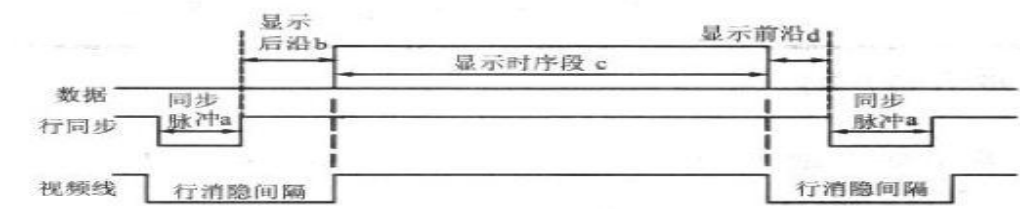
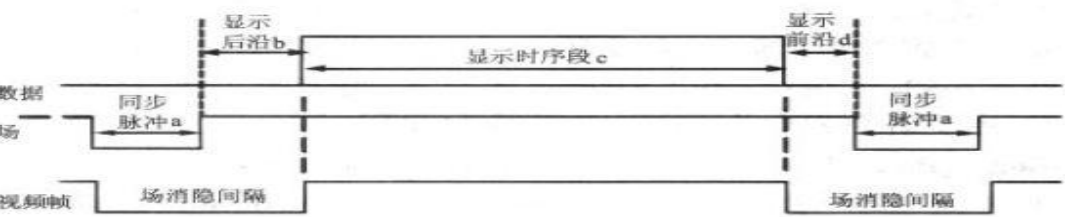


一、 功能简述



VGA 的行时序



VGA 的场时序

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 列过扫描边界列，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 行过扫描边界行，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

VGA 显示 640*480 的图像，分别实现如下功能

- a. 显示全白
- b. 显示全绿
- c. 将屏幕分成两行，上面是红色，下面是蓝色
- d. 将屏幕分成 2 行 2 列的 4 部分，颜色分别是：红、蓝、绿、黄。

分析每个像素发送频率：其刷新速率是 60Hz，也就是说完成一幅图像约是 1s/60=16.6ms。每幅图像有 525 行，完成一行约为 16.6ms/525=31.75us。每行有 800 个值，完成一个像素发送约为 31.75us /800=40ns。

40ns 发送一次，那么接口时钟为 25MHz 时最方便，每个时钟送一个数据。

注意：由于系统工作时钟是 50MHz，但 VGA 接口建议是 25MHz，所以需要通过 PLL 产生 1 个 25MHz 时钟。

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
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