



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 889—1995

---

## 磁 阻 法 测 厚 仪

Magnetic Resistance Thickness Gauge

1995-02-08 发布

1995-05-01 实施

---

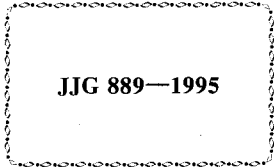
国家技术监督局 发布

# 磁阻法测厚仪检定规程

Verification Regulation of

Magnetic Resistance

Thickness Gauge



JJG 889—1995

---

本检定规程经国家技术监督局于1995年02月08日批准，并自1995年05月01日起施行。

归口单位：天津市技术监督局

起草单位：天津市计量技术研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释

**本规程主要起草人：**

王心航 （天津市计量技术研究所）

孟继恒 （天津市计量技术研究所）

**参加起草人：**

李 珥 （天津市技术监督局实验工厂）

## 目 录

一 概述 .....	(1)
二 检定项目和检定条件 .....	(2)
三 检定要求和检定方法 .....	(3)
四 检定结果的处理和检定周期 .....	(6)

## 磁阻法测厚仪检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的磁阻法测厚仪的检定。

### 一 概 述

磁阻法测厚仪一般用于铁磁基体上非磁性涂层和镀层厚度的测量。其原理是：当仪器测头与被测涂层或镀层接触时，测头即与磁性基体构成一闭合磁路，由于非磁性覆层的存在，使磁路磁阻增加，磁阻的变化随着被测覆层厚度的大小而变化，仪器能通过对磁阻大小的测量，由表头或显示器指示出被测覆层的厚度。

仪器基本分为指针型、数字型、智能型三种型式，测量范围一般在(0~10) mm内大小不等，分辨率最高可达 $0.1\ \mu\text{m}$ ，仪器外形分别参见图1、图2和图3。

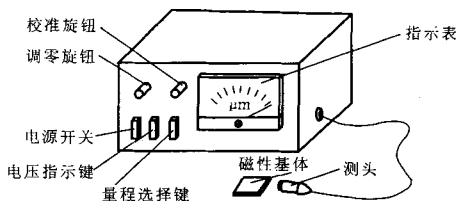


图1 指针型测厚仪

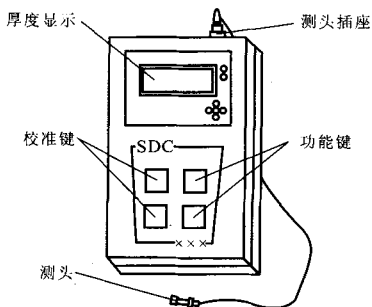


图2 数字型测厚仪

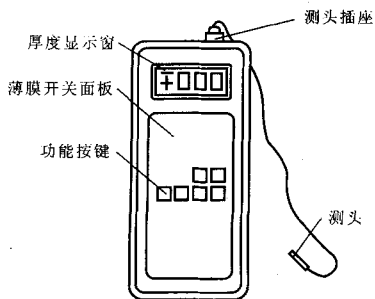


图3 智能型测厚仪

## 二 检定项目和检定条件

- 1 检定项目和主要检定用的工具列于表 1。
- 2 检定条件
  - 2.1 检定室内温度： $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$
  - 2.2 检定室内湿度： $\leq 65\%$
  - 2.3 仪器预热时间：不少于 15 min
  - 2.4 仪器所用电源：
    - AC  $220 \times (1 + 10\%) \text{ V}$
    - DC 不得超过仪器使用标称电压的  $\pm 5\%$
    - BAT 不低于额定电压 10%
  - 2.5 外部环境：检定室附近不得有强磁场干扰。

表 1

序号	检定项目	主要检定工具	检定类别		
			新制造	使用中	修理后
1	外观	——	+	+	+
2	各部分相互作用	——	+	+	+
3	基体表面粗糙度及平面度	表面粗糙度测量仪及 0 级刀口尺	+	+	+
4	仪器校准厚度片	三等量块及光学计或电感仪	+	+	+
5	示值变动性	标准厚度片及检定台架	+	+	+
6	示值误差	标准厚度片组及平面基体	+	+	+
7	曲面厚度测量的准确度	标准厚度组及磁性圆柱面基体	+	-	+
8	薄型基体上的测量准确度	50×50×1 mm 基体及标准厚度片	+	-	+
9	示值稳定度	标准厚度片及检定台架	+	+	+

注：“+”表示应检定，“-”表示可不检定。

### 三 检定要求和检定方法

#### 3 外观

##### 3.1 要求

3.1.1 仪器及附件的外表面应无划痕、锈蚀、起泡、脱落等现象。

3.1.2 仪器及附件上的文字、符号、数值及单位应字迹清晰，铭牌必须标明制造厂名、仪器编号及出厂日期。

3.1.3 测头的测量端应无明显磨损痕迹，所有连接线缆应完好无损。

3.1.4 干电池、充电器连接处应有明显极性标志。

3.1.5 使用中和修理后的仪器允许有不影响准确度的外观缺陷。

3.2 检定方法：目力观察。

#### 4 各部分的相互作用

##### 4.1 要求

4.1.1 各操作开关、旋钮、按键、指示灯均能正常工作，准确无误。

4.1.2 各插头、插座及线缆应安装牢固、连接方便。

4.1.3 测头的弹簧套应滑动灵活，不得出现卡滞、爬行。

4.1.4 测头置仪器所附基体中心，其外圆至基体边缘的最小距离应大于 15 mm。

4.1.5 仪器表头指针的机械零位应准确并指示平稳；厚度显示器的数字显示应完整、清晰、稳定。

4.1.6 具有统计、打印等功能的仪器应工作可靠，准确无误。

4.2 检定方法：试验与观察。

#### 5 基体表面粗糙度与平面度

##### 5.1 要求：

表面粗糙度  $R_a \leq 0.20 \mu\text{m}$ ；

平面度  $\leq 1 \mu\text{m}$ 。

##### 5.2 检定方法

5.2.1 表面粗糙度可参照《表面粗糙度比较样块检定规程》中触针法的检定方法给出基体表面的  $R_a$  值。

5.2.2 基体表面平面度采用 0 级刀口尺，用光隙法进行检定。

#### 6 仪器校准厚度片

6.1 要求：校准厚度片的厚度误差及均匀性误差不应超出表 2 规定的允许误差。

6.2 检定方法：用三等量块和投影光学计，用绝对法或比较法进行检定。检定时所用测帽的曲率半径不得小于 20 mm，测杆下降时应通过拨权使测帽轻轻与校准片接触，以防止对校准片的撞击。检定可在校准片有效面积内 5 个或 9 个均布位置上进行（但必须含中心位置，并且对无有效面积标记的校准厚度片规定：其有效面积在以中心为圆心半径不得小于 10 mm 的圆内）。检定结果取 5 次或 9 次厚度读数的平均值与校准厚度片的标称值之差为厚度误差，取各次厚度读数与厚度平均值的最大差值为校准厚度片的均匀性误

差，两者均不应超出检定要求。校准厚度片的受检点如图 4 所示。

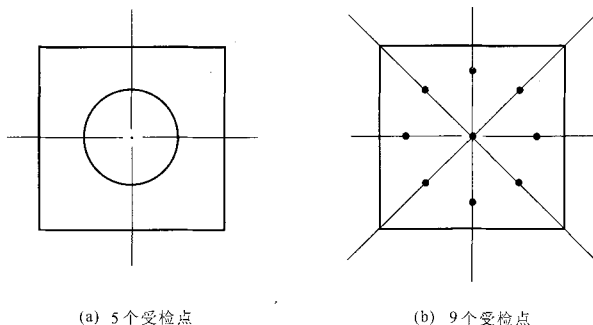


图 4

表 2

仪器类别	校准厚度片的允许误差	
	厚 度	均 匀 性
A 级	$\pm 0.5 \mu\text{m}$ 或 $\pm 1\% H_c$	$\pm 1 \mu\text{m}$ 或 $\pm 1\% H_m$
B 级	$\pm 0.5 \mu\text{m}$ 或 $\pm 2\% H_c$	$\pm 1 \mu\text{m}$ 或 $\pm 2\% H_m$
C 级	$\pm 0.5 \mu\text{m}$ 或 $\pm 3\% H_c$	$\pm 2 \mu\text{m}$ 或 $\pm 2\% H_m$
备注	$H_c$ ——校准厚度片的标称值	$H_m$ ——厚度检定的平均值

## 7 示值变动性

7.1 要求：见表 3 规定。

7.2 检定方法：将仪器测头夹持在检定台架上，选择最小量程挡位，并选一大于  $\frac{1}{2}$  量程的标准厚度片，用测头对该厚度片重复测量 10 次，取 10 次示值中的最大值与最小值之差为示值变动性的检定结果，应符合表 3 中的规定。

此项检定也可用手持方式进行，但若出现微量超差时，应以检定台架操作的检定结果为准。

## 8 示值误差



8.1 要求：垂直和水平方向均应符合表 3 的规定。

表 3

仪器类别	示值变动性要求	示值误差要求
A 级	$\leq 1\% H$ 或 $0.7 \mu\text{m}$	$\pm (0.7 \mu\text{m} + 3\% H)$
B 级	$\leq 2\% H$ 或 $1 \mu\text{m}$	$\pm (1 \mu\text{m} + 5\% H)$
C 级	$\leq 3\% H$ 或 $2 \mu\text{m}$	$\pm (2 \mu\text{m} + 10\% H)$
备注	$H$ —标准厚度片的厚度值	

8.2 垂直方向检定方法：首先用标准厚度片按仪器规定的校准方法将仪器校准，然后在测量范围内（或每一量程内）均布 3~5 个点为受检点，选择相应厚度及精度<sup>\*</sup>的标准厚度片  $H_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ) 依次检定，每个受检点测 3 次，取其平均值作为该点的示值  $h_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )。示值误差按下式计算：

$$\delta = h_i - H_i$$

各受检点的示值误差均不应超出表 3 中被检仪器所对应的允许误差要求。

8.3 水平方向检定方法：将基体固定在某一垂直面上，测头的测量方向应为水平方向，用标准厚度片按仪器规定的校准方法将仪器校准，然后再选一标准厚度片，用仪器对该片重复测量 3 次，3 次读数的平均值与该标准厚度片标称值之差，应符合表 3 中被检仪器所对应的示值误差要求。

## 9 曲面厚度测量的准确度

9.1 要求：同表 3 中规定的示值误差要求。

9.2 检定方法：仪器选用最小量程挡，用一直径为  $\phi 20 \text{ mm}$ ， $R_s \leq 0.20 \mu\text{m}$  的圆柱面铁基体作为此项检定用的基体，将其平放于 V 形块的 V 形槽内，再用标准厚度片在该基体上将仪器校准，然后另选任一标准厚度片对仪器相应受检点测量 5 次，5 次读数的平均值与标准厚度片的标称值之差，即为曲面厚度测量的准确度。

对没有规定可测最小曲率半径参数的仪器，可以不作此项检定。

## 10 薄型基体上的测量准确度

10.1 要求：不得超出表 3 中规定的示值误差要求。

10.2 检定方法：基体取检定用的  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ （长×宽×厚）的平面铁基体，在该基体上按仪器规定的方法将其校准，然后选用  $+20 \mu\text{m}$  左右的标准厚度片对仪器相应受检点进行检定，两者之差不得超出该点的示值误差要求。

\* 相应精度是指检定用标准厚度片的精度应和 8.1 条的示值允许误差对应起来，原则上前后两者精度之比应在 1/3—1/5 范围之内。

基体无临界厚度值规定的仪器可不作此项检定。

#### 11 示值稳定度

11.1 要求：仪器 1 h 内的示值变化不应超出示值误差的绝对值。

11.2 检定方法：本项检定应在仪器最小量程挡进行。将仪器校准后，再选用一厚度大于  $\frac{1}{2}$  量程的标准厚度片，对仪器相应受检点进行测量，其示值作为第一次读数，以后每隔 15 min 记一次读数，连续记录 1 h，取 5 次示值中的最大值与最小值之差作为仪器的示值稳定度。

### 四 检定结果的处理和检定周期

12 经检定符合本规程要求的磁阻法测厚仪填发检定证书，不符合要求的仪器填发检定结果通知书。

13 磁阻法测厚仪的检定周期可根据具体情况确定，一般不超过 1 年。