

# 明德扬科技教育有限公司

## 显示可旋转、扩大、缩小图片的方法

### 练习说明

官 网: [www.mdy-edu.com](http://www.mdy-edu.com)

淘 宝: [mdy-edu.taobao.com](http://mdy-edu.taobao.com)

QQ 群: 97925396

QQ 咨询: 158063679

## 一、功能简述

请参考开发板原理图和 VGA 简介资料，设计 VGA 接口驱动，该 VGA 接口输出的图像分辨率为下列表格中第一种 640\*480，即帧长为 800\*525。

表 1 水平时序

分辨率	刷新速率	像素频率	同步脉冲	后沿	有效时间	前沿	帧长
640/480	60	25	96	45	646	13	800
640/480	72	31	40	125	646	21	832
800/600	56	36	72	125	806	21	1024
800/600	60	40	128	85	806	37	1056
800/600	72	50	120	611	806	53	1040

说明：有效时间包括 6 列过扫描边界，有些时序表将这列加在后沿和前沿中

表 2 垂直时序

分辨率	刷新速率	行宽	同步脉冲	后沿	有效时间	前沿	帧长
640/480	60	31	2	30	484	9	525
640/480	72	26	3	26	484	7	520
800/600	56	28	1	20	604	-1	625
800/600	60	26	4	21	604	-1	628
800/600	72	20	6	21	604	35	666

说明：有效时间包括 4 行过扫描边界，有些时序表中将这几行加在后沿和前沿中。

\*当有效时间增加时，它超过了 vsync 信号的上升沿，因此前沿为-1

请将明德扬 LOGO 和 E 字图片制作成 ROM 的初始化文件，可以分别保存到两个 ROM 中。LOGO 的像素大小为 120\*55，E 字图片的像素大小为 400\*300。VGA 读取 ROM 的值来显示，其中 LOGO 显示在左上角。

E 字图片可上下左右旋转。复位后，E 向右显示。当按下按键 0 时，E 向右显示；当按下按键 1 时，E 向下显示；当按下按键 2 时，E 字向左显示；当按下按键 3 时，E 字向上显示。

E 字图片可支持 4 级缩小。通过按键 4，将图片显示缩小为之前的一半。最小可以缩小到 50\*36(约为原图片的 1/8)。通过按键 5，可将图片显示扩大为之前一倍，最大是 400\*300。

注意：仅保存一幅 E 字图片，仅通过控制读地址，来达到上下左右显示的目的。

另：本项目提供矩阵键盘模块的代码。该模块可以得到按键的输出结果：key\_vld 和 key\_num。当 key\_vld=1 时，表示检测到一个按键按下，此时 key\_num 的值，表示按键序号。注意，key\_vld=1 表示一次按下，检测到多少个 key\_vld=1，就有多少个按键按下。

## 二、信号列表

信号名	I/O	位宽	说明
clk	I	1	系统工作时钟 50M
rst_n	I	1	系统复位信号，低电平有效
key_col	I	4	矩阵键盘的列输入信号。分别对应原理图上的 KEY_C1~4。请对照着配置管脚。
key_row	O	4	矩阵键盘的列输出信号。分别对应原理图上的 KEY_R1~4，请对照着配置管脚。

lcd_vs	O	1	VGA 的场同步信号
lcd_hs	O	1	VGA 的行同步信号
lcd_data	O	8	VGA 的 RGB 数据，其中 lcd_data[1:0]是 B； lcd_data[4:2]是 G； lcd_data[7:5]是 R。

### 三、 学习建议

- 1、 按照练习要求，编写代码、仿真和上板验证
- 2、 学习配套的设计思路视频，找出自己思路的异同，选择较好的思路
- 3、 按照最新的设计思路，再实现一次