# 图像旋转方案

## 一，总体方案

标准模式下，从摄像头获取到图像数据，将该图像数据缓存到DDR中，再通过显示驱动模块将图像读取出来，在显示屏上进行显示。

图像数据通过AXI接口写入到DDR中，通过AXI总线从DDR中读取。这期间要跨三个时钟域。分别是 摄像头数据输出时钟，AXI读写时钟，显示屏驱动时钟。在跨时钟域传输数据时，数据都要经过fifo缓存。

在图像旋转设计中，插入一个图像旋转模块。将从摄像头缓存的图像先读取出来，组合成一帧旋转的图像后再写入ddr中，再由显示驱动模块读取进行显示。

## 数据传输方案

ddr中数据的读取采用AXI协议。数据从摄像头写入ddr，从ddr读出传输到显示模块，均采用axi的突发传输。因为数据都是按照相同的顺序进行储存和读取，故只需要按照顺序进行数据的突发写入和读取即可正确的显示一张图片。

而在进行旋转操作中，由于旋转后的图片和原图的坐标不是顺序对应的，旋转输出图像数据由若干个不是顺序排列的原图像数据决定的，故对于原图像数据的读取，利用突发传输反而浪费时间，且突发读取到的数据中可用的数据占比较少。

对原图像的数据读取拟采用突发长度为1的传输。根据旋转图像的所需要的原始图像的数据来读取所需地址的数据，用于重建旋转后的图像。

旋转后的图像数据也经过突发长度为1的方式写入进ddr中。

旋转图像的重建模块的始终频率设置为于axi的时钟频率一致，一来可以不使用fifo来数据缓存，二来，该时钟频率为100MHz，运行速度也更快。

## 三，图像帧处理

在读取原图时，如果原图像在不停地储存更新，那么重建的旋转是由多帧图像组合而成的，该图像便会出错。如果在旋转图像储存过程中便读取该图像进行显示，显示图像的帧率大于旋转图像重建的帧率，显示的图像也会出错。

该方案采用了降帧的方案。在图像储存时，不对输入的每一帧图像都进行储存。当储存完了一张图后，停止储存下一帧的图片，然后旋转控制模块便开始读取这一帧图片，进行旋转重建，待到这一帧图片旋转重建完成后，才开始接受下一帧的图片。这样便保障了读取时原图的完整性。

在将图片重建后，需要进行储存，利用乒乓操作，将重建的图像利用两个空间进行储存。当向空间1写入重建的图像数据时，不断读取空间2的图像数据进行显示。直到空间1的一帧图像数据写入完成，且该帧显示结束，交换读写地址，将重建的图像数据写入到空间2，同时读取空间1的数据进行显示。由于重建的帧率小于显示的帧率，一个空间的图像数据需要重复显示多次。

如上所述，在该方案中，原图的输入，旋转图像的重建都进行了降帧处理。但图像显示没有做降帧处理，但在没有交换读写地址时，会重复显示储存在该空间的一帧图片，呈现出动态刷新，静态显示的效果。