



# 广西壮族自治区地方计量检定规程

JJG (桂) 42-2017

---

## 铂-钴色度仪

Platinum-Cobalt Colorimeter

广西市场监管局

2017-01-12 发布

2017-03-01 实施

---

广西壮族自治区质量技术监督局 发布

# 铂-钴色度仪 检定规程

Verification Regulation of  
Platinum-Cobalt Colorimeter

JJG (桂) 42-2017

本规程经广西壮族自治区质量技术监督局于 2017 年 01 月 12 日批准，并  
自 2017 年 03 月 01 日起施行。

广西市场监管局

归口单位：广西壮族自治区质量技术监督局

起草单位：广西壮族自治区计量检测研究院

本规程委托广西壮族自治区质量技术监督局负责解释

**本规程主要起草人：**

范晓辉（广西壮族自治区计量检测研究院）

李明霞（广西壮族自治区计量检测研究院）

冯杰（广西壮族自治区计量检测研究院）

黄翊（广西壮族自治区计量检测研究院）

黄海珍（广西壮族自治区计量检测研究院）

**参加起草人：**

苏毅（广西壮族自治区计量检测研究院）

邹敏（广西壮族自治区计量检测研究院）

邱成（广西壮族自治区计量检测研究院）

韦秋叶（广西壮族自治区计量检测研究院）

# 目 录

引言	II
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(1)
5.1 光学视场的均匀一致性	(1)
5.2 工作色片的偏差	(1)
5.3 样品池	(2)
5.4 示值误差	(2)
5.5 重复性	(2)
5.6 示值漂移	(2)
6 通用技术要求	(2)
6.1 外观	(2)
6.2 功能检查	(2)
7 计量器具控制	(2)
7.1 检定条件	(2)
7.2 检定项目	(3)
7.3 检定方法	(4)
7.4 检定结果的处理	(6)
7.5 检定周期	(6)
附录 A 铂-钴色度储备液及系列标准溶液的制备方法	(7)
附录 B 检定记录格式	(8)
附录 C 检定证书内页格式	(11)
附录 D 检定结果通知书内页格式	(12)

# 引 言

本规程依据 JJF1001《通用计量术语及定义》、JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》制定。

本规程参考了 GB 3143-1982《液体化学产品颜色测定方法(Hazen 单位——铂-钴色号)》、GB/T 9282.1-2008《透明液体 以铂—钴等级评定颜色 第1部分：目视法》、ISO 6271-2:2004《透明液体 用铂-钴色标评估色度 第2部分：分光光度法》。

——铂-钴色度单位，本规程采用国际标准 ISO 6271。

本规程为首次制定。

广西市场监管局

## 铂-钴色度仪检定规程

### 1 范围

本规程适用于测量范围在(0~500) PCU, 采用目视法的铂-钴比色计和采用分光光度法的铂-钴色度仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

### 2 引用文件

本规程引用下列文件:

GB 3143-1982 液体化学产品颜色测定方法 (Hazen 单位——铂-钴色号)

GB/T 9282.1-2008 透明液体 以铂-钴等级评定颜色 第1部分: 目视法

ISO 6271-2:2004 透明液体 用铂-钴色标评估色度 第2部分: 分光光度法 Clear liquids - Estimation of colour by the platinum-cobalt scale - Part 2: Spectrophotometric method

凡是注明日期的引用文件, 仅注明日期的版本适用于本规程。凡是不注明日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

### 3 术语和计量单位

铂-钴色度: 一种含有规定浓度的铂[以氯铂(IV)酸盐离子形式存在]和氯化钴(II)六水合物的系列溶液所构成的透射色度体系。

铂-钴单位: Pt-Co Unit, 简称 PCU。

单位之间的换算关系: 1PCU=1 度=1 黑曾单位=1 mg/L Pt。

### 4 概述

铂-钴比色计(以下简称比色计), 是一类基于目视法原理设计的色度比较装置。通过比较待测样品和标准色片的颜色, 调节两个视场的颜色和亮度, 使之达到匹配。比色计一般由光源、光学系统、白色玻璃板、透射标准色片组、样品测量室、样品池等组成。

铂-钴色度仪(以下简称色度仪), 是一类基于分光光度法原理设计的色度测量仪器。它通过仪器内的光源照明被测样品, 测得被测样品的光谱透射比, 由光电检测元件将透射光谱转换为电信号, 直接计算出被测样品铂-钴色度值。色度仪一般由光源、光学系统、样品池、测量室、光电检测元件和显示单元等部分组成。

### 5 计量性能要求

#### 5.1 光学视场的均匀一致性

光学视场应清晰, 底色均匀一致, 且无侧面漏光现象。

## 5.2 工作色片的偏差

工作色片的标称色度值偏差应不大于相邻两色片间标称色度值间隔的一半。

## 5.3 样品池

### 5.3.1 光谱透射比及光谱选择性

样品池在 (400~700) nm 波长范围内, 光谱透射比平均值应不小于 0.8, 光谱选择性优于 0.05。

### 5.3.2 样品池配套性

$\leq (3\% \times \text{检定点}) \text{PCU}$ 。

## 5.4 示值误差

$\leq \pm (10\% \times \text{检定点} + \text{分辨力}) \text{PCU}$ 。

## 5.5 重复性

$\leq 3\%$ 。

## 5.6 示值漂移

5.6.1 零点漂移: 仪器零点漂移在 30min 内应不大于满量程值的  $\pm 2\%$ 。

5.6.2 量程漂移: 仪器量程漂移在 30min 内应不大于满量程值的  $\pm 4\%$ 。

## 6 通用技术要求

### 6.1 外观

比色计或色度计不应有影响其正常工作的外观损伤, 各紧固件均应紧固良好, 结合处平整严密。仪器上应有标明规格型号、生产厂商、出厂编号、生产日期以及生产许可证等信息的永久性铭牌, 并符合国家有关法制要求。

### 6.2 功能检查

比色计的工作色片组应转换顺畅、定位准确, 无卡滞受阻现象。

色度计通电后各部件功能正常, 光源发光稳定, 各开关、旋钮、按钮均能正常工作, 显示单元显示结果应清晰、完整。

## 7 计量器具控制

仪器的计量器具控制要求包括首次检定、后续检定和使用中检查。

### 7.1 检定条件

#### 7.1.1 检定环境条件

7.1.1.1 环境温度: (10~30) °C。

7.1.1.2 相对湿度：(10~80) %。

7.1.1.3 供电电源：(220±22) V，(50±1) Hz。

7.1.1.4 无粉尘、振动及电磁场干扰。

7.1.1.5 采用目视法检定时，观察者视野内应无影响观察的强光。

## 7.1.2 检定设备

### 7.1.2.1 铂-钴色度标准溶液

采用铂-钴色度国家有证标准物质或国际上相应的有证标准物质，其铂-钴色度值的相对扩展不确定度应不大于 1% ( $k=2$ )。

### 7.1.2.2 分光光度计（或其他具有测量光谱透射比功能的仪器）

仪器应具有波长扫描功能，其工作波长范围至少是 (400~700) nm，各项技术性能应符合 JJG178-2007《紫外、可见、近红外分光光度计检定规程》II 级仪器的要求。

### 7.1.2.3 容量瓶和移液管

选用适当容量和数量的容量瓶和移液管用于配制色度系列标准溶液，容量瓶和移液管应符合 A 级要求。

### 7.1.2.4 试剂

本规程所用的纯水在没有注明其他要求时，是指 GB/T6682-2008 中规定的三级水。

## 7.2 检定项目

比色计、色度仪的检定项目分别如表 1、表 2 所示。

表 1 比色计检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及功能检查	+	+	+
光学视场的均匀一致性	+	+	+
工作色片的偏差	+	+	+
样品池	+	-	-
注：“+”表示必须检定项目，“-”表示可不检定项目。			

表 2 色度仪检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及功能检查	+	+	+
样品池	+	-	-
示值误差	+	+	+



表 2 续 色度仪检定项目一览表

重复性	+	+	—
零点漂移	+	+	—
量程漂移	+	+	—
注：“+”表示必须检定项目，“-”表示可不检定项目。			

### 7.3 检定方法

#### 7.3.1 外观检查

采用目视和手感检查法，对 6.1 规定的各项内容进行检查并判定。

#### 7.3.2 功能检查

采用目视和手感检查法，对 6.2 规定的各项内容进行检查并判定。

#### 7.3.3 光学视场的均匀一致性

将工作色片全部移出光路，用目视检查法观察视场，对 5.1 规定的各项内容进行检查并判定。

#### 7.3.4 工作色片的偏差

根据仪器工作色片的铂-钴色度单位和个数，按照本规程附录 A 的操作要求，配制与工作色片相同的，和与其相邻两工作色片中间色度的铂-钴色度系列标准溶液。将不同标称色度值工作色片依次移入视场中，与其相应的铂-钴色度系列标准溶液相比较。测量时，溶液中不应存在气泡，以下同。按式 (1) 计算工作色片标称色度值的偏差  $\Delta C$ 。

$$\Delta C = C_s - C_w \quad (1)$$

式中： $C_s$ ——铂-钴色度标准溶液色度值，PCU；

$C_w$ ——被检工作色片的标称值，PCU。

注：检定比色计的检定人员需经医学检查视觉功能正常，无色盲或色弱情况。

#### 7.3.5 样品池

##### 7.3.5.1 样品池光谱透射比及光谱选择性

观察其外观，样品池壁（透光部分）内外表面应光洁，无划痕、斑点、破损、裂痕、气泡、条纹等影响测量的缺陷。测量室内清洁，样品池形状规整，池壁厚度均匀。用分光光度计测量，以空气为参比，在 (400~700) nm 波长范围内，波长间隔 10nm，光谱带宽 2nm，扫描盛有纯水的样品池，记录 31 个波长点的光谱透射比  $\tau(\lambda)_i$  ( $i=1,2,3,\dots,31$ )。按式 (2) 计算

波长范围内光谱透射比的平均值 $\bar{\tau}(\lambda)$ ，按式 (3) 计算每个样品池光谱选择性 $\Delta\tau(\lambda)$ 。

$$\bar{\tau}(\lambda) = \frac{1}{31} \sum_{i=1}^{31} \tau(\lambda)_i \quad (2)$$

$$\Delta\tau(\lambda) = \left| \tau(\lambda)_i - \bar{\tau}(\lambda) \right|_{\max} \quad (3)$$

### 7.3.5.2 样品池配套性

对于配套使用的两只样品池 (1 号、2 号)，首先用 1 号样品池对仪器进行调零和 (或) 标定，再用 1 号、2 号样品池分别盛装铂-钴色度值约为仪器满量程 80% 的铂-钴色度标准溶液进行测量，得到测量结果分别为  $A_i$  和  $A'_i$ ，两只样品池的配套性  $\Delta A$  计算公式如下：

$$\Delta A = |A_i - A'_i| \quad (4)$$

### 7.3.6 示值误差

首先根据仪器使用说明书的标定方法对仪器进行标定。配制铂-钴色度值约为仪器满量程 20%、50% 和 80% 的铂-钴色度系列标准溶液，分别对仪器进行测量。每个铂-钴色度值测定 3 次，取 3 次测量值的平均值作为示值  $\bar{A}_i$ ，按照式 (5) 分别计算仪器测量值与色度系列标准溶液标称值的误差  $D_i$ ，取其中绝对值最大的  $D_i$  作为仪器的示值误差  $D$ 。

$$D_i = \bar{A}_i - A_s \quad (5)$$

式中： $\bar{A}_i$ ——3 次测量值的平均值，PCU；

$A_s$ ——色度标准溶液的标称值，PCU；

$D_i$ ——测量值与色度标准溶液的标称值的误差，PCU。

### 7.3.7 重复性

采用铂-钴色度值约为仪器满量程 50% 的铂-钴色度系列标准溶液，连续重复测量 7 次。记录每次测量值  $A_i$ ，重复性以单次测量的相对标准偏差来表示。按照式 (6) 计算仪器的重复性  $s_R$ ：

$$s_R = \frac{1}{A_i} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^7 (A_i - \bar{A}_i)^2}{6}} \times 100\% \quad (6)$$

式中： $s_R$ ——仪器的重复性，%；

$A_i$ ——第  $i$  次测量值，PCU。

### 7.3.8 示值漂移

## 7.3.8.1 零点漂移

用纯水调节仪器零点,待仪器示值稳定后记录零点初始值  $Z_0$ ,持续测量 30min,每隔 5min 记录一次测量值  $Z_i$ ,按照式 (7) 计算零点偏移量  $DZ_i$ ,取绝对值最大的  $DZ_i$  作为仪器零点漂移。

$$DZ_i = \frac{Z_i - Z_0}{R} \times 100\% \quad (7)$$

式中:  $DZ_i$ ——第  $i$  次测量值与零点初始值的偏移量, %FS;

$Z_i$ ——零点第  $i$  次测量值, PCU;

$Z_0$ ——零点初始测量值, PCU;

$R$ ——仪器的满量程值, PCU。

## 7.3.8.2 量程漂移

用铂-钴色度值约为仪器满量程 80% 的铂-钴色度系列标准溶液进行测量,待仪器示值稳定后读取测量值  $S_0$ ,持续测量 30min,每隔 5min 记录一次测量值  $S_i$ ,按照式 (8) 计算量程偏移量  $DS_i$ ,取绝对值最大的  $DS_i$  作为仪器量程漂移。

$$DS_i = \frac{S_i - S_0}{R} \times 100\% \quad (8)$$

式中:  $DS_i$ ——第  $i$  次测量值与量程初始值的偏移量, %FS;

$S_i$ ——量程第  $i$  次测量值, PCU;

$S_0$ ——量程初始测量值, PCU。

## 7.4 检定结果的处理

按本规程各项要求检定合格的仪器发给检定证书。仪器应至少配置 1 个合格的样品池,否则判定为不合格。对于仅样品池配套性不合格的仪器准予发给检定证书,但必须注明“样品池配套性不合格,不可成套使用”。检定不合格的仪器,发给检定结果通知书,并注明不合格项目。

## 7.5 检定周期

比色计或色度仪的检定周期一般不超过一年。当对仪器检测数据有怀疑时,或者仪器更换了主要部件及修理后,应及时送检。

## 附录 A

## 铂-钴色度系列标准溶液的制备方法

## A.1 环境条件

环境温度：(15~25)℃，温度波动不大于 1℃/h，溶液温度与环境温度相差不超过 2℃。

## A.2 铂-钴色度系列标准溶液的制备

## A.2.1 配制

用移液器移取不同体积的 500PCU 铂-钴色度有证标准物质，用水稀释至 100mL 可得到不同色度的铂-钴色度系列标准溶液，如表 A.1 所示。

表 A.1 铂-钴色度系列标准溶液的配制浓度

铂-钴色度/PCU	标准物质/mL	铂-钴色度/PCU	标准物质/mL
1	0.20	25	5.00
2	0.40	30	6.00
3	0.60	35	7.00
4	0.80	40	8.00
5	1.00	50	10.0
6	1.20	60	12.0
7	1.40	70	14.0
8	1.60	100	20.0
9	1.80	150	30.0
10	2.00	200	40.0
11	2.20	250	50.0
12	2.40	300	60.0
13	2.60	350	70.0
14	2.80	400	80.0
15	3.00	450	90.0
20	4.00	500	100

## A.2.2 计算

配制 100mL 所需色度的铂-钴色度系列标准溶液，所移取 500PCU 铂-钴色度标准物质的体积 (V)，数值以 mL 表示，按式 (A.1) 计算：

$$V = \frac{N \times 100}{500} \quad (\text{A.1})$$

式中：N——欲配制的铂-钴色度系列标准溶液的色度值，PCU。

## 附录 B

## 检定记录格式

送检单位: \_\_\_\_\_

仪器型号: \_\_\_\_\_ 仪器量程: \_\_\_\_\_

出厂编号: \_\_\_\_\_ 生产厂商: \_\_\_\_\_

温度: \_\_\_\_\_℃ 相对湿度: \_\_\_\_\_% 检定地点: \_\_\_\_\_

检定依据: \_\_\_\_\_

检定标准和装置信息: \_\_\_\_\_

## 1. 外观及功能

外观及各部件功能: ☐ 外观完好功能正常; ☐ 其他\_\_\_\_\_

仪器分辨力: \_\_\_\_\_

## 2. 光学视场的均匀一致性

## 3. 工作色片的偏差

序号	工作色片标称色度值/PCU	色度测量值/PCU	工作色片偏差/PCU
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

(可根据工作色片的个数自行添加或删减表格的行数)

## 4.示值误差

标准溶液 色度/PCU	仪器示值/PCU			平均值 /PCU	示值误差 /PCU
	1	2	3		

## 5.重复性

标准溶液 色度/PCU	仪器示值/PCU							重复性 /%
	1	2	3	4	5	6	7	

## 6.示值漂移

时间/min	0	5	10	15	20	25	30
零点值/PCU							
量程值/PCU							
零点漂移 /%FS				量程漂移 /%FS			

## 7.样品池光谱透射比及光谱选择性

样品池编号:				样品池编号:			
波长	透射比	波长	透射比	波长	透射比	波长	透射比
400 nm		560 nm		400 nm		560 nm	
410nm		570 nm		410nm		570 nm	
420nm		580 nm		420nm		580 nm	
430 nm		590 nm		430 nm		590 nm	
440 nm		600 nm		440 nm		600 nm	
450 nm		610 nm		450 nm		610 nm	
460 nm		620 nm		460 nm		620 nm	

470 nm		630 nm		470 nm		630 nm	
480 nm		640 nm		480 nm		640 nm	
490 nm		650 nm		490 nm		650 nm	
500 nm		660 nm		500 nm		660 nm	
510 nm		670 nm		510 nm		670 nm	
520 nm		680 nm		520 nm		680 nm	
530 nm		690 nm		530 nm		690 nm	
540 nm		700 nm		540 nm		700 nm	
550 nm		/		550 nm		/	/
光谱透射比平均值				光谱透射比平均值			
光谱选择性				光谱选择性			

(可根据样品池的个数自行添加或删除表格)

#### 8 样品池配套性

标准溶液色度/PCU			
样品池编号	1 号:	2 号:	样品池配套性 $\Delta A$
测量结果/PCU			

检定结论: ☐合格; ☐不合格

备注: \_\_\_\_\_

检定日期: \_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

检定员: \_\_\_\_\_

核验员: \_\_\_\_\_

## 附录 C

## 检定证书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果
外观及功能	外观完好功能正常	
光学视场的均匀一致性	视场清晰底色均匀一致，无漏光现象	
工作色片的偏差	不大于相邻两色片间标称色度值间隔的一半	
示值误差	$\leq \pm (10\% \times \text{检定点} + \text{分辨力}) \text{PCU}$	
重复性	$\leq 3\%$	
零点漂移	$\leq \pm 2\% \text{FS}$	
量程漂移	$\leq \pm 4\% \text{FS}$	
样品池	光谱透射比平均值 $\geq 0.8$	
	光谱选择性 $\leq 0.05$	
	配套性 $\leq (3\% \times \text{检定点}) \text{PCU}$	



## 附录 D

## 检定结果通知书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果
外观及功能	外观完好功能正常	
光学视场的均匀一致性	视场清晰底色均匀一致, 无漏光现象	
工作色片的偏差	不大于相邻两色片间标称色度值间隔的一半	
示值误差	$\leq \pm (10\% \times \text{检定点} + \text{分辨力}) \text{PCU}$	
重复性	$\leq 3\%$	
零点漂移	$\leq \pm 2\% \text{FS}$	
量程漂移	$\leq \pm 4\% \text{FS}$	
样品池	光谱透射比平均值 $\geq 0.8$	
	光谱选择性 $\leq 0.05$	
	配套性 $\leq (3\% \times \text{检定点}) \text{PCU}$	

不合格项目: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

广西市场监管局

广西壮族自治区  
地方计量检定规程

铂-钴色度仪

**JJG（桂）42-2017**

广西壮族自治区质量技术监督局颁布