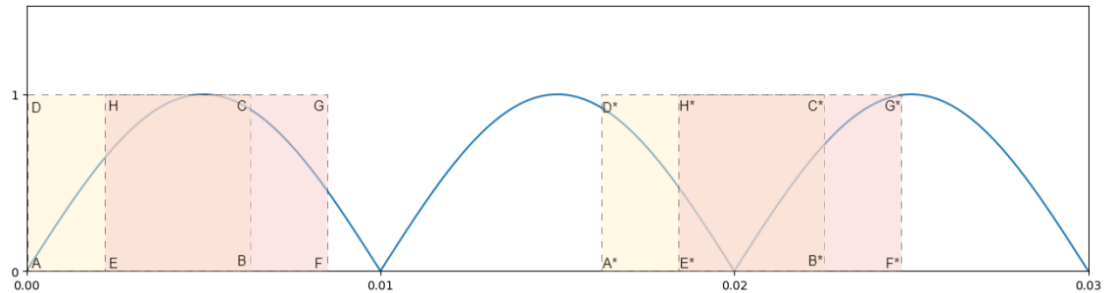


## Flicker 的理解

Flicker 就是横纹闪烁，结合网上的资料，记录一下自己的理解。

首先要对下面的这些图片进行说明，图片以国内 50Hz 来说明，此时光源处的光能波动的图像如下图蓝色曲线，半个周期为 0.01s (即  $1/50/2$ )，负半轴的能量和正半轴的能量是一样的，直接就将正弦函数取绝对值。

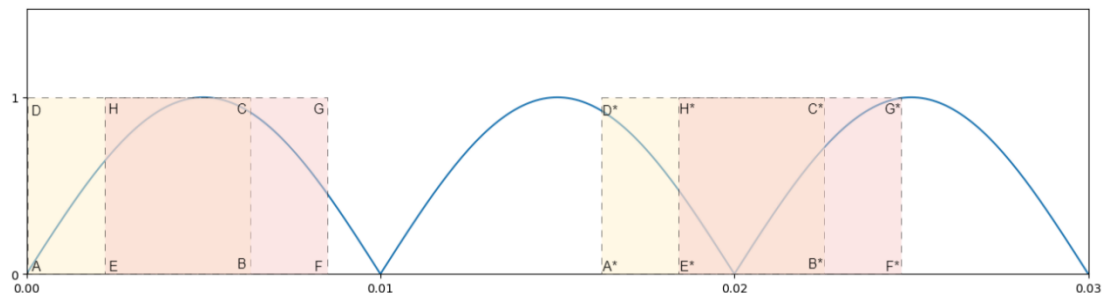


用两帧中的两行曝光来示意。sensor 一般采用 rolling shutter 的方式，所以对于同一行的所有像素的开始曝光时刻和曝光时间时一致，也就是同一行的像素就收的能量时是一样的。**第一帧的第一行曝光**用矩形 A B C D 来表示，**第一帧第二行曝光**用矩形 E F G H 来表示。**第二帧的第一行曝光**用矩形 A\* B\* C\* D\* 所示，**第二帧的第二行曝光**用矩形 E\* F\* G\* H\* 表示。

- **曝光时间的影响：**一行曝光时间是多少，影响的是矩形的长度，即决定 AB、EF 是多少。
- **帧率的影响：**帧与帧之间的间隔，影响的是同颜色矩形的距离，即决定 AA\*、EE\* 是多少。

下面探讨三种情况：

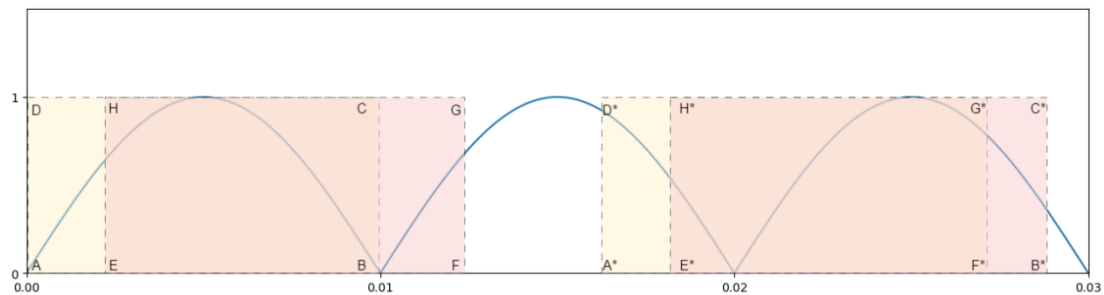
1. 曝光时间小于半个工频周期的整数倍；帧率不等于半个工频周期的整数倍。



当曝光时间小于半个工频周期的整数倍，假设为 0.007。那么如上图所示，那么能够看出 ABCD 和 EFGH 两个矩形面积不等，也就导致这两行就收的能量不同，其他行也是一样道理，那么一帧图像中就会出现有规律的明暗变化。第二帧也是如此，A\*B\*C\*D\* 和 E\*F\*G\*H\* 不相等，第二帧也会有明暗变化。

当帧率不等于半个工频周期的整数倍，假设 62fps， $1/62=0.016s$ ，即  $A=0$  则  $A^*=0.016$ 。那么如上图所示，第一帧的第一行曝光在 ABCD 矩形，第二帧的第一行曝光在  $A^*B^*C^*D^*$ ，两者的面积不相等，因此两帧的第一行的能量不相同，这导致了在视频预览时明暗条纹滚动的现象出现。这就是 flicker 现象的原因。

## 2. 曝光时间等于半个工频周期的整数倍；帧率不等于半个工频周期的整数倍

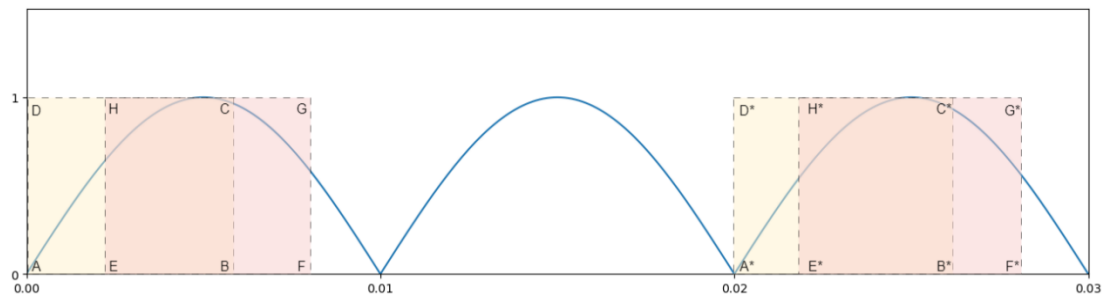


当曝光时间等于半个工频周期的整数倍，假设为 0.01，即为 1 倍的时候。那么如上图所示，那么能够看出 ABCD 和 EFGH 两个矩形面积相等，两行的能量相同，此时一帧图像中就是正常的。此时一帧图像不会出现明暗变化。

当帧率不等于半个工频周期的整数倍，假设 96fps，也就是  $60/96=0.016s$ 。那么如上图所示，第一帧第一行是 ABCD，第二帧第一行曝光是  $A^*B^*C^*D^*$ ，两者的面积现在相等了（其实就是等于一个上弧形的面积）。因此两帧的第一行的能量相同，此时在视频预览中也不会出现闪烁的情况。

因此：让曝光时间等于半个周期的整数倍，此时一帧的各行能量变成了相同、不同帧的同行能量也变成了相同。彻底解决了 flicker 现象。

## 3. 曝光时间小于半个工频周期的整数倍；帧率等于半个工频周期的整数倍。



当曝光时间小于半个工频周期的整数倍，假设为 0.007。那么就与之前一样，ABCD 和 EFGH 不等，一帧图像中的行方向就会出现有规律的明暗变化；第二帧也是如此。

当帧率等于半个工频周期的整数倍，假设 50fps，也就是  $1/50=0.02s$ ，此时  $A=0$  则  $A^*=0.02$ 。那么如上

图所示，第一帧第一行是  $ABCD$  矩，第二帧第一行曝光是  $A*B*C*D^*$ ，两者的面积现在相等了（其实就等于一个上弧形的面积）。因此两帧的第一行的能量相同，此时在视频预览中也不会出现闪烁的情况。

所以这个时候，我们的视频中每一帧的行方向有明暗差别，但不会出现闪烁的现象。这样整个画面看上去不会那么难受，有些应用可以接受，所以也算无奈之举。