

国 际 电 信 联 盟

**ITU-R**

国际电联无线电通信部门

**ITU-R BT.2035 建议书**  
(07/2013)

**评估HDTV节目资料或  
已制成节目的  
参考收视环境**

**BT 系列  
广播业务  
(电视)**

## 前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

## 知识产权政策 (IPR)

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

## ITU-R 系列建议书

(也可在线查询<http://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
<b>BT</b>	<b>广播业务（电视）</b>
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

**说明：** 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版  
2014年，日内瓦

© 国际电联 2014

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

## ITU-R BT.2035 建议书

## 评估HDTV节目资料或已制成节目的参考收视环境

(2013年)

**范围**

此建议书规定的方法可使HDTV制造商和广播公司确定用于评估HDTV节目资料和已制成节目的参考收视条件，以便在收视同一资料时设备间提供可重复的结果。这种情况包括显示设备和周围环境<sup>1</sup>。

国际电联无线电通信全会，

**考虑到**

- a) 由于HDTV CRT显示器已不再提供，因此需要修改HDTV图像主观评估标准；
- b) CRT和非CRT显示器之间的图像效果特性不同；
- c) 收视环境的影响能够极大地改变感知图像特性；
- d) 需要利用定义基准显示器将显示技术的差异降到最低；
- e) ITU-R BT.2022建议书等其它国际电联建议书为具体应用确定了其它收视条件；
- f) 需要为确认图像表现形式进行可重复的视觉评估，

**建议**

- 1** HDTV节目资料或完整节目的评估，应采用附件1介绍的参考收视条件特性。
- 2** 为取得显示图像的最大程度的一致性，需为对比的目的在设备之间采用相同的显示技术。

注1 – 没有对所有可用参数做出定义，而根据假设，显示设备在评估程序前就已达到了所有明显缺陷的要求。欲用作消费者显示器的显示设备不能用于专业评估。

---

<sup>1</sup> 参与编辑、颜色校正和放映等工作的实体能够和将会以多种方式建立高质量的重要收视设施，但本建议书并不认为必须使这些设施绝对整齐划一。

## 附件1

## 概述

为了评估显示设备的性能，必须衡量或描述大量 ITU-R BT.2129 号报告介绍的参数。对日常的图像评估进行这样的测量是不现实的；因此建议将这些参数子集用于日常。本建议书还就参考观看条件提出了建议。

平板显示器采用的大量技术，使为参考显示确定单一系列参数的工作变得近乎不可能完成。与采用单一技术将电信号转换为可视图像的 CRT 不同的是，各种平板技术提供了无限多的可变性。

本建议书旨在就测量的参数值提供指导，以设定环境和显示参数，同时铭记所有可行参数的测量和调整都可能极为广泛且耗费时间。

作为进一步提示，商用测量仪器可能产生不同结果；这些差异有可能是因为显示光感应技术不同造成的。应查阅制造商的使用手册。

## 1 参考观看条件

参考收视环境旨在提供可在不同设备之间复制的环境。采用不同技术的显示设备，可能影响显示图像达到的一致性。本参考收视环境则为实际的实施工作提供了指导原则：

## 1.1 主观评估的收视环境

- a) 室内照明：*10 Lux*
- b) 背景色度：*D<sub>65</sub>*（而某些区域为*D<sub>93</sub>*）
- c) 图像监视器后的背景亮度与图像峰值亮度之比：*≈参考白度值在10% ±2%之间*

## 1.2 收视距离

收视距离以屏幕尺寸为依据，并可根据两项独特条件加以选择：即首选收视距离（PVD）和设计收视距离（DVD）。这一应用采用了DVD标准。

## 1.2.1 首选收视距离

数字系统的设计观看距离（DVD）或最佳观看距离是两个邻近像素对观看者眼睛形成1弧分角度的距离；而最佳水平观看角度则是在最佳观看距离看到的图像的角度。

图像制式	参考文件	宽高比	像素宽高比	最佳水平观看角度	最佳观看距离
1 920 × 1 080	Rec. ITU-R BT.709	16:9	1	31°	3.2 <i>H</i>

### 1.3 观察角

应限制相对于正常角的最大观察角，以便不使观察人员看到屏幕上的重构颜色中的偏差。应当看到，接收测试的图像系统的最佳水平观看角可以确定观察角。

作为对可接受数值  $\Delta u'$  的指导， $\Delta v'$ （CIE 1976 色度差异）对于 ITU-R BT.709 建议书范围内的所有颜色都不得超过 0.01。

根据对可接受数值的指导， $\pm 30^\circ$  以内的水平、垂直和对角视角亮度值应降到 10% 以下，而对于  $\pm 30^\circ$  和  $\pm 45^\circ$  的水平、垂直和对角视角，该值应降到 20% 以下。

### 1.4 室内环境 – 颜色方案

显示背景的颜色应与参考白点的颜色相同；剩余的室内表面应采用暗色无光表面，旨在最大限度地减少显示屏的杂散光。

## 2 显示特性

现有的一系列显示技术具有不同特性。本节的以下案文提出了应用于最大限度减少显示技术差异的一整套标准。

### 2.1 图像尺寸

评估的图像应充满整个显示屏。建议采用 25 英寸宽和 60 英寸长的显示屏。但不禁止使用更大的显示屏。

### 2.2 显示器图像的处理

一旦采用图像缩放、帧速率转换、图像增强器等监视器处理程序，就应当设法避免人为因素干扰。测试报告应说明是否对隔行扫描信号采用了解隔行扫描器。最好不对各行扫描图像采用解隔行扫描器；最好将显示图像表现为隔行扫描。

### 2.3 显示器像素阵列

最低的像素阵列应至少为  $1\,920 \times 1\,080$ 。

### 2.4 振铃

不应在任何显示器处理中采用振铃或过冲。应显示“图像信号”中的振铃。监视器不应阻断下冲和过冲，或不破坏用于同步的受保护数值的分黑或超白电平。

### 2.5 时间特性

出于以下原因应注意显示器的时间特性。

显示器的时间特性根据显示器技术和显示器处理参数的差异而不同。过去，CRT 技术几乎是显示电视图像的唯一设备；其特性的可预测性确保了演播室和家中显示器时间特性的一致性。

### 3 显示器调整

显示器调整和数值设定，依然是许多行业论坛的研究议题。在许多情况下，个体制造商提供取得预期结果所必须的有关个体产品的信息。

#### 3.1 接口

ITU-R BT.1120 建议书定义的 HDTV 信号接口应被用作输入来源。

#### 3.2 基准白和基准黑

基准白（值 940）应相当于  $100 \text{ cd/m}^2$ ，基准黑（值 64）应小于  $0.01 \text{ cd/m}^2$ 。ITU-R BT.815 建议书定义的波形可用于设置这些电平。

#### 3.3 白点

i)  $D_{65}$  白点的坐标应为：

$$Y = 100 \text{ cd/m}^2, x = 0.3127, y = 0.3290。$$

如果测量仪采用 CIE1931 XYZ 比色系统和颜色匹配函数，测量仪可能给出错误结果，对这些测量结果采用贾德修<sup>3</sup>正可大幅度改善不同技术间的匹配结果。如果采用其它 CIE 参考比例，则需要适当转换。

ii) 某些区域将  $D_{93}$  用作基准白点，此时：

$$x = 0.2831 \text{ 和 } y = 0.2971。$$

#### 3.4 伽玛特性

显示器的伽玛特性（电光转换特性）应调整至 ITU-R BT.1886 建议书 – DTV 工作室制作中使用的平板显示器的参考光电转换功能（EOTF）包括的全部曲线值。

#### 3.5 测试模式

ITU-R BT.1729 建议书 – 16:9 或 4:3 宽高比数字电视通用基准测试图定义的测试模式 – 可用于确认显示设备的线性。确认裁剪确实在基准白色电平（和基准黑色电平）以外出现。ITU-R BT.1729 建议书定义了除第 3.1 到 3.5 段包括的参数以外的用于设置显示器设备的所有信号参数，它们与 ITU-R BT.815 建议书相同。

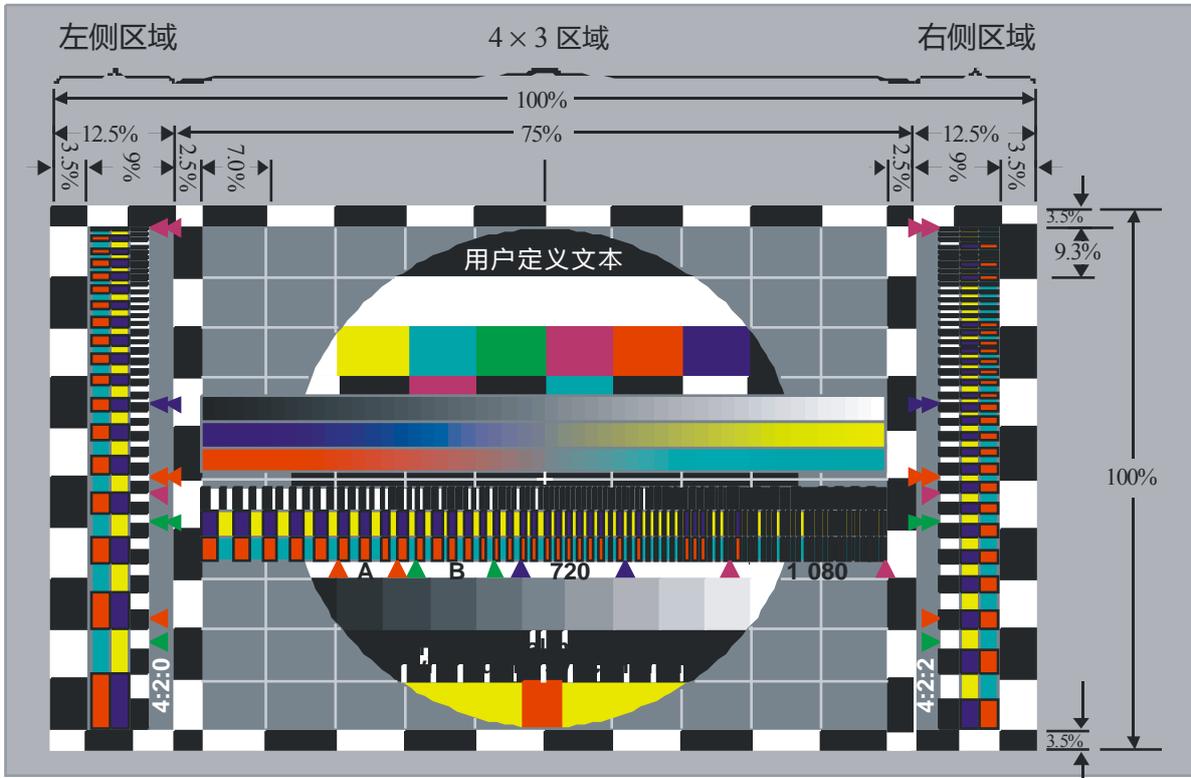
---

<sup>2</sup> 实际情况显示，这一测量在某些情况下可能会有难度。

<sup>3</sup> 用于亮视觉的 CIE 1988 2 Å° 频谱发光效率函数。

3.5.1 100%的颜色条x、y数值（区域4）

图1  
多格式测试图 - 屏显示图

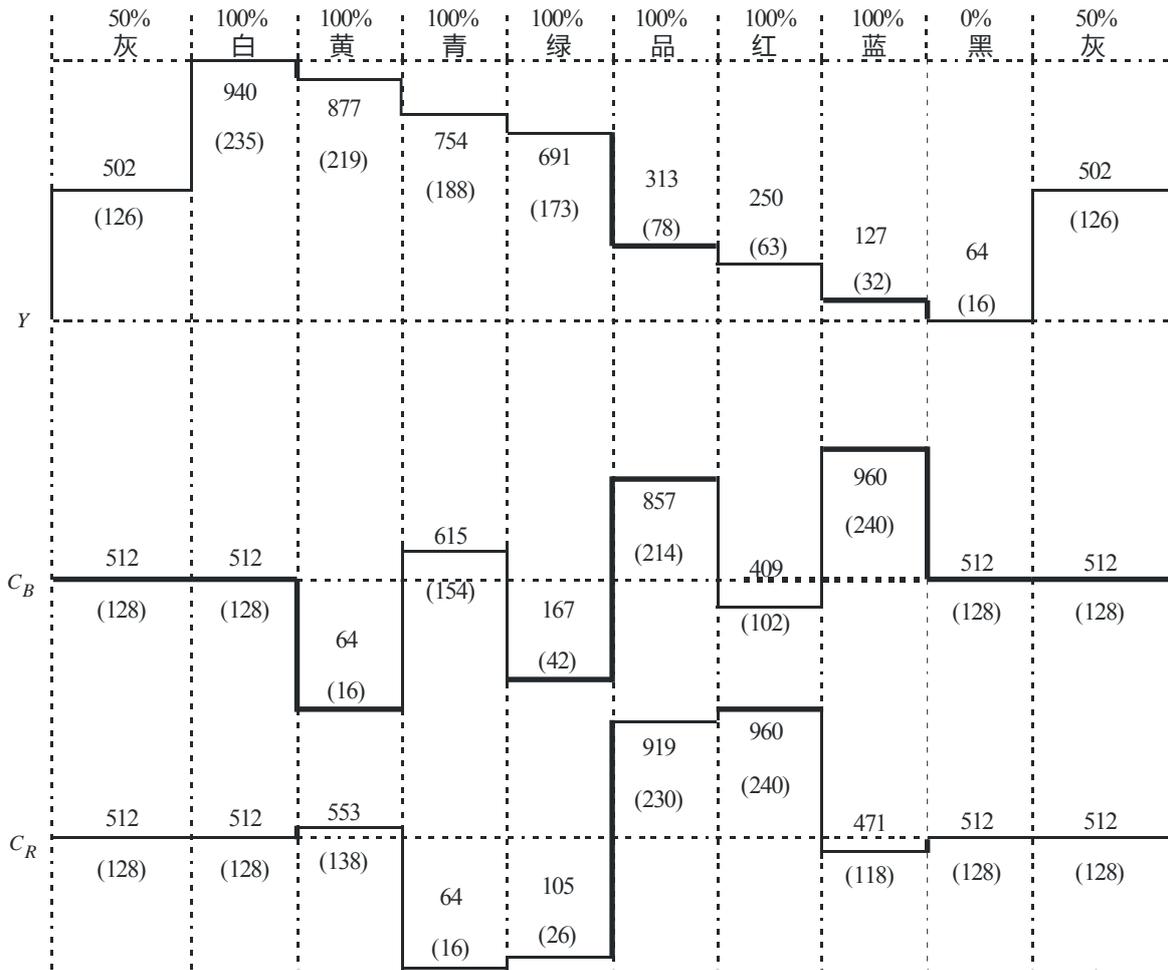


BT.2035-01

(图抄自 ITU-R BT.1729 建议书。)

图2

1 080/720行系统100/0/100/0彩条信号波形



BT.2035-02

(图抄自 ITU-R BT.1729 建议书。)

表1

测试模式区域4的典型数值

颜色/Y值	$L$ (cd/m <sup>2</sup> )	$x$	$y$
基准黑色 (64 <sub>10</sub> )	0.0001	0.3889	0.3701
基准白色 (940 <sub>10</sub> )	100.001	0.3127	0.3290
黄色 (877 <sub>10</sub> )	91.9090	0.4165	0.5027
青色 (754 <sub>10</sub> )	76.2150	0.2179	0.3283
绿色 (691 <sub>10</sub> )	69.2110	0.2876	0.6001
品红 (313 <sub>10</sub> )	29.3650	0.3279	0.1585
红色 (250 <sub>10</sub> )	22.2500	0.6373	0.3304
蓝色 (127 <sub>10</sub> )	7.2947	0.1501	0.0605

以上并非绝对值，但作为测试值样本提供。

表2

测试模式区域4计算值

颜色/Y值	$x$	$y$
黑色 (64 <sub>10</sub> )	0.3889	0.3701
白色 (940 <sub>10</sub> )	0.3127	0.3290
黄色 (877 <sub>10</sub> )	0.4193	0.5053
青色 (754 <sub>10</sub> )	0.2246	0.3287
绿色 (691 <sub>10</sub> )	0.2876	0.6001
品红 (313 <sub>10</sub> )	0.3209	0.1542
红色 (250 <sub>10</sub> )	0.6400	0.3300
蓝色 (127 <sub>10</sub> )	0.1501	0.0605

### 3.5.2 灰色级跟踪（区域11）

应测量区域 11 的 10 个灰度级以确认灰度级中没有使灰度级失真的非线性处理。不应有灰度级的视觉着色。

### 3.6 监视器运动伪像

显示器不应采用具体显示技术采用的动画效果。输入信号包括的动画效果应再现于显示器。除此之外，平板显示器（FPD）的刷新速率可能不同于图像固有速率。应重点确保采用的动画表现没有差异。

## 附录1（资料性）

### 监视器的一般特性

应当注意的是，采用不同显示技术可能产生不同的图像特性。因此，强烈建议事先检查所用监视器的特性。在采用专业 FPD 监视器进行主观评价时，可引证有关“HDTV 工作室制作中使用的平板监视器的参考光电转换功能”的 ITU-R BT.1886 建议书和有关“用户对周围 HDTV 节目制作环境中主监视器的平板监视器（FPD）的需求”的 ITU-R BT.2129 建议书。