**建库拍摄照片思路**

1. 相机类型：Cannon 5D/80D, Nikon D800, Olympus 的某一款（待定）, Sony A7II(已有)
2. 手机拍摄raw数据存在以下困难和解决办法：

一：大多数手机不支持RAW格式数据输出，iPhone的raw数据经过处理，不是最原始的数据。解决办法：用iPhone手机的raw数据。

二：如何拍摄静止照片？解决办法：可以用apple watch远程控制iphone手机拍照。

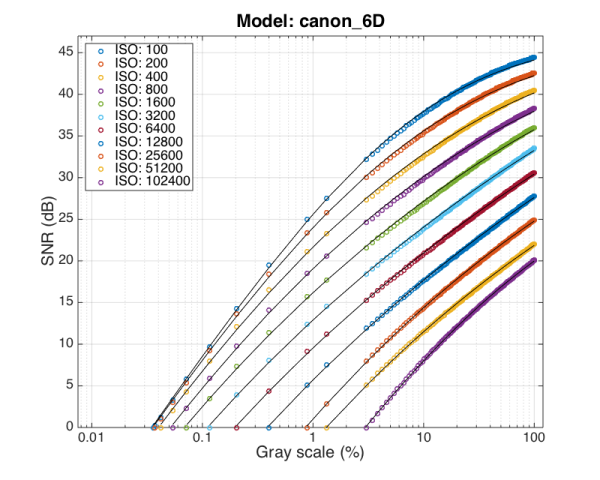
1. 图像信息：raw和JPEG图片(compressed/uncompressed)。
2. 相机流程：基于DCRAW开源软件
3. 拍摄方式：外接快门线对同一场景连续拍摄N (500) 次，相机必须设置好参数后在手动模式下拍照。
4. 光源：室内正常光源，室内较暗光源，室外自然光源。
5. 场景：对于室内场景可以摆拍，自然拍摄。**摆拍**可以放些物品：书，文具，饮料瓶，包装盒，玩偶等等；**自然拍摄**可以选择办公室的角落，楼梯口，教室， 茶水间等等。室外场景可以在校园内找一些地方，或者出去拍。
6. 关于光线的问题：室内：灯全部打开或只开一部分。一次拍摄10分钟内可以完成，场景亮度不会发生改变。室外无法控制，可以选择一些光线变化小的地方。
7. 快门光圈ISO设置：

快门越小则图像越暗。光圈越大则图像越暗。ISO越小则图像越暗。

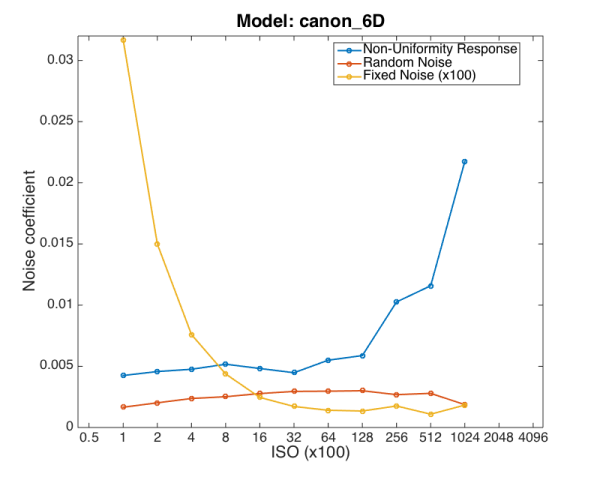
1. 快门设置在合理范围内尽可能小，从而保证尽快完成拍摄，受环境影响最小。如Sony相机的快门在1/8000秒至30秒之间，设置在1/100~1秒之间都可以得到正常亮度的图片（固定合适的光圈和ISO）。
2. 光圈设置在合理范围内即可。Sony相机的光圈在F3.5至F22之间。设置在F3.5~F15之间可以得到正常亮度的图片（固定合适的快门和ISO）。
3. ISO设置为不同的水平，一般情况下，ISO越高，噪声水平越大。

注：最好是逐渐由暗变亮地拍摄，这样方便做噪声来源的定量和定性分析。

**应用1：**我们甚至可以计算出相机的不同噪声与亮度之间的关系：



假设噪声分为**n**on-uniform noise, **r**andom noise, **f**ixed noise三种， **n, r, f**三种不同噪声与信号之间的关系为：\mbox{SNR} = 20\log_{10}{ \displaystyle \frac{I}{N_n I + N_r \sqrt{I} + N_f}}。那么根据上图中得到的信噪比，我们可以计算出Nn，Nr，Nf三个参数随信号变化而变化的规律为：



**应用2：**假设图片的全局噪声和局部噪声之间存在一个模型，比如log linear model。

是否可以用现有噪声图的数据拟合出这个模型的参数？从而发展出基于局部采样的全局噪声估计方法？或者基于全局采用的局部噪声推测方法？

1. 图片质量：用三脚架固定相机拍摄，不会产生图片模糊的情形。
2. 下一步工作：用SonyA7 II和Canon 600D相机拍照。

**拍照实验**

试验目的：影响相机的拍摄效果的主要参数有ISO，快门，光圈三个因素。为了试验在这三个因素在什么范围内可以得到自然的、正常的图片内容和曝光，我们做了以下试验：

1．改变ISO,快门和光圈不变,一些实验效果如下:

以下展示的图片，是用Sony A7II 拍摄的，保留了raw和jpeg格式。展示的图片是其中1张jpeg图片。该相机的ISO可调范围为：50-25600（50,64,80,100,125,160,200,250,320,400,500,640,800,1000,1250,1600,2000,2500,3200,4000,5000,6400,8000,10000,12800,16000,20000,25600）对于下面的场景我们呈现了几组ISO值对应的图片。小于200,或者大于6400,场景会出现严重的欠曝光和过曝光。

Indoor\_Scene2\_Toys. Image size: 6000\*3376



ISO200 F6.7 Shutter:1/60



ISO200 F6.7 Shutter:1/8



ISO200F3.5 Shutter:1/60



ISO400 F6.7 Shutter:1/60



ISO1600 F6.7 Shutter:1/60



ISO3200 F6.7 Shutter:1/60



ISO6400 F6.7 Shutter:1/60



ISO6400 F6.7 Shutter:1/350



ISO6400 F16 Shutter:1/60

试验结果分析：试验表明，在固定光圈和快门的时候，ISO在一定范围内，我们可以拍到正常的图片，如上面的场景（对于F6.7 Shutter:1/60），ISO在400-3200范围内图像都没有出现严重的过曝光和欠曝光的问题。但是在ISO很小，比如200，会出现欠曝光的问题，在ISO很大，比如6400会出现过曝光的问题。这时候，如果更改光圈和快门，那么我们可以在不同的ISO范围内得到正常曝光的图片，但是这样噪声也会被改变。

在光圈固定不变，曝光量不变的的情况下，提高感光度比降低快门速度产生的噪点高，所以我们建库应该固定光圈和快门，只调整ISO，只要选择适合的光圈和快门，ISO在一定的范围，是不会出现严重的欠曝光和过曝光。

为了试验**光源对于图片质量和曝光的影响**，我们关掉部分光源，做了以下试验：

2．场景光线改变（关掉部分白炽灯）,已ISO800为基准对应的图像如下:



ISO800 F6.7 Shutter:1/60

试验结果分析：试验表明，在相同ISO,光圈和快门设置下，由于外部光线变弱，图像质量变差，噪声变多。

3．场景光线不变，不同相机拍摄:

Canon 600D 相机的快门线（在淘宝上买的）还没到货，所以还没用Canon 600D拍照。

Canon 600D 相机的ISO范围较小：100,200,400,800,1600,3200,6400。

4. 不同的相机之间的差异分析（待做）

拍摄的图像内容有差异。