

重庆南开中学 LED 屏建设意向沟通会邀请函

政府采购框架协议 LED 屏项目各中标单位：

我校拟对学术报告厅、礼堂的老旧 LED 屏进行更新换代，诚邀贵公司参加意向沟通会。

时间：2024 年 4 月 24 日（星期三）14:50

地点：沙坪坝沙南街 1 号重庆市南开中学校内

议程安排：

时间	地点	内容
14:50	科学馆学术厅	签到
15:00	科学馆学术厅、礼堂	现场踏勘
15:30	行政楼二楼会议室	沟通会

敬请扫码填写参会回执（截止日期 4 月 23 日）

联系人：赵老师，138 8351 8199

重庆市南开中学校

2024 年 4 月 18 日



注意事项：

- 1、请持邀请函（自行打印）、法人授权书参会。签到时学校收取法人授权书存档。
- 2、学校无对外停车位，请在附近停车场自行解决车辆停放问题。
- 3、科学馆导航图见后。

主要沟通内容：

- 1、框架协议上架的设备是否达到主流技术指标、低亮高灰、亮度可调、数码拍摄（单反、手机、摄像机）无暗带黑线？

2、框架协议没有上架的内容，如礼堂多屏组合矩阵机、控制设备、周边设备、应急维备件、钢结构、包边装饰等系统集成、学术厅面光改造等，如何达成？

3、意向登记、合理方案和实际案例。

4、参会单位可投递意向解决方案及公司产品介绍资料。

* 因沟通技术解决方案所需，建议供应商邀请厂家技术人员随同参加。

现有设备概况：

学术报告厅、礼堂 LED 屏均已使用 8 年。

学术报告厅单元板规格为 P3，屏体面积约 20 平米。

礼堂主屏单元板规格为 P3，屏体面积约 51 平米；侧屏共 4 块（左右各两块），单元板规格为 P4，侧屏总面积约 24 平米。主、侧屏可以单独显示不同画面，也可以主侧屏拉通显示一幅画面。

以上数据仅供参考，以踏勘实际测量为准。



附件 1：法人授权书（格式）

附件 2：关于拍摄 LED 屏画面产生暗带黑线的技术参考

法定代表人授权委托书（格式）

重庆市南开中学校：

_____（公司法定代表人名称）是_____（公司名称）的法定代表人，特授权_____，身份证号_____（被授权人姓名及身份证代码）代表我单位全权办理意向沟通会具体工作，并签署全部有关文件。

我单位对被授权人的签署及投递资料负全部责任。

在撤消授权的书面通知以前，本授权书一直有效。被授权人在授权书有效期内签署的所有文件不因授权的撤消而失效。

被授权人：

（签署或盖章）

法定代表人：

（签署或盖章）

（附：被授权人身份证正反面复印件）

（公章）

年 月 日

被授权人电话：XXXXXXX

技术参考（源自网络）：

为什么宣称 3840Hz 超高刷新率的电子屏，仍然会出现高速快门拍摄时出现暗带、黑线的问题，快门时间越短越严重？

刷新率低于快门速度，拍摄时会出现画面频闪、捕捉到不完整画面（画面割裂），目前主流 LED 屏刷新率已达到 1920Hz、小间距达到 3840Hz，广播级达到 9000Hz，对拍摄基本上不会有影响。出现暗带、黑线更主要的原因是显示驱动方式引起。

LED 电子屏显示控制驱动采用行列分控方式，即通常所说的扫描模式，将画面打散为多个子场进行灰度扫描显示，每一扫结束会有黑场时间。这可能导致数码拍摄时捕获到多个不完整的灰度和黑场，形成暗带、黑线，可以通过采用高端驱动 IC 和优化参数，减小扫描时间片之间的灰度差异（提高中低灰度刷新率）和黑场时间，抑制暗带、黑线。

LED 显示屏手机拍照暗带形成原因

一、相机成像原理

相机的成像传感器的快门方式有 Global shutter 和 Rolling shutter 之分，两者简单解释如下：

Global shutter：整幅场景在同一段时间曝光。Sensor 所有像素点同时收集光线，同时曝光，即在曝光开始的时候，Sensor 开始收集光线；在曝光结束的时候，光线收集电路被切断，然后 Sensor 值读出即为一幅照片。

Rolling shutter：通过 Sensor 逐行曝光的方式实现。在曝光开始的时候，Sensor 逐行扫描逐行进行曝光，直至所有行像素点都被曝光。各行的曝光时间长度相同，但是曝光起始时刻和结束时刻不同。

手机的摄像头通常采用 Rolling shutter 方式的传感器，该快门方式的传感器价格相对便宜。比如 Iphone4 摄像头套件为 OminiVision 公司的 OV5650，就是 Rolling shutter 方式，下图为该传感器规格书截图。

Product Specifications

- active array size: 2592 x 1944
- power supply:
 - core: 1.5 V ±5% (with embedded 1.5 V regulator)
 - analog: 2.6 - 3.0 V (2.8 V typical)
 - I/O: 1.8 V/2.8 V
- power requirements:
 - active: 150 mA
 - standby: 40 μA
- temperature range:
 - operating: -30°C to 70°C junction temperature
 - stable image: 0°C to 50°C junction temperature
- output formats: 8/10-bit raw RGB data
- lens size: 1/3.2"
- lens chief ray angle: 25.1°
- input clock frequency: 6 - 27 MHz
- max S/N ratio: 37 dB
- dynamic range: 69 dB @ 8x gain
- maximum image transfer rate:
 - QSXGA (2592 x 1944): 15 fps
 - 1080p: 30 fps
 - 720p: 60 fps
 - VGA (640 x 480): 90 fps
 - QVGA (320 x 240): 120 fps
- sensitivity: 1300 mV/lux-sec
- shutter: rolling shutter
- maximum exposure interval: 1968 x t_{row}
- pixel size: 1.75 μm x 1.75 μm
- dark current: 8 mV/s @ 50°C junction temperature
- image area: 4592 μm x 3423 μm
- package/die dimensions:
 - CSP3: 6505 μm x 6005 μm
 - COB: 6500 μm x 6000 μm

(图 1)

Rolling shutter 方式按行曝光和按行读取数据的示意图如下:



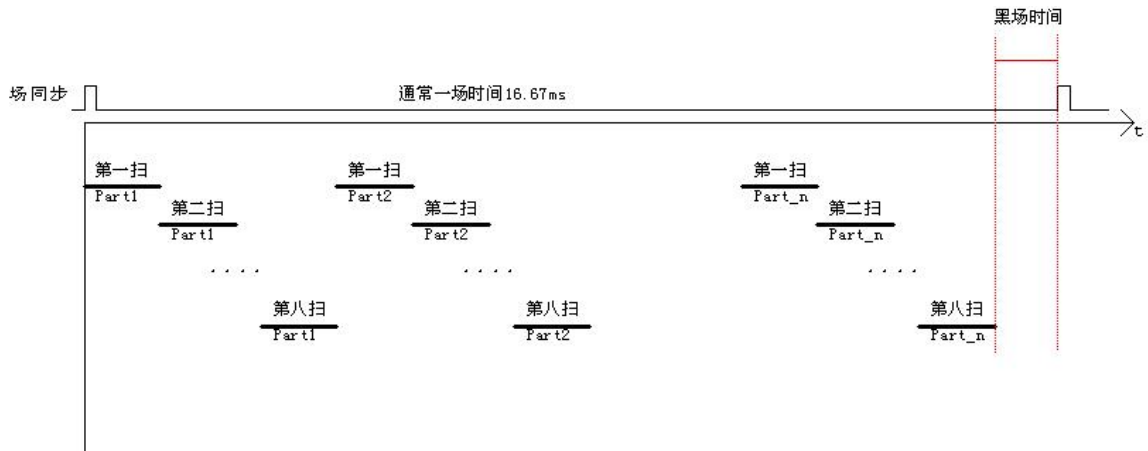
(图 2)

显然各行曝光时间点都不同,所有行曝光完所需的时间跨度很长,取决于数据读出速度。以读出时钟 20Mhz 为例,按照上面 Iphone4 的最高成像像素 2592*1944 为例,所有行曝光完所需的时间为:

$$T = \frac{2592 * 1944}{20 * 10^6} = 0.252(S)$$

二、LED 显示屏显示原理

LED 显示屏的灰度通过子场编排方式实现，通常为了提高视觉刷新率将总的子场数打散成多个 part 去实现，每个 part 部分实现部分灰度，但是不是完整灰度。下图为 8 扫示意图：



(图 3)

上图中黑场时间为不显示时间，通常为 $30\sim 150\mu\text{s}$ ，通常为消除场同步的抖动带来显示异常而设置。

三、手机拍照暗带形成

根据前面提到的 Rolling shutter 成像方式拍一张图片的时间跨度较长，可能出现传感器某些行在曝光时采集到黑场时间部分，导致这些行的成像偏暗，从而形成暗带，而且由于传感器成像和 LED 显示屏显示的不同步，通常暗带是滚动的。如下图：

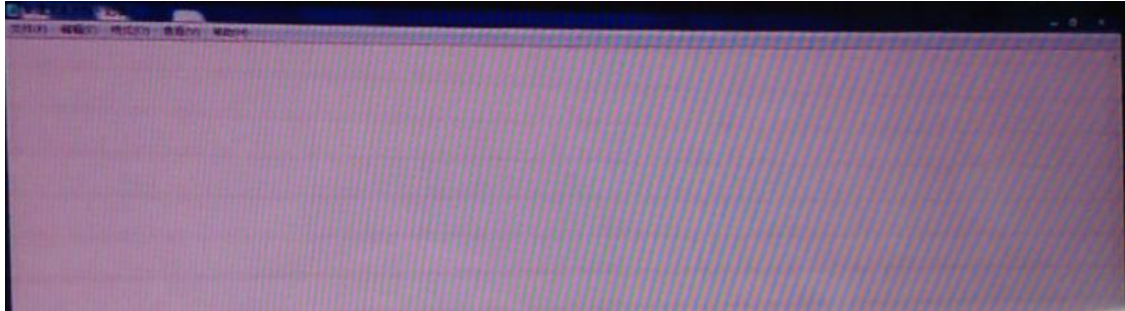


(图 4)

当然针对特定应用，在前端源的场同步稳定的情况下，可以通过显示屏控制系统调节减小黑场时间，从而减小黑场时间对拍照的影响。

而另外一种拍摄到暗线滚动的原因在于某些行曝光采集到某些灰度 part，而另一些行曝光采集到另外的灰度 part，不同 part 的实现的灰度部分还是有区

别的，人眼对于规则的亮暗条纹非常敏感，1%的亮度区别都能区分。特别是当控制系统亮度参数调节较低时会更加加剧这种不同 part 间的跳跃差异（因高 bit 位没有实现）。这种黑线滚动可以通过使用 pwm 型驱动芯片的显示屏来减弱，因 pwm 芯片能将各个时间片之间的灰度差异减小（即提高中低灰度的刷新率），如果选用通用驱动芯片，且需要亮度较低，最好能通过控制系统降低亮度效率，而不是直接掉接亮度参数，从而保证各个 part 的高位尽可能多的都有实现，减小 part 间的差异。这种形式的暗线效果如下图：



(图 5)