

# 全彩屏校正软件设计

卿培

qingpei@sansitech.com

2014 年 8 月 28 日

# 目录

1 图像采集	4
2 显示质量评价	5
2.1 亮度均匀性 . . . . .	5
2.2 色彩准确度 . . . . .	6

## Todo list

了解这方面的现有标准 . . . . .	5
优化目标的选择也需要查一查显示器生产厂家是如何做的。 . . . .	6

# 1 图像采集

待整理。

## 2 显示质量评价

目前我们关注两个方面的显示质量：**亮度均匀性**和**色彩准确度**。

### 2.1 亮度均匀性

定义 2.1. 全彩屏上一个像素  $P$  的**亮度**  $L_P$  由采集到的照片中该像素范围内各个像素  $p_i$  在 CIELAB 空间  $L$  通道的几何平均值<sup>1</sup>表示。

$$L_P = \left( \prod_{p_i \in P} L_{p_i} \right)^{1/n} \quad (2.1)$$

定义 2.2. 全彩屏的亮度均匀性为其中最大亮度像素与最小亮度像素的亮度比。

$$Luminance\ uniformity = \frac{L_{max}}{L_{min}} \quad (2.2)$$

理想的亮度均匀性为 1。这个比值越大，表示亮度均匀性越差。

这时需要一个检验标准来判定亮度均匀性是否合格，这个标准可以是 1.1，可以是 1.3，当然也可以是 1.05 等很严格的数值。

了解这方面的现有标准

另外一种评价方式是基于区域的。将一个显示屏分为  $N$  个区域，每个区域求出各自的平均亮度  $L_i$ ，所有区域有一个全局的平均亮度  $L_{avg}$ ，此时给出一个评价标准  $\delta$ ，要求各个区域都符合标准。

$$|L_i - L_{avg}| < \delta \quad (2.3)$$

---

<sup>1</sup>相比于算术平均，几何平均对少量噪点更不敏感。

同样，这里的  $\delta$  如何取值与上文一样需要商榷。

## 2.2 色彩准确度

定义 2.3. 全彩屏上一个像素  $P_i$  的颜色  $(L_{P_i}, a_{P_i}, b_{P_i})$  为采集到的照片中该像素范围内各个像素  $p_j$  在 CIELAB 空间  $L, a, b$  通道上的几何平均值。

定义 2.4. 全彩屏上一个像素  $P_i$  显示某个参考色时的**色差**  $\Delta E_{P_i, color}$  为该像素的颜色与参考色的颜色由 CIE DE2000<sup>2</sup>定义的色差。

理想情况下色差为 0，数值越大表示偏色越严重。

定义 2.5. 全彩屏的色彩准确度分为两项，一是平均色差  $\Delta E_{avg, color}$ ，二是最大色差  $\Delta E_{max, color}$ 。

$$\Delta E_{avg, color} = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta E_{P_i, color}}{N} \quad (2.4)$$

$$\Delta E_{max, color} = \max \left( \sum \Delta E_{P, color} \right) \quad (2.5)$$

理想情况下色差为 0。一般来说  $\Delta E < 2.3$  属于被认为肉眼不可见。优化目标选择平均色差还是最大色差有待商榷。

优化目标的选择也需要查一查显示器生产厂家是如何做的。

<sup>2</sup>CIE DE2000 很复杂，如果放宽要求可以采用 CIE94 甚至 CIE76 定义的色差。