



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJFXXXX-XXXX

---

## 防水卷材不透水仪校准规范

Calibration Specification for Waterproof Roll Material Impervious

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

---

国家市场监督管理总局

发布



# 防水卷材不透水仪校准规范

Calibration Specification for Waterproof  
Roll Material Impervious Instrument

JJFXXXX—XXXX

归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：贵州省计量测试院

天津市计量监督检测科学研究院

吉林省计量科学研究院

参加起草单位：江苏方天电力技术有限公司

力试（上海）科学仪器有限公司

本规范委托全国压力计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

XX (XXXX)

XX (XXXX)

XX (XXXX)

XX (XXXX)

参加起草人：

XX (XXXX)

XX (XXXX)

XX (XXXX)

# 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.....	1
4 概述.....	1
5 计量特性.....	2
5.1 系统密封性.....	2
5.2 示值误差.....	2
5.3 绝缘电阻.....	2
6 校准条件.....	2
6.1 环境条件.....	2
6.2 校准用标准器及配套设备.....	2
7 校准项目和校准方法.....	3
7.1 外观.....	3
7.2 功能性检查.....	3
7.3 系统密封性.....	3
7.4 示值误差.....	3
7.5 绝缘电阻.....	4
8 校准结果表达与处理.....	4
9 复校时间间隔.....	5
附录 A.....	6
附录 B.....	7
附录 C.....	9

# 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 1008-2008《压力计量名词术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF1094-2002《测量仪器特性评定》共同构成本规程修订工作的基础性系列规范。

本规范的主要技术内容参考了 JJG 52-2013《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程》的部分内容、参照 GB/T 328.10-2007《建筑防水卷材试验方法第 10 部分：沥青和高分子防水卷材不透水性》和 GB/T 18378-2008《防水沥青与防水卷材术语》中不透水性试验部分的内容。

本规范为首次制定。

JJF××××—××××

---





# 防水卷材不透水仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于测量上限不超过 0.6MPa 的防水卷材不透水仪（以下简称不透水仪）的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 52 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表

JJF1008 压力计量名词术语及定义

GB/T 328.10 建筑防水卷材试验方法第 10 部分：沥青和高分子防水卷材不透水性

GB/T 18378 防水沥青与防水卷材术语

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 防水卷材 waterproof sheet; roll

可卷曲成卷状的柔性防水材料。[GB/T 18378，定义 3.1]

#### 3.1.2 不透水性 water impermeability

防水材料在一定动水压下抵抗水渗透的能力，以试验时的水压和持续时间表示。

[GB/T 18378，定义 4.42]

### 3.2 计量单位

防水卷材不透水仪使用的法定计量单位为 Pa(帕斯卡)，或是其十进倍数单位：kPa、MPa 等。

## 4 概述

防水卷材不透水仪是用来检测石油沥青油毡及弹性全沥青防水卷材不透水性的专用设备。不透水仪主要由显示（指示）装置、液压控制系统、测试管路系统、夹紧装置和透水盘等部分组成。

不透水仪采用电动气泵加压，自动保持压力，在工作时，当压力达到要求值(上限值)自动停止加压，当渗漏或透水使压力下降到一定数值(下限值)气泵又自动启动补充

压力。

不透水仪广泛应用于防水卷材生产企业和产品质量、建筑、消防等检验检测行业。

## 5 计量特性

### 5.1 系统密封性

不透水仪在其测量上限压力下保压 5 min，第 6 min 其压力值下降不超过测量上限的 2%。

### 5.2 示值误差

不透水仪压力示值误差要求如下表 1 所示：

表 1 示值误差要求

不透水仪压力示值准确度等级	最大允许误差
1.0 级	±1.0%
1.6 级	±1.6%
2.5 级	±2.5%

### 5.3 绝缘电阻

不透水仪电源输入端与外壳之间的绝缘电阻应不小于 20 MΩ。

注：以上指标不作为符合性判定标准，仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

环境温度：(20±5) °C，相对湿度：不大于 80 %。

### 6.2 校准用标准器及配套设备

校准时，标准选用参照表 2。

表 2 校准用标准及配套设备

序号	测量标准名称	技术要求	用途	备注
1	精密压力表	测量范围：(0~1) MPa 准确度等级：0.4 级或以上等级	系统密封性、 示值误差	也可选择其他符合要求的 标准器及配套设备
2	计时器	分度值为 0.01 s	系统密封性测试	

表 2 校准用标准及配套设备（续）

序号	测量标准名称	技术要求	用途	备注
3	绝缘电阻表	500 V, 10 级	绝缘电阻测试	

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 外观

不透水仪应铭牌标识清楚，内容上应有仪器名称、生产厂家、型号规格、出厂编号，最大试验压力、制造日期等。

### 7.2 功能性检查

7.2.1 不透水仪压力指示装置设定功能正常，在规定的压力范围内，不透水仪可以正常的启停控制气泵的工作。

7.2.2 不透水仪透水盘和排水控制阀门灵活可靠、密封性好，不允许有明显的渗漏现象。

7.2.3 不透水仪当加至设定压力并稳定后，计时器应开始正常计时。

### 7.3 系统密封性

在进行系统密封性检测时，使用排水口作为检测口连接三通，安装标准器和附加的可调式排水装置，校准完毕后利用附加的排水装置泄压。

不透水仪在空载时，启动电源开启控制阀，至三个模座内水溢出，以便排出系统内的空气，直至无气泡为止。然后逐个关闭控制阀，观察压力是否上升，当压力达到最大压力，稳压 5 min，检查造压部分以及连接三个试模之间的管路应无泄漏，系统密封性由第 6min 的压力下降值确定。

### 7.4 示值误差

校准前，不透水仪开机预热 15 min 或根据厂家要求预热。

把标准器接入不透水仪排水口（见下图 1），尽量保证标准器与不透水仪压力指示装置在同一水平面。压力示值校准按标有数字的分度线（0.1MPa、0.2MPa、0.3MPa、0.4MPa、0.5MPa）选取校准点。启动不透水仪加压高过校准点，然后停止加压，通过附加的可调式排水装置调整，使系统内压力达到校准点，轻敲表壳后分别读取标准器和不透水仪上的压力示值（按分度值的 1/10 估读）。示值误差按下式计算：

$$\delta = P_R - P_S \quad (1)$$

式中： $\delta$ ——被测不透水仪的示值误差，MPa；

$P_R$ ——被测不透水仪在该校准点的示值，MPa；

$P_S$ ——标准器在该校准点的标准压力值，MPa；

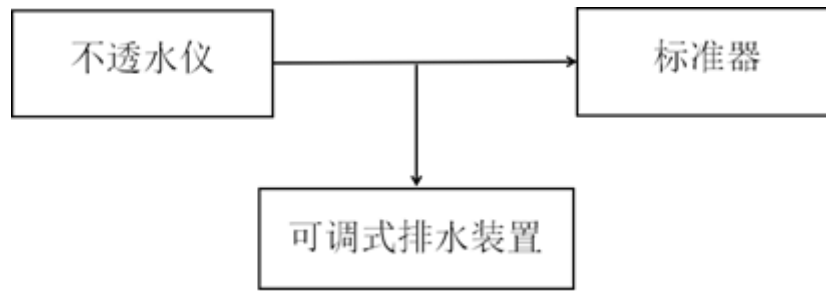


图 1 校准结构示意图

### 7.5 绝缘电阻

断开电源，使不透水仪的电源开关置于接通状态，用绝缘电阻表测量电源端子与机壳之间的绝缘电阻。

## 8 校准结果表达与处理

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应给出校准结果及测量不确定度，其内页格式见附录 B。校准证书应准确、客观的报告校准结果。校准结果用校准数据的形式给出，并给出测量不确定评定，不确定度评定示例见附录 C。校准证书至少包含以下信息：

- 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

由于复校时间间隔的长短是由不透水仪的使用情况、使用者、不透水仪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。建议复校时间间隔为 1 年。

## 附录 A

## 防水卷材不透水仪校准记录格式

证 书 编 号		仪 器 名 称	
委 托 单 位		校 准 地 点	
制 造 厂		校 准 依 据	
型 号 / 规 格		出 厂 编 号	
环 境 温 度	℃	相 对 湿 度	%
校准用测量标准名称：                      型号：                      编号：                      准确度等级：			

1 外观： \_\_\_\_\_ 符合要求                      不符合要求2 气密性检查：最大压力下降值： \_\_\_\_\_ 符合要求                      不符合要求

第 5 min 压力值	
第 6 min 压力值	
压力下降值	

3 功能性检查： \_\_\_\_\_

4 绝缘电阻： \_\_\_\_\_

5 示值误差 MPa

标准值	被校仪器显示值	示值误差	扩展不确定度 ( $k=$ )

校准员： \_\_\_\_\_

核验员： \_\_\_\_\_

年    月    日

## 附录 B

## 校准证书内容及内页格式

校准证书第 2 页

证书编号：XXXX-XXXX

校准机构授权说明

校准所参照技术文件（代号、名称）

校准所使用的主要计量器具

名称	型号/规格	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至

本计量器具溯源于：

校准环境条件及其地点：

地点：

温度： ℃      相对湿度： %

其它：

注：1. 未经本单位书面授权，不得部分复制（全部复制除外）本证书。

2. 本证书的校准结果仅对所校准样品有效。

3. 本证书封面未加盖校准专用章无效。

## 校准证书内容及内页格式

校准证书第 3 页

### 校准结果

- 1、测量范围：
- 2、外观检查：
- 3、系统密封性：
- 4、绝缘电阻：
- 5、示值误差：

序号	被校点	校准结果	测量不确定度
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			



## 附录 C

## 防水卷材不透水仪示值误差测量不确定度评定示例

## C.1 校准方法

按照本规范中给出的测量方法，用直接测量法将标准器的示值与被校不透水仪的显示值进行比较。以校准测量范围为（0~0.6）MPa 防水卷材不透水仪为例，用测量范围为（0~0.6）MPa，准确度等级为 0.4 级的标准压力表作为测量标准，采用直接比较法进行测量，评定 0.3 MPa 点的测量不确定度。校准时的环境温度为 21.5 °C，相对湿度为 65 %。

## C.2 测量模型

防水卷材不透水仪示值误差公式为：

$$\delta = P_R - P_S$$

但由于在测量时不能保证标准器与被校设备处于同一水平面，故还需考虑由液位差引入的标准不确定度，故测量模型为：

$$\delta = P_R - P_S + \Delta P$$

式中： $\delta$ —被测不透水仪的示值误差，MPa；

$P_R$ —被测不透水仪的示值，MPa；

$P_S$ —标准数字压力表的示值，MPa；

$\Delta P$ —高度差引起的示值误差，MPa。

## C.3 不确定度分量

C.3.1 被校不透水仪示值 $P_R$ 

输入量 $P_R$ 引入的标准不确定度 $u(P_R)$ 主要由测量重复性引入的不确定度 $u_1(P_R)$ 和不透水仪分辨力误差引入的不确定度 $u_2(P_R)$ 组成。

C.3.1.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u_1(P_R)$ 的评定

压力源波动、示值波动以及校准过程中的其它随机因素等均会引起被校不透水仪示值与标准值的不重复，采用 A 类评定方法。

对被校不透水仪在重复性条件下，在 0.3 MPa 压力点作 10 次测量，得到 10 次数值，不透水仪示值分别为：0.302MPa、0.302 MPa、0.300 MPa、0.302 MPa、0.302 MPa、0.302MPa、0.302 MPa、0.302 MPa、0.300 MPa、0.302 MPa。

$$\bar{p}_i = \frac{\sum_{i=1}^{10} p_i}{10} = 0.302 \text{ MPa}$$

计算单次试验标准差得：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (p_i - \bar{p}_i)^2}{10-1}} = 0.0008 \text{ MPa}$$

实际测量中以单次测量作为测量结果，则

$$u_1(\bar{p}_i) = s = 0.0008 \text{ MPa}$$

### C. 3. 1. 2 不透水仪分辨力引入的标准不确定度 $u_2(P_R)$ 的评定

不透水仪的分辨力直接影响到测量结果，该不透水仪上电接点压力表分度值为 0.02MPa，可估读到最小分度值的 1/10，其半宽为 0.002 MPa，且服从均匀分布，则由不透水仪分辨力误差引入的标准不确定度为：

$$u_2(P_R) = 0.002 / \sqrt{3} = 0.0012 \text{ MPa}$$

$$\text{则： } u(P_R) = \sqrt{u_1^2(P_R) + u_2^2(P_R)} = \sqrt{0.0008^2 + 0.0012^2} = 0.00144$$

$$\text{其灵敏系数为： } c_1 = \partial \delta / \partial P_R = -1$$

因此，所引入的不确定度分量为：

$$u_2(\delta) = |c_1|u(P_R) = 1 \times 0.00144 \text{ MPa} = 0.00144 \text{ MPa}$$

### C. 3. 2 标准器 $P_S$

本次测量所用标准器为精密压力表，其测量范围为（0~1）MPa、最大允许误差为  $\pm 0.4\%FS$ ，因此最大允许误差  $\Delta = \pm 0.4\% \times 0.6 \text{ MPa} = 0.0024 \text{ MPa}$ ，服从均匀分布，则  $a = 0.0024 \text{ MPa}$ ， $k = \sqrt{3}$ ，则标准器引入的标准不确定度为：

$$u(P_S) = \frac{a}{k} = 0.0014 \text{ MPa}$$

$$\text{其灵敏系数为： } c_2 = \partial \delta / \partial P_S = -1$$

因此，所引入的不确定度分量为：

$$u_2(\delta) = |c_2|u(P_S) = 1 \times 0.0014 \text{ MPa} = 0.0014 \text{ MPa}$$

### C. 3. 3 液位差 $\Delta P$

测量中当标准器与被测不透水仪的取压口不在同一水平面时，形成的液位差将造成测量误差。该项测量误差可以通过人工干预得到消除和修正，当不能完全得到消除和修

正时，会引入不确定度分量。

本次测量中标准数字压力计与被不透水仪之间的高度差在经过人工修正后，高度差测量误差仍有±10 mm，服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则由高度差测量不准引入的标准不确定度为：

$$u(\Delta P) = \frac{1000 \times 9.8011 \times 0.01}{\sqrt{3}} = 6 \times 10^{-5} \text{ MPa}$$

$$\text{其灵敏系数为：} c_3 = \frac{\partial \delta}{\partial \Delta P} = 1$$

因此，所引入的不确定度分量为：

$$u_3(\delta) = |c_3|u(\Delta P) = 1 \times 6 \times 10^{-5} \text{ MPa} = 6 \times 10^{-5} \text{ MPa}$$

#### C.4 相关性

无任何输入量具有值得考虑的相关性

#### C.5 合成标准不确定度的评定

##### C.5.1 不确定度分量一览表见表 C.1。

表 C.1 不确定度分量

标准不确定度符号	不确定度的来源	标准不确定度 (MPa)	灵敏系数 $c_i$	标准不确定度分量 $ c_i u(x_i)$ (MPa)
$u(P_R)$	被校不透水仪示值引入	0.00144	1	0.00144
$u_1(P_R)$	测量重复性	0.0008		
$u_2(P_R)$	分辨力	0.0012		
$u(P_S)$	标准器引入	0.0014	-1	0.0014
$u(\Delta P)$	液位差修正不完善引入	$6 \times 10^{-5}$	1	$6 \times 10^{-5}$

##### C.5.2 合成不确定度的计算

$$u(\delta) = \sqrt{0.00144^2 + 0.0014^2 + (6 \times 10^{-5})^2} = 0.002 \text{ MPa}$$

#### C.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则其扩展不确定度为： $U = ku(\delta) = 2 \times 0.002 = 0.004 \text{ MPa}$



JJF XX—XXXX