



广东省地方计量检定规程

JJG(粤) 025—2023

光电比色法甲醛测定仪

Photoelectric Colorimetry Formaldehyde Analyzers

(报批稿)

2023—**—** 发布

2023—**—** 实施

广东省市场监督管理局 发布

光电比色法甲醛测定仪 检定规程

Verification Regulation of Photoelectric
Colorimetry Formaldehyde Analyzers

JJG(粤) 025—2023

代替 JJG(粤) 025—2014

JJG(粤) 039—2016

归口单位：广东省市场监督管理局

主要起草单位：广州计量检测技术研究院

广东省汕头市质量计量监督检测所

参加起草单位：广东省湛江市质量计量监督检测所

本规程委托起草单位负责解释

本规程主要起草人：

戴 红（广州计量检测技术研究院）

王伟东（广州计量检测技术研究院）

周敏倩（广州计量检测技术研究院）

韦洁河（广东省汕头市质量计量监督检测所）

参加起草人：

钟显科（广州计量检测技术研究院）

谭兆平（广东省湛江市质量计量监督检测所）

许楚杰（广东省汕头市质量计量监督检测所）

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量性能要求.....	2
5 通用技术要求.....	2
6 计量器具控制.....	2
6.1 检定条件.....	2
6.2 检定设备.....	2
6.3 检定项目.....	2
6.4 检定方法.....	3
6.5 检定结果的处理.....	5
6.6 检定周期.....	5
附录 A 浓度单位转换.....	6
附录 B 检定记录格式(推荐格式).....	7
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式(参考).....	9

引言

本规程依据 JJF1022—2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》的规定编写。

本规程参考了 JJG 178—2007《紫外、可见、近红外分光光度计检定规程》相关内容，对 JJG(粤) 025—2014《便携式甲醛测定仪检定规程》和 JJG(粤) 039—2016《纺织品甲醛测定仪》进行合并修订。

与 JJG(粤) 025—2014 和 JJG(粤) 039—2016 相比，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

——修改透射比重复性和浓度示值误差仪器计量性能要求（见 4）；

——修改检定设备中光纤光谱仪波长最大允许误差要求，增加甲醛溶液国家有证标准物质的扩展不确定度要求（见 6.2）；

——修改仪器零点漂移后续检定为非必检项目（见 6.3）；

——删除比色管配套性、计时误差和绝缘电阻 3 项首次检定项目；

本规程的历次版本发布情况：

——JJG(粤) 025—2014、JJG(粤) 039—2016

光电比色法甲醛测定仪检定规程

1 范围

本规程适用于光电比色法溶液中甲醛测定仪（以下简称仪器）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：

JJG 178—2007 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

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

3 概述

光电比色法甲醛测定仪主要用于水中甲醛、公共场所空气中甲醛、纺织品甲醛含量等分析，适用于实验室和现场快速样品分析测量，通常由具有特定波长的光度计和配套试剂两部分组成。检测波长范围（350~700）nm，常见波长为 412 nm 和 630 nm 等，检测方法有乙酰丙酮比色法和酚试剂比色法等。测量时将一定量的待测样品装入特定的比色瓶中，加入反应试剂，显色后放入仪器中测量得到样品甲醛含量值。测量遵守朗伯—比尔（Lambert—Beer）定律，郎伯—比尔定律的表达式如下：

$$A = -\lg \tau = klc$$

式中： A ——物质的吸光度；

τ ——物质的透射比；

k ——物质的吸光系数；

l ——被分析物质的光程；

c ——物质的浓度。

光电比色法甲醛测定仪典型结构如图 1。

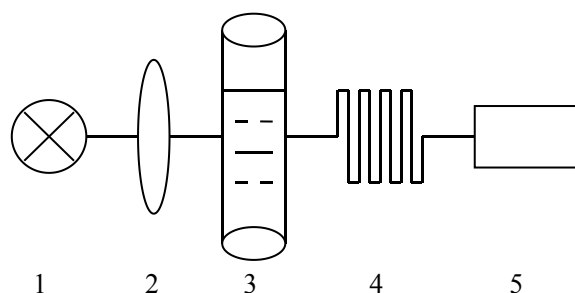


图1 光电比色法甲醛测定仪结构图

1—单色光源；2—光的准直单元；3—样品池；4—检测元件；5—显示单元

4 计量性能要求

仪器的计量性能要求如表1所示。

表1 仪器计量性能要求

序号	计量性能	技术要求
1	波长误差	不超过 ± 10 nm
2	透射比示值误差	不超过 $\pm 2.0\%$
3	透射比重复性	$\leq 0.5\%$
4	仪器零点漂移	$\pm 0.5\%$ FS
5	浓度示值误差	$\pm 12\%$
6	浓度示值重复性	$\leq 3\%$

注：1. 无透射比测量功能的仪器，不用检定第1、2和3项。
2. 对于自动断电仪器，可不检定第4项。

5 通用技术要求

5.1 仪器应具有下列标识：名称、型号、出厂编号、制造厂名及制造日期，铭牌应清晰地贴在明显处。

5.2 测量池壁（透光部分）内外表面光洁、无划痕，测量室内清洁。

5.3 仪器数字显示清晰，完整。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 环境温度： $(10\sim 35)$ $^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度：不大于85%。

6.2 检定设备

6.2.1 光纤光谱仪：测量范围应能覆盖（350~700）nm，波长最大允许误差±3.0 nm。

6.2.2 光谱中性滤光片：在测量波长下透射比值约为 10%、20%、30%，扩展不确定度不大于 0.5%（ $k=2$ ）。

6.2.3 甲醛溶液国家有证标准物质：相对扩展不确定度不大于 5.0%（ $k=2$ ）。

6.2.4 容量瓶和移液管：A 级。

6.3 检定项目

仪器的检定项目如表 2 所示。

表 2 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观与常规检查	+	+	+
波长误差	+	—	—
透射比示值误差	+	—	—
透射比重复性	+	—	—
仪器零点漂移	+	—	—
浓度示值误差	+	+	+
浓度示值重复性	+	+	+

注：1. “+”为必检项目，“—”为非必检项目。
2. 对修理后仪器，如果关键部件更换，按首次检定项目检定。

6.4 检定方法

6.4.1 外观与常规检查，应符合 5 的要求。

6.4.2 仪器零点漂移

仪器开机预热稳定后，用蒸馏水调节好仪器的零点，记录初始值，持续观测 30 min，每隔 5 min 记录仪器的示值，按公式（1）计算零点漂移 Δc_i ，取绝对值最大的 Δc_i 为仪器的零点漂移。

$$\Delta c_i = \frac{c_i - c_0}{c_R} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Δc_i ——零点漂移，% FS；

c_0 ——仪器的零点，mg/L 或 mg/m³；

c_i ——第 i 次测量结果, mg/L 或 mg/m³;

c_R ——仪器的量程, mg/L 或 mg/m³。

6.4.3 波长误差

将光纤光谱仪探头至于仪器样品室中, 测量仪器的峰值波长, 重复 3 次, 按式 (2) 计算波长误差。

$$\Delta\lambda = \lambda_n - \bar{\lambda} \quad (2)$$

式中:

$\Delta\lambda$ ——波长误差, nm;

λ_n ——波长标称值, nm;

$\bar{\lambda}$ ——波长 3 次测量平均值, nm。

6.4.4 透射比示值误差和重复性

将透射比约为 10%、20%、30% 的光谱中性滤光片, 依次放入仪器样品室中, 以空气为参比, 重复 3 次测量透射比, 按式 (3) 和式 (4) 分别计算透射比示值误差和重复性。

$$\Delta T = \bar{T} - T_S \quad (3)$$

式中:

ΔT ——透射比示值误差;

\bar{T} ——透射比 3 次测量算术平均值;

T_S ——透射比标准值。

$$\delta_T = T_{\max} - T_{\min} \quad (4)$$

式中:

δ_T ——透射比重复性;

T_{\max}, T_{\min} ——3 次测量透射比的最大值和最小值。

6.4.5 浓度示值误差

将甲醛标准溶液配制成仪器量程约 20%、50% 和 80% 处的低中高三个浓度, 按照仪器说明书的要求, 加入配套反应试剂, 待反应完成后放入仪器中进行测量。仪器对每个浓度

标准溶液分别独立测量 3 次，计算出 3 次测量值的算术平均值，按公式（5）和公式（6）计算浓度示值误差。

$$\Delta c = \bar{c} - c_s \quad (5)$$

$$\Delta c_r = \frac{\Delta c}{c_s} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

Δc ——示值绝对误差，mg/L 或 mg/m³；

Δc_r ——示值相对误差，%；

\bar{c} ——3 次测量结果的算术平均值，mg/L 或 mg/m³；

c_s ——标准溶液浓度值，mg/L 或 mg/m³。

6.4.6 浓度示值重复性

选取浓度为量程约 50% 处的甲醛标准溶液，按照说明书的要求对该溶液重复测量 6 次，按公式（7）计算浓度示值重复性。

$$s_R = \frac{1}{\bar{c}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (7)$$

式中：

s_R ——浓度示值重复性；

\bar{c} ——6 次测量结果的算术平均值，mg/L 或 mg/m³；

c_i ——第 i 次测量结果，mg/L 或 mg/m³；

n ——测量次数， $n=6$ 。

6.5 检定结果的处理

按本规程检定合格的仪器，发给检定证书，内页格式见附录 B；检定不合格的仪器，发给检定结果通知书，并注明不合格的项目，内页格式见附录 C。

6.6 检定周期

检定周期一般不超过 1 年，在此期间仪器经修理或对测量结果有疑问时，应及时检定。

附录 A

浓度单位转换

光电比色法甲醛测定仪测量甲醛浓度时最常见的测量单位有 mg/L 和 mg/m³。当仪器测量甲醛溶液浓度显示单位为气体浓度 mg/m³ 时，需要按照公式 (8) 进行单位转换。

比色瓶中甲醛溶质的质量与仪器说明书中气体采样体积的比值，即为仪器显示的气体浓度 mg/m³。

$$\rho = \frac{c \times V_0}{V} \quad (\text{A.1})$$

式中：

ρ ——气体浓度，mg/m³；

c ——比色瓶中溶液浓度，mg/L；

V_0 ——比色瓶中溶液体积，L；

V ——采样体积（查看仪器说明书），m³。

附录 B

检定记录格式 (推荐格式)

委托单号:

原始记录号:

委托单位			证书或通知书号码		
检定地点			环境温度及相对湿度	_____℃ _____%	
仪器名称			出厂编号		
仪器型号			技术依据		
制造厂			检定日期		
检定员			核验员		
检定结论			测量结果的 扩展不确定度		
计量标准器名称	型号规格	编号	证书号/有效期	溯源单位	扩展不确定度

一 外观与常规检查:

二 仪器量程:

三 波长误差

波长标称值 nm	波长测量值 nm			平均值 nm	波长误差 nm
	1	2	3		

四 透射比示值误差和重复性

波长 nm	标准值%	测量值%			平均值%	示值误差%	重复性%
		1	2	3			

五 仪器零点漂移

持续观测时间 min	0	5	10	15	20	25	30	零点漂移
仪器示值								

六 浓度示值误差

标准值	仪器测量值			平均值	示值误差
	1	2	3		

七 浓度示值重复性

标准值	仪器测量值						平均值	重复性
	1	2	3	4	5	6		

附录 C

检定证书/检定结果通知书内页格式（参考）

C.1 检定证书第 2 页式样

证书编号：××××—××××				
检定机构授权说明				
检定所依据的技术文件（代号、名称）				
检定环境条件及地点				
温度： ℃ 地点： 湿度： %RH 其他：				
检定使用的计量标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量标准器证书编号	有效期至
第×页 共×页				

C.2 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样

C.2.1 检定证书第3页式样

证书编号：××××—××××

检定结果

序号	计量性能	检定结果
1	外观与常规检查	
2	波长误差	
3	透射比示值误差	
4	透射比重复性	
5	仪器零点漂移	
6	浓度示值误差	
7	浓度示值重复性	

(以下空白)

第×页 共×页

C.2.2 检定结果通知书第 3 页式样

证书编号：××××—××××

检定结果

序号	计量性能	检定结果
1	外观与常规检查	
2	波长误差	
3	透射比示值误差	
4	透射比重复性	
5	仪器零点漂移	
6	浓度示值误差	
7	浓度示值重复性	

(以下空白)

第×页 共×页

中 华 人 民 共 和 国
地 方 计 量 检 定 规 程
光 电 比 色 法 甲 醛 测 定 仪
JJG(粤) 025—2023
广 东 省 市 场 监 督 管 理 局 发 布