

黑龙江省地方计量技术规范

JJF(黑)XXXX—2026

热封仪校准规范

Calibration Specification for Heat Seal Testers

(审定稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

热封仪校准规范

Calibration Specification for

Heat Seal Testers

JJF(黑)XXXX—2026

归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：齐齐哈尔市检验检测中心

大兴安岭地区检验检测中心

本规范委托齐齐哈尔市检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

黄湘龙（齐齐哈尔市检验检测中心）
王馨（齐齐哈尔市检验检测中心）
王明悦（齐齐哈尔市检验检测中心）
唐秀军（齐齐哈尔市检验检测中心）
薛超（齐齐哈尔市检验检测中心）
张旭（大兴安岭地区检验检测中心）
李雁飞（大兴安岭地区检验检测中心）

参加起草人：

赵长贵（齐齐哈尔市检验检测中心）
许伟（齐齐哈尔市检验检测中心）
石磊（齐齐哈尔市检验检测中心）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准及其他设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 温度偏差、温度均匀度、温度波动度	(3)
7.2 热封压力示值误差	(4)
7.3 热封时间偏差	(5)
8 校准结果表达	(5)
8.1 校准记录	(5)
8.2 校准结果的处理	(5)
9 复校时间间隔	(6)
附录 A 热封仪校准记录格式 (推荐性)	(7)
附录 B 热封仪校准证书内页格式 (推荐性)	(10)
附录 C 热封仪温度偏差校准结果的测量不确定度评定示例	(11)

引 言

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

热封仪校准规范

1 范围

本规范适用于温度测量范围为(50~300)℃、压力测量范围为(0~1)MPa、时间测量范围为(0~1000)s的热封仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 52—2013 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表

JJF 1101—2019 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

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

3 术语

3.1 温度偏差 temperature deviation

热封仪在温度稳定状态下，所有测量点实测温度平均值与设定温度值之差值。

3.2 温度均匀度 temperature uniformity

热封仪在温度稳定状态下，在规定时间内，每次测试中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值。

3.3 温度波动度 temperature fluctuation

热封仪在温度稳定状态下，在规定的间隔内，任一测量点温度随时间的变化量。

3.4 热封压力示值误差 pressure error of indication

热封仪各校准点压力示值误差的最大值。

3.5 热封时间示值误差 time indication error

热封仪设定值与热封实测时间平均值之差值。

4 概述

热封仪是检测包装热合强度检测的配套设备，广泛应用于食品、医药制药、包装印刷、新能源、快递物流等行业。采用热压封口法，将待封试样置于上下热封头之间，压

力控制单元根据预设压力对试样施压，主控电路单元(显示界面)可进行参数设定、数据采集并实时显示各参数，在预先设定的温度、压力和时间下，完成对试样的封口，其工作原理如图 1 所示。热封仪一般由操作面板、上封头、下封头、气缸、配套气压源、压力表和压力发生器等组成。

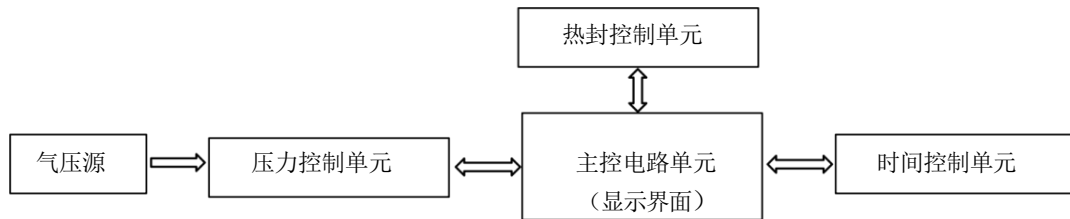


图 1 热封仪工作原理图

5 计量特性

热封仪的计量特性应符合表 1 规定的要求。

表 1 热封仪的计量特性

项目	计量特性
温度偏差	$\leq \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
温度均匀度	$\leq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
温度波动度	$\leq \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}/30\text{ min}$
热封压力示值误差	$\leq \pm 1.0\text{ \%FS}$
热封时间示值误差	$\leq \pm 0.5\text{ s}/10\text{ min}$
注：以上技术指标不用于合格性判定，仅供参考。	

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(15~35) $^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.2 相对湿度： $\leq 85\text{ \%}$ 。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 配贴敷式传感器的温度巡回检测仪：测量范围：(-80~1200) $^{\circ}\text{C}$ ；分辨力 0.01 $^{\circ}\text{C}$ ；MPE： $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.2 数字压力计：测量范围：(0~1)MPa；不低于 0.05 级。

6.2.3 塞尺：测量范围：(0.02~1.00)mm；MPE： $\pm 0.012\text{ mm}$ ；不低于 2 级。

6.2.4 电子秒表：测量范围：(0~1000)s；MPE：±0.07 s/10 min；分辨力不低于 0.01s。

注：也可选用技术要求的其他测量标准。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

热封仪的名称、型号、编号、制造厂名等信息应齐全，外观完好，通电后应能正常工作，显示的信息应清晰完整。

用塞尺测量上封头和下封头的接触间隙。

7.2 温度偏差、温度均匀度、温度波动度

7.2.1 温度校准点的选择

温度校准点一般根据用户需要选择常用的温度点进行，也可选择设备温度使用范围的下限、上限和中间点。

7.2.2 测量点的位置

上、下封头各取 3 个测量点，分别位于上、下封头恒温块长度方向的中间和两端，两端测量点与恒温块边缘距离应不超过整个恒温块长度的 1/6，各测量点均位于恒温块宽度方向的几何中心。测量布点图如图 2 所示。

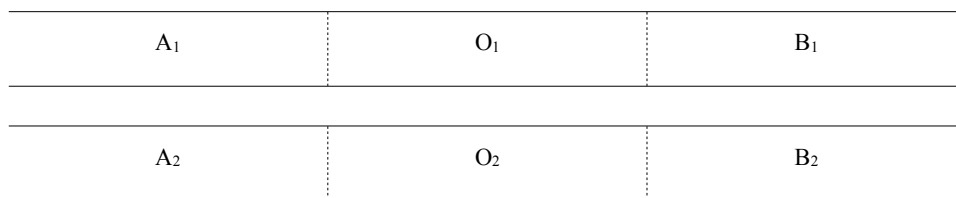


图 2 上封、下封测量点分布图

7.2.3 温度的校准

按照 7.2.2 的规定摆放温度传感器，将热封仪设定到校准温度，开启运行，温度达到稳定状态后开始测量并记录各测量点温度，温度偏差、温度均匀度、温度波动度的校准可同时进行。设定热封仪上封、下封温度点，开启运行。温度到达稳定状态后，用温度巡回检测仪分别测量各点温度并记录，记录时间间隔为 2 min，30 min 内共记录 16 组数据。也可根据设备运行状况和用户校准需求确定时间间隔和数据记录次数，并在原始记录和校准证书中进行说明。按公式（1）计算温度上偏差、温度下偏差，按公式（2）计算温度均匀度。热封仪温度稳定状态下，上/下封任意测量点 30 min 内，实测最高温度与最低温度之差的一半，冠以“±”号，取上/下封全部测量点中变化量的最大值作为上/下封温度波动度的校准结果。按公式（3）计算温度波动度。

$$\Delta t = \bar{t} - t_s \quad (1)$$

式中:

Δt ——热封仪上/下封温度偏差, °C;

\bar{t} ——温度巡回检测仪实际测量热封仪上/下封所有测量点的算术平均值, °C;

t_s ——热封仪上/下封温度设定值, °C。

$$\Delta t_u = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (t_{i\max} - t_{i\min}) \quad (2)$$

式中:

Δt_u ——热封仪上/下封温度均匀度, °C;

$t_{i\max}$ ——上/下封各测量点在第 i 次测得的最高温度, °C;

$t_{i\min}$ ——上/下封各测量点在第 i 次测得的最低温度, °C;

n ——测量次数。

$$\Delta t_f = \pm \max(t_{j\max} - t_{j\min}) / 2 \quad (3)$$

式中:

Δt_f ——30 min 内热封仪上/下封温度波动度, °C;

$\Delta t_{j\max}$ ——上/下封测量点皆在 n 次测得中的最高温度, °C;

$\Delta t_{j\min}$ ——上/下封测量点皆在 n 次测得中的最低温度, °C。

7.2 热封压力示值误差

通常选择热封仪压力表 20%、40%、60%、80%、100% 量程点进行校准, 也可根据用户需求选择常用压力点。压力示值误差校准采用数字压力计示值与被校热封仪压力表示值直接比较的方法, 压力校准连接如图 3 所示。

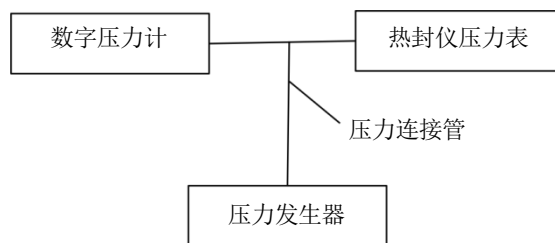


图3 压力校准连接示意图

校准时, 从零点开始均匀缓慢地加压至第一个校准点 (即标准器的示值), 然后读取热封仪压力表的示值并进行记录, 热封仪示值与数字压力计示值之差即为热封压力示

值误差，如此依次在所选取的校准点进行校准直至量程上限。切断压力源，耐压 3 min 后，再依次逐点进行降压校准直至零位。按公式 (4) 计算热封压力示值误差。

$$\Delta P = P_t - P_b \quad (4)$$

式中：

ΔP ——被校压力表在各校准点上的示值误差，MPa；

P_t ——各校准点热封仪压力示值，MPa；

P_b ——各校准点数字压力计压力示值，MPa。

7.3 热封时间示值误差

用户无要求时可选择 10 s 设定点进行校准，也可根据客户要求选择。设定热封仪时间，启动热封仪，同时启动电子秒表进行计时，待试验结束时，同时停止秒表计时。重复测量 3 次，记录时间间隔为 10 s，连续重复测量 3 次。按公式 (5) 计算热封时间示值误差。

$$\delta = \bar{T}_m - T_s \quad (5)$$

式中：

δ ——热封时间偏差，s；

\bar{T}_m ——电子秒表 3 次实测时间的平均值，s；

T_s ——热封仪设定值，s。

8 校准结果表达

8.1 校准记录

校准记录推荐格式参见附录 A。

8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式参见附录 B。校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接收日期;

h) 如果与校准结果的有效性应用有关时, 应对被校样品的抽样程序进行说明;

i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;

j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;

k) 校准环境的描述;

l) 校准结果及其测量不确定度的说明;

m) 对校准规范的偏离的说明;

n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识;

o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;

p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 12 个月。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的, 因此, 送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

热封仪校准记录格式 (推荐性)

证书编号:

送校单位				
制造单位				
型号规格		器具编号		
测量范围				
温度		相对湿度		
校准地点		校准日期		
校准依据				
校准使用的计量 (基) 标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量标准考核证书号	有效期至
校准使用的计量标准器/主要配套设备				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

校 准 结 果

A.1 温度偏差、温度均匀度、温度波动度

℃

温度校准点	次数	实测温度值			温度偏差	温度偏差 测量不确定度 $U(k=2)$
		A	O	B		
上封: _____	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
					
					
					
	15					
	16					
下封: _____	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
					
					
					
	15					
	16					
上封温度均匀度					下封温度均匀度	
上封温度波动度					下封温度波动度	

A.2 热封压力示值误差

MPa

压力校准点	标准值	被校仪器示值		示值误差	最大示值误差	压力示值误差测量不确定度 $U(k=2)$
		升压	降压			

A.3 热封时间示值误差

s

校准点	标准器实测示值	实测平均值	时间偏差	热封时间示值误差测量不确定度 $U(k=2)$

校准员：_____

核验员：_____

以下空白

附录 B

热封仪校准证书内页格式 (推荐性)

B.1 温度偏差、温度均匀度、温度波动度

℃

校准参数	上封温度校准	下封温度校准
校准点		
温度偏差		
温度均匀度		
温度波动度		
温度偏差测量不确定度 $U(k=2)$		

B.2 热封压力示值误差: _____ MPa

热封压力示值误差扩展不确定度: $U_{rel} = \text{_____} (k=2)$

B.3 热封时间示值误差: _____ s

热封时间示值误差扩展不确定度: $U = \text{_____} (k=2)$

附录 C

热封仪温度偏差校准结果的不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 被校仪器：热封仪，热封温度（50~300）℃，温度显示分辨力 0.1℃。

C.1.2 测量标准：温度巡回检测仪，测量范围：（-80~1200）℃，分辨力 0.01℃，MPE： ± 0.05 ℃。

C.1.3 环境条件：环境温度：（15~35）℃；相对湿度： $\leq 85\%$ 。

C.1.4 测量方法：依据本规范中的规定。

C.2 测量模型

$$\Delta t = \bar{t} - t_s \quad (\text{C.1})$$

式中：

Δt ——热封仪上/下封温度偏差，℃；

\bar{t} ——温度巡回检测仪实际测量热封仪上/下封所有测量点的算术平均值，℃；

t_s ——热封仪上/下封温度设定值，℃。

C.3 灵敏系数

对公式（C.1）求偏导得灵敏系数为：

$$c(\bar{t}) = \frac{\partial \Delta t}{\partial \bar{t}} = 1, \quad c(t_s) = \frac{\partial \Delta t}{\partial t_s} = -1$$

C.4 标准不确定度分量评定

C.4.1 被校仪器测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1

以 150℃为校准点重复测量 10 次，得到 10 次测量值，分别为：151.2℃、151.2℃、151.2℃、151.2℃、151.2℃、151.1℃、151.2℃、151.2℃、151.3℃、151.2℃，根据贝塞尔公式计算单次测量的实验标准偏差 $s(\bar{t}) = 0.047$ ℃，则：

$$u_1 = s(\bar{t}) = 0.047 \text{℃}$$

C.4.2 标准器分辨力引入的标准不确定度分量 u_2

温度巡回检测仪分辨力为 0.01℃，区间半宽为 0.005℃，按均匀分布，则分辨力引入的标准不确定度分量为：

$$u_2 = 0.0029 \text{℃}$$

C.4.3 标准器最大允许误差引入的标准不确定度分量 u_3

温度巡回检测仪最大允许误差为： $\pm 0.05\text{ }^\circ\text{C}$ ，则最大允许误差引入的标准不确定度分量为：

$$u_3 = \frac{U}{k} = \frac{0.05\text{ }^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.029\text{ }^\circ\text{C}$$

C.5 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总表见表 C.1。

表 C.1 标准不确定度分量汇总表

序号	不确定度来源	标准不确定度符号	标准不确定度/ $^\circ\text{C}$	灵敏系数/ c_i
1	被校仪器测量重复性引入	u_1	0.047	-1
2	标准器分辨力引入	u_2	0.0029	1
3	标准器最大允许误差引入	u_3	0.029	1

以上各项标准不确定度互不相关，则合成标准不确定度为：

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2 + c_3^2 u_3^2} = 0.055\text{ }^\circ\text{C}$$

C.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = 2 \times u_c = 2 \times 0.055\text{ }^\circ\text{C} = 0.11\text{ }^\circ\text{C}$$

