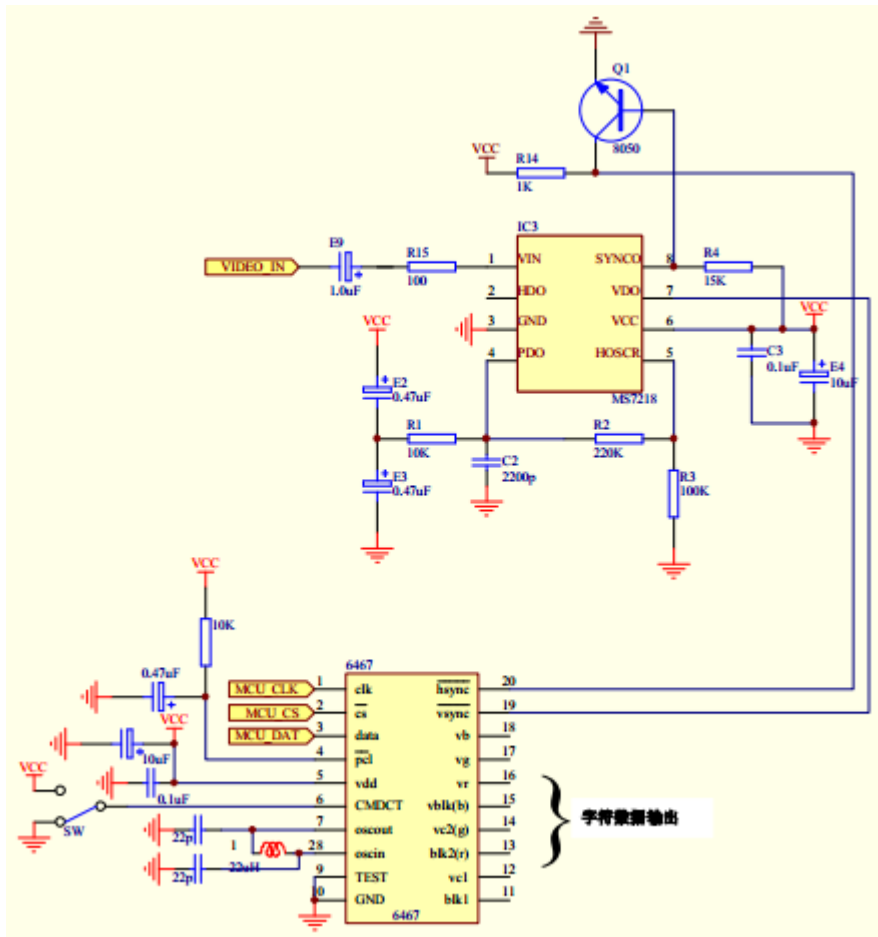
七. 极限参数

| 参数项 | 名称 | 参数范围 | 单位 |
|--------|------|--------------|----|
| 供电电压 | VDD | -0.5~4.6 | V |
| 输入管脚电压 | VIN | -0.3~VDD+0.3 | V |
| 输出管脚电压 | VOUT | -0.3~VDD+0.3 | V |
| 极限功耗 | PD | 270 | mW |
| 工作温度 | TA | -20~75 | °C |
| 存储温度 | Tstg | -40~125 | °C |
| 输出电流 | Ic | ±5 | mA |

八. 电气参数

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---------|------|-----------------------|--------|----|--------|-----|
| 电源电压范围 | Vdd | LC 振荡 | 2.7 | | 3.6 | V |
| 振荡频率 | Fosc | VDD=2.7~3.6V | 6.0 | | 8.0 | MHz |
| 工作电流 | IDD | VDD=3.3V | | | 5.0 | mA |
| 高电平输入电压 | VCIH | 控制端, VDD=3.3V | 0.7VDD | | | V |
| 低电平输入电压 | VCIL | 控制端, VDD=3.3V | | | 0.3VDD | V |
| 高电平输出电平 | VOSH | IOSH=-1.0mA, VDD=3.3V | 0.9VDD | | | V |
| 低电平输出电平 | VOSL | IOSL=1.0mA, VDD=3.3V | | | 0.1VDD | V |

九. 典型应用图



十. 封装外型图

