

浅谈色彩空间与色域标准

什么是颜色空间？

在自然界可见光谱中，波长在 380nm~740nm 之间的颜色，组成了最大的色彩空间，该色彩空间中包含了人眼所能见到的所有颜色。（见图 3）

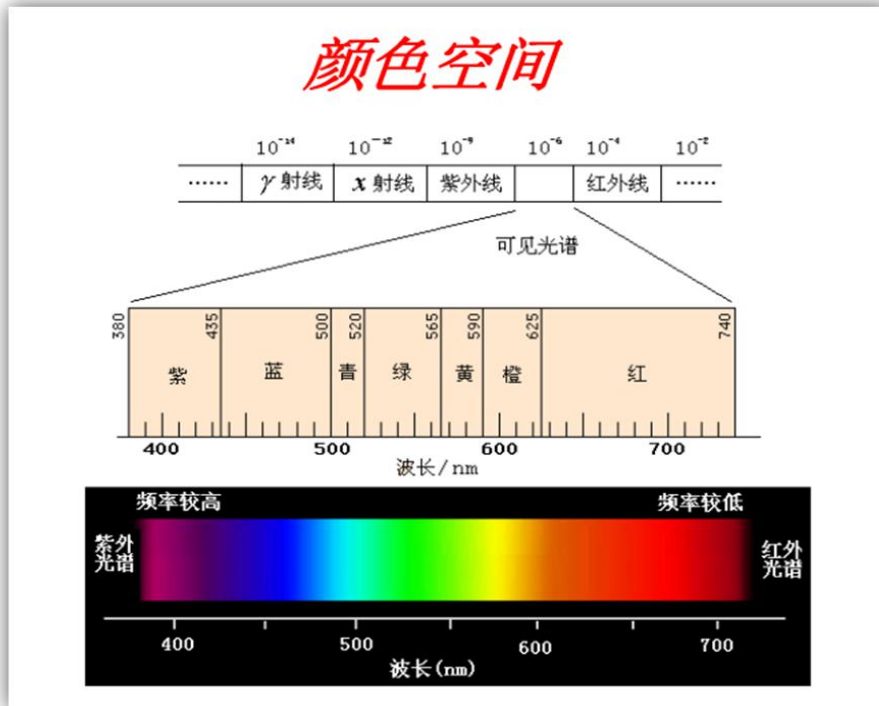


图 3

什么是色度图？

为了能够直观的表示色域这一概念，1931年由国际照明协会（简称 CIE）根据可见光谱的排列顺序，定义了该颜色空间，故称之为：CIE 色度图。并以此作为颜色的度量基准。由于形状与马蹄相似，故被称作“马蹄图”。（见图 4）

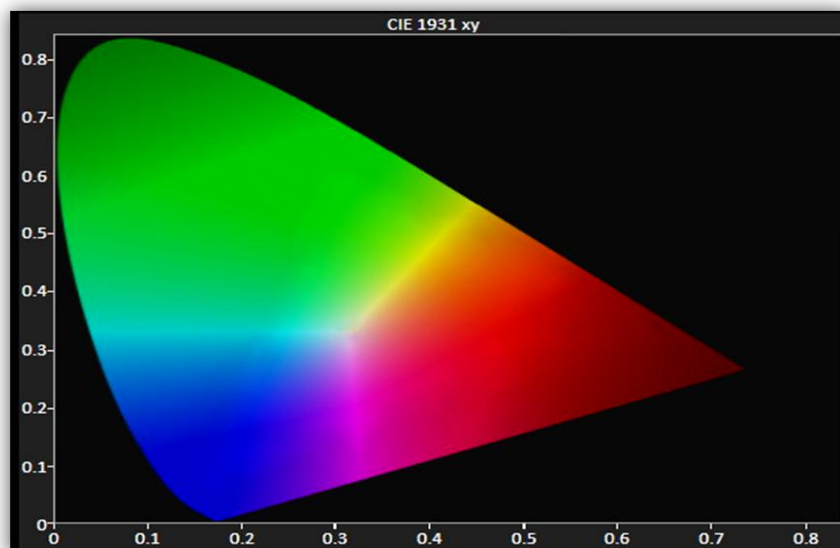


图 4

什么是色域标准?

色域标准, 是根据不同行业、不同应用对象, 所制定的色彩表现范围。

色域标准的分类

目前广播电视遵循的色域标准有以下 4 种:

色域标准分类

- 1、European 欧洲广播联盟。于 1975 年 EBU 制定了 PAL 制彩色电视的色彩标准, Broadcasting Union 标准号为: EBU Tech. 3213-E

色坐标为:



EBU	x	y
Red	0.64	0,33
Green	0.29	0.60
Blue	0.15	0.06

色域范围:



图 5

2、Society of Motion Picture and Television Engineers-美国电影电视工程师协会,制定了标清彩色电视的色彩标准。

最新标准号为:

SMPTE RP145: 2004 (SMPTE C ColorMonitor Caloribertry)



色坐标为:

SMPTE-C	x	y
Red	0.630	0,430
Green	0.310	0.595
Blue	0.155	0.070

色域范围:

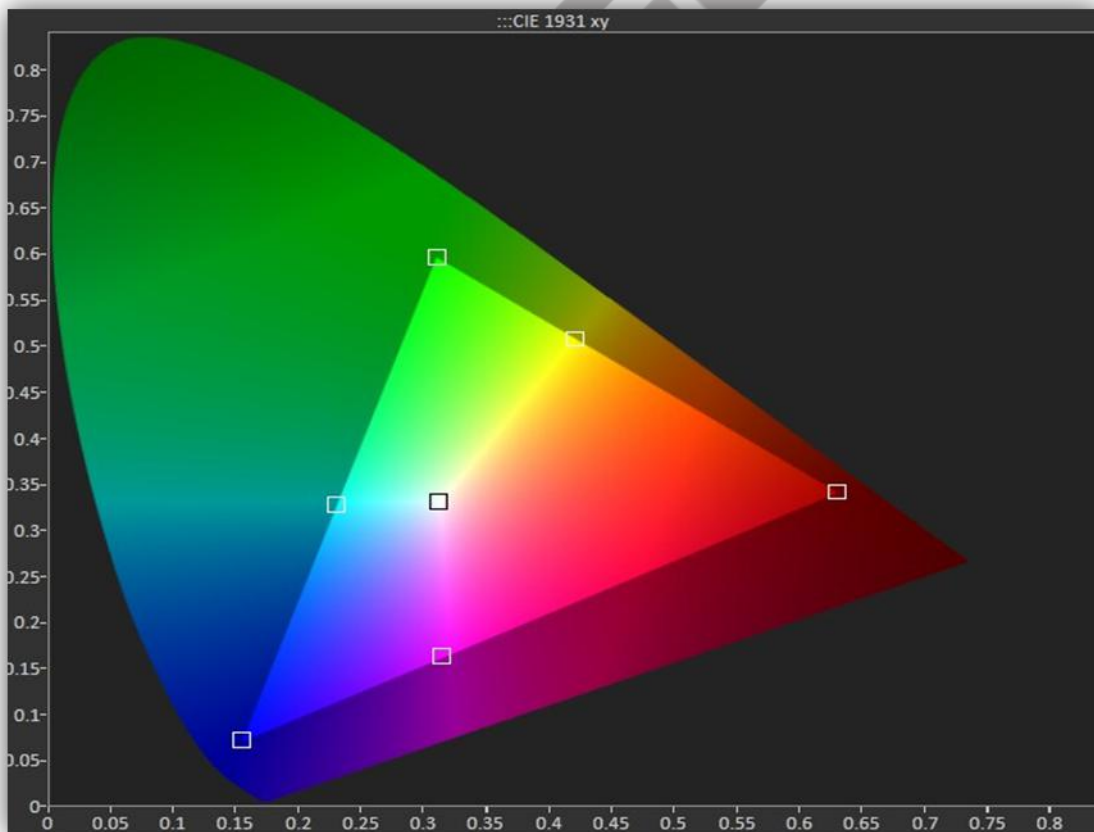


图 6

3、International Telecommunication Union-国际电信联盟,简称 ITU REC-709 是 ITU 于 1990 年提出的高清电视标准。

标准号为: R-REC-BT.709-5



色坐标为:

ITU REC-709	x	y
Red	0.640	0.330
Green	0.300	0.600
Blue	0.150	0.060

色域范围:

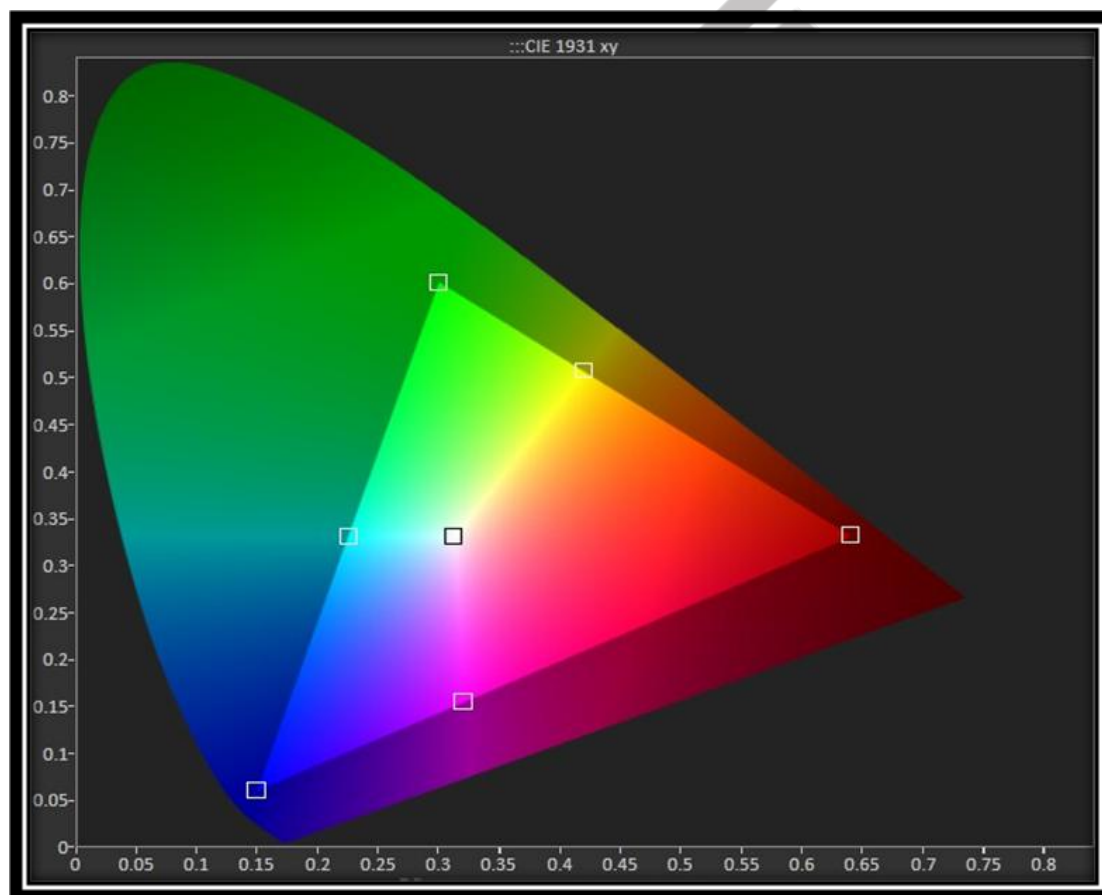


图 7

4、International Telecommunication Union-国际电信联盟，简称 ITUREC-2020 是 ITU 于 2012 年 8 月提出的（UHD 4K）高清电视标准。

标准号为：Rec. ITU-R BT.2020

色坐标为：

ITU REC-2020	x	y
Red	0.708	0.292
Green	0.170	0.797
Blue	0.131	0.046

色域范围：

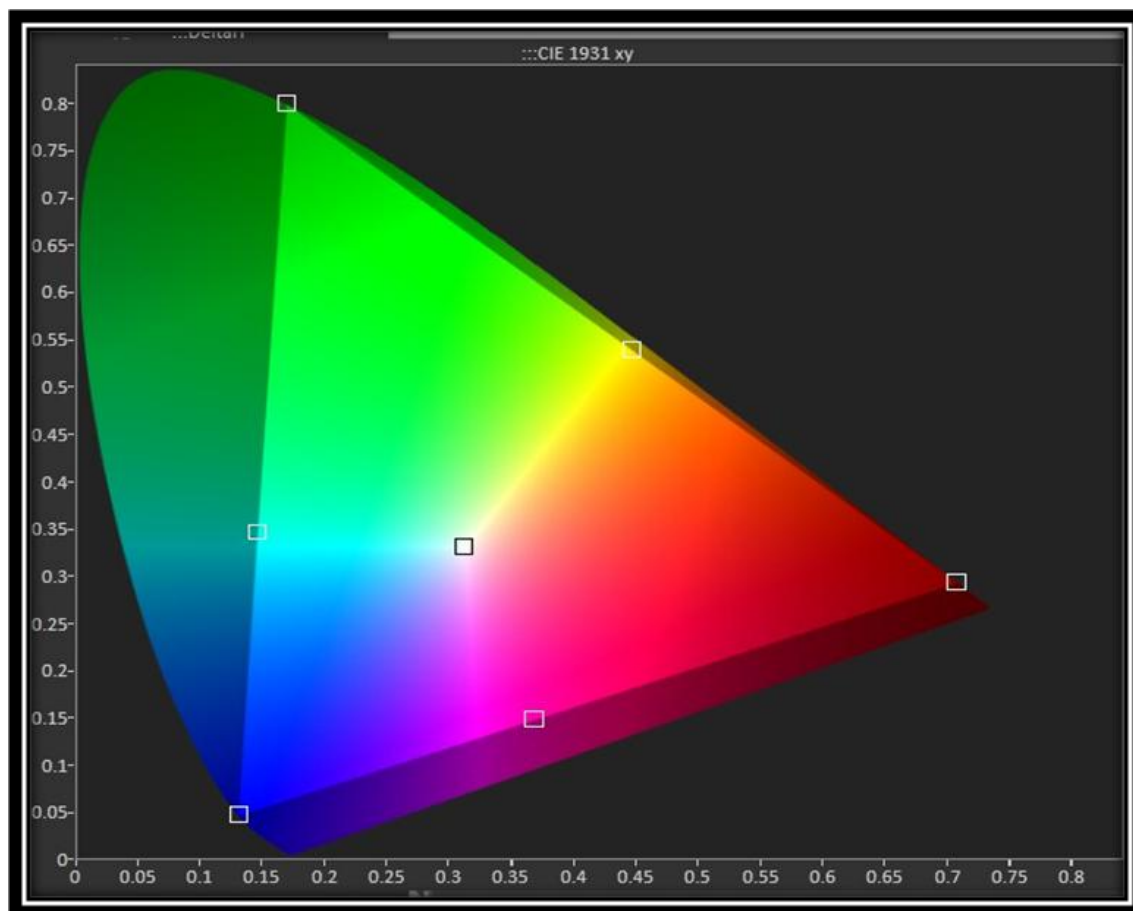


图 8

我国高清电视制作遵循的是 REC-709 色域标准。

以上所有电视标准都使用 CIE D65（即：**6500K** 色温）的标准光源作为基准白。

什么是原始色域？

原始色域，是指用于视频监视器或电脑显示器的显示面板中，所能提供的原始色彩表现力或称色域覆盖率。原始色域的大小，直接影响到监视器的色彩表现力。

下面的示意图中，白色网状的三角形代表监视器的原始色域，必须能够覆盖 REC-709 的目标色域。否则，将无法 100% 的再现高清信号的彩色信息。（见图 9）

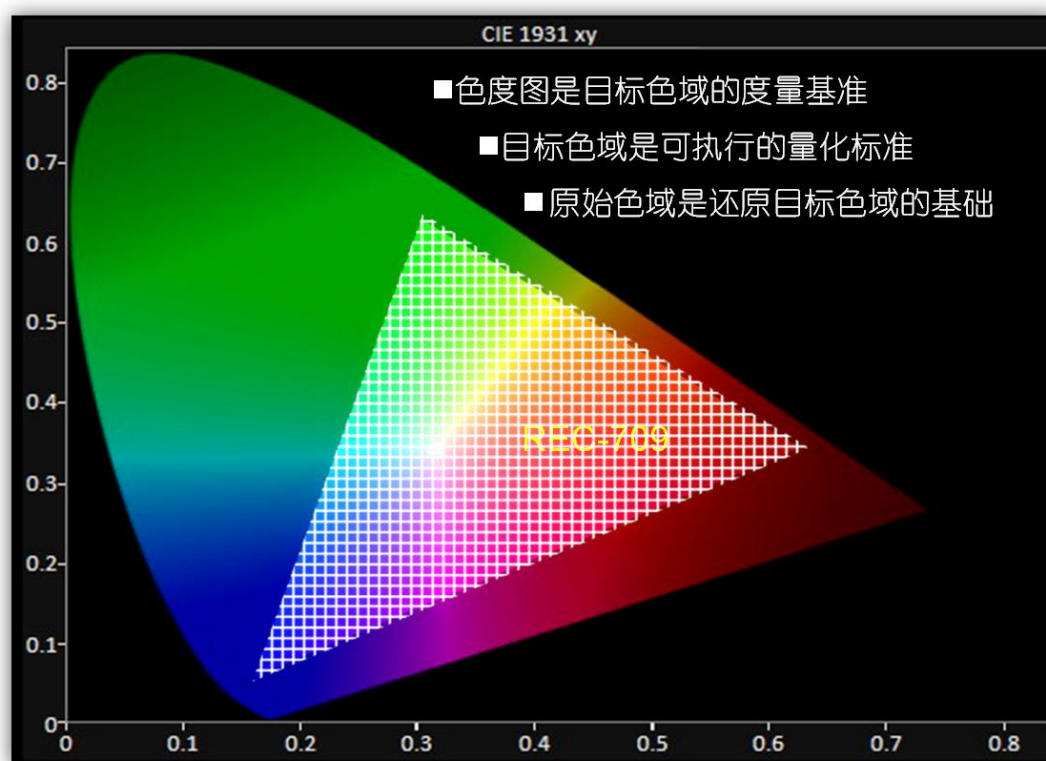


图 9

很难想象，如果没有色度图作为度量基准，人们如何能够精确的描述和使用同一种颜色。如果没有统一的色域规范，就影视创作而言，如何能够准确的实现导演的创作意图。如果我们不了解原始色域为何物，在监视器中看到的红色为什么是橙红，蓝色为什么会发紫。

原始色域与色彩还原

即使原始色域能够覆盖 REC-709 的色域范围，并不意味着色彩还原就会正常。

因为每台监视器的物理特性不同，如：背光色温的高低、基准亮度的设定、滤光片的纯度等等因素，都会造成显示结果出现差异。即使同一品牌、同一型号的监视器，显示结果也会出现差异，导致同一个画面，在不同的监视器中所显示的效果却各不相同，给使用者带来了迷茫与困惑。