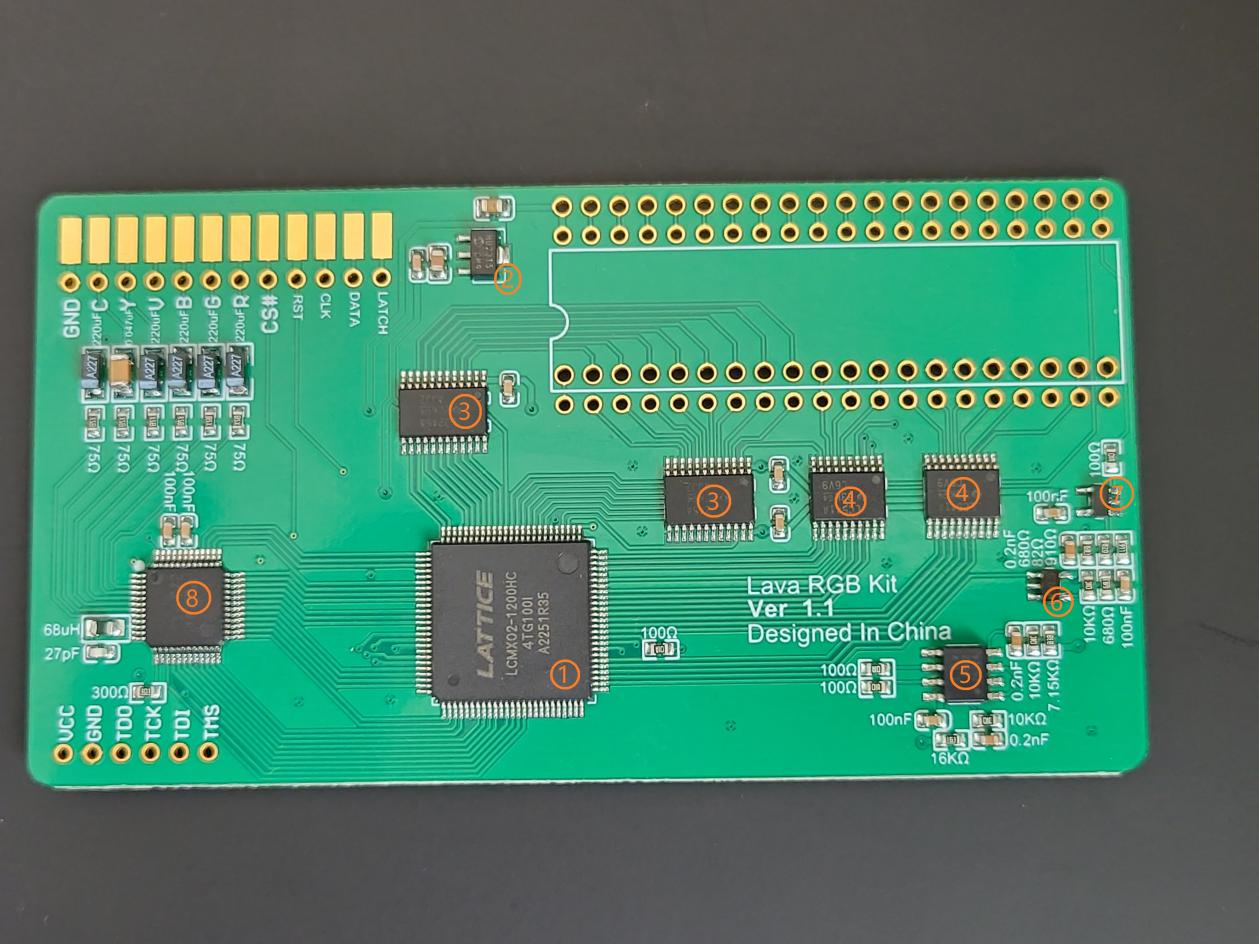
# Lava RGB组装教程

更新于:2023/10/16

总结最近几个月的网友反馈，终究是有的玩家无法顺利玩上Lava RGB，特意写一个教程总结一下Lava RGB的组装注意事项，顺便简单介绍一下LavaRGB的工作原理。



1. LCMXO2-1200HC-4TG100I

Lattice生产的CPLD芯片，相比Altera的EPM570优势在于价格便宜，性能强大，1200的lut，内部集成SRAM，PLL，无需外挂IS61LV256AL这样的SRAM芯片既可以实现调色盘缓存，相比EPM570外挂IS61LV256AL的方案故障率更低稳定性更好，EPM570+IS61LV256AL容易出现虚焊，布线不当容易造成干扰，使用了Lattice的这款芯片从源头上解决这些问题。懂技术的都知道，N制式的PPU内部工作频率是通过晶振产生的时钟4分频得到的，LCMXO2-1200HC内置的PLL可以直接将PPU的18脚输入的时钟信号进行分频，从而生成PPU时钟和传输视频信号用的载波时钟，EPM570不支持PLL只能用计数器模拟，信号质量孰优孰略不言而喻。

选购该芯片的需要注意：LCMX02代表Lattice CPLD产品中的一个系列，1200HC中的1200代表1200的lut，这俩比较容易区分，-4代表速度等级，这个一定要注意，不能选错了，常见的还有-3，-2，-1，数值越小速度越慢，而且这些低速的电压标准跟-4也有区别。100代表引脚数是100，另外常见的还有144，所以一定要选LCMXO2-1200HC-4TG100I。

1. MCP1703T-3302E/MB

该芯片是美国微芯公司生产的高质量电压转换芯片，可以将5V电压转换成3.3V电压。但该芯片假货比较多，澳洲套件官方也曾经公布过一个bug就是因为用了假的MCP1703T-3302E导致的，甚至将该问题甩锅给中国。值得注意的是有一款国产的类似芯片 TPMCP1703T-3302E/MB，前面多了个TP，除此之外长得跟MCP1703T-3302E一样，很容易混淆。通过查看数据手册发现TPMCP1703T-3302E用的电容值跟MCP1703T-3302E不一样，这就会导致一个经典bug:一条水波纹从上往下滚动。另外千万不要为了节约成本使用AMS1117去做电压转换，虽然目的都是5V转3.3V，但MCP1703T-3302E跟AMS1117参数特性完全不一样，上电速度的差异最终会影响到时序，而Lava RGB是根据MCP1703T-3302E设计的，并未针对AMS1117调试，存在诸多不确定性，大概率会出现奇怪的问题，已经有人反馈过会出现颜色过曝的问题。

电源是板子的心脏，MCP1703T-3302E这个料一定不能省，也不要耍小聪明，换个其他型号的廉价芯片，可能一时半会测不出问题，时间长了总会出问题的。

1. SN74LVC4245APWR

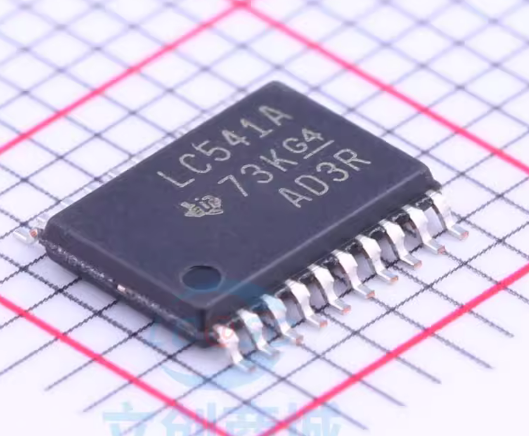
SN74LVC4245APWR德州仪器生产的一款电平转换芯片，因FC主板是5V电平，Lava RGB的CPLD的IO电平是3.3V，为了能够稳定的工作，FC和CPLD通信的时候需要做电平转换。Lava RGB使用了两个SN74LVC4245APWR，一个连接CPU的D0-D7，一个连接PPU的D0-D7，用于转发CPU读写PPU数据的操作，这颗芯片的质量对兼容性有很大影响。德州仪器生产的类似型号有:SN74LVC4245APWR、SN74LVC245APWR、SN74LVC8T245PWR，除此之外，其他的厂商也都有类似的芯片，全部加起来可能有上百种，这些芯片型号非常接近，引脚功能也一样，主要区别就是信号传播速度、上升沿变化、下降沿变化不同。这个芯片不要为了省钱换其他型号，也不要买错了，不是74LVC245，也不是74LVC8T245，而是74LVC4245，而且是德州仪器的，其他厂商的也不行，除非你对这些芯片特性非常了解，使用的替换型号传播速度、边沿变化速度跟74LVC4245一模一样，否则千万别换，Lava RGB的固件只是针对74LVC4245调试的，换了兼容型号虽然也能运行，但兼容性会打折扣，因为时序可能对不上。

正品丝印是下面这样的:



1. SN74LVC541APW

电平转换芯片，一定要买德州仪器的。在LavaRGB上也是用了两个，一组控制CPU读写PPU的地址信号，一组控制调色盘索引信号，用错了会导致兼容性下降或者是合成的视频信号质量不稳定，常见的表现为像素跳动，原因不再赘述，见SN74LVC4245APWR。正品是下面这样的：



1. TLV3502AIDR

高速反向比较器，用于分离消隐信号和ext4，工作原理大致是：PPU的21脚出来的复合视频信号中同时包含了颜色信号、同步信号、消隐信号等，这些信号是通过不同的电平来表示的，然后使用比较器比对对应的电平区间就可以将信号分离出来。比较器芯片有很多，但性能差异巨大，从1us到200ns，到100ns，到80ns再到4.5ns各种档次的都有。Lava RGB使用的TLV3502AIDR是4.5ns的超高速比较器，FC的时钟周期大概是46ns，PPU内部计数器到21脚视频输出有一个像素时钟周期的延时，如果使用的比较器速度不够快的话就会将这个延时再次放大，而且跟LavaRGB调试好的时序对不上。这款芯片不一定非要用TLV3502，只要是4.5ns的超高速的反向比较器就可以用，其他型号还有LT1721，MAX961ESA等，但TLV3502价格是最合适的。

1. LMV7219M5X

7ns高速反向比较器，用于分离复合同步信号。这款信号类似型号也有很多，Lava RGB用的这款是德州仪器生产的，丝印C14A。如果相关电路出错则会导致分离同步信号出错，会导致没有图像或者图像扭曲。

1. SGM8051XN5/TR

高速视频放大器，PPU的21脚出来的视频信号未放大之前信号较弱，不利于后续的同步、消隐、像素分离，所以需要放大。SGM8051是国内公司圣邦微生产的。目前未发现假货，丝印8051，淘宝上买的一般没事。

1. BH7240AKV

视频编码信号，主要用于将24位原生的数字信号编码成模拟视频信号，接受RGB888输入，RGBS、S-Video、CVBS输出，这款芯片早些年曾用于索尼PS1游戏机上，效果不错。目前没发现假货，淘宝上能买到的基本都可以。