



# 中华人民共和国工业和信息化部 建材计量技术规范

JJF（建材） \*\*\*-\*\*\*\*

## 阀门密封性能试验机校准规范

Calibration Specification for Sealing Performance Testing Machine  
of Valve

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 阀门密封性能试验机 校准规范

JJF（建材） \*\*\*-\*\*\*\*

**Calibration Specification for Sealing Performance**

**Testing Machine of Valve**

---

归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：中国国检测试控股集团陕西有限公司

参加起草单位：浙江省轻工业品质量检验研究院

石家庄开发区中实检测设备有限公司

本规范委托全国建材工业计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

张 帆（中国国检测试控股集团陕西有限公司）

赵 彬（浙江省轻工业品质质量检验研究院）

林王琳（浙江省轻工业品质质量检验研究院）

**参加起草人：**

党孝刚（石家庄开发区中实检测设备有限公司）

王 泽（中国国检测试控股集团陕西有限公司）

姜亚军（石家庄开发区中实检测设备有限公司）

钮 飞（石家庄开发区中实检测设备有限公司）

## 目 录

引 言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 概述	1
4 计量特性	1
注：以上所有指标不用于合格判别，仅供参考。	1
5 校准条件	1
6 校准项目和校准方法	2
7 校准结果的表达	4
8 复校时间间隔	4
附录 A 校准证书内页格式	5
附录 B 校准数据原始记录	6
附录 C 压力示值相对误差校准不确定度评定实例	8

## 引 言

本规范是以 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行起草的。

本规范为首次发布。

# 阀门密封性能试验机校准规范

## 1 范围

本规范适用于阀门密封性能试验机（以下简称试验机）的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 27726 塑料阀门压力试验方法

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 概述

试验机是用于 GB/T 27726 中阀门的密封性检测项目。

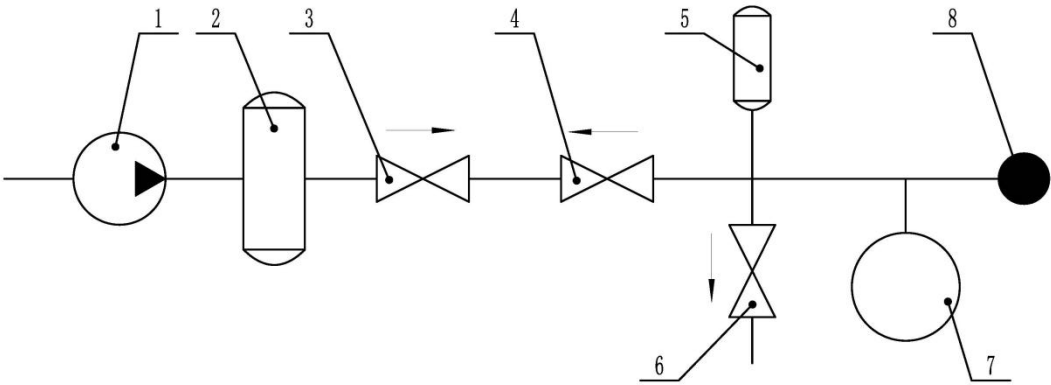


图 1 阀门密封性能试验机结构示意图

1—高压泵；2—大蓄能罐；3、4、6—电动电磁阀；5—小蓄能罐；7—压力传感器；8—测试工位

试验机结构示意图见图 1，试验机原理是通过提供测试需要的试验压力，按 GB/T 27726 要求测试，观察压力是否有压力降，从而判断阀门的密封性能。

## 4 计量特性

测试仪计量特性及技术要求见表 1。

表 1 计量特性及技术要求

序号	项目	技术要求
1	压力示值相对误差	$\pm 0.5\%$
2	压力示值相对误差重复性	$\leq 0.2\%$
3	时间示值误差	$\pm 2s$
注：以上所有指标不用于合格判别，仅供参考。		

## 5 校准条件

## 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度: (10~35) °C;

5.1.2 相对湿度: 不大于 80%;

## 5.2 校准用标准计量器具

校准使用的标准计量器具和校准项目见表 2。

表 2 标准计量器具和校准项目

序号	标准计量器具	测量范围	最大允许误差或准确度等级	校准项目
1	压力校验仪	(0~2.5) MPa	0.05 级	压力示值相对误差 压力示值相对误差重复性
2	秒表	(0~300) s	±0.4s	时间示值误差

## 6 校准项目和校准方法

### 6.1 校准项目

测试仪的校准项目包括: 压力示值相对误差、压力示值相对误差重复性、时间示值误差。

### 6.2 校准方法

#### 6.2.1 校准前准备

a) 检查外观, 确定试验机连接无松动、数据显示清楚且符合 GB/T 27726 要求后再进行校准。

b) 通过三通装置, 将智能数字压力校验仪与试验机测试压力表同时连接在管路上, 并将智能数字压力校验仪示值归零。

#### 6.2.2 压力示值相对误差

压力示值相对误差校准点分别为压力试验机全量程的 20%、40%、50%、60%、80%, 校准程序按下述步骤进行:

a) 设定试验机管路供水压力至对应的校准点, 并保持稳定。

b) 观察并记录智能数字压力校验仪示值  $P$  与试验机测试压力示值  $P_1$ 。校准点单次压力示值相对误差按式 (1) 计算。

$$E_j = \frac{P_{1j} - P_j}{P_j} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$E_j$ ——i 校准点第 j 次压力示值相对误差, %;

$P_j$ ——智能数字压力校验仪示值, MPa;

$P_{1j}$ ——试验机测试压力表示值, MPa。

c) 完成一次校准后试验机泄压并重新加压。

d) 重复步骤 a) 和 c), 每个校准点共进行 6 次校准。第 i 校准点压力示值相对误差平均值按式 (2) 计算。

$$\overline{E}_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$E_{ij}$ ——i 校准点第 j 次压力示值相对误差, %;

$\overline{E}_i$ ——i 校准点压力示值相对误差平均值, %;

n——每个校准点的测量次数,  $n = 6$ 。

e) 其它校准点按照 a) ~C) 步进行, 直到完成全部校准。

### 6.2.3 压力示值相对误差重复性

按 6.2.2 第 i 校准点压力示值相对误差重复性  $s'_i$  按式 (3) 计算。

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (E_{ij} - \overline{E}_i)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

n——第 i 校准点的校准次数,  $n = 6$ ;

$s_i$ ——第 i 校准点压力示值相对误差重复性。

### 6.2.4 时间示值误差

时间示值误差校准时长为  $300s \pm 5s$ , 校准步骤如下:

a) 同时启动秒表和试验机测试时间计时;

b) 达到校准时长后同时停止计时, 秒表的示值记为  $t$ , 试验机测试时间计时记为  $t'$ ,

c) 重复 5 次步骤 b), 每次间隔时间不少于 60s;

C) 取 5 次示值误差的最大值作为时间示值误差。



单次时间示值误差  $\Delta T_i$  按公式 (4) 计算, 按公式 (5) 取单次时间示值误差绝对值的最大值作为时间示值误差  $\delta$ 。

$$\Delta T_i = T' - T \dots\dots\dots (4)$$

$$\delta = \text{Max} (\Delta T_1, \Delta T_2, \dots\dots \Delta T_i) \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$T$  ——秒表示值, s;

$T'$  ——试验机测试时间示值, s;

$\Delta T_i$  ——第  $i$  次时间示值误差, s;

$\delta$  ——时间示值误差, s。

## 7 校准结果的表达

校准后, 出具校准证书。校准证书至少应包含以下信息:

- a) 标题, “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 证书或报告的唯一性标识(如编号), 每页及总页数的标识;
- d) 送校单位的名称和地址;
- e) 被校对象的描述和明确标识;
- f) 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;
- g) 对校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- h) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- i) 校准环境的描述;
- j) 校准结果及其测量不确定度;
- k) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识, 以及签发日期。

## 8 复校时间间隔

校准时间间隔由用户根据使用情况自行确定, 建议复校时间为 1 年。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定的, 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

## 校准证书内页格式

设备名称		设备编号	
使用地点		校准日期	
校准依据的技术文件	阀门密封性能试验机校准规范		
环境条件	温度（℃）	湿度（%）	
校准地点			
校准所用计量器具			
名称/型号	准确度等级	证书编号	证书有效期
外观、功能检查结果			
校准点	压力示值相对误差	压力示值相对误差测量 不确定度	压力示值相对误差重复 性
20%		$U = \quad, k=2$	
40%		$U = \quad, k=2$	
50%		$U = \quad, k=2$	
60%		$U = \quad, k=2$	
80%		$U = \quad, k=2$	
时间示值误差			

## 附录 B

## 校准数据原始记录

记录编号：

设备名称											设备编号										
生产厂家											规格型号										
使用地点																					
校准依据											校准间隔										
温度	℃										湿度	%									
标准器参数																					
标准器名称	规格型号	准确度等级				测试范围或标称值				分度值				溯源单位及证书号				有效期			
智能数字压力校验仪																					
压力示值相对误差																					
校准点	$P_1$ 试验机测试压力表示值；MPa						$P$ 智能数字压力校验仪示值；MPa						$i$ 校准点第 $j$ 次压力示值相对误差 $E_{ij}$ %						$i$ 校准点系统压力示值误差平均值 $\overline{E_i}$ %		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
20%																					
40%																					
50%																					
60%																					
80%																					
压力示值相对误差重复性																					
校准点	$i$ 校准点第 $j$ 次压力示值相对误差 $E_{ij}$ %																$i$ 校准点系统流量示	第 $i$ 校准点系统流量			

	1	2	3	4	5	6	值误差 平均值 $\overline{E_i}$ (%)	示值误 差重复 性 $s_i$ (%)					
20%													
40%													
50%													
60%													
80%													
时间示值误差													
校准次数	秒表示值 $T$ (s)		试验机测试时间示值 $T'$ (s)			第 i 次时间示值误差 $\Delta T_i$ (s)							
1													
2													
3													
4													
5													
时间示值误差 $\delta$ (s)													
校准人				审核人									
校准日期													

## 附录 C

### 压力示值相对误差校准不确定度评定实例

#### C.1 概述

C.1.1 校准方法：按照 6.2.4 压力示值相对误差校准方法

C.1.2 环境条件：温度:25℃，相对湿度:40%。

C.1.3 被校准设备：S2-055 阀门流量性能试验机。

C.1.4 不确定评定校准点：0.5MPa。

C.1.5 标准计量器具：智能数字压力校验仪，（0~2.5）MPa，0.05 级。

#### C.2 数学模型

$$E = \frac{P_1 - P}{P} \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

$$\overline{E}_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{n} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$E_{ij}$ ——i 校准点第 j 次流量示值相对误差； %；

$P$ ——智能数字压力校验仪示值； MPa；

$P_1$ ——试验机测试压力表示值； MPa；

$\overline{E}_i$ ——i 校准点系统流量示值相对误差平均值； %；

n——每个校准点的测量次数， n = 6。

#### C.3 不确定度来源分析

不确定度来源主要包括试验机压力示值相对误差测量重复性引入的标准不确定度分量，为 A 类评定；由智能数字压力校验仪引入的标准不确定度分量，为 B 类评定。其他影响因素可忽略不计。

#### C.4 在 0.5MPa 下，不确定度分量评定

C.4.1 由测量重复性引入的不确定度分量  $u_{1rel}$

在 0.5MPa 校准点下，连续重复测量 6 次，得到试验机测试压力表示值  $P_1$  数据列为 0.524MPa、0.526MPa、0.524MPa、0.519MPa、0.522MPa、0.523MPa，采用 A 类方法评定：

$$\text{示值平均误差: } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0.523 \text{ MPa}$$

$$\text{单次试验标准差: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.0023 \text{ MPa}$$

$$\text{相对标准差: } CV = \frac{s(x)}{\bar{x}} * 100\% = 0.45\%$$

$$\text{标准不确定度: } u_{1rel} = \frac{CV}{\sqrt{n}} = 0.18\%:$$

#### C.4.2 标准器引入的标准不确定度分量 $u_{2rel}$

智能数字压力校验仪的准确度：0.05 级，服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$

$$u_{2rel} = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029\%$$

#### C.4.3 合成标准不确定度汇总

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度分量值
$u_{1rel}$	测量重复性引入的不确定度分量 $u_{1rel}$	0.18%
$u_{2rel}$	标准器的最大允许误差引入的不确定度 $u_{2rel}$	0.029%

#### C.4.4 合成标准不确定度

$$u_{rel} = \sqrt{u_{1rel}^2 + u_{2rel}^2} = 0.19\%$$

#### C.4.5 扩展不确定度 $U'$

$$\text{取 } k = 2, \quad \text{则 } U = 2u_{rel} = 0.37\%$$