



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2119—2024

## 低气压试验箱校准规范

Calibration Specification for Atmospheric pressure test  
chambers

2024-06-14 发布

2024-12-14 实施

国家市场监督管理总局 发布

# 低气压试验箱

## 校准规范

Calibration Specification for

Atmospheric pressure test chambers

JJF 2119—2024

归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：陕西省计量科学研究院

北京长城计量测试技术研究所

深圳市计量质量检测研究院

参加起草单位：重庆哈丁科技有限公司

**本规范主要起草人：**

王鸿雁（陕西省计量科学研究院）  
关卫军（陕西省计量科学研究院）  
吴永顺（陕西省计量科学研究院）  
李鑫武（北京长城计量测试技术研究所）  
蔡 庆（深圳市计量质量检测研究院）

**参加起草人：**

龙德中（重庆哈丁科技有限公司）

# 目 录

引言 .....	( II )
1 范围 .....	( 1 )
2 引用文件 .....	( 1 )
3 术语和计量单位 .....	( 1 )
3.1 术语 .....	( 1 )
3.2 计量单位 .....	( 2 )
4 概述 .....	( 2 )
5 计量特性 .....	( 2 )
5.1 气压示值误差 .....	( 2 )
5.2 气压设定点偏差 .....	( 2 )
5.3 气压变化速率 .....	( 2 )
5.4 快速降压时间 .....	( 2 )
5.5 温度设定点偏差 .....	( 3 )
5.6 温度波动度 .....	( 3 )
5.7 温度均匀度 .....	( 3 )
6 校准条件 .....	( 3 )
6.1 环境条件 .....	( 3 )
6.2 负载条件 .....	( 3 )
6.3 测量标准及其他设备 .....	( 3 )
7 校准项目和校准方法 .....	( 4 )
7.1 校准项目 .....	( 4 )
7.2 校准方法 .....	( 4 )
7.3 数据处理 .....	( 7 )
8 校准结果的表达 .....	( 8 )
9 复校时间间隔 .....	( 9 )
附录 A 低气压试验箱（气压）校准记录格式 .....	( 10 )
附录 B 高低温低气压试验箱（温度）校准记录格式 .....	( 11 )
附录 C 低气压试验箱校准证书内页格式（推荐样式） .....	( 12 )
附录 D 测量结果不确定度评定（示例） .....	( 13 )

## 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》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成本规范制定的基础性系列文件。

本校准规范参照 GB/T 11159—2010《低气压试验箱技术条件》和 GB/T 10590—2006《高低温/低气压试验箱技术条件》、GB/T 5170.17—2005《电工电子产品环境试验设备 基本参数检定方法 低温/低气压/湿热综合顺序试验设备》进行制定，采用了其中的基本原则，对具体方法和技术指标进行了细化、补充和修改。

本规范为首次发布。

# 低气压试验箱校准规范

## 1 范围

本规范适用于绝对压力为 0.1 kPa~120 kPa 范围内的低气压试验箱和绝对压力为 0.1 kPa~120 kPa 范围内、温度为 -80 °C~200 °C 范围内的高低温低气压试验箱（以下简称“试验箱”）校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1101 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

GB/T 10590 高低温/低气压试验箱技术条件

GB/T 11159 低气压试验箱技术条件

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 术语和计量单位

### 3.1 术语

#### 3.1.1 试验箱 test chamber

密闭的箱体或空间，其中某部分能满足规定的试验条件。

[来源：GB/T 10590—2006，3.1]

#### 3.1.2 工作空间 working space

试验箱中能将规定的试验条件保持在规定偏差范围内的那部分空间。

#### 3.1.3 气压设定值 air pressure setpoint

用试验箱控制装置设定的期望气压值。

[来源：GB/T 11159—2010，3.2]

#### 3.1.4 气压标称值 achieved air value

按试验方法要求规定的气压值或需要预先确定的气压值。

[来源：GB/T 11159—2010，3.3]

#### 3.1.5 气压设定点偏差 air pressure setpoint deviation

试验箱稳定后，在任意时间间隔内测得的气压值与气压设定值之差。其中，最高气压值与设定点之差为气压设定点上偏差，最低气压值与设定点之差为气压设定点下偏差。

#### 3.1.6 气压变化速率 air pressure rate of change

在工作空间测得的两个给定气压之间的转变率，以 kPa/min 为单位。

[来源：GB/T 11159—2010，3.7]

#### 3.1.7 温度设定值 temperature setpoint

用于试验箱控制装置设定的期望温度。

[来源：GB/T 10590—2006，3.2]

### 3.1.8 温度设定点偏差 temperature setpoint deviation

试验箱稳定状态下，工作空间各测量点在规定时间内测得的温度与设定温度偏差。其中，最高温度与设定点之差为温度设定点上偏差，最低温度与设定点之差为温度设定点下偏差。

### 3.1.9 温度波动度 temperature fluctuation

试验箱稳定状态下，在规定的时间内，工作空间任意一点温度随时间的变化量。

### 3.1.10 温度均匀度 temperature uniformity

试验箱稳定状态下，工作空间在某一瞬时任意两点温度之间的最大差值。

## 3.2 计量单位

试验箱压力的计量单位是帕 [斯卡] (Pa) 或其十进倍数单位，温度的计量单位为摄氏度 (°C)，时间的计量单位为秒 (s)。

## 4 概述

试验箱在航空、航天、信息、电子等领域，用于仪器仪表、电工产品、材料、零部件、设备等在低气压、高温、低温单项或同时作用下的环境适应性与可靠性试验。试验箱采用整体式组合结构形式，由试验箱体（承压结构）、温度调节装置、压力调节装置和电气控制系统组成，如图 1 所示。

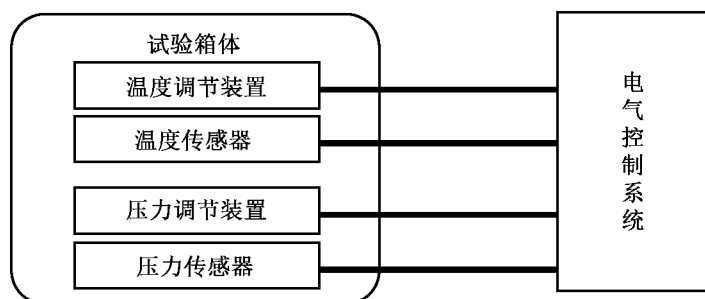


图 1 试验箱组成示意图

## 5 计量特性

### 5.1 气压示值误差

气压示值的允许误差在气压示值 $\leq 2$  kPa 时应不超过 $\pm 0.1$  kPa，气压示值在 (2~25) kPa (不含 2 kPa) 范围内时应不超过 $\pm 0.5$  kPa，气压示值 $> 25$  kPa 时应不超过 $\pm 2$  kPa。

### 5.2 气压设定点偏差

气压设定点偏差应不超过气压示值允许误差。

### 5.3 气压变化速率

气压变化速率应 $\leq 10$  kPa/min。

### 5.4 快速降压时间

快速降压时间不大于 15 s。

### 5.5 温度设定点偏差

试验箱的温度设定点偏差在常压温度试验时应不超过 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在温度、低气压综合试验时应满足技术协议中的要求。

### 5.6 温度波动度

试验箱的温度波动度在常压温度试验时应不超过 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度、低气压综合试验时应满足技术协议中的要求。

### 5.7 温度均匀度

试验箱的温度均匀度在常压温度试验时应 $\leq 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在温度、低气压综合试验时应满足技术协议中的要求。

注：对计量特性另有要求的试验箱，按有关技术文件规定的要求进行校准。以上技术指标仅供参考，不用于合格性判定。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 校准的环境温度为 $(25\pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%。

6.1.2 环境大气压力： $(80\sim 106)\text{ kPa}$ 。

6.1.3 无阳光直接照射或其他冷、热源直接辐射。

6.1.4 校准设备周围不应有明显的振动或其他干扰因素。

### 6.2 负载条件

一般在空载条件下校准。根据用户需要也可以在负载条件下进行，但应说明负载的情况。

### 6.3 测量标准及其他设备

#### 6.3.1 测量标准

6.3.1.1 压力测量标准一般采用绝对压力显示，可使用内置式标准也可使用外接标准。

6.3.1.2 温度测量标准一般选用多通道温度显示仪表或多路温度测量装置，传感器宜选用四线制铂电阻温度计，通道传感器数量不少于9个。

6.3.1.3 测量标准的技术要求见表1。

表1 测量标准技术要求

序号	名称	测量范围	技术要求
1	压力测量标准	$(0\sim 120)\text{ kPa}$ 绝压	分辨力：不低于 $0.01\text{ kPa}$ 最大允许误差应不超过 试验箱气压示值误差允许值的 $1/3$
2	温度测量标准	$(-80\sim 200)\text{ }^{\circ}\text{C}$	分辨力：不低于 $0.01\text{ }^{\circ}\text{C}$ 最大允许误差： $\pm(0.15\text{ }^{\circ}\text{C}+0.002 t )$
<p>注：1. 测量标准的最大允许误差为传感器和采集设备的整体性能要求。</p> <p>2. 压力测量标准、温度测量标准测量范围为一般要求，使用中以能覆盖被校试验箱实际校准范围为准。</p> <p>3. <math> t </math>为温度的绝对值，单位为<math>^{\circ}\text{C}</math>。</p>			



### 6.3.2 其他设备

秒表，最大允许误差为 1 h 不超过 $\pm 0.10$  s，1 d 不超过 $\pm 0.5$  s。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

校准项目见表 2。

表 2 校准项目一览表

项目	类型	
	低气压试验箱	高低温低气压试验箱
气压示值误差	+	+
气压设定点偏差	+	+
气压变化速率	+	+
快速降压时间	+	+
温度设定点偏差	-	+
温度波动度	-	+
温度均匀度	-	+

注：“+”表示校准，“-”表示不校准。

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 校准前检查

试验箱的外形结构应完好，部件牢固；显示装置显示数据准确清晰，单位符号符合相关标准，控制装置按键灵活可靠、功能正常，无影响计量性能的缺陷。

试验箱密封应良好，在试验箱密闭的条件下，工作空间内气压应能降到最低的压力校准点。

#### 7.2.2 气压示值误差和设定点偏差校准

##### 7.2.2.1 气压校准点的选择

在试验箱气压可调范围内选择校准点，一般不少于 5 个（包括测量范围上下限）。推荐在下列点中选取：1 kPa、2 kPa、4 kPa、8 kPa、15 kPa、25 kPa、40 kPa、55 kPa、61.5 kPa、70 kPa、79.5 kPa、84 kPa 等，也可根据用户需求选取校准点。

##### 7.2.2.2 校准步骤

a) 将压力测量标准与试验箱工作空间连通，尽可能靠近工作空间。如果使用内置式测量标准，可将测量标准放置在工作室中心位置。

b) 将试验箱气压值设定到选取的校准点上，使试验箱内气压降至设定点，稳定 15 min 后，每隔 2 min 记录一次压力测量标准的气压值和试验箱的显示值，共记录 15 次。气压校准一般在常温下进行，如果客户需要在不同温度下试验，应在记录和证书中注明。

### 7.2.3 气压变化速率

a) 试验箱在 6.1、6.2 规定条件下校准。

b) 在试验箱气压可调范围内选取最低气压标称值为试验气压值，也可根据客户需要确定其他气压标称值为试验气压值。

c) 当试验箱开始降压时，记录从常压到试验气压值的时间；然后使试验箱开始升压，记录从试验气压值升至常压的时间。

### 7.2.4 快速降压时间

在 6.1、6.2 规定条件下，打开试验箱的快速降压装置，记录气压值从 75.2 kPa 降至 18.8 kPa 所用的时间。

### 7.2.5 温度设定点偏差、波动度和均匀度校准

#### 7.2.5.1 温度校准点的选择

在试验箱温度可调范围内，校准点一般根据用户需要选择常用的温度点进行，或选择设备使用范围的下限、上限和中间点。

#### 7.2.5.2 温度测量点位置和数量

试验箱温度测量点位置和数量可按照以下要求布置，也可根据用户实际工作进行布置。

a) 温度传感器布点时将试验箱的工作空间分为上、中、下（或前、中、后）三层，将一定数量的温度传感器布放在规定的位置上，传感器应避免冷热源直接辐射；温度测量点用英文字母 O、A、B、C、D、E、F、G、H、J、K、L、M、N、U 表示。

b) 测量点 E、O、U 为各层的几何中心，O 为试验箱工作空间的几何中心点（以下简称中心点），其他测量点的位置与试验箱内壁（如遇到风道时，则与出风口或进风口）的距离为工作空间各自边长（圆形试验箱为工作空间直径）的 1/10，但最大距离不能大于 500 mm，最小距离不能小于 50 mm。如果试验箱带有样品架或样品车，下层测量点可布放在底层样品架或样品车上方 10 mm 处。

c) 试验箱的工作空间容积小于或等于 2 m<sup>3</sup> 时，温度测量点为 9 个，布放位置如图 2、图 3 所示。

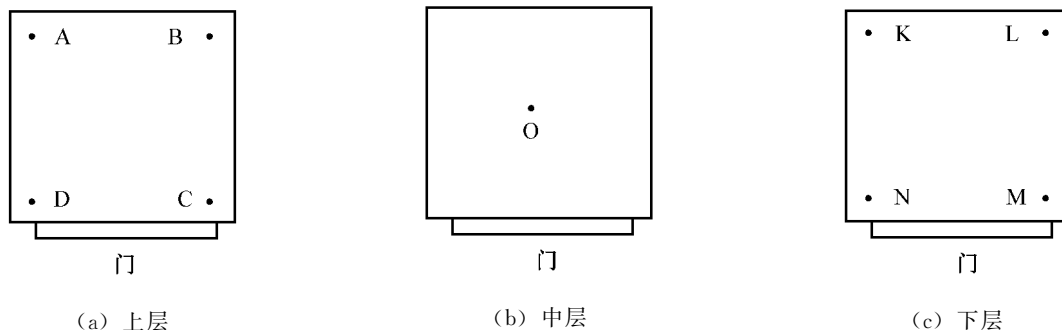


图 2 方形试验箱

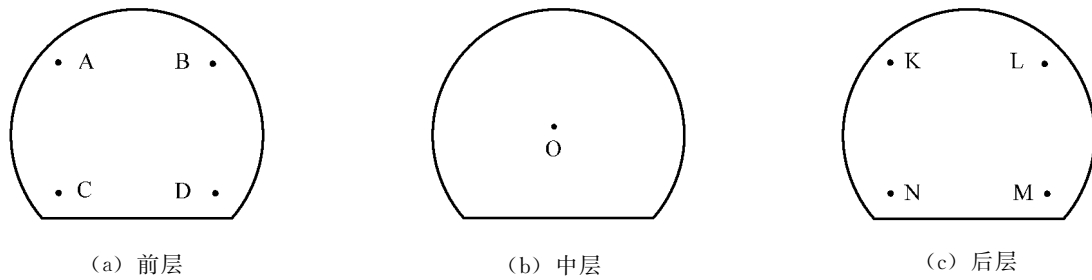


图3 圆形试验箱（筒形卧式试验箱）

d) 试验箱工作空间容积大于  $2 \text{ m}^3$  时，温度测量点为 15 个，布放位置如图 4、图 5 所示。

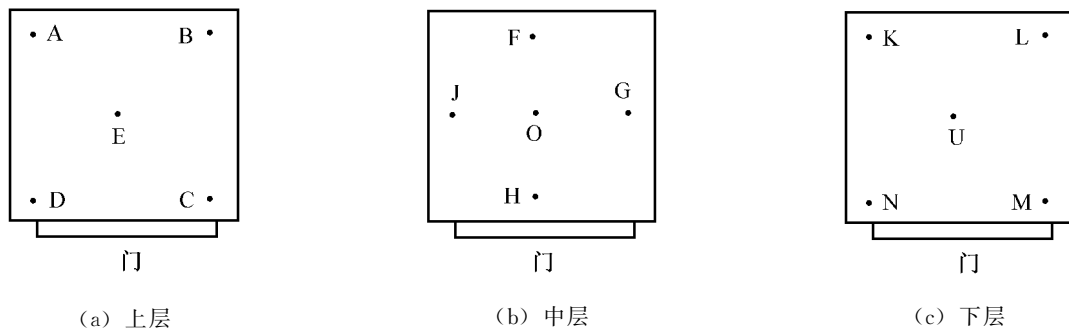


图4 方形试验箱

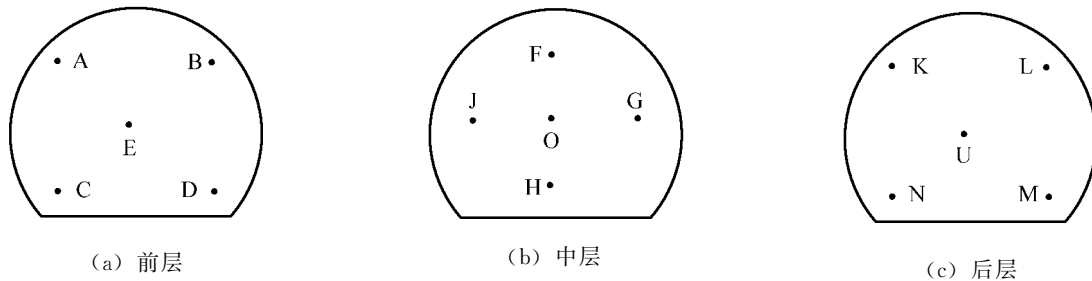


图5 圆形试验箱（筒形卧式试验箱）

e) 对于试验箱工作空间容积小于  $0.05 \text{ m}^3$  的，测量点可以减少至 5 点（去掉 9 点布点位置中的 B、D、K、M）；对于工作空间容积大于  $50 \text{ m}^3$  的，可增加测量点（在 15 点布点位置基础上增加），也可根据客户需要增加对可疑点的测量。

f) 对于其他形状的试验箱，测量点数量和位置可参照上述规定执行。

### 7.2.5.3 校准步骤

a) 试验箱在 6.1、6.2 规定条件下进行温度校准。

b) 常压下温度的校准。首先保证工作空间内气压与大气相通，在试验箱可调范围内，将温度设定到选定的校准点，温度达到设定值 30 min 后，开始记录数据，如箱内温度仍未稳定，可按实际情况延长至 60 min（内承压结构试验箱可延长至 120 min 后）。记录时间间隔为 2 min，30 min 内共记录 16 组数据，或根据试验箱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。

c) 温度低气压综合校准。在常压下，先将试验箱设定到校准温度点，温度达到设

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/905044001011011301>