

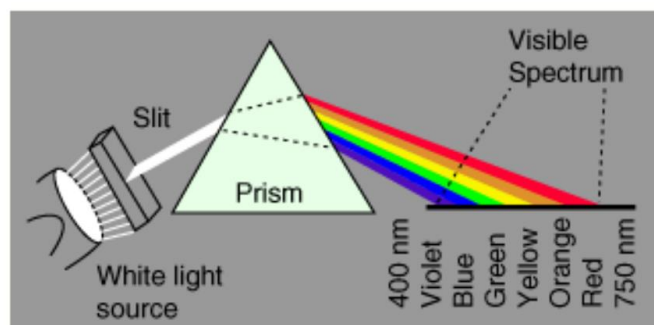
Color Vision

2022.03.07

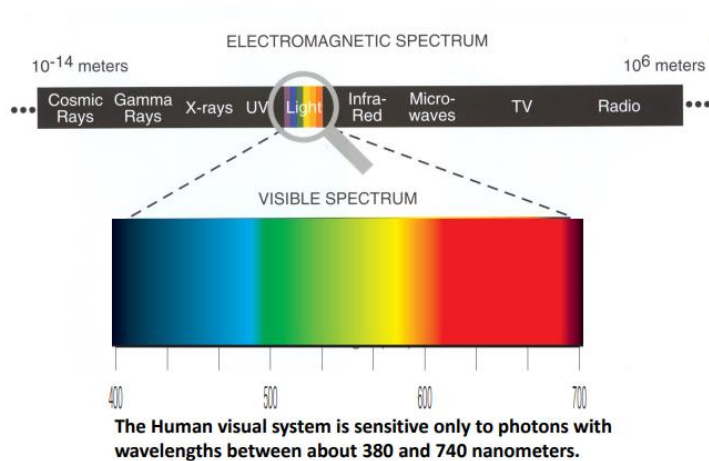
1. 颜色

- 是视觉体验的**心理特性**，而不是物理特性。
- 颜色是外部环境（光）与视觉神经系统的交互的结果。

1. 光的物理描述

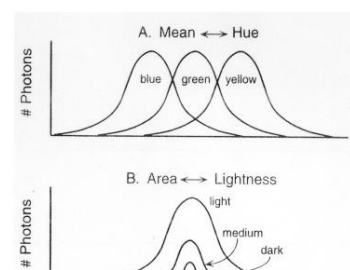


- 笛卡尔首次使用Prism分解光
- 牛顿发现各种颜色组成白光



- 中间电磁波，最右侧是机械波
- 机械波的速读慢，电磁波的速读快，都是探测用的（视觉、听觉、机器人）
- 人能识别的波长：380~740nm

2. 颜色的心理描述

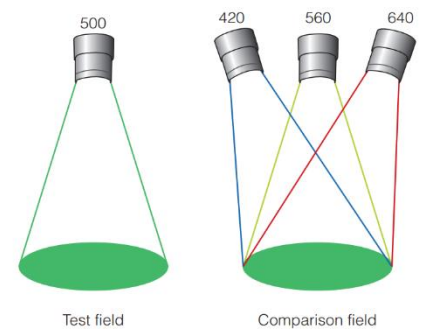


- X轴是波长，光的分布
- 物理和心理的名称不同（物理）
 - A. 波长的均值：色调（主波长）
 - B. 波长的面积：明度（亮度）
 - C. 分布的方差：饱和度（纯度）

3. 基本现象

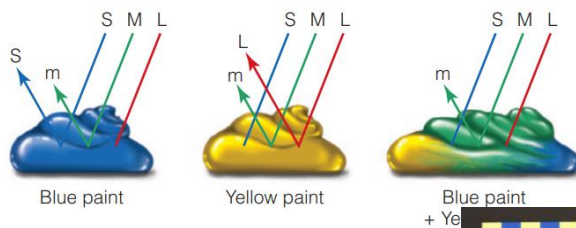
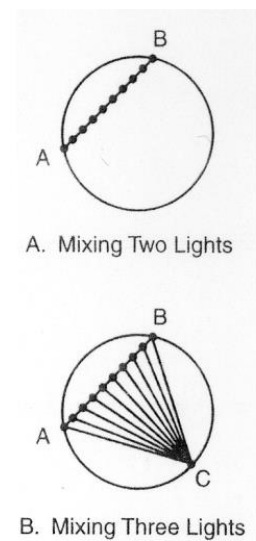
A. 加法特性

- 短波长（蓝） + 中长波长（黄） = 短中长波长（白）
- 用三种不同波长的颜色（右）
混合成单个波长组成的颜色（左）
- James Clerk Maxwell:
任何颜色能由三种颜色的混合表达
颜色看成二维的区域，圆上的点为纯色
两种颜色的混合：线段AB上的点对应的颜色
三种颜色的混合：三角形ABC上或内的点对应的颜色



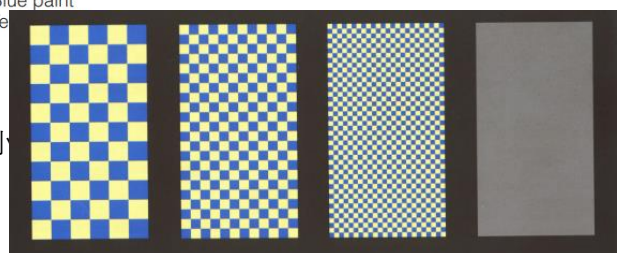
B. 减法特性

- 电脑工业出现之前，人类用的是减法
- 主动发光是加法，被动（反射）发光是减法
- **Mixing Paint: subtractive color mixture**
- 蓝：反射短/中波，吸收长波
黄：反射中/长波，吸收短波
合成后：反射中波，吸收短长波



녹음 (4).m4a

- 若格的面积越来越小

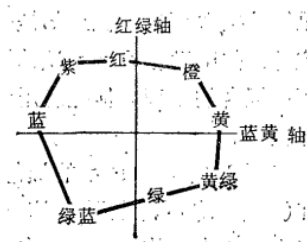


成为灰色（加法特性）

4. 颜色系统

A. 基于颜色相似性

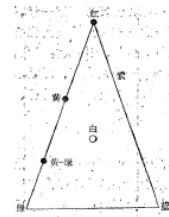
- 一维：紫-蓝=绿-黄-红
- 二维：牛顿、Young（缺点：没有明度的表达）



Two dimensions



Newton's color circle

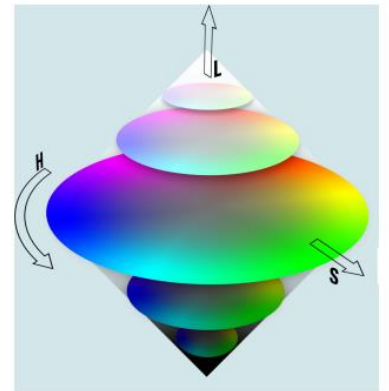


Young's color triangle

通过增加第三个轴（明度L）更完整地描述颜色空间（心理）

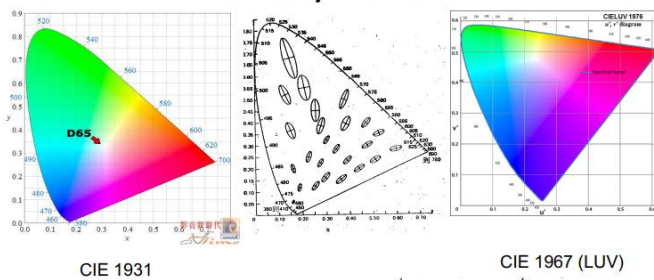
B. CIE系统

- 工业上不能使用NCS，空间描述需要编码
- 三维空间转换成二维
- 缺点：x变一点，颜色变化大，颜色分布不均匀
- LUV：对方向归一化，颜色的表达与心理空间相似



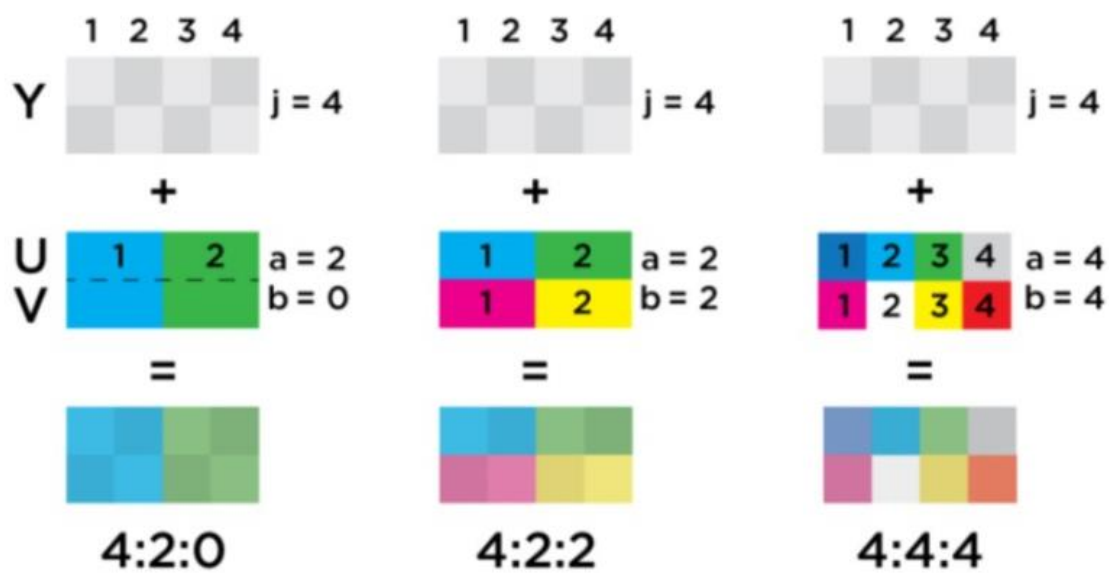
NCS Color Space

CIE system



C. YUV

- 视频编码：时间轴、空间、颜色
- Y：明度（黑白） UV：色差（颜色）
- RGB与YUV之间的可逆编码：
- 每个点有三个变量：没有压缩



D.