



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1079—2002

---

## 阴极射线管彩色分析仪 校准规范

Calibration Specification of Cathode Ray  
Tubes (CRT) Color Analyzers

2002-04-15 发布

2002-07-01 实施

---


国家质量监督检验检疫总局 发布

# 阴极射线管彩色分析仪

## 校准规范

Calibration Specification of Cathode

Ray Tubes (CRT) Color Analyzers



JJF 1079—2002

---

本规范经国家质量监督检验检疫总局于2002年04月15日批准，并自2002年07月01日起施行。

归口单位： 全国光学计量技术委员会

起草单位： 中国计量科学研究院

本规范由归口单位负责解释

**本规程主要起草人：**

陈遐举 （中国计量科学研究院）

朱 音 （中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

马 煜 （中国计量科学研究院）

## 目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
3.1 CRT 彩色分析仪的测量程序	(1)
3.2 CRT 彩色分析仪的 $x$ , $y$ , $Y$ 显示方式	(2)
4 计量特性	(2)
4.1 外观	(2)
4.2 性能指标	(2)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 校准用白场	(3)
6 校准方法	(3)
6.1 准备工作	(3)
6.2 校准方法	(3)
6.3 校准步骤	(4)
7 校准结果表达	(5)
8 复校时间间隔	(5)
附录 A 校准证书格式	(6)
附录 B 校准原始记录	(9)
附录 C 不确定度评定以及运行检查程序和方法	(11)

## 阴极射线管彩色分析仪校准规范

### 1 范围

本规范适用于阴极射线管（以下简称 CRT）彩色分析仪的校准。

### 2 引用文献

本规范引用下列文献：

GB936—1989 彩色电视接收机白场色温及其宽容度

GB/T15609—1995 彩色电视色度测量方法

使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

### 3 概述

CRT 彩色分析仪用于测量 CRT 彩色显示屏的三色坐标  $x$ ， $y$  以及亮度  $Y$ 。

CRT 彩色分析仪由探头接收显示屏的光信号，并转换为电信号，经过 A/D 转换和 CPU 的数据处理，将测量结果显示出来。

CRT 彩色分析仪的探头至少含有三组光电元件（本规范按三组考虑），各组的综合光谱响应力求与 CIE1931 色度函数  $\bar{x}(\lambda)$ ， $\bar{y}(\lambda)$  和  $\bar{z}(\lambda)$  相一致（或两者存在组合关系），图 1 示出一个典型实例。

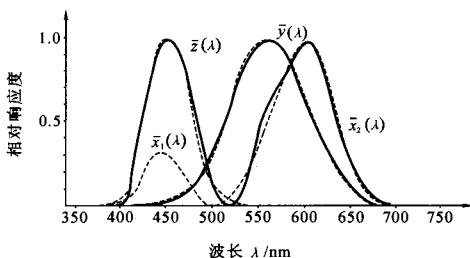


图 1 光谱响应度对比图

——CRT 彩色分析仪光电探测器； ····· CIE 1931 色度函数

#### 3.1 CRT 彩色分析仪的测量程序

由 CRT 荧光粉发射的光射到测量探头的接收面内，分别经过光谱响应度校正滤色器，被光电元件接收。光电元件把光转换为与之成正比的电信号，经过 A/D 转换器转换为数字信号。这些数字值被送到主机的 CPU。CPU 按照测量条件（显示方式、同步

方式、用户进行校准后的校准系数等)进行计算。最后将计算的结果( $x, y, Y$ )在显示窗口显示。

### 3.2 CRT 彩色分析仪的 $x, y, Y$ 显示方式

数字显示窗口显示下列各值:

$x, y$ : CIE 1931 色空间的三色坐标;

$Y$ : 亮度。

各值按下列公式计算:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} \quad (1)$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} \quad (2)$$

$$Y = Y \quad (3)$$

其中,  $X, Y, Z$  表示 CIE 1931 三刺激值。

$X$  由测得的  $X_2$  值和  $Z$  值确定:

$$X = X_1 + X_2 = 0.167 2Z + X_2 \quad (4)$$

## 4 计量特性

### 4.1 外观

4.1.1 仪器应具有如下标记: 仪器名称、型号、编号、制造厂及出厂日期。

4.1.2 仪器主机各按钮工作正常, 不应有任何影响仪器计量性能及功能的缺陷。

4.1.3 仪器探头、导线和插头无破损。

### 4.2 性能指标

4.2.1 记忆通道选择正常。

4.2.2 同步方式选择正常, 包括有 PAL 制或 UNIV 制选项。

4.2.3 示值误差:

$$\Delta x \leq 0.004$$

$$\Delta y \leq 0.004$$

$$\Delta Y \leq 5\%$$

## 5 校准条件

### 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度为  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$

5.1.2 相对湿度小于 80% RH

5.1.3 不应有影响测量的杂光

## 5.2 校准用白场

6 500 K 校准用白场仪 (CRT 显示器) 性能指标如下:

色温值: 6 500 K + 7 MPCD

三色坐标值:  $x = 0.313$ ,  $y = 0.329$

亮度:  $Y = 100 \text{ cd/m}^2$

校准用白场仪的三色坐标  $x$ ,  $y$  和亮度  $Y$  的标准不确定度不超过:

$$u(x) = 0.0009, u(y) = 0.0009, u_c(Y) = 2\%$$

## 6 校准方法

### 6.1 准备工作

首先清洁白场仪屏幕, 尽可能的消除屏幕表面的静电。然后打开白场仪, 预热 40 min。对被校准仪器进行外观检查。按要求将被校准仪器预热, 之后进行零位校准。

### 6.2 校准方法

#### 6.2.1 校准原理

根据 CRT 彩色分析仪的结构和工作原理, 由于光谱修正不完善等原因, 仪器的测量值与标准值之间会出现偏差。通过确定 (或修改) 被校准仪器的校准系数, 使被校准仪器的示值 ( $x$ ,  $y$ ,  $Y$ ) 与已知的标准值相一致。并且将所确定的校准系数存入所选的通道中, 仪器即可被校准。

当一台仪器同时使用几个探头时, 应对每个探头都进行校准操作, 并把校准系数分别存放到指定的记忆单元内。

#### 6.2.2 校准系数的计算

校准系数  $\alpha$ ,  $\beta$  和  $\gamma$  储存在 CRT 彩色分析仪所选定的记忆通道内, 它们是按照下列步骤计算出来的。

根据仪器测得校准用白场的示值 ( $x_0$ ,  $y_0$ ,  $Y_0$ ), 计算内部得到的  $X_2$ ,  $Y$ ,  $Z$  值:

$$X_2 = \frac{1.1672x_0 + 0.1672y_0 - 0.1672}{y_0} Y_0 \quad (5)$$

$$Y = Y_0 \quad (6)$$

$$Z = \frac{1 - x_0 - y_0}{y_0} Y_0 \quad (7)$$

由  $X_2$ ,  $Y$ ,  $Z$  值, 以及校准用白场的标准值 ( $x_1$ ,  $y_1$ ,  $Y_1$ ), 计算校准系数  $\alpha$ ,  $\beta$  和  $\gamma$ :

$$\alpha = \frac{1}{X_2} \times \frac{1.1672x_1 + 0.1672y_1 - 0.1672}{y_1} Y_1 \quad (8)$$

$$\beta = \frac{Y_1}{Y} \quad (9)$$

$$\gamma = \frac{1}{Z} \times \frac{1 - x_1 - y_1}{y_1} Y_1 \quad (10)$$

### 6.2.3 输出值的计算

校准系数  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  用来计算内部校准值  $X'_2$ 、 $Y'$  和  $Z'$  如下：

$$X'_2 = \alpha X_2 \quad (11)$$

$$Y' = \beta Y \quad (12)$$

$$Z' = \gamma Z \quad (13)$$

然后用这些内部校准值 ( $X'_2$ 、 $Y'$ 、 $Z'$ ) 来计算、显示和输出的值 ( $x$ 、 $y$ 、 $Y$ ) 如下：

$$x = \frac{X'_2 + 0.167 2Z'}{X'_2 + Y' + 1.167 2Z'} \quad (14)$$

$$y = \frac{Y'}{X'_2 + Y' + 1.167 2Z'} \quad (15)$$

$$Y = Y' \quad (16)$$

## 6.3 校准步骤

6.3.1 选择  $xyY$  显示方式。

6.3.2 选择同步方式为“PAL”方式或“UNIV”方式。

6.3.3 把测量探头的接收面紧贴在校准用白场仪的正中心的表面上，并不得移动（如图2）。

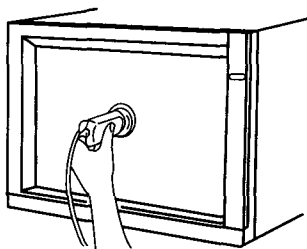


图2 测量示意图

6.3.4 选择 CH00 记忆通道，记下三组  $x$ 、 $y$ 、 $Y$  示值。

6.3.5 选择 CH01 记忆通道或其他需要校准的通道，进行校准。

6.3.6 保持测量值，使用仪器的校准功能，将标准数值输入校准记忆区，进行校准，并重复测量6次以上，计算示值误差，应符合4.2.3要求，计算公式如下：



$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (17)$$

$$\Delta x = |\bar{x} - x_0| \quad (18)$$

式中： $x_0$ ——标准值；

$x_i$ ——第  $i$  次测量的测量值。

如不符合 4.2.3 要求，应重复校准过程，直到达到要求。

6.3.7 操作仪器，在已校准的通道输入已校准的标记符。

## 7 校准结果表达

根据 4 中的规定逐条进行校准，把所得各项数据参照附录 B 中的格式记录下来，计算结果，并发给校准证书（参照附录 A）。

## 8 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。

## 附录 A

## 校准证书格式

证书编号: \_\_\_\_\_ 第 \_\_\_\_\_ 页 共 \_\_\_\_\_ 页  
 Certificate No. Page of

# 校准证书

## Calibration Certificate

申请者: \_\_\_\_\_  
 Applicant

申请者地址: \_\_\_\_\_  
 Address of applicant

器具名称: \_\_\_\_\_  
 Description of device

制造厂: \_\_\_\_\_  
 Manufacturer

型号/规格: \_\_\_\_\_ 出厂编号: \_\_\_\_\_  
 Model/Type Series No.

接收日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日  
 Receipt Date Year Month Day

校准日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日  
 Calibration Date Year Month Day

主管:  
 Approved by

校准专用章  
 Stamp

未经授权, 不得部分复制本证书

This certificate can't be partly copied without authorization

证书编号：\_\_\_\_\_ 第 \_\_\_\_ 页 共 \_\_\_\_ 页  
Certificate No. Page of

校准所依据技术文件（代号、名称）：

Reference documents for the calibration (Code , Name)

校准所使用的主要计量器具：

Main equipment of measurement used in the calibration

名 称：

Name

出厂编号：

Series No.

测量范围：

Measuring range

准确度/等级：

Accuracy/Class

证书编号：

Certificate No.

有效期至：

Valid before

校准的环境条件：

Environmental condition in the calibration

温 度：

Temp.

相对湿度：

Moisture

校准地点：

Room No.

限制使用条件和测量范围：

Limiting condition in use and measuring range

证书编号: \_\_\_\_\_ 第 \_\_\_\_\_ 页 共 \_\_\_\_\_ 页  
Certificate No. \_\_\_\_\_ Page \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_

# 校 准 结 果

## Result of Calibration

测量结果的不确定度 (或准确度)

The uncertainty (or accuracy) of measurement results

校准员  
Calibrated by

核验员  
Checked by

注: 在填写校准结果时, 如需要, 可另加附件说明。

Note: Filling in the result of calibration, if need be, may add to statements.

## 附录 B

## 校准原始记录

原始记录编号：		证书编号：	
仪器名称：	日期：		
仪器型号：	委托单位：		
仪器编号：	单位地址：		
生产厂家：	联系电话：		
主要测量仪器设备：			
名称：	型号：	编号：	
标准值：			
校准记录：			
1. 外观检查：			
2. 仪器示值：			
CH00 通道示值：			
校准后通道示值：			
温度：	℃	相对湿度：	%RH 校准地点：
核验员：		校准员：	

技术依据：

计算公式：

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\Delta x = |\bar{x} - x_0|$$

证书内容及其他：

## 附录 C

## 不确定度评定以及运行检查程序和方法

## C.1 不确定度评定

a) 由校准用白场标准值引入的不确定度:

$$u(x_1) = 0.000\ 9, u(y_1) = 0.000\ 9, u_c(Y_1) = 2\%$$

b) 由测量重复性引入的不确定度:

对于被测量 (包括  $x$ ,  $y$ ,  $Y$  量) 重复测量 8 次以上, 算术平均值为:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$s(x_i)$  为单次测量的实验标准差, 由贝塞尔公式计算得到:

$$s(x_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

合成标准不确定度由以下公式得到:

$$u_c(x) = \sqrt{u_c(x_1)^2 + u_c(x_2)^2}$$

式中,  $x_1$ ,  $x_2$  分别由以上两项不确定度得到。

扩展不确定度由以下公式得到:

$$U_x = k u_c(x) \quad (k = 2)$$

## C.2 运行检查程序及方法

## C.2.1 运行检查的条件

作为标准用的白场仪, 色温: 6 500 K;

温度:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;

相对湿度: 小于 80% RH。

## C.2.2 运行检查的方法

为保证用于校准彩色分析仪的白场仪保持正常的工作状态, 根据实际情况, 对校准用白场进行运行检查。用适当的色度计、亮度计监测白场仪的量值变化。

校准用白场的量值由国家彩色电视白场标准装置测定。