



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF ××××-202×

## 热熔型路面标线涂料流动度测试仪 校准规范

Calibration Specification for Thermoplastic Pavement

Marking Paint Fluidity

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

国家市场监督管理总局 发布



# 热熔型路面标线涂料 流动度测试仪校准规范

JJF ××××-202×

Calibration specification for

Thermoplastic Pavement Marking Paint Fluidity

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：交通运输部公路科学研究所

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：

# 目 录

引 言.....	II
1 范围.....	1
2 术语和定义.....	1
2.1 流动度.....	1
3 引用文件.....	1
4 概述.....	1
5 计量特性.....	2
5.1 质量示值误差.....	2
5.2 面积相对示值误差.....	2
5.3 流动度示值误差.....	2
5.4 流动度测量重复性.....	2
6 校准条件.....	2
6.1 校准环境.....	2
6.2 校准设备.....	2
7 校准项目和校准方法.....	3
7.1 质量示值误差.....	3
7.2 面积相对示值误差.....	3
7.3 流动度示值误差.....	3
7.4 流动度测量重复性.....	4
8 校准结果表达.....	4
8.1 校准记录.....	4
8.2 校准证书.....	4
8.3 校准结果不确定度评定.....	4
9 复校时间间隔.....	5
附录 A.....	6
附录 B.....	7
附录 C.....	8
附录 D.....	10
附录 E.....	13

# 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。

# 热熔型路面标线涂料流动度测试仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于热熔型路面标线涂料流动度测试仪（以下简称涂料流动度测试仪）的校准。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

### 2.1 流动度 fluidity

一定质量的热熔型路面标线涂料试样熔融后摊铺面积与其质量之比。

注：单位为平方毫米每克（ $\text{mm}^2/\text{g}$ ）。

## 3 引用文件

本规范引用下列文件：

JT/T 280 路面标线涂料

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

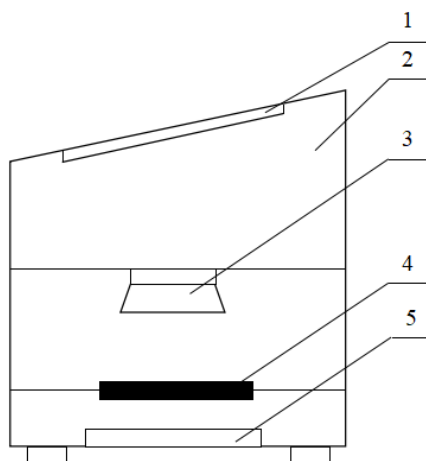
凡注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范，凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 4 概述

涂料流动度测试仪是用于热熔型路面标线涂料流动度性能测试的专用设备。

涂料流动度测试仪工作原理是依据JT/T 280 中对热熔型路面标线涂料流动度的要求，通过影像装置、称重装置对标准试验条件下所制作的熔融涂料样品的摊铺面积与质量的测量，由专用测量软件计算所得面积与质量之比，得到样品涂料的流动度。

涂料流动度测试仪的主要结构由显示装置、壳体、CCD（Charge Coupled Device 电荷耦合器件）影像装置、样品台及称重装置与光源等部分组成。其结构如图 1 所示。



1——显示装置； 2——壳体； 3——CCD影像装置； 4——样品台及称重装置； 5——光源

图1 涂料流动度测试仪结构示意图

## 5 计量特性

### 5.1 质量示值误差

质量示值最大允许误差为 $\pm 1\text{mg}$ 。

### 5.2 面积相对示值误差

面积相对示值最大允许误差为面积标准样板的 $\pm 1\%$ 。

### 5.3 流动度示值误差

流动度示值最大允许误差为 $\pm 1.5\text{ mm}^2/\text{g}$ 。

### 5.4 流动度测量重复性

流动度测量重复性不超过 $1.5\text{ mm}^2/\text{g}$ 。

## 6 校准条件

### 6.1 校准环境

- a) 温度： $(23 \pm 5)\text{ }^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：40%~85%。
- c) 环境要求无电磁干扰、无强光直射、无明显振动。

### 6.2 校准设备

- a) 面积标准样板：测量范围 $(4000 \sim 12000)\text{ mm}^2$ ，最大允许误差 $\pm 0.3\text{ mm}^2$ 。  
面积标准样块的技术要求参见附录A。
- b) 标准砝码：测量范围 $(80 \sim 140)\text{ g}$ ，准确度等级优于 $F_1$ 等级。

c) 流动度测试样板：质量测量范围（90~130）g；面积测量范围（4000~17000）mm<sup>2</sup>；流动度值范围：突起型（45~55）mm<sup>2</sup>/g与反光型（85~95）mm<sup>2</sup>/g；颜色为白色与黄色；形状为圆形。流动度测试样块的技术要求及赋值方法参见附录B。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 质量示值误差

质量示值误差的校准步骤如下：

a) 将涂料流动测试仪调整至水平位置，开机预热不小于1h。

b) 按质量测量点80g、100g、120g和140g，从低到高分别加载相应的标准砝码至样品台中心位置，关闭好舱门，开启测量模式，待仪器质量显示值稳定后读取测量结果，每个测量点重复测量3次。

c) 质量示值误差按公式（1）进行计算，取3次质量测量结果的平均值与砝码标称值之差作为该测量点质量示值的校准结果。

$$\Delta m = \bar{m} - m_s \quad (1)$$

式中： $\Delta m$  ——质量示值误差，g；

$\bar{m}$  —— 质量测量平均值，g；

$m_s$  —— 砝码标称值，g。

### 7.2 面积相对示值误差

面积相对示值误差的校准步骤如下：

a) 在仪器样品台上分别放入面积标准样板，关闭好舱门，开启测量模式，待仪器面积显示值稳定后读取测量结果。每块面积标准样板重复测量3次。

b) 面积相对示值误差按公式（2）进行计算，取3次面积测量结果的平均值与面积标准样板值之差与面积标准板值之比为该测量点面积相对示值误差的校准结果。

$$\Delta S = (\bar{S} - S_s) / S_s \quad (2)$$

式中： $\Delta S$  ——面积相对示值误差，%；

$\bar{S}$  —— 面积测量平均值，mm<sup>2</sup>；

$S_s$  ——面积标准样板，mm<sup>2</sup>。

### 7.3 流动度示值误差

流动度示值误差的校准步骤如下：

a) 在样品台上分别放入反光型与突起型流动度测试样板，关闭好舱门，开启测量模式，待仪器流动度显示值稳定后读取测量结果。每块流动度测试样板重复测量3次。

b) 流动度示值误差按公式（3）进行计算，取3次流动度测量结果的算术平均值与流动度测试样板值之差作为该测量点流动度示值的校准结果。

$$\Delta f = \bar{f} - f_s \quad (3)$$

式中： $\Delta f$  ——流动度示值误差， $\text{mm}^2/\text{g}$ ；

$\bar{f}$  ——流动度测量平均值， $\text{mm}^2/\text{g}$ ；

$f_s$  ——流动度测试样板值， $\text{mm}^2/\text{g}$ 。

#### 7.4 流动度测量重复性

取反光型白色流动度测试样板，按 7.3, a) 的方法进行 10 次重复测量，以实验标准偏差  $s$  表示流动度测量重复性。

流动度测量重复性按公式（4）计算。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_i - \bar{f})^2}{9}} \quad (4)$$

式中：

$s$  ——流动度测量重复性；

$f_i$  ——第  $i$  次流量度测量值；

$\bar{f}$  ——流量度测量平均值。

## 8 校准结果表达

### 8.1 校准记录

涂料流动度测试仪的校准记录应信息齐全、内容完整，校准记录式样见附录 C。

### 8.2 校准证书

涂料流动度测试仪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 D。

### 8.3 校准结果不确定度评定

涂料流动度测试仪校准结果的不确定度评定按照 JJF 1059.1-2012 进行，不确

定度评定示例见附录 E。

## 9 复校时间间隔

涂料流动度测试仪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

## 面积标准样板技术要求

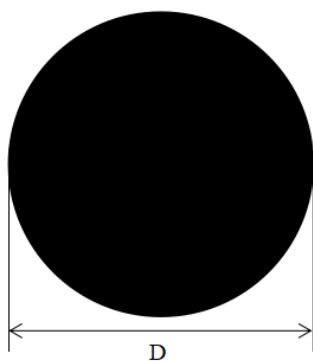


图 A-1 圆形标准样板示意图

标称尺寸：D 分别为 100mm、110mm 与 120mm。

#### A.1 材料要求与定值方法

A.1.1 标准样板材料，菲林膜或相近性能的材料。

#### A.1.2 标准样板的面积定值方法

采用影像测量仪或测量投影仪，其测量范围应满足标准样板尺寸的测量要求，最大允许误差优于 $\pm 3 \mu\text{m}$ 。对标准样板的几何尺寸进行二维非接触测量，并通过计算得到相应的面积标准值（单位为 $\text{mm}^2$ ，精确到小数后3位）。

## 附录 B

### 流动度测试样板技术要求

B.1 形状要求：标准圆形，圆周边缘自然熔融摊铺而成，无阶跃变化。

B.2 材料要求：反光型白色与黄色，突起型白色与黄色。

B.3 流动度值要求：突起型（45~55） $\text{mm}^2/\text{g}$ ；反光型（85~95） $\text{mm}^2/\text{g}$ 。

B.4 测试样板流动度定值方法

B.4.1 质量测量

采用精密电子天平，其测量范围不低于150g，最大允许误差优于 $\pm 1\text{mg}$ 。对标准样板进行称重测量，每个样板重复测量3次，取算术平均值作为测量结果（单位为g，精确到小数后3位）。

B.4.2 面积测量

采用影像测量仪或测量投影仪，其测量范围应满足测试样板尺寸的测量要求，最大允许误差优于 $\pm 3\ \mu\text{m}$ 。对测试样板的圆形直径尺寸进行二维非接触测量，重复测量3次，取算术平均值进行面积计算，得到相应的面积标准值（单位为 $\text{mm}^2$ ，精确到小数后3位）。

B.4.3 测试样板流动度定值

计算测试样板的面积测量结果与质量测量结果之比，得到该测试样板的流动度标准值（单位为 $\text{mm}^2/\text{g}$ ，精确到小数后3位）。

## 附录 C

## 热熔型路面标线涂料流动度测试仪校准记录表式样

记录编号：

证书编号：

第 1 页 共 2 页

委托单位				样品编号				
仪器名称				型号/规格				
出厂编号				管理编号				
制造单位				检定时间				
检定依据								
检定地点								
环境条件								
所用的 仪器设 备	名称	型号规格	出厂编号/ 管理编号	准确度等级或不确 定度或 MPE	证书编号	证书单位	证书 有效期至	
	使用前情况	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常		使用后情况	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常			
检定项目及数据								
序号	项目	技术要求	数据及结果					
			标准值	测量次数			平均值	示值误差
				第一次	第二次	第三次		
1	外观及铭牌	——	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求					
2	质量 (g)	80g±1mg						
		100g±1mg						
		120g±1mg						
		140g±1mg						
3	圆形面积 (尺寸一)	不超过±1%						
4	圆形面积 (尺寸二)							
5	圆形面积 (尺寸三)							

## 热熔型路面标线涂料流动度测试仪校准记录表

记录编号:

证书编号:

第2页 共2页

序号	项目	技术要求	标准值	测量次数			平均值	示值误差
				第一次	第二次	第三次		
6	流动度示值误差 (mm <sup>2</sup> /g)	反光型白色土 1.5 mm <sup>2</sup> /g						
		反光型黄色土 1.5 mm <sup>2</sup> /g						
		突起型白色土 1.5 mm <sup>2</sup> /g						
		突起型黄色土 1.5 mm <sup>2</sup> /g						
7	流动度测量重复性	≤1.5mm <sup>2</sup> /g	测量值				重复性	
说明: 1、测量结果的扩展不确定度: 质量: $U = \quad \text{m g}$ ; 面积: $U = \quad \text{mm}^2$ ; 流动度: $U_{\text{rel}} = \quad \text{mm}^2/\text{g}$ 。 依据 JJF1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》评定, 包含因子 $k = \quad$ 。								

校准人:

核验人:

## 附录 D

## 热熔型路面标线涂料流动度校准证书信息及内页式样

## D.1 校准证书信息

热熔型路面标线涂料流动度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。

## 校准证书内页格式

## 校准证书第2页

证书编号×××××-××××

校准机构授权说明：

依据的技术标准：

校准环境条件及地点：

温 度	°C	地 点	
相对温度	%	其 他	

校准使用的计量标准器

名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	计量（基）标准 证书编号	有效期至

第 2 页 共 3 页

## 校准结果

序号	被检项目	技术要求	校准结果
1	外观		
2	质量示值误差		
3	面积示值误差		
5	流动度示值误差		
6	流动度测量重复性		

注：

- 1 本报告校准结果仅对该计量器具有效；
- 2 本证书未加盖“XXXXXX”无效；
- 3 下次校准时请携带（出示）此证书。

未经授权，不得部分复印本证书。

以下空白

## 附录 E

## 热熔型路面标线涂料流动度校准不确定度评定示例

## E.1 概述

涂料流动度测试仪是用于热熔型路面标线涂料流动度性能测试的专用设备。通过影像装置、称重装置对标准试验条件下所制作的熔融涂料样品的摊铺面积与质量的测量，由专用测量软件计算所得面积与质量之比，得到样品涂料的流动度。测量质量、面积和流动度校准结果的不确定度及描述参考以下步骤进行。

## E.2 涂料流动度测试仪的质量测量不确定度评定

## E.2.1 测量模型

$$\Delta m = m - m_s \quad (\text{E.1})$$

式中： $\Delta m$  ——质量示值误差，g；

$m$  —— 仪器显示值，g；

$m_s$  —— 砝码标准值，g。

## E.2.2 不确定度的来源

不确定度来源于由以下几个方面：

- a) 由测量过程重复性操作引入的不确定度，为 A 类不确定度来源；
- b) 由标准器准确度或示值误差引入的不确定度，为 B 类不确定度来源。

## E.2.3 输入量的标准不确定度的评定

(1) 测量重复性引入的不确定度分量  $u_1$ 

在相同条件下对涂料流动测试仪的质量测量重复测量 10 次，测量结果如详见表 1：

表 E.1 涂料流动测试仪质量测量 (g)

次数	质量
1	100.0002
2	100.0003
3	100.0001
4	100.0000
5	99.9998

6	99.9998
7	100.0001
8	100.0002
9	100.0000
10	99.9998
平均值	100.00003
$S_n$	0.0002

实际测量中以 3 次测量的平均值作为检定值，故重复测量引入的标准不确定度为：

$$u_1 = \frac{0.0002}{\sqrt{3}} = 0.0001 \text{ g}$$

### (2) 标准器引入的不确定度 $u_2$

所用标准砝码准确度等级为 F<sub>1</sub> 级，质量为 100g，即 MPE: ±0.0005g，估计为均匀分布，包含因子为  $k = \sqrt{3}$ ；故，由标准器引起的不确定度为

$$u_2 = \frac{0.0005}{\sqrt{3}} = 0.0003 \text{ g}$$

### (3) 不确定度分量汇总

质量测量不确定度分量汇总详见表：

不确定度分量	不确定度来源	不确定度分量(g)
$u_1$	测量重复性引入	0.0001
$u_2$	标准器准确度引入	0.0003

### E. 2. 4 合成标准不确定度

$$u = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0.0003\text{g}$$

### E. 2. 5 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，

$$U = u \times k \approx 0.0006 \text{ g}$$

### E. 2. 6 不确定度的描述

质量上偏差校准不确定度： $U = 0.0006 \text{ g}$ ， $k = 2$ 。

## E.3 涂料流动度测试仪的面积测量不确定度评定

## E.3.1 测量模型

$$\Delta S = \bar{S} - S_s \quad (\text{E.2})$$

式中： $\Delta S$  ——面积示值误差， $\text{mm}^2$ ；

$\bar{S}$  —— 仪器面积测量平均值， $\text{mm}^2$ ；

$S_s$  ——标准面积样板值， $\text{mm}^2$ 。

## E.3.2 不确定度的来源

不确定度来源于由以下几个方面：

- a) 由测量过程重复性操作引入的不确定度，为 A 类不确定度来源；
- b) 由标准器准确度或示值误差引入的不确定度，为 B 类不确定度来源。

## E.3.3 输入量的标准不确定度的评定

(1) 测量重复性引入的不确定度分量  $u_1$

在相同条件下对涂料流动度测试仪的面积测量重复测量 10 次，测量结果如详见表

4:

表 E.2 涂料流动度测试仪的面积测量重复测量结果

次数	面积( $\text{mm}^2$ )
1	7852.4
2	7852.2
3	7852.5
4	7852.3
5	7852.4
6	7852.9
7	7852.4
8	7852.6
9	7852.1
10	7852.3
平均值	7852.41

$S_n$	0.22
-------	------

实际测量中以 3 次测量的平均值作为检定值，故重复测量引入的标准不确定度为：

$$u_1 = \frac{0.22}{\sqrt{3}} = 0.13 \text{ mm}^2$$

(2) 标准器引入的不确定度  $u_2$

所用面积标准样板的最大允许误差为  $\pm 0.3 \text{ mm}^2$ ，估计为均匀分布，包含因子为

$k = \sqrt{3}$ ；故，由标准器引起的不确定度为

$$u_2 = \frac{0.3}{\sqrt{3}} = 0.17 \text{ mm}^2$$

根据面积测量的不确定评定方法，同理可求得涂料流动度测试仪面积测量的不确定度分量。

(3) 不确定度分量汇总

面积测量不确定度分量汇总详见表：

不确定度分量	不确定度来源	分量( $\text{mm}^2$ )
$u_1$	测量重复性引入	0.13
$u_2$	标准器引入	0.17

E. 3. 4 合成不确定度

$$u = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0.21 \text{ mm}^2$$

E. 3. 5 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，

$$U = u \times k \approx 0.4 \text{ mm}^2$$

E. 3. 6 不确定度的描述

面积上偏差校准不确定度： $U = 0.4 \text{ mm}^2$ ， $k = 2$ 。

E. 4 流动度误差校准结果的不确定度评定

E. 4. 1 测量模型

$$\Delta f = \bar{f} - f_s \quad (\text{E.3})$$

式中： $\Delta f$  ——流动度示值误差， $\text{mm}^2/\text{g}$ ；

$\bar{f}$  —— 仪器流动度测量平均值， $\text{mm}^2/\text{g}$ ；

$f_s$  —— 测试样板流动度值， $\text{mm}^2/\text{g}$ 。

#### E. 4. 2 不确定度的来源

不确定度来源于由以下几个方面：

- a) 由测量过程重复性操作引入的不确定度，为 A 类不确定度来源；
- b) 由标准器准确度或示值误差引入的不确定度，为 B 类不确定度来源。

#### E. 4. 3 输入量的标准不确定度的评定

##### (1) 测量过程引入的不确定度

在相同条件下对涂料流动度测试仪的流动度测量重复测量 10 次，实际测量中以 3 次测量的平均值作为检定值，故重复测量引入的标准不确定度分量为

$$u_{1\text{rel}} = \frac{S_n}{\sqrt{3}} = 0.0005\%$$

##### (2) 由质量测量引入的不确定度 $u_{2\text{rel}}$ 的评定

标准砝码引入标准不确定度  $u_{2\text{rel}}$ ，用 B 类标准不确定度评定。标准砝码最大允许误差为 100g F<sub>1</sub> 等级的砝码，即 MPE：±0.0005%，认为服从均匀分布，则：

$$u_{2\text{rel}} = \frac{0.0005\%}{\sqrt{3}} = 0.0003\%$$

##### (3) 由面积测量引入的不确定度 $u_{3\text{rel}}$

面积标准样板引入标准不确定度  $u_{3\text{rel}}$ ，用 B 类标准不确定度评定。面积标准样板最大允许误差为 ±0.3 $\text{mm}^2$ ，即 MPE：±0.004%，认为服从均匀分布，则：

$$u_{3\text{rel}} = \frac{0.004\%}{\sqrt{3}} = 0.0023\%$$

##### (4) 不确定度分量汇总

涂料流动度测量不确定度分量汇总见表：

不确定度来源 ( $x_1$ )	$u_{\text{irel}}$ (%)
重复性	0.0005
标准砝码	0.0003
面积样块	0.0023

## E. 4. 4 合成不确定度

$$u_c = \sqrt{u_{1\text{rel}}^2 + u_{2\text{rel}}^2 + u_{3\text{rel}}^2} = 0.0024\%$$

## E. 4. 5 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ,

$$U_{\text{rel}} = u \times k \approx 0.005\%$$

相对于流动度  $90\text{mm}^2/\text{g}$  为  $0.45\text{mm}^2/\text{g}$

## E. 4. 6 不确定度的描述

相对于流动度  $90\text{mm}^2/\text{g}$  上偏差校准不确定度:  $U = 0.45\text{mm}^2/\text{g}$ ,  $k = 2$ 。

# 国家计量技术规范

## 《热熔型路面标线涂料流动度 测试仪校准规范》

### 编制说明

(征求意见稿)

规范编制组

2026年03月

# 目 录

一、任务来源 .....	1
二、编制背景 .....	1
(一) 制定目的 .....	1
(二) 制定意义 .....	2
(三) 国内外概况 .....	3
三、编制过程 .....	4
(一) 编制原则 .....	4
(二) 工作进程 .....	5
(三) 人员分工 .....	6
四、编制依据 .....	6
五、主要技术内容的论据 .....	7
(一) 范围 .....	7
(二) 引用文件 .....	7
(三) 概述 .....	7
(四) 计量特性 .....	7
(五) 校准条件 .....	8
(六) 校准项目和校准方法 .....	8
(七) 校准结果 .....	9
(八) 复校时间间隔 .....	9
六、其他应予说明的事项 .....	9

## 一、任务来源

2025年5月国家市场监督管理总局印发《2025年国家计量技术规范项目制定、修订及宣贯计划的通知》，交通运输部公路科学研究所作为起草单位秉承科学严谨、公开公正、注重实效的原则，承担此规程的编制工作，中路高科交通检测检验认证有限公司、广州计量检测技术研究院、中路高科交通检测检验认证有限公司、广东华路交通科技有限公司、中国计量科学研究院等作为参加单位，参加规范的相关编制工作。同时本规范也是交通运输部发布的《公路专用试验检测仪器设备计量管理目录》中指定项目。

## 二、编制背景

### （一）制定目的

热熔型路面标线涂料流动度测试仪是用于检测道路标线涂料的流动度。传统的流动度检测方法由于多种因素的影响，无法准确反映涂料的流动性，因此，该测试仪对于提供准确实验数据具有重要意义。测试仪使用标线涂料自由流动后冷却的样料，通过传感成像技术将样料图像化，通过内置的称量装置获取样料质量，最终通过面积与质量的比例计算出涂料的流动度。热熔型路面标线涂料流动度测试仪的研发和应用，对于提高道路标线涂料的施工质量控制、确保交通安全和美化城市道路具有重要的实际意义和作用。

根据交通运输部文件交科技函[2016]506号的要求，交通运输部公路科学研究所承担了《热熔型路面标线涂料流动度测试仪》交通运输行业标准的编写工作。但因政策调整等原因，行业标准未能

正式颁布实施，但热熔型路面标线涂料流动度测试仪已为检测检验机构和涂料生产厂家广泛使用，为了规范热熔型路面标线涂料流动度测试仪的量值溯源，急需编制相应校准规范。项目组经过前期调研和试验验证，起草了规范的草案稿，并通过选取市场占有率最大且最具代表性的热熔型路面标线涂料流动度测试仪进行试验，验证了其科学性、合理性和可行性。

该规范的出台将进一步明确计量校准特性和校准流程，确保在不同条件下得到的测试结果具有高度的一致性和准确性。有助于统一不同制造商、不同型号的测试仪的技术标准和操作方法，减少因设备差异导致的测试结果偏差。可以更有效地控制热熔型路面标线涂料的质量，从而保障道路标线的质量和使用寿命。为行业监管提供了技术依据，

## **（二）制定意义**

本项目旨在制定“热熔型路面标线涂料流动度测试仪校准规范”。对于提升整个行业的标准、保障道路工程质量和交通安全具有深远的意义。

本规范制定的意义主要表现为：

（1）促进量值统一：校准规范可为计量机构提供有效的计量依据，将大大促进热熔型路面标线涂料流动度测试仪的量值统一和准确可靠。

(2) 规范产品生产：制定校准规范可以为生产商在产品设计和制造阶段提供校准依据，有助于规范产品生产行为，提高系统的质量和性能。

(3) 方便用户使用：校准规范的制定可以为社会提供科学统一的校准方法，保障了不同厂家产品在计量性能方面的可比性，有利于用户客观认识备选产品，并做出理性选择。

### (三) 国内外概况

国内热熔型路面标线涂料流动度测试仪已形成以上海、北京企业为主导的完整产业链，技术自主化程度高且符合国标要求。主要企业包括上海乐傲试验仪器有限公司、北京中科路达试验仪器有限公司以及上海夕月实验仪器有限公司、北京纽利德科技有限公司、沧州科兴仪器设备有限公司等。大多采用 5 寸（7 寸）触控屏、CCD 成像技术，分析不规则图形面积，解决传统流动杯法的人工误差问题。质量精度达到 0.001g，面积测量精度达  $1\text{mm}^2$ ，支持自动计算流动度、数据存储（单次>10000 条），符合 JT/T 280-2022 标准，适用于实验室及施工现场检测。

国外同类产品在国内市场未见应用，因国内设备严格遵循 JT/T 280-2022《路面标线涂料》标准，而国外产品未针对该标准优化，标准适配性差。同时国内企业已熟练掌握 CCD 成像、像素点面积计算等核心技术，实现高精度流动度计算 ( $S=B/m$ )，无需依赖国外技术。而且国内设备在价格上存在优势，性价比显著高于进口设备。随着科技技术进步，未来行业将向更高精度（如面积测量 $<0.1\text{mm}^2$ ）及智能化

(如 AI 图像分析) 方向发展。

### 三、编制过程

#### (一) 编制原则

本规范由全国公路专用计量器具计量技术委员会提出并归口, 将致力于服务“安全、便捷、高效、绿色、经济”的交通运输高质量发展目标。项目组在以往研究经验的基础上, 对国内市场上的热熔型路面标线涂料流动度测试仪进行重新梳理, 形成热熔型路面标线涂料流动度测试仪校准规范。规范的编制原则如下:

项目是在原则如下:

##### (1) 科学性

热熔型路面标线涂料流动度测试仪计量技术指标的设定及其校准方法的确定, 建立在充分的理论分析与严谨的试验验证基础之上, 确保规范编制工作的科学性。依据相关理论进行深入分析, 并通过模拟实际工况的重复性试验、边界条件验证试验等实践手段, 科学、准确地规定热熔型路面标线涂料流动度测试仪的关键计量参数以及详细、可操作的校准步骤。

##### (2) 一致性

在确定计量技术指标和校准方法时, 明确规定的技术要求和试验参数。通过系统化的试验验证流程, 如重复性测试和误差分析等, 全面评估指标和方法的准确性、稳定性和可靠性, 从而保障测试结果的科学性和一致性。

##### (3) 适用性

规范的编制全面而深入地考虑国内市场中的大多数仪器设备校准需求，确保规范对国内外设备技术特点具有广泛的适用性，从而促进设备校准的标准化、一致性和互操作性，满足不同厂商和用户的实际操作要求。

## （二）工作进程

2024年6月，成立规范编写组，组织开展规范编制工作。

2024年7月至2023年12月，进行资料搜集，汇总分析国内外热熔型路面标线涂料流动度测试仪相关的标准规程规范以及在实际应用过程中的问题进行调研分析，进行必要的试验验证并形成规范草案稿（初稿）。

2025年1月，邀请专家召开试验验证评审会，项目入库；

2025年5月规范制定计划下达，编制组立即着手进行任务分工，正式启动编写工作

2025年6月至2025年9月，进一步开展调研分析、试验验证、技术交流工作，组织编写完成草案稿。

2025年10月至2025年12月，对试验验证方案及测量不确定度评定进行完善，形成征求意见稿（初稿）。

2026年1月至2026年3月，征求相关行业专家、生产厂家、使用单位等意见（见征求意见汇总表），明确校准条件、校准项目和校准方法等技术内容，修改完善征求意见稿。

2026年4月至2026年5月，整理汇总征求意见，完善征求意见稿。

### （三）人员分工

起草单位	起草人	项目分工
交通运输部公路科学研究所	王蕊	统筹协调起草全过程，主导技术内容设计与科学性验证。
中路高科交通检测检验认证有限公司	刘恒权	调研国内外同类技术规范，确定关键计量技术指标。
广州计量检测技术研究院	吕雅琪	设计试验方案，完成校准器具优化改进。
中路高科交通检测检验认证有限公司	韩晓坤	确定计量技术指标，完成计量器具优化与性能测试。
交通运输部公路科学研究所	薛瑛琪	设计试验方案，验证操作可行性，优化试验方法。
广东华路交通科技有限公司	夏泽宇	组织试验验证，支撑技术指标落地。
中国计量科学研究院	任玲玲	规范文本的起草，完成合规性审查。

### 四、编制依据

本规范以 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》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行修订。

本规范主要参考行业标准《路面标线涂料》（JT / T 280）要求，针对测试仪的质量示值误差、面积示值误差、流动度示值误差、流动度示值最大允许误差、流动度测量重复性等计量特性，明确测量仪的

计量特性及相关技术指标。

## 五、主要技术内容的论据

按照 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》要求，本规范包括八个章节和四个附录：1 范围、2 引用文件、3 概述、4 计量特性、5 校准条件、6 校准项目和校准方法、7 校准结果、8 复校时间间隔，以及附录等。

### （一）范围

描述概述热熔型路面标线涂料流动度测试仪的适用范围。

### （二）引用文件

结合本规范内容，规定了引用文件。

### （三）概述

介绍了热熔型路面标线涂料流动度测试仪的主要用途、工作基本原理及其结构组成。

### （四）计量特性

1. 质量示值误差：质量示值最大允许误差为 $\pm 1\text{mg}$ 。

质量是流动度计算关键指标，高精度质量测量直接避免因称重误差导致的流动度失真。设备内置高精度电子天平，采用称重传感器技术，质量测量精度达 $0.01\text{mg}$ ，确保微小质量变化的精准捕捉。

2. 面积示值误差：面积示值最大允许误差为 $\pm 1\%$ 。

面积是流动度计算的关键指标， $\pm 1\%$ 的误差控制确保大尺寸样料（直径 $100\sim 200\text{mm}$ ）的面积值可靠，避免因形状不规则导致的测量偏差。测试仪采用高分辨率 CCD 成像技术（分辨率 $5472\times 3648$ ），

通过逐点像素分析计算样料面积，面积测量精度通常 $\leq 0.1\text{mm}^2$ 。同时光学传感器结合上位机图像算法，可自动识别白色/黄色涂料边界，消除人工判读误差。

3. 流动度示值误差：流动度示值最大允许误差为 $\pm 1.5 \text{ mm}^2/\text{g}$ 。

流动度是涂料施工性能的关键指标，误差过大会误判涂料流动性，导致标线出现干燥困难、涂膜过软或污物粘附等问题。流动度的误差由质量与面积误差合成，质量误差 $\pm 1\text{mg}$ （如 $100\text{mg}$ 样料时相对误差 $1\%$ ）与面积误差 $\pm 1\%$ 叠加，经公式 $S=B/m$ 传递后，总误差控制在 $\pm 1.5 \text{ mm}^2/\text{g}$ 内。

4. 流动度测量重复性：流动度测量重复性不超过 $1.5 \text{ mm}^2/\text{g}$ 。

重复性反映设备稳定性，低离散度（ $\leq 1.5 \text{ mm}^2/\text{g}$ ）确保生产质检或施工验收中结果一致性，避免因设备波动误判涂料质量。测量仪的一体化设计（触摸屏工控机）集成高精度传感器，减少人为操作波动。同时支持试验自动取平均值，数据存储 $>10000$ 组，通过统计分析可有效验证重复性。

#### （五）校准条件

规定热熔型路面标线涂料流动度测试仪的校准条件，包括温度、湿度等；

#### （六）校准项目和校准方法

规定质量示值误差、面积示值误差、流动度示值误差、流动度测量重复性校准项目及校准方法。

### （七）校准结果

依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》要求对校准结果中的校准证书信息进行了规定，并结合 CNAS-CL01:2018《检测和校准实验室能力认可准则》CNAS-CL01: 2018[2019 年修订]对校准证书的特定要求，增加“h) 被校准仪器的接收日期； j) 校准证书的批准日期； 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”等相关要求。

### （八）复校时间间隔

建议为 12 个月

## 六、其他应予说明的事项

无