



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF XXXX-xxxx

轮廓标耐密封测量装置校准规范

Calibration Specification of Measuring instrument for

sealing resistance of delineator

(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

轮廓标耐密封测量装置
校准规范

JJF XXXX-XXXX

Calibration Specification of Measuring
instrument for sealing resistance of delineator

归口单位：全国公路专用计量器具计量技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本规范委托全国公路专用计量器具计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：xxx (xxx)

参加起草人：xxx (xxx)

目 录

引言	III
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	1
3.1 温度偏差	1
3.2 温度波动度	1
3.3 温度均匀度	1
4 概述	2
5 计量特性	2
5.1 温度偏差	2
5.2 温度均匀度	2
5.3 温度波动度	2
5.4 水浴空间高度	2
6 校准条件	3
6.1 环境条件	3
6.2 校准设备	3
7 校准项目和校准方法	3
7.1 校准方法	3
7.2 数据处理	4
8 校准结果	5

8.1	校准记录	5
8.2	校准证书	5
8.3	校准结果不确定度评定	5
9	复校时间间隔	6
附录 A	轮廓标耐密封测量装置校准记录表式样	7
附录 B	轮廓标耐密封测量装置校准证书信息及内页式样	9
附录 C	轮廓标耐密封测量装置校准不确定度评定示例	11

引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1059.1-2012《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。

本规范为首次制定。

轮廓标耐密封测量装置校准规范

1 范围

本规范适用于轮廓标耐密封测量装置（以下简称测量装置）的校准。

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

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

JJG 1 钢直尺检定规程

凡是注日期的引用文件，仅注日期版本适用于本规范；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

测量装置稳定状态下，水浴空间各测量点

在规定时间内实测最高温度和最低温度与设定温度的上下偏差。温度偏差包含温度上偏差和温度下偏差。

3.2 温度波动度 temperature fluctuation

测量装置稳定状态下，在规定的时间内，水浴空间任意一点温度随时间的变化量。

3.3 温度均匀度 temperature uniformity

测量装置稳定状态下，水浴空间在某一瞬时刻任意两点温度之间的最大差值。

4 概述

测量装置是用于测试轮廓标逆反射器密封性能的仪器。测量装置一般由控制系统、显示装置、制冷装置、加热装置、和工作室等部分组成，其结构示意图如图 1 所示。

基于热胀冷缩原理，测量装置首先通过将轮廓标试样循环浸泡在冷热水浴中，然后使轮廓标试样历经一定的热冷循环和水压之后，其试样的逆反射器与基体之间可能产生缝隙，最终导致水汽渗漏，这也正是评定轮廓标密封性能合格与否的标准。

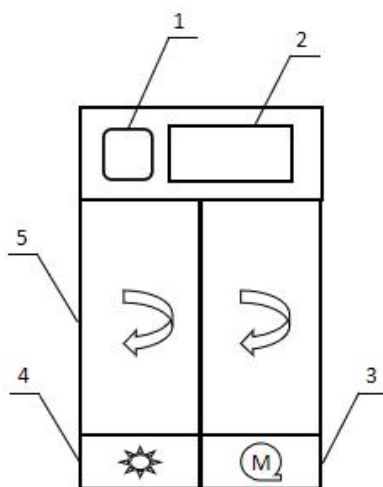


图 1 轮廓标耐密封测量装置结构示意图

1——控制系统； 2——显示装置； 3——制冷装置； 4——加热装置； 5——工作室

5 计量特性

5.1 温度偏差

测量装置的高、低温水浴的温度偏差不超过 $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 温度均匀度

测量装置的高、低温水浴的温度均匀度不超过 $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3 温度波动度

测量装置的高、低温水浴的温度波动度不超过 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.4 水浴空间高度

测量装置的水浴空间高度为 $\geq 170\text{ mm}$ 。

6 校准条件

6.1 环境条件

温度：（15~35）℃；

湿度：不大于 85%RH；

测量装置周围应无强烈振动及腐蚀性气体存在，应避免其他冷、热源影响。

测量装置一般在空载条件下校准。

6.2 校准设备

6.2.1 温度测量系统

温度测量系统由铂电阻、热电偶等温度传感器与数据采集器组成，温度传感器数量不少于 5 个，并满足以下工作要求：

- 1) 测量范围包括 (0~60) ℃；
- 2) 分辨力：不低于 0.01 ℃；
- 3) 最大允许误差：±0.3 ℃。

6.2.2 钢直尺

测量范围不小于 300 mm；分辨力不低于 0.5 mm；示值误差应小于±0.1 mm。

7 校准项目、校准方法及数据处理

7.1 校准项目

轮廓标耐密封测量装置校准项目见表 1。

表 1 校准项目一览表

编号	校准项目	校准方法的条款编号
1	温度偏差	7.2.4
2	温度均匀度	7.3.2
3	温度波动度	7.3.3
4	水浴空间高度	7.3.5

7.2 校准方法

7.2.1 温度校准点的选择

温度校准点选择 5℃和 50℃两个温度点。

7.2.2 测量点位置

传感器布设位置为设备校准时的测量点，应布设在设备水浴空间的上、中、下三个不同层面上，中层为通过水浴空间几何中心且平行于底面的校准工作面，中层传感器布设于中层的几何中心；下层传感器布设位置与底面的距离为水浴空间高度的 1/10；上层传感器布设位置与水面的距离为水浴空间高度的 1/10。各布设点位置与设备内壁的距离为各边长的 1/10。

7.2.3 测量点数量

温度传感器测量点用 1、2、3... 数字表示，其中 a、b 分别表示两边长，布点示意如图 2 所示。

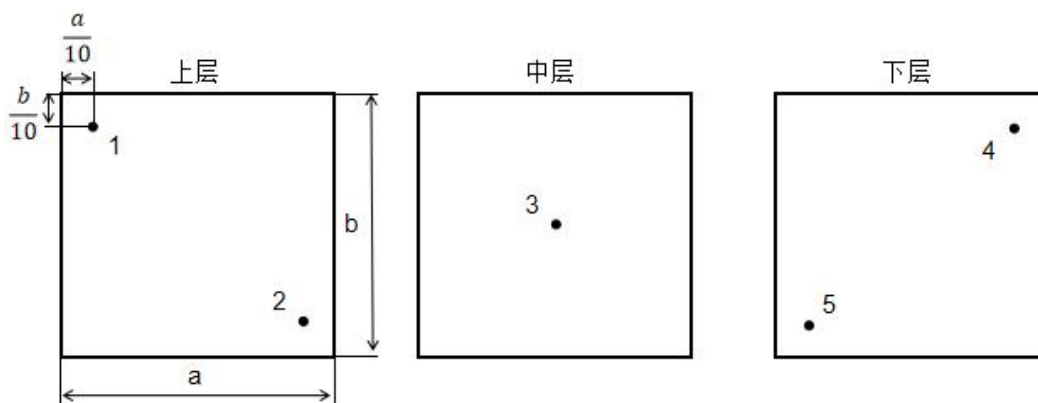


图 2 布点示意图

7.2.4 温度的校准

按照 7.2.2、7.2.3 的规定布设温度传感器，同时依据测量装置使用说明对其工作室进行注水，然后将测量装置设定到温度校准点，开启运行。当温度达到设定温度 30 分钟后视为稳定状态，开始记录各测量点温度，记录时间间隔为 2min，30min 内共记录 16 组数据。

7.2.5 水浴空间高度的校准

在四边中点位置，用钢直尺测量水面上边沿与底面之间的距离，取四个测量数据的算术平均值作为测量结果。

7.3 数据处理

7.3.1 温度偏差

根据 7.2.4 记录的各测量点数据，按式（1）、式（2）计算温度偏差。

$$\Delta t_{max} = t_{max} - t_s \quad (1)$$

$$\Delta t_{min} = t_{min} - t_s \quad (2)$$

式中： Δt_{max} ——温度上偏差， $^{\circ}\text{C}$ ；

Δt_{min} ——温度下偏差， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_{max} ——各测量点规定时间内测量的最高温度，℃；

t_{min} ——各测量点规定时间内测量的最低温度，℃；

t_s ——仪器设定温度，℃。

7.3.2 温度均匀度

测量设备在稳定状态下，水浴空间各测量点 30min 内（每 2min 测试一次）每次测量中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值。

$$\Delta t_u = \sum_{i=1}^n (t_{imax} - t_{imin})/n \quad (3)$$

式中： Δt_u ——温度均匀度，℃；

t_{imax} ——各测量点在第 i 次测得的最高温度，℃；

t_{imin} ——各测量点在第 i 次测得的最低温度，℃；

n ——测量次数。

7.3.3 温度波动度

测量装置在稳定状态下，水浴空间各测量点 30min 内（每 2min 测试一次）实测最高温度与最低温度之差的一半，取全部测量点中变化量的最大值作为温度波动度校准结果。

$$\Delta t_f = \pm \max[(t_{jmax} - t_{jmin})/2] \quad (4)$$

式中： Δt_f ——温度波动度，℃；

t_{jmax} ——测量点 j 在 n 次测量中的最高温度，℃；

t_{jmin} ——测量点 j 在 n 次测量中的最低温度，℃；

8 校准结果

8.1 校准记录

测量装置的校准记录应信息齐全、内容完整，校准记录式样见附录 A。

8.2 校准证书

测量装置的校准结果以校准证书的形式表达，校准证书包含的信息及内页式样见附录 B。

8.3 校准结果不确定度评定

测量装置校准结果的不确定度评定按照 JJF 1059.1 进行，不确定度评

定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

测量装置的复校时间间隔建议为 12 个月。由于复校时间间隔的长短是由测量装置的使用情况、使用者等诸因素所决定的，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

轮廓标耐密封测量装置校准记录表式样

A.1 轮廓标耐密封测量装置校准记录表首页

轮廓标耐密封测量装置校准记录表首页式样见表 A.1。

表 A.1 记录表首页

表格编号：

第 页，共 页

样品名称				样品编号	
型号规格				出厂编号	
制造单位					
校准依据				校准地点	
校准前样品状态				校准后样品状态	
校准环境	温度：____℃ 湿度：____%RH				
所用测量标准或 主要设备	名称	编号	主要技术参数		溯源证书有效期
	使用前情况			使用后情况	
备注					

校准人：

核验人：

校准时间：

A.2 轮廓标耐密封测量装置校准记录表内页

A.2.1 轮廓标耐密封测量装置校准记录表内页式样见表 A.2。

表 A.2 轮廓标耐密封测量装置校准记录表

记录编号：

第 X 页 共 X 页

校准项目			校准结果						
			测量值						
测量点 1 (5 °C)									
测量点 1 (50 °C)									
测量点 2 (5 °C)									
测量点 2 (50 °C)									
测量点 3 (5 °C)									
测量点 3 (50 °C)									
测量点 4 (5 °C)									
测量点 4 (50 °C)									
测量点 5 (5 °C)									
测量点 5 (50 °C)									
1	温度 偏差	上偏	5 °C						
		差	50 °C						
		下偏	5 °C						
		差	50 °C						
2	温度均匀度	5 °C							
		50 °C							
3	温度波动度	5 °C							
		50 °C							
4	水浴空间高度 (mm)								

校准人：

核验人：

校准日期：

附录 B

轮廓标耐密封测量装置校准证书信息及内页式样

B.1 校准证书信息

轮廓标耐密封测量装置校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题“校准证书”；
- b) 校准实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点；
- d) 证书编号、页码及总页数；
- e) 客户的名称和联络信息；
- f) 校准所依据的技术规范名称和代号；
- g) 被校准仪器的信息；
- h) 被校准仪器的接收日期；
- i) 进行校准的日期；
- j) 校准证书的批准日期；
- k) 抽样计划、抽样方法和抽样日期（如有）；
- l) 校准结果仅对校准对象有效的声明；
- m) 校准证书批准人的签名或识别；
- n) 校准时的环境条件；
- o) 所用测量标准或主要设备的名称、编号、主要技术参数及溯源证书有效期；
- p) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- q) 如可获得，任何调整或修理前后的结果；
- r) 相关时，与要求或规范的符合性声明；
- s) 已与客户达成协议时，给出复校时间间隔的建议。

B.2 轮廓标耐密封测量装置校准结果内页式样

轮廓标耐密封测量装置校准结果内页式样见表 B.1。

表 B.1 轮廓标耐密封测量装置校准结果

第 页 共 页

序号	校准项目		校准结果
1	温度偏差/℃	上偏差	5 ℃
			50 ℃
		下偏差	5 ℃
			50 ℃
2	温度均匀度/℃	5 ℃	
		50 ℃	
3	温度波动度/℃	5 ℃	
		50 ℃	
4	水浴空间高度 /mm		

附录 C

轮廓标耐密封测量装置校准不确定度评定示例

C.1.概述

轮廓标耐密封测量装置是用于测试轮廓标密封性能的仪器，一般由控制系统、显示装置、制冷装置、加热装置、工作室和外壳等部分组成，测量温度和水浴空间高度校准结果的不确定度及描述参考以下步骤进行。

C.2.测量温度校准结果的不确定度评定

C.2.1 测量模型

温度的测量模型如下：

$$\Delta = t_i - t_s$$

式中：

Δ ——温度偏差， $^{\circ}\text{C}$ 。

t_i ——标准器测量温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

t_s ——测量装置设定温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

C.2.2 灵敏系数

由测量模型可以得到，灵敏系数 $c(t_i) = \frac{\partial \Delta}{\partial t_i} = 1$ ， $c(t_s) = \frac{\partial \Delta}{\partial t_s} = -1$ 。

C.2.3 不确定度分量的评定

(1)温度测量过程引入的不确定度 $u(t_1)$ ；

在重复性条件下，对某台轮廓标耐密封测量装置水的温度（ 50°C 和 5°C ）进行 10 次测量，所得数据为：

温度设定值/ $^{\circ}\text{C}$	温度测量值/ $^{\circ}\text{C}$									
5	5.07	5.35	5.48	5.31	5.60	5.29	5.58	5.29	5.56	5.45
50	50.72	50.55	50.39	50.23	50.1	50.0	49.94	49.91	49.9	49.95

用贝塞尔公式法计算标准差：

$$\text{代入计算得 } S_t = \begin{cases} 0.29^{\circ}\text{C}, 50^{\circ}\text{C} \\ 0.29^{\circ}\text{C}, 0^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

$$u(t_1) = \frac{S_t}{\sqrt{10}}$$

$$\text{代入计算得 } u(t_1) = \begin{cases} 0.09\text{ }^\circ\text{C}, 50\text{ }^\circ\text{C} \\ 0.05\text{ }^\circ\text{C}, 5\text{ }^\circ\text{C} \end{cases}$$

(2) 温度测量系统引入的不确定度 $u(t_0)$ 。

由温度测量溯源证书可知，校准结果的扩展不确定度为 $0.1\text{ }^\circ\text{C}$ ， $k=2$ ，则：

$$u(t_0) = \frac{U}{2} = 0.05\text{ }^\circ\text{C}$$

C.2.4 合成标准不确定度的计算

(1) 不确定度分量的汇总

不确定度分量汇总见表 c.2。

表 c.2 校准结果的不确定度分量汇总表

序号	不确定度来源	不确定度分量	类别	分布
1	重复性测量引入的不确定度	$u(t_1) = \begin{cases} 0.09\text{ }^\circ\text{C}, 50\text{ }^\circ\text{C} \\ 0.05\text{ }^\circ\text{C}, 5\text{ }^\circ\text{C} \end{cases}$	A	-
2	温度测量系统引入的不确定度	$u(t_0) = 0.05\text{ }^\circ\text{C}$	B	矩形分布

(2) 不确定度的合成

$$\text{合成标准不确定度为: } u_c = \sqrt{u^2(t_1) + u^2(t_0)}$$

$$\text{计算得: } u_c = \begin{cases} 0.103\text{ }^\circ\text{C}, 50\text{ }^\circ\text{C} \\ 0.071\text{ }^\circ\text{C}, 5\text{ }^\circ\text{C} \end{cases}$$

C.2.5 合成扩展不确定度的计算

取 $k=2$ ，则

$$U = \begin{cases} 0.21\text{ }^\circ\text{C}, 50\text{ }^\circ\text{C} \\ 0.15\text{ }^\circ\text{C}, 5\text{ }^\circ\text{C} \end{cases}$$

C.2.6 不确定度的描述

$$\text{温度测量不确定度: } U = \begin{cases} 0.21\text{ }^\circ\text{C}, 50\text{ }^\circ\text{C} \\ 0.15\text{ }^\circ\text{C}, 5\text{ }^\circ\text{C} \end{cases}, k=2。$$

C.3. 水浴空间高度校准结果的不确定度评定

C.3.1 测量模型

水浴空间高度的测量模型如下：

$$l_0 = l_c + \delta$$

式中：

l_0 ——水浴空间高度的约定真值，mm。

l_c ——水浴空间高度的实测值，mm。

δ ——钢直尺引入的标准不确定度，mm。

C.3.2 不确定度分量的评定

(1) 水浴空间高度测量过程引入的不确定度 $u(l_1)$ ；

在重复性条件下，对某台轮廓标耐密封测量装置水浴空间高度进行3次测量，所得数据为：

210.6 mm, 210.1 mm, 211.6 mm

用极差法计算标准差（3次C取1.69）：

$$S = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{C}$$

代入计算得 $S = 0.89$ mm。

$$u = \frac{S}{\sqrt{3}}$$

代入计算得 $u_l = 0.6$ mm。

由于分辨力引入的测量不确定度比重复性测量引入的不确定度小，因此

$$u_{l_1} = 0.6 \text{ mm}$$

(2) 钢直尺引入的不确定度 u_{l_2} 。

钢直尺的最大允许误差的绝对值 a 为0.5 mm， k 取 $\sqrt{3}$ ，则：

$$u_{l_2} = \frac{a}{k} = 0.3 \text{ mm}$$

C.3.3 合成标准不确定度

(1) 不确定度分量的汇总

不确定度分量汇总见表c.3。

表c.3 水浴空间高度校准结果的不确定度分量汇总表

序号	不确定度来源	不确定度分量	类别	分布
1	水浴空间高度测量过程的不确定度分量	$u_{l_1} = 0.6 \text{ mm}$	A	-

2	钢直尺引入的不确定度分量	$u_{t_2} = 0.3 \text{ mm}$	B	矩形分布
---	--------------	----------------------------	---	------

(2) 不确定度的合成
合成标准不确定度为:

$$u_c = \sqrt{u_{t_1}^2 + u_{t_2}^2}$$

计算得: $u_c = 0.67 \text{ mm}$

C.3.4 合成扩展不确定度的计算

取 $k=2$, 计算合成扩展不确定度为:

$$U = u_c \times 2 = 1.4 \text{ mm}$$

C.3.5 不确定度的描述

水浴空间高度的测量不确定度: $U = 1.4 \text{ mm}$, $k=2$ 。