



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 413—2009

---

## 皮革面积测量机

Leather Area Measuring Machine

2009-07-30 发布

2010-01-30 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

# 皮革面积测量机检定规程

Verification Regulation of

Leather Area Measuring Machine

JJG 413—2009

代替 JJG 413—1999

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2009 年 7 月 30 日批准，并自 2010 年 1 月 30 日起施行。

归口单位：全国几何量工程参量计量技术委员会

主要起草单位：天津市计量监督检测科学研究院

参加起草单位：四川省皮革研究所

本规程委托全国几何量工程参量计量技术委员会负责解释

## 皮革面材料量值溯源规程

### 本规程主要起草人：

孙建华（天津市计量监督检测科学研究院）

王心航（天津市计量监督检测科学研究院）

刘佳丽（天津市计量监督检测科学研究院）

### 参加起草人：

王 钊（四川省皮革研究所）

全国轻工计量技术委员会：王 钊、王心航

天津市计量监督检测科学研究院：王心航、刘佳丽

四川省皮革研究所：王 钊

本规程由全国轻工计量技术委员会归口，并归口于全国轻工计量技术委员会

## 目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(1)
4.1 重复性	(1)
4.2 位置影响误差	(2)
4.3 示值漂移	(2)
4.4 示值误差	(2)
5 通用技术要求	(3)
5.1 外观	(3)
5.2 各部分相互作用	(3)
6 计量器具控制	(3)
6.1 检定条件	(3)
6.2 检定项目和主要检定设备	(3)
6.3 检定方法	(4)
6.4 检定结果的处理	(4)
6.5 检定周期	(4)
附录 A 皮革面积标准圆板直径偏差测量结果不确定度评定	(5)
附录 B 皮革面积测量机示值误差测量结果不确定度评定	(9)
附录 C 皮革面积标准圆板检定方法	(15)
附录 D 皮革面积标准圆板检定证书和检定结果通知书(内页)格式	(17)
附录 E 皮革面积测量机检定证书和检定结果通知书(内页)格式	(18)



图1 卧式皮革面积测量机外形图

1—底座横梁；2—测量工作台；3—支撑梁；4—机头架；

5—定位滑块；6—限位装置；7—游标；8—限位块；9—光电控制板

## 4 计量性能要求

## 4.1 重复性

测量值不超过 $0.01\text{m}^2$ 。



## 皮革面积测量机检定规程

### 1 范围

本规程适用于皮革面积测量机的首次检定、后续检定和使用中检验。

### 2 引用文献

本规程引用下列文献：

JJF 1001—1998 通用计量术语及定义

JJF 1094—2002 测量仪器特性评定

JJF 1130—2005 几何量测量设备校准中的不确定度评定指南

QB/T 1349—1991 电子量革机

使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

### 3 概述

皮革面积测量机主要用来测量羊皮、猪皮和牛皮等皮革的面积，也可以测量与之相类似的软质、不透光的片状材料的面积。

皮革面积测量机的工作原理是利用光电转换将被测面积转换为电信号，经计数电路显示出面积值，测量结果可由打印机输出，也可由印章机构输出。

皮革面积测量机主要由测量工作台、电气控制箱及打印机构等部分组成。按机器结构分成卧式、立式、立卧式三种类型，其外形如图1、图2、图3所示。

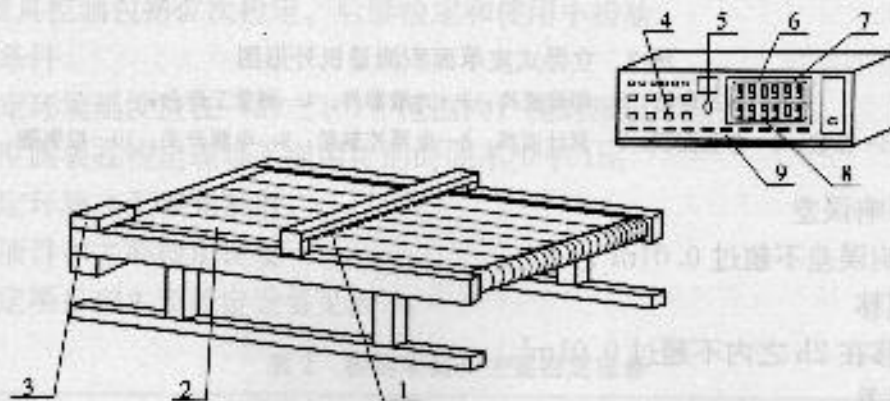


图1 卧式皮革面积测量机外形图

1—光敏器件；2—测量工作台；3—打印机；4—控机键；  
5—电源开关；6—单张面积；7—张数；8—累计面积；9—电器控制箱

### 4 计量性能要求

#### 4.1 重复性

重复性不超过  $0.01\text{m}^2$ 。

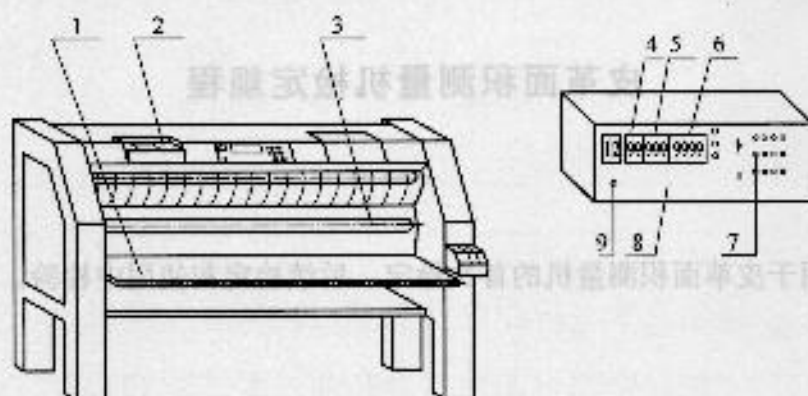


图2 立式皮革面积测量机外形图

1—测量工作台；2—打印机；3—光敏器件；4—张数；  
5—单张面积；6—累计面积；7—校机键；8—电器控制箱；9—电源开关

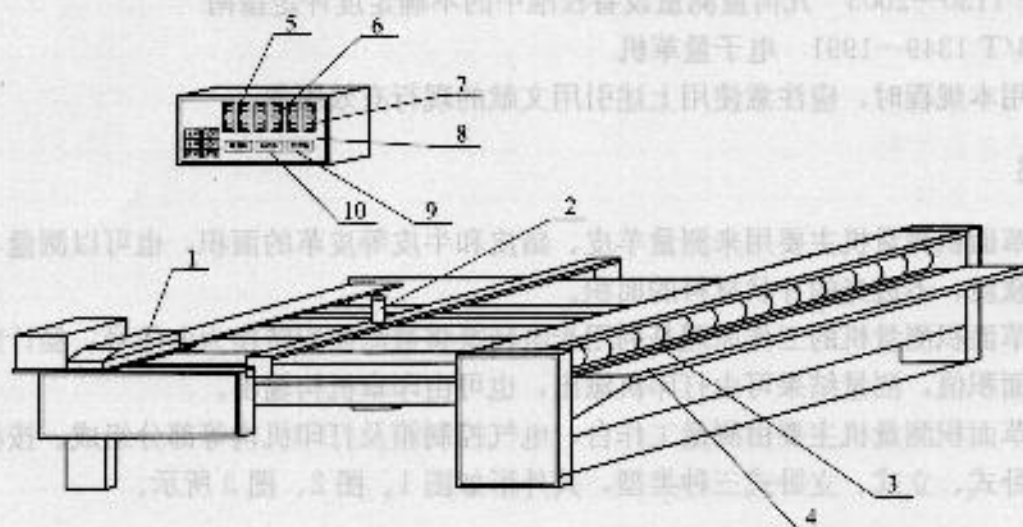


图3 立卧式皮革面积测量机外形图

1—打印机；2—印章机构；3—光敏器件；4—测量工作台；  
5—张数；6—单张面积；7—累计面积；8—电器控制箱；9—电源开关；10—校机键

#### 4.2 位置影响误差

位置影响误差不超过  $0.01\text{m}^2$ 。

#### 4.3 示值漂移

示值漂移在 2h 之内不超过  $0.01\text{m}^2$ 。

#### 4.4 示值误差

示值误差不超过表 1 的规定。

表 1 皮革面积测量机示值误差

 $\text{m}^2$ 

受检点	0.25	0.50	1.00	2.00	2.75
最大允许误差	$\pm 0.02$	$\pm 0.02$	$\pm 0.02$	$\pm 0.03$	$\pm 0.03$
注：2.00 $\text{m}^2$ 和 2.75 $\text{m}^2$ 的面积用 0.25 $\text{m}^2$ 、0.50 $\text{m}^2$ 和 1.00 $\text{m}^2$ 相互衔接的方法组成。					

## 5 通用技术要求

### 5.1 外观

5.1.1 仪器铭牌上应标识有仪器名称、型号规格、出厂编号、制造厂名、出厂日期等，字迹清晰。

5.1.2 测量工作台及电气控制箱表面平整光洁，无毛刺。金属的镀、涂层表面不得有明显的划痕、碰伤、锈蚀、起泡及剥落等缺陷。

5.1.3 显示器的数码管排列整齐，显数时清晰、稳定、亮度均匀，无闪烁，无断缺、连笔画及隐亮现象。

5.1.4 测量工作台所用光敏器件稳定、亮度均匀，无闪烁，无断缺及隐亮现象。

5.1.5 打印机工作稳定可靠，打印结果清晰且与显示器的显示结果一致。

首次检定的皮革面积测量机外观应符合上述要求，后续检定和使用中检验的皮革面积测量机允许有不影响其准确度的外观缺陷。

### 5.2 各部分相互作用

5.2.1 各电器开关、按键及旋钮工作正常可靠，无卡滞和接触不良等现象。

5.2.2 机械传动平稳。传送绳（带）齐全、松紧适中，在运行过程中不允许有跑偏、打滑和脱槽现象。

5.2.3 印章机构的铜字定位准确，与传动机构配合协调。

5.2.4 每包张数的显示和打包报讯准确无误。

5.2.5 累计面积的显示值应等于各单张面积的显示值之和。

## 6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

### 6.1 检定条件

6.1.1 检定环境温度应在  $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$  范围内，相对湿度不超过 85%。

6.1.2 标准圆板在检定现场平衡温度的时间不少于 1h。

6.1.3 检定环境应无强光照射。

### 6.2 检定项目和主要检定设备

6.2.1 检定项目和主要检定设备见表 2。

表 2 检定项目和主要检定设备

序号	检定项目	主要检定设备	首次检定	后续检定	使用中检验
1	外观	—	+	+	+
2	各部分相互作用	—	+	+	+
3	重复性	0.50m <sup>2</sup> 标准圆板	+	+	+
4	位置影响误差	0.50m <sup>2</sup> 标准圆板	+	+	+
5	示值漂移	0.50m <sup>2</sup> 标准圆板	+	+	+
6	示值误差	0.25m <sup>2</sup> 、0.50m <sup>2</sup> 和 1.00m <sup>2</sup> 标准圆板	+	+	+

注：表中“+”表示应检定。



### 6.3 检定方法

#### 6.3.1 外观

目力观察。

#### 6.3.2 各部分相互作用

目力观察和试验。

#### 6.3.3 重复性

首先将  $0.50\text{m}^2$  标准圆板置于皮革面积测量机的中间位置上, 对皮革面积测量机进行校正, 直到显示器上的单张面积显示值稳定为  $0.50\text{m}^2$  时为止。然后将  $0.50\text{m}^2$  标准圆板连续重复测量 10 次, 分别记录下每次测量的显示值, 其最大值与最小值之差即为重复性。

#### 6.3.4 位置影响误差

将  $0.50\text{m}^2$  标准圆板分别置于皮革面积测量机光电接收区的左、中、右 3 个测量位置上, 各测量 1 次, 左、右两位置的显示值与中间位置的显示值之差的极大值即为位置影响误差。

#### 6.3.5 示值漂移

将  $0.50\text{m}^2$  标准圆板置于测量工作台的中间位置上, 每隔 30min 检定 1 次, 2h 之内各次显示值相对第一次显示值之差的极大值即为示值漂移。

#### 6.3.6 示值误差

对工作宽度小于或等于 1.2m 的皮革面积测量机, 要求检定  $0.25\text{m}^2$  和  $0.50\text{m}^2$  二点; 对工作宽度大于 1.2m 小于或等于 1.8m 的皮革面积测量机, 要求检定  $0.25\text{m}^2$ 、 $0.50\text{m}^2$  和  $1.00\text{m}^2$  三点; 对工作宽度大于 1.8m 小于或等于 2.8m 的皮革面积测量机, 要求检定  $0.25\text{m}^2$ 、 $0.50\text{m}^2$ 、 $1.00\text{m}^2$  和  $2.00\text{m}^2$  四点; 对工作宽度大于 2.8m 的皮革面积测量机, 要求检定  $0.25\text{m}^2$ 、 $0.50\text{m}^2$ 、 $1.00\text{m}^2$ 、 $2.00\text{m}^2$  和  $2.75\text{m}^2$  五点。

根据皮革面积测量机的工作宽度, 分别按规定的受检点将各个标准圆板置于测量工作台的中间位置上, 当标准圆板完全通过光电接收区时, 记录其显示值, 连续重复测量 3 次, 其平均值与受检点标准圆板面积实际值之差即为该点的示值误差。

注: 皮革面积标准圆板检定方法见附录 C。

### 6.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的皮革面积测量机, 发给检定证书; 不符合本规程要求的皮革面积测量机, 发给检定结果通知书, 并注明不合格项目。

### 6.5 检定周期

皮革面积测量机的检定周期根据实际使用情况确定, 一般不得超过 1 年。

序号	检定项目	检定方法	检定周期
1	外观	目力观察	1 年
2	各部分相互作用	目力观察和试验	1 年
3	重复性	将 $0.50\text{m}^2$ 标准圆板置于测量工作台的中间位置上, 连续重复测量 10 次, 记录每次测量的显示值, 计算其最大值与最小值之差	1 年
4	位置影响误差	将 $0.50\text{m}^2$ 标准圆板分别置于皮革面积测量机光电接收区的左、中、右 3 个测量位置上, 各测量 1 次, 记录左、右两位置的显示值与中间位置的显示值之差的极大值	1 年
5	示值漂移	将 $0.50\text{m}^2$ 标准圆板置于测量工作台的中间位置上, 每隔 30min 检定 1 次, 记录每次的显示值, 计算其相对于第一次显示值之差的极大值	1 年
6	示值误差	根据皮革面积测量机的工作宽度, 分别按规定的受检点将各个标准圆板置于测量工作台的中间位置上, 当标准圆板完全通过光电接收区时, 记录其显示值, 连续重复测量 3 次, 计算其平均值与受检点标准圆板面积实际值之差	1 年



## 附录 A

## 皮革面积标准圆板直径偏差测量结果不确定度评定

## A.1 概述

通过对皮革面积标准圆板直径偏差测量结果不确定度的评定,确认规程提出的标准圆板直径偏差的技术要求、测量原理、测量条件、测量方法和测量程序的科学性、经济性、可行性。

## A.2 测量任务和目标不确定度

## A.2.1 测量任务

用本规程规定的技术要求、测量原理、测量条件、测量方法和测量程序,测量 0.25m<sup>2</sup>、0.50m<sup>2</sup>、1.00m<sup>2</sup> 标准圆板。

## A.2.2 目标不确定度

根据 JJF 1094—2002《测量仪器特性评定》的规定,评定标准圆板直径偏差的扩展不确定度  $U(k=2)$  与其最大允许误差的绝对值 MPEV 之比,应小于或等于 1:3,即

$$U \leq \frac{1}{3} \text{MPEV} \quad (\text{A.1})$$

由式 (A.1) 可以得到与规程技术要求相对应的目标不确定度  $U_T$  见表 A.1。

表 A.1 目标不确定度  $U_T$ 

标准圆板规格 (m <sup>2</sup> )	直径偏差 MPE (mm)	目标不确定度 $U_T$ (mm)
0.25	±1.0	0.33
0.50	±1.3	0.43
1.00	±1.6	0.53

注:表中 MPE 值来自表 C.1。

## A.3 测量原理、方法、程序和条件

## A.3.1 测量原理

以钢直尺作检定用标准器,标准圆板作为受检器具,两者作接触式直接测量,其测量值与该标准圆板直径的标称值之差即为直径偏差。即

$$\delta_i = D_i - D \quad (\text{A.2})$$

式中:  $\delta_i$ ——标准圆板直径偏差, mm;

$D_i$ ——标准圆板任意方位直径测量结果的平均值, mm;

$D$ ——标准圆板直径的标称值, mm。

## A.3.2 测量方法

将标准圆板置于平面工作台上,在标准圆板的工作面上均匀地选取 4 个方位,用相应规格的钢直尺测量这 4 个方位的直径值,每个方位至少测量 3 次,取平均值作为该方

位的直径值  $D_i$ 。

### A.3.3 测量程序

——用钢直尺作标准器，直接测量并读数。

### A.3.4 测量条件

——钢直尺经检定符合 JJG 1—1999《钢直尺》要求；

——工作台平整且尺寸满足使用要求；

——检定环境温度  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ；

——检定前标准圆板和钢直尺在检定室内平衡温度的时间不少于 2h；

——检定人员十分熟悉标准圆板的检定过程。

### A.4 不确定度分量的来源和说明

不确定度分量的来源和说明见表 A.2。

表 A.2 标准圆板直径偏差测量不确定度分量来源和说明

序号	符 号	不确定度分量名称	评 注
1	$u_{GC}$	钢直尺示值误差影响的 标准不确定度	由 JJG 1—1999《钢直尺》检定规程给出： $300\text{mm} < D \leq 600\text{mm}$ , $\Delta = \pm 0.15\text{mm}$ $600\text{mm} < D \leq 1000\text{mm}$ , $\Delta = \pm 0.20\text{mm}$ $1000\text{mm} < D \leq 1500\text{mm}$ , $\Delta = \pm 0.27\text{mm}$
2	$u_{CC}$	测量重复性影响的标准 不确定度	重复测量 10 次，求出标准偏差
3	$u_{WD}$	标准圆板和钢直尺之间的温度差 影响的标准不确定度	温度对标准圆板和钢直尺的影响存有差别
4	$u_{XC}$	标准圆板和钢直尺之间的线膨胀系数差 影响的标准不确定度	标准圆板和钢直尺的制造材料 对温度的敏感度存在差别

### A.5 标准不确定度分量的说明和计算

A.5.1  $u_{GC}$ ——钢直尺示值误差影响的标准不确定度 检定规程给出

根据 JJG 1—1999《钢直尺》，在  $300\text{mm} < D \leq 600\text{mm}$  处钢直尺的示值误差  $\Delta = \pm 0.15\text{mm}$ ，在  $600\text{mm} < D \leq 1000\text{mm}$  处钢直尺的示值误差  $\Delta = \pm 0.20\text{mm}$ ， $1000\text{mm} < D \leq 1500\text{mm}$  处钢直尺的示值误差  $\Delta = \pm 0.27\text{mm}$ ，估计为矩形分布，分布因子  $b=0.6$ ，其标准不确定度为：

0.25m<sup>2</sup>标准圆板：  $D=564\text{mm}$   $u_{GC}=0.15\text{mm} \times 0.6=0.090\text{mm}$

0.50m<sup>2</sup>标准圆板：  $D=798\text{mm}$   $u_{GC}=0.20\text{mm} \times 0.6=0.120\text{mm}$

1.00m<sup>2</sup>标准圆板：  $D=1128\text{mm}$   $u_{GC}=0.27\text{mm} \times 0.6=0.162\text{mm}$

A.5.2  $u_{CC}$ ——测量重复性影响的标准不确定度

A 类评定

测量重复性可通过实验给出，用钢直尺对 1.00m<sup>2</sup>标准圆板等精度独立重复测量 10 次，测量值为 1128.1, 1128.1, 1128.0, 1128.2, 1128.2, 1128.3, 1128.2, 1128.1,

1128.3, 1128.0 (mm), 由贝塞尔公式计算出标准偏差  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.108\text{mm}$ 。

在标准圆板的实际检定中, 每个方位的直径至少测量 3 次, 取平均值作为该方位的直径值, 其标准不确定度为:

$$u_{CX} = \frac{s}{\sqrt{3}} = \frac{0.108\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.062\text{mm}$$

A.5.3  $u_{WD}$ ——标准圆板和钢直尺之间的温度差影响的标准不确定度 B类评定

标准圆板的线膨胀系数不大于  $8.3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , 标准圆板和钢直尺之间的温度差  $\delta_T$  以等概率落在  $\pm 1^\circ\text{C}$  范围内, 估计为 U 形分布, 分布因子  $b=0.7$ , 其标准不确定度为:

$$0.25\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_{WD} = L \cdot \alpha \cdot \delta_T \cdot b = 564\text{mm} \times 8.3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 1^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.033\text{mm}$$

$$0.50\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_{WD} = L \cdot \alpha \cdot \delta_T \cdot b = 798\text{mm} \times 8.3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 1^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.046\text{mm}$$

$$1.00\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_{WD} = L \cdot \alpha \cdot \delta_T \cdot b = 1128\text{mm} \times 8.3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 1^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.066\text{mm}$$

A.5.4  $u_{XC}$ ——标准圆板和钢直尺之间的线膨胀系数差影响的标准不确定度 B类评定

钢直尺线膨胀系数为  $\alpha_s = 11.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , 标准圆板和钢直尺之间线膨胀系数差  $\delta_a = 7.15 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。检定温度对  $20^\circ\text{C}$  的最大偏差  $\Delta t = +3^\circ\text{C}$ , 估计为 U 形分布, 分布因子  $b=0.7$ , 其标准不确定度为:

$$0.25\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_{XC} = L \cdot \Delta t \cdot \delta_a \cdot b = 564\text{mm} \times 3^\circ\text{C} \times 7.15 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 0.7 = 0.085\text{mm}$$

$$0.50\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_{XC} = L \cdot \Delta t \cdot \delta_a \cdot b = 798\text{mm} \times 3^\circ\text{C} \times 7.15 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 0.7 = 0.120\text{mm}$$

$$1.00\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_{XC} = L \cdot \Delta t \cdot \delta_a \cdot b = 1128\text{mm} \times 3^\circ\text{C} \times 7.15 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 0.7 = 0.169\text{mm}$$

A.6 合成标准不确定度和扩展不确定度

由于各不确定度分量之间不存在相关性, 合成标准不确定度  $u_c$  为:

$$u_c = \sqrt{u_{CX}^2 + u_{XC}^2 + u_{WD}^2 + u_{XC}^2} \quad (\text{A.3})$$

$$0.25\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_c = \sqrt{0.090^2 + 0.062^2 + 0.033^2 + 0.085^2} \text{mm} = 0.142\text{mm}$$

$$0.50\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_c = \sqrt{0.120^2 + 0.062^2 + 0.046^2 + 0.120^2} \text{mm} = 0.186\text{mm}$$

$$1.00\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } u_c = \sqrt{0.162^2 + 0.062^2 + 0.066^2 + 0.169^2} \text{mm} = 0.251\text{mm}$$

扩展不确定度:

$$0.25\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } U = u_c \times k = 0.142\text{mm} \times 2 = 0.3\text{mm} \quad (k=2)$$

$$0.50\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } U = u_c \times k = 0.186\text{mm} \times 2 = 0.4\text{mm} \quad (k=2)$$

$$1.00\text{m}^2 \text{ 标准圆板: } U = u_c \times k = 0.251\text{mm} \times 2 = 0.5\text{mm} \quad (k=2)$$



## A.7 不确定度概算汇总表

不确定度概算汇总表见表 A.3。

表 A.3 不确定度概算汇总表

分量名称	评定类型	分布类型	测量次数	变化限		相关系数	分布因子 $b$	不确定度分量 $u_{xi}/\text{mm}$
				$a^*$ 影响量 单位	$a/mm$			
$u_{LZ}$ 钢直尺示值误差影响的标准不确定度	0.25mm <sup>2</sup>	规程给出	矩形		0.15	0	0.6	0.090
	0.50mm <sup>2</sup>				0.20			0.120
	1.00mm <sup>2</sup>				0.27			0.162
$u_{CC}$ 测量重复性影响的标准不确定度					0.108	0		0.062
$u_{WD}$ 标准圆板和钢直尺之间的温度差影响的标准不确定度	0.25mm <sup>2</sup>	B	U形	1℃	0.0458	0	0.7	0.033
	0.50mm <sup>2</sup>				0.0662			0.046
	1.00mm <sup>2</sup>				0.0936			0.066
$u_{XP}$ 标准圆板和钢直尺之间的线膨胀系数差影响的标准不确定度	0.25mm <sup>2</sup>	B	U形	3℃	0.1210	0	0.7	0.085
	0.50mm <sup>2</sup>				0.1712			0.120
	1.00mm <sup>2</sup>				0.2420			0.169
合成标准不确定度 $u_c$					0.25mm <sup>2</sup>			0.142
					0.50mm <sup>2</sup>			0.186
					1.00mm <sup>2</sup>			0.251
扩展不确定度 $U(k=2)$					0.25mm <sup>2</sup>			0.3
					0.50mm <sup>2</sup>			0.4
					1.00mm <sup>2</sup>			0.5

## A.8 不确定度概算讨论

由标准圆板直径偏差的不确定度概算得到:

0.25mm<sup>2</sup>标准圆板:  $U=0.3\text{mm}<U_T(0.33\text{mm})$

0.50mm<sup>2</sup>标准圆板:  $U=0.4\text{mm}<U_T(0.43\text{mm})$

1.00mm<sup>2</sup>标准圆板:  $U=0.5\text{mm}<U_T(0.53\text{mm})$

满足测量不确定度合格判据  $U \leq \frac{1}{3} \text{MPEV}$  的要求,说明规程提出的标准圆板直径偏差的技术要求、测量原理、测量条件、测量方法和测量程序是科学的、经济的、可行的。

## 附录 B

## 皮革面积测量机示值误差测量结果不确定度评定

## B.1 概述

通过对皮革面积测量机示值误差测量结果不确定度的评定, 确认规程提出的技术要求、测量原理、测量条件、测量方法和测量程序的科学性、经济性、可行性。

## B.2 测量任务和目标不确定度

## B.2.1 测量任务

用本规程确认的技术要求、测量原理、测量条件、测量方法和测量程序, 测量皮革面积测量机。

## B.2.2 目标不确定度

根据 JJF 1094—2002《测量仪器特性评定》技术规范的规定, 评定皮革面积测量机示值误差的扩展不确定度  $U$  ( $k=2$ ) 与其最大允许误差的绝对值  $MPEV$  之比, 应小于或等于 1:3, 即

$$U \leq \frac{1}{3} MPEV \quad (B.1)$$

由式 (B.1) 可以得到与规程技术要求相对应的目标不确定度  $U_T$  见表 B.1。

表 B.1 目标不确定度  $U_T$ 

受检点	最大允许误差 MPE	目标不确定度 $U_T$
0.25	$\pm 0.02$	0.0066
0.50	$\pm 0.02$	0.0066
1.00	$\pm 0.02$	0.0066
2.00	$\pm 0.03$	0.0100
2.75	$\pm 0.03$	0.0100

## B.3 测量原理、方法、程序和条件

## B.3.1 测量原理

以标准圆板作检定用标准器, 皮革面积测量机作为受检器具, 采用直接测量的方法, 其 3 次测量值的平均值与该标准圆板实际值之差即为示值误差。即

$$\Delta S = S - S_x = S - \frac{\pi}{4} D^2 \quad (B.2)$$

式中:  $\Delta S$ ——皮革面积测量机的示值误差,  $m^2$ ;

$S$ ——皮革面积测量机测量结果的平均值,  $m^2$ ;

$S_x$ ——标准圆板面积的实际值,  $m^2$ ;

$D$ ——标准圆板的直径,  $m$ 。

## B.3.2 测量方法

在采用  $0.50\text{m}^2$  标准圆板对皮革面积测量机进行校正的基础上, 根据皮革面积测量机的工作宽度, 分别按规定的受检点将各个标准圆板置于测量工作台的中间位置上, 当标准圆板完全通过光电接收区时, 记录其显示值, 连续重复测量 3 次, 其平均值与受检点标准圆板面积实际值之差即为该点的示值误差。  $2.00\text{m}^2$  受检点采用  $(1.00+1.00)\text{m}^2$  两块标准圆板相互衔接的方法检定,  $2.75\text{m}^2$  受检点采用  $(0.25+0.50+1.00+1.00)\text{m}^2$  四块标准圆板相互衔接的方法检定。

## B.3.3 测量程序

——标准圆板作标准器;

——用  $0.50\text{m}^2$  标准圆板对皮革面积测量机进行校正。

## B.3.4 测量条件

——标准圆板经检定符合 JJG 413—2009《皮革面积测量机》要求;

——检定环境温度  $(20\pm 10)^\circ\text{C}$ ;

——检定前标准圆板在检定现场平衡温度的时间不少于 1h;

——检定人员十分熟悉皮革面积测量机的检定过程。

## B.4 不确定度分量的来源和说明

不确定度分量的来源和说明见表 B.2。

表 B.2 皮革面积测量机测量不确定度分量来源和说明

序号	符号	不确定度分量名称	评 注
1	$u_{\text{W}}$	标准圆板影响的标准不确定度	由标准圆板直径偏差的扩展不确定度给出
2	$u_{\text{CP}}$	测量重复性影响的标准不确定度	$\frac{0.0042\text{m}^2}{\sqrt{3}} = 0.00242\text{m}^2$
		分辨力影响的标准不确定度	$\frac{a}{2} \times b = \frac{0.01\text{m}^2}{2} \times 0.6 = 0.00300\text{m}^2$
3	$u_{\text{WT}}$	标准圆板和仪器之间的温度差影响的标准不确定度	温度对标准圆板和仪器的影响存有差别
4	$u_{\text{CT}}$	标准圆板和仪器之间的线膨胀系数差影响的标准不确定度	标准圆板和仪器制造材料对温度的敏感度存在差别

## B.5 标准不确定度分量的说明和计算

B.5.1  $u_{\text{W}}$ ——标准圆板影响的标准不确定度

检定规程给出

根据本规程附录 A, 标准圆板直径偏差的扩展不确定度:

$0.25\text{m}^2$  标准圆板:  $U=0.3\text{mm}$  ( $k=2$ )



0.50m<sup>2</sup>标准圆板:  $U=0.4\text{mm}$  ( $k=2$ )

1.00m<sup>2</sup>标准圆板:  $U=0.5\text{mm}$  ( $k=2$ )

标准圆板影响的标准不确定度为:

受检点为 0.25m<sup>2</sup>时,  $D=0.564\text{m}$ , 则:

$$u_{bb} = \frac{\pi D}{2} u(D) = \frac{\pi \times 0.564\text{m}}{2} \times 0.3\text{mm} \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 0.00013\text{m}^2$$

受检点为 0.50m<sup>2</sup>时,  $D=0.798\text{m}$ , 则:

$$u_{bb} = \frac{\pi D}{2} u(D) = \frac{\pi \times 0.798\text{m}}{2} \times 0.4\text{mm} \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 0.00025\text{m}^2$$

受检点为 1.00m<sup>2</sup>时,  $D=1.128\text{m}$ , 则:

$$u_{bb} = \frac{\pi D}{2} u(D) = \frac{\pi \times 1.128\text{m}}{2} \times 0.5\text{mm} \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 0.00044\text{m}^2$$

受检点为 2.00m<sup>2</sup>时:  $u_{bb} = \sqrt{0.00044^2 + 0.00044^2} \text{m}^2 = 0.00062\text{m}^2$

受检点为 2.75m<sup>2</sup>时:  $u_{bb} = \sqrt{0.00013^2 + 0.00025^2 + 0.00044^2 + 0.00044^2} \text{m}^2 = 0.00068\text{m}^2$

B.5.2  $u_{CF}$ ——重复性/分辨力影响的标准不确定度

$u_{CC}$ ——测量重复性影响的标准不确定度

A类评定

测量重复性可通过实验给出, 用标准圆板对皮革面积测量机在 2.75m<sup>2</sup>受检点进行等精度独立重复测量 10 次, 测量值为 2.76, 2.76, 2.76, 2.77, 2.76, 2.76, 2.76,

2.76, 2.76, 2.77 (m<sup>2</sup>)。由贝塞尔公式计算出标准偏差  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.0042\text{m}^2$ 。

在皮革面积测量机的实际检定中, 每个标准圆板连续重复测量 3 次, 取平均值作为该点的测量值, 其标准不确定度为:

$$u_{CC} = \frac{s}{\sqrt{3}} = \frac{0.0042\text{m}^2}{\sqrt{3}} = 0.00242\text{m}^2$$

$u_{FB}$ ——分辨力影响的标准不确定度

B类评定

皮革面积测量机的分辨力为 0.01m<sup>2</sup>, 估计为矩形分布, 分布因子  $b=0.6$ , 其标准不确定度为:  $u_{FB} = \frac{a}{2} \times b = \frac{0.01\text{m}^2}{2} \times 0.6 = 0.00300\text{m}^2$

$u_{CF}$ 取  $u_{CC}$  与  $u_{FB}$  两者之中较大者, 故

$$u_{CF} = 0.00300\text{m}^2$$

B.5.3  $u_{WD}$ ——标准圆板和仪器之间的温度差影响的标准不确定度

B类评定

标准圆板的线膨胀系数不大于  $8.3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , 标准圆板和仪器之间的温度差  $\delta_T$  以等概率落在  $\pm 2^\circ\text{C}$  范围内, 估计为 U 形分布, 分布因子  $b=0.7$ , 其标准不确定度为: 受检点为 0.25m<sup>2</sup>时,  $D=0.564\text{m}$ , 则:

$$u_{WD} = \frac{1}{2} \pi D^2 \cdot \alpha \cdot \delta_T \cdot b = \frac{1}{2} \times \pi \times (0.564\text{m})^2 \times 8.3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 2^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.00006\text{m}^2$$

受检点为  $0.50\text{m}^2$  时,  $D=0.798\text{m}$ , 则:

$$u_{\text{WT}} = \frac{1}{2} \pi D^2 \cdot \alpha \cdot \delta_T \cdot b = \frac{1}{2} \times \pi \times (0.798\text{m})^2 \times 8.3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 2^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.00012\text{m}^2$$

受检点为  $1.00\text{m}^2$  时,  $D=1.128\text{m}$ , 则:

$$u_{\text{WT}} = \frac{1}{2} \pi D^2 \cdot \alpha \cdot \delta_T \cdot b = \frac{1}{2} \times \pi \times (1.128\text{m})^2 \times 8.3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 2^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.00023\text{m}^2$$

受检点为  $2.00\text{m}^2$  时:  $u_{\text{WT}} = \sqrt{0.00023^2 + 0.00023^2} \text{m}^2 = 0.00033\text{m}^2$

受检点为  $2.75\text{m}^2$  时:  $u_{\text{WT}} = \sqrt{0.00006^2 + 0.00012^2 + 0.00023^2 + 0.00023^2} \text{m}^2 = 0.00035\text{m}^2$

B.5.4  $u_{\text{XC}}$ ——标准圆板和仪器之间的线膨胀系数差影响的标准不确定度 B类评定

皮革面积测量机采用钢制材料制成, 线膨胀系数为  $\alpha_s = 11.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , 标准圆板和仪器之间线膨胀系数差  $\delta_s = 7.15 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。检定温度对  $20^\circ\text{C}$  的最大偏差  $\Delta t = \pm 10^\circ\text{C}$ , 估计为 U 形分布, 分布因子  $b=0.7$ , 其标准不确定度为:

$$\text{受检点为 } 0.25\text{m}^2 \text{ 时: } u_{\text{XC}} = \frac{1}{2} \pi \cdot D^2 \cdot \delta_s \cdot \Delta t \cdot b = \frac{1}{2} \times \pi \times (0.564\text{m})^2 \times 7.15 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 10^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.00025\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 0.50\text{m}^2 \text{ 时: } u_{\text{XC}} = \frac{1}{2} \pi \cdot D^2 \cdot \delta_s \cdot \Delta t \cdot b = \frac{1}{2} \times \pi \times (0.798\text{m})^2 \times 7.15 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 10^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.00050\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 1.00\text{m}^2 \text{ 时: } u_{\text{XC}} = \frac{1}{2} \pi \cdot D^2 \cdot \delta_s \cdot \Delta t \cdot b = \frac{1}{2} \times \pi \times (1.128\text{m})^2 \times 7.15 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 10^\circ\text{C} \times 0.7 = 0.00100\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 2.00\text{m}^2 \text{ 时: } u_{\text{XC}} = \sqrt{0.00100^2 + 0.00100^2} \text{m}^2 = 0.00141\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 2.75\text{m}^2 \text{ 时: } u_{\text{XC}} = \sqrt{0.00100^2 + 0.00100^2 + 0.00025^2 + 0.00050^2} \text{m}^2 = 0.00152\text{m}^2$$

B.6 合成标准不确定度和扩展不确定度

由于各不确定度分量之间不存在相关性, 合成标准不确定度  $u_c$  为:

$$u_c = \sqrt{u_{\text{GS}}^2 + u_{\text{TX}}^2 + u_{\text{WT}}^2 + u_{\text{XC}}^2} \quad (\text{B.3})$$

$$\text{受检点为 } 0.25\text{m}^2 \text{ 时: } u_c = \sqrt{0.00013^2 + 0.00300^2 + 0.00006^2 + 0.00025^2} \text{m}^2 = 0.00301\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 0.50\text{m}^2 \text{ 时: } u_c = \sqrt{0.00025^2 + 0.00300^2 + 0.00012^2 + 0.00050^2} \text{m}^2 = 0.00305\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 1.00\text{m}^2 \text{ 时: } u_c = \sqrt{0.00044^2 + 0.00300^2 + 0.00023^2 + 0.00100^2} \text{m}^2 = 0.00320\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 2.00\text{m}^2 \text{ 时: } u_c = \sqrt{0.00062^2 + 0.00300^2 + 0.00033^2 + 0.00141^2} \text{m}^2 = 0.00339\text{m}^2$$

$$\text{受检点为 } 2.75\text{m}^2 \text{ 时: } u_c = \sqrt{0.00068^2 + 0.00300^2 + 0.00035^2 + 0.00152^2} \text{m}^2 = 0.00345\text{m}^2$$

扩展不确定度:

$$\text{受检点为 } 0.25\text{m}^2 \text{ 时: } U = u_c \times k = 0.00301\text{m}^2 \times 2 = 0.0060\text{m}^2 \quad (k=2)$$

$$\text{受检点为 } 0.50\text{m}^2 \text{ 时: } U = u_c \times k = 0.00305\text{m}^2 \times 2 = 0.0061\text{m}^2 \quad (k=2)$$

$$\text{受检点为 } 1.00\text{m}^2 \text{ 时: } U = u_c \times k = 0.00320\text{m}^2 \times 2 = 0.0064\text{m}^2 \quad (k=2)$$

$$\text{受检点为 } 2.00\text{m}^2 \text{ 时: } U = u_c \times k = 0.00339\text{m}^2 \times 2 = 0.0068\text{m}^2 \quad (k=2)$$

受检点为  $2.75\text{m}^2$  时:  $U = u_c \times k = 0.00345\text{m}^2 \times 2 = 0.0069\text{m}^2$  ( $k=2$ )

### B.7 不确定度概算汇总表

不确定度概算汇总表见表 B.3。

表 B.3 不确定度概算汇总表

分量名称		评定类型	分布类型	变化限		相关系数	分布因子 $b$	不确定度分量 $u_x/\text{m}^2$
				$a^*$ 影响量单位	$a/\text{m}^2$			
$u_{ss}$ 标准圆板的不确定度影响的标准不确定度	0.25m <sup>2</sup>	规程给出				0	0.5	0.00013
	0.50m <sup>2</sup>							0.00025
	1.00m <sup>2</sup>							0.00044
	2.00m <sup>2</sup>							0.00062
	2.75m <sup>2</sup>							0.00068
$u_{CF}$ 分辨力影响的标准不确定度		B	矩形	0.5	0.01	0	0.6	0.00300
$u_{WD}$ 标准圆板和仪器之间的温度差影响的标准不确定度	0.25m <sup>2</sup>	B	U形	2℃	$4.147\times10^{-5}$	0	0.7	0.00006
	0.50m <sup>2</sup>				$8.302\times10^{-5}$			0.00012
	1.00m <sup>2</sup>				$16.589\times10^{-5}$			0.00023
	2.00m <sup>2</sup>							0.00033
	2.75m <sup>2</sup>							0.00035
$u_{XC}$ 标准圆板和仪器之间的线膨胀系数差影响的标准不确定度	0.25m <sup>2</sup>	B	U形	10℃	$3.573\times10^{-5}$	0	0.7	0.00025
	0.50m <sup>2</sup>				$7.152\times10^{-5}$			0.00050
	1.00m <sup>2</sup>				$14.290\times10^{-5}$			0.00100
	2.00m <sup>2</sup>							0.00141
	2.75m <sup>2</sup>							0.00152
合成标准不确定度 $u_c$		0.25m <sup>2</sup>						0.00301
		0.50m <sup>2</sup>						0.00305
		1.00m <sup>2</sup>						0.00320
		2.00m <sup>2</sup>						0.00339
		2.75m <sup>2</sup>						0.00345
扩展不确定度 $U(k=2)$		0.25m <sup>2</sup>						0.0060
		0.50m <sup>2</sup>						0.0061
		1.00m <sup>2</sup>						0.0064
		2.00m <sup>2</sup>						0.0068
		2.75m <sup>2</sup>						0.0069



## B.8 不确定度概算讨论

由皮革面积测量机示值误差的不确定度概算得到:

受检点为  $0.25\text{m}^2$  时:  $U=0.0060\text{m}^2 < U_T(0.0066\text{m}^2)$

受检点为  $0.50\text{m}^2$  时:  $U=0.0061\text{m}^2 < U_T(0.0066\text{m}^2)$

受检点为  $1.00\text{m}^2$  时:  $U=0.0064\text{m}^2 < U_T(0.0066\text{m}^2)$

受检点为  $2.00\text{m}^2$  时:  $U=0.0068\text{m}^2 < U_T(0.0100\text{m}^2)$

受检点为  $2.75\text{m}^2$  时:  $U=0.0069\text{m}^2 < U_T(0.0100\text{m}^2)$

满足测量不确定合格判据  $U \leq \frac{1}{3} \text{MPEV}$  的要求,说明规程提出的皮革面积测量机示值误差的技术要求、测量原理、测量条件、测量方法和测量程序是科学的、经济的、可行的。

## 附录 C

## 皮革面积标准圆板检定方法

## C.1 范围

本方法适用于皮革面积标准圆板的首次检定、后续检定和使用中检验。

## C.2 概述

皮革面积标准圆板（以下简称标准圆板）是用来检定和校正皮革面积测量机的标准器，其规格分为  $0.25\text{m}^2$ ， $0.50\text{m}^2$ ， $1.00\text{m}^2$  三种。

## C.3 计量性能要求

标准圆板各方位直径偏差不得超过表 C.1 的规定。

表 C.1 标准圆板直径偏差

标准圆板标称值	$S (\text{m}^2)$	0.25	0.50	1.00
	$D (\text{mm})$	564	798	1128
直径偏差	$\delta_d (\text{mm})$	$\pm 1.0$	$\pm 1.3$	$\pm 1.6$

注：S——标准圆板的面积；  
D——标准圆板的直径。

## C.4 通用技术要求

## C.4.1 外观

C.4.1.1 标准圆板铭牌上注明标准圆板名称、规格、出厂编号、制造厂名、生产日期等，字迹清晰。

C.4.1.2 标准圆板表面平整、不反光且不透光，边缘整齐，无翘棱、残缺及破损。

C.4.1.3 标准圆板以贴有铭牌的一面为工作面。

C.4.2 标准圆板应选用线膨胀系数不大于  $8.3 \times 10^{-5} \text{℃}^{-1}$  的材料制成。用于检定卧式皮革面积测量机的标准圆板选用较硬质的材料，用于检定立式和立卧式皮革面积测量机的标准圆板选用较软质的材料。

## C.5 计量器具控制

## C.5.1 检定条件

C.5.1.1 检定室内温度应在  $(20 \pm 3) \text{℃}$  范围内，相对湿度不超过 85%。

C.5.1.2 标准圆板与检定用的钢直尺在室内平衡温度的时间不少于 2h。

C.5.2 标准圆板检定项目和主要检定设备见表 C.2。

## C.5.3 检定方法

## C.5.3.1 外观

目力观察。

表 C.2 检定项目和主要检定设备

检定项目	主要检定设备	首次检定	后续检定	使用中检验
外观	—	+	+	+
直径偏差	钢直尺 MPE: $\pm(0.15 \sim 0.27)\text{mm}$	+	+	+

注：表中“+”表示应检定。

## C.5.3.2 直径偏差

将标准圆板置于平面工作台上，在标准圆板的工作面上均匀地选取4个方位，用相应规格的钢直尺测量这4个方位的直径值，每个方位至少测量3次，取平均值作为该方位的直径值  $D_i$ ，其值与该标准圆板直径的标称值之差即为直径偏差，即：

$$\delta_i = D_i - D$$

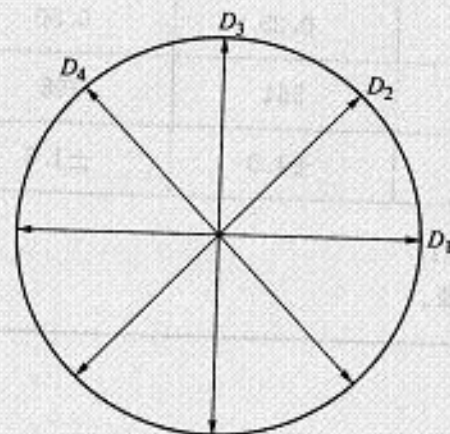


图4 检定标准圆板示意图

标准圆板面积  $S$  按下式计算：

$$S = \frac{\pi}{64} (D_1 + D_2 + D_3 + D_4)^2$$

式中： $\pi$ 取3.1416。

计算结果作为标准圆板的实际面积值。



## 附录 D

## 皮革面积标准圆板检定证书和检定结果通知书（内页）格式

## D.1 检定证书内页格式

**检 定 结 果**

温度：      ℃      相对湿度：      %

序 号	主要检定项目	检定结果
1	直径偏差	

检定依据：JJG 413—2009《皮革面积测量机》

注：检定结果给出量化的值。

## D.2 检定结果通知书内页格式

**检 定 结 果**

温度：      ℃      相对湿度：      %

序 号	主要检定项目	检定结果	合格与否
1			

检定依据：JJG 413—2009《皮革面积测量机》

注：检定结果给出量化的值，并指出合格与否。

## 附录 E

## 皮革面积测量机检定证书和检定结果通知书(内页)格式

## E.1 检定证书内页格式

**检 定 结 果**

温度:      ℃      相对湿度:      %

序 号	主要检定项目	检定结果
1	重复性	
2	位置影响误差	
3	示值漂移	
4	示值误差	

检定依据: JJG 413—2009《皮革面积测量机》

注: 检定结果给出量化的值。

## E.2 检定结果通知书内页格式

**检 定 结 果**

温度:      ℃      相对湿度:      %

序 号	主要检定项目	检定结果	合格与否
1			
2			
3			
4			

检定依据: JJG 413—2009《皮革面积测量机》

注: 检定结果给出量化的值, 并指出合格与否。

中华人民共和国  
国家计量检定规程

皮革面积测量机

JJG 413—2009

国家质量监督检验检疫总局发布

\*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1.5 字数26千字

2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷

印数1—1 000

统一书号155026—2449 定价:28.00元