

JJG(铁道)

中华人民共和国铁道部部门计量检定规程

JJG(铁道)173—2004

机车车辆轮对内距尺

Gauge for Measuring Distance Between Inside Rim
Faces of Wheels for Railway Locomotive and Vehicle

2004-04-22 发布

2004-11-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

机车车辆轮对 内距尺检定规程

Verification Regulation of Gauge for
Measuring Distance Between Inside Rim Faces
of Wheels for Railway Locomotive and Vehicle

JJG(铁道)173—2004
代替 JJG 220—1986
JJG(铁道)173—1999

本规程经铁道部于2004年04月22日批准,并报国家质量监督检验检疫总局备案,自2004年11月01日起施行。

归口单位:铁路计量技术委员会

主要起草单位:哈尔滨铁路局计量测试中心

铁道部标准计量研究所

柳州铁路局技术监督所

本规程技术条文由铁路计量技术委员会负责解释。

本规程主要起草人：

董 莘(哈尔滨铁路局计量测试中心)

王彦春(铁道部标准计量研究所)

钟 勇(柳州铁路局技术监督所)

目 录

| | |
|-------------------------------|---|
| 1 范 围 | 1 |
| 2 引用文献 | 1 |
| 3 概 述 | 1 |
| 4 计量性能要求 | 2 |
| 5 通用技术要求 | 2 |
| 6 计量器具控制 | 2 |
| 6.1 检定条件 | 2 |
| 6.2 检定项目 | 3 |
| 6.3 检定方法 | 3 |
| 6.4 检定结果的处理 | 4 |
| 6.5 检定周期 | 4 |
| 附录 A 轮对内距尺专用检具结构形式示意图 | 5 |
| 附录 B 轮对内距尺检定记录表 | 6 |
| 附录 C 检定证书和检定结果通知书内页格式 | 7 |
| 附录 D 机车车辆轮对内距尺的测量不确定度评定 | 8 |

机车车辆轮对内距尺检定规程

1 范 围

本规程适用于铁路机车车辆轮对内距尺(以下简称内距尺)的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

JJF 1001—1998 通用计量术语及定义

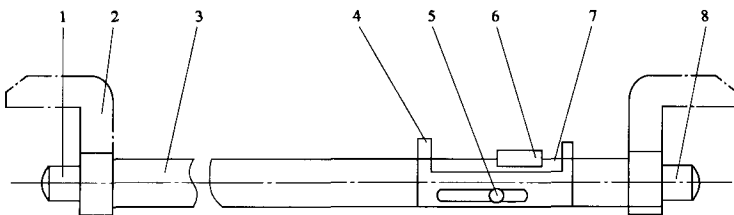
JJF 1094—2002 测量仪器特性评定

TB/T 1362—1996 轮对内距尺

使用本规程时,应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

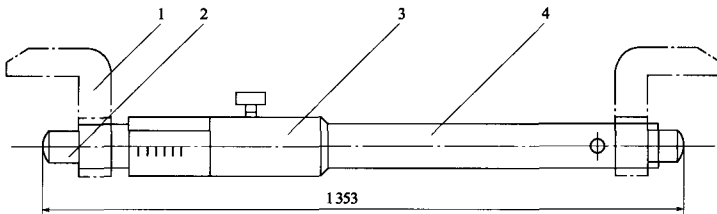
3 概 述

内距尺是用于测量铁路机车车辆轮对轮辋内侧距离的计量器具。内距尺按读数形式分为标尺式和数显式两种,其测量范围为(1345~1365)mm。数显式和标尺式内距尺结构见图1、图2。



1—固定测杆;2—定位钩;3—尺身;4—数显尺框;
5—测量手柄;6—显示部件;7—容栅传感器;8—活动测杆。

图1 数显式轮对内距尺结构示意图



1—限位钩;2—活动测杆;3—示值标套;4—尺身。

图2 标尺式轮对内距尺结构示意图

4 计量性能要求

4.1 表面粗糙度

内距尺测量头的表面粗糙度 R_a 应不大于 $0.8 \mu\text{m}$; 限位钩工作面的表面粗糙度 R_a 应不大于 $3.2 \mu\text{m}$ 。

4.2 刻线面棱边至活动测杆表面的距离

标尺式内距尺示值标套上刻线面棱边至活动测杆表面的距离应不大于 0.4mm 。

4.3 刻线宽度和宽度差

标尺式内距尺示值标套上的刻线宽度应为 $(0.2 \pm 0.05) \text{mm}$, 固定刻线与活动标线的宽度差应不大于 0.05mm 。

4.4 尺身的直线度

内距尺尺身的直线度应不大于 2mm 。

4.5 重复性

数显内距尺的重复性应不大于 0.1mm 。

4.6 示值误差

内距尺的示值误差应符合表 1 的规定。

表 1 最大允许误差

mm

| 首次检定 | 后续检定 |
|------------|------------------|
| ± 0.15 | $+0.3$ -0.2 |

5 通用技术要求

5.1 外观

内距尺表面不应有碰伤、锈蚀、划痕等缺陷, 数字和刻线应清晰、均匀、完整, 各刻线应刻至有关部位的边缘。数显式内距尺的分辨力应不大于 0.1mm , 其显示器应洁净透明, 在工作环境下应清晰可读。后续检定中, 内距尺允许有不影响使用质量的外观缺陷。

内距尺上应刻有型号、制造厂名(代号或商标)和出厂编号。

5.2 各部分相互作用

活动测杆应能平稳、灵活地移动, 没有松动或卡住现象, 紧固螺钉的作用应可靠。

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 内距尺的检定温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, 检定数显式内距尺时, 环境相对湿度应不大于 90% 。检定前, 内距尺与内距尺检具(简称检具, 其结构示意图见附录 A)在室内平衡温度的时间应不少于 4h , 若放置在室内的金属平板上, 则平衡温度的时间应不少于 2h 。

6.1.2 主要检定器具

主要检定器具见表 2。

6.2 检定项目

检定项目见表2。

表2 检定项目及主要检定器具一览表

| 序号 | 检定项目 | 检定器具 | 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 | 表面粗糙度 | 表面粗糙度比较样块 | + | + | - |
| 4 | 刻线面棱边至活动测杆表面的距离 | 2级塞尺 | + | + | + |
| 5 | 刻线宽度和宽度差 | 工具显微镜或 读数显微镜 | + | - | - |
| 6 | 尺身的直线度 | 1级平板、百分表 或平尺、2级塞尺 | + | + | + |
| 7 | 重复性 | 检具 | + | + | + |
| 8 | 示值误差 | 检具 | + | + | - |

注：“+”表示应检定；“-”表示可不检定。

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

手动试验观察。

6.3.3 表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块以比较法进行检定。

6.3.4 刻线面棱边至活动测杆表面的距离

使内距尺的示值为1353mm,并锁紧活动测杆,用2级塞尺进行比较检定。

6.3.5 刻线宽度和宽度差

在内距尺的示值标套的刻线面上选取至少三条刻线,用工具显微镜或读数显微镜分别对线宽及宽度差进行检定。

6.3.6 尺身的直线度

采用双V形块配合百分表进行检定。用双V形块分别支撑在内距尺尺身的两端,转动内距尺360°,从百分表读出指针的摆动量 a ,直线度 $e = a/2$ 。

整体式内距尺可在1级平板或平尺上用2级塞尺进行检定。也可用同等准确度的其他方法检定。

6.3.7 重复性

将检具锁定在内距尺测量范围内任意测量点上,再将内距尺置于检具上,反复测量(5~10)次,取测量结果的最大值与最小值之差即为重复性。

6.3.8 示值误差

先将内距尺放在内距尺检具上,并使内距尺的限位钩挂在检具的垫块上,然后用内距尺检具对内距尺测量范围内不少于三点进行检定。检定前,检具必须先用内距量规进行校准,并记下微分筒的读数。将内距尺放在检具上,使内距尺分别对准相应的检定点,并紧固内距尺的活动测杆,尽可能地使各次的测量力相同,从检具上得到相应的读数。

$$\text{示值误差} \quad \Delta L = L - (A_i - A_0 + L_0)$$

式中: L ——内距尺示值;

A_i ——检具在相应各点的读数;

A_0 ——检具校准时的读数;

L_0 ——内距量规的实际值。

6.4 检定结果的处理

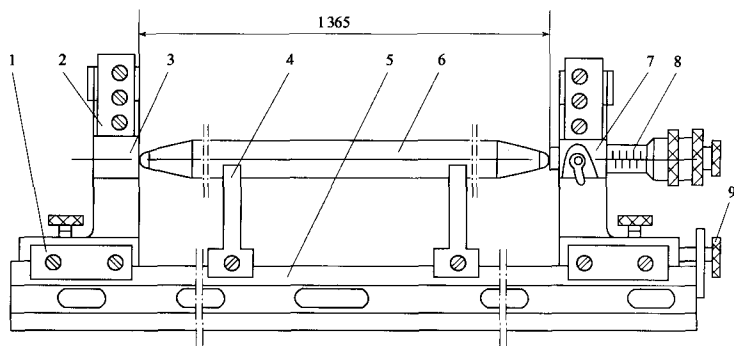
经检定符合本规程要求的内距尺填发检定证书;不符合本规程要求的内距尺填发检定结果通知书,并注明不合格项目。

6.5 检定周期

内距尺的检定周期一般不超过6个月。

附录 A

轮对内距尺检具结构形式示意图



- 1—定位块；2—挡板；3—固定测座；4—V形支架；5—I形平台；
6—内距量规；7—活动测座；8—微分筒；9—微调螺钉。

图 A.1 轮对内距尺检具结构形式示意图

附录 B

轮对内距尺检定记录

证书编号:

| | | | | | | | |
|--------------------------|---------|------------|---------|------|---------------------|------|---|
| 送检单位 | | 编号 | | 检定类别 | 首次检定/后续检定/ 使用中检验 | | |
| 型号 | | 规格 | | 温度 | ℃ | 相对湿度 | % |
| 制造厂 | | | | 出厂编号 | | | |
| 标准器名称 | | | | | | | |
| 外观 | 尺身表面外观 | | | | | | |
| | 刻线外观 | | | | | | |
| | 显示器 | | | | | | |
| 各部分相互作用 | 活动测杆情况 | | | | | | |
| | 紧固螺钉情况 | | | | | | |
| 表面粗糙度 $R_a(\mu\text{m})$ | 测量头的表面 | | | | | | |
| | 限位钩工作面 | | | | | | |
| 刻线面棱边至活动测杆表面的距离(mm) | | | | | | | |
| 刻线宽度和宽度差(mm) | | 宽度 | | 宽度差 | | | |
| 尺身的直线度(mm) | | | 重复性(mm) | | | | |
| 示值误差 (mm) | $L_0 =$ | 检定点 | 1345 | 1353 | 1365 | | |
| | | L | | | | | |
| | $A_0 =$ | A_i | | | | | |
| | | ΔL | | | | | |
| 结论 | | | | 备注 | | | |
| 检定员 | 年 月 日 | | | 核验员 | 年 月 日 | | |

附录 C

检定证书和检定结果通知书内页格式

C.1 检定证书内页格式

| 序 号 | 检 定 项 目 | 检 定 结 果 |
|-------------------------------------|----------|---------|
| 1 | 示值误差(mm) | 1345 |
| | | 1353 |
| | | 1365 |
| 检定依据:JJG(铁道)173—2004《机车车辆轮对内距尺检定规程》 | | |

检定单位地址:

联系电话:

传 真:

C.2 检定结果通知书内页格式

具体要求同 C.1, 指出不合格项目。

附录 D

机车车辆轮对内距尺的测量不确定度评定

D.1 数学模型

$$\text{示值误差} \quad \Delta L = L - (A_i - A_0 + L_0)$$

式中: L ——内距尺示值;

A_i ——检具在相应各点的读数;

A_0 ——检具校准时的读数;

L_0 ——内距量规的实际值。

D.2 各分量的标准不确定度

D.2.1 内距尺专用检具量规的示值检定引入的标准不确定度

内距尺专用检具的示值检定引入的扩展不确定度为 $19 \mu\text{m}$, $k=2$, 于是

$$u_1 = 19/2 = 9.5 \quad (\mu\text{m}) = 0.0095 \text{ mm}$$

D.2.2 内距尺专用检具的平行度 $\leq 0.03 \text{ mm}$, 服从均匀分布, 则由此引入的不确定度为

$$u_2 = 0.03/\sqrt{3} = 0.017 \quad (\text{mm})$$

D.2.3 内距尺 1365 mm 刻线与其指标线对准, 一般人眼的角分辨率 $\alpha = (15 \sim 20)''$, 换算成线分辨率 $\delta = 250 \times \alpha / \rho$ 。其中: 换算系数 $\rho = 2 \times 10^5$, $\delta = 250 \times 20 / (2 \times 10^5) = 0.025$ (mm), 服从三角分布, 则由此引入的不确定度为

$$u_3 = 0.025/\sqrt{6} = 0.010 \quad (\text{mm})$$

D.2.4 由温度引起的分量 u_4 , 被检内距尺与内距尺专用检具量规的温度差, 假定不超过 1°C , 且服从均匀分布, 则由此引入的不确定度为

$$u_4 = 1365 \times 11.5 \times 10^{-6} \times 1/\sqrt{3} = 0.0091 \quad (\text{mm})$$

D.2.5 内距尺专用检具测微装置示值误差为 $\pm 0.004 \text{ mm}$, 检定时两次读数且在全量程范围的不同位置, 服从均匀分布, 则由此引入的不确定度为

$$u_5 = \sqrt{2} \times 0.004/\sqrt{3} = 0.0033 \quad (\text{mm})$$

D.2.6 内距尺专用检具测微装置按格值的 $1/5$ 估读, 检定时两次估读, 服从均匀分布, 则由此引入的不确定度为

$$u_6 = \sqrt{2} \times 0.2 \times 0.01 \times 0.29 = 0.0008 \quad (\text{mm})$$

D.2.7 内距尺专用检具的平面度误差 $\leq 0.004 \text{ mm}$, 内距尺测头的接触区域约是内距尺专用检具整个测量面区域的 $1/3$, 服从均匀分布, 则由此引入的不确定度为

$$u_7 = \sqrt{2} \times 0.004 \times \frac{1}{3} / \sqrt{3} = 0.001 \quad (\text{mm})$$

D.2.8 量规变形引起的分量 u_8 , 测微装置施加给内距尺及量规的测量力是 $6 \sim 10 \text{ N}$, 内距尺及量规由于支承造成的自重变形量很小。该项不确定度影响量 u_8 可以忽略。

D.3 合成标准不确定度 u_c

$$\begin{aligned}
 u_c &= \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2 + u_5^2 + u_6^2 + u_7^2} \\
 &= \sqrt{0.0095^2 + 0.017^2 + 0.01^2 + 0.0091^2 + 0.0033^2 + 0.0008^2 + 0.001^2} \\
 &= 0.0240 \quad (\text{mm})
 \end{aligned}$$

D.4 扩展不确定度 U

$$U = k \times u_c = 2.01 \times 0.024 = 0.048 \quad (\text{mm}); k = 2$$

轮对内距尺的最大允许误差为 $\pm 0.15 \text{ mm}$, U 小于其半范围的 $1/3$, 满足量值传递要求。

机车车辆轮对内距尺的测量不确定度评定参见表 D.1。

表 D.1 测量不确定度评定表

| 符号 | 测量不确定度来源 | $a/2$ | 包含因子 | $u(x_i)$ | $ c_i $ | $u_i(y)$ |
|-------|----------------------------------|-------|------------|----------|---------|----------|
| u_1 | 专用检具量规的示值检定的不确定度引入的标准不确定度分量 | | | 0.0095 | 1 | 0.0095 |
| u_2 | 内距尺专用检具的平行度引入的标准不确定度分量 | 0.03 | $\sqrt{3}$ | 0.02 | 1 | 0.017 |
| u_3 | 内距尺 1365 mm 刻线与其指标线对准引入的标准不确定度分量 | 0.025 | $\sqrt{6}$ | 0.01 | 1 | 0.01 |
| u_4 | 温度引入的标准不确定度分量 | 1℃ | $\sqrt{3}$ | 0.0091 | 1 | 0.0091 |
| u_5 | 测微装置示值误差引入的标准不确定度分量(两次) | 0.004 | $\sqrt{3}$ | 0.0033 | 1 | 0.0033 |
| u_6 | 测微装置估读引入的标准不确定度分量(两次) | 0.01 | $\sqrt{3}$ | 0.0008 | 1 | 0.0008 |
| u_7 | 测量面的平面度误差引入的标准不确定度分量(两端) | 0.004 | $\sqrt{3}$ | 0.001 | 1 | 0.001 |
| u_c | | | | | | 0.0240 |
| U | | | 2 | | | 0.048 |