



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 404—2008

---

## 铁路轨距尺检定器

Calibrator for Railway Track Gage

2008—02—13 发布

2008—03—01 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

# 铁路轨距尺检定器

## 检定规程

Verification Regulation of Calibrator for

Railway Track Gage

JJG 404—2008  
代替 JJG 404—2003

---

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2008 年 2 月 13 日批准，并自 2008 年 3 月 1 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：铁道部标准计量研究所

参加起草单位：石家庄铁路司机学校工厂

沈阳铁路局苏家屯轨距尺厂

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

**本规程主要起草人：**

王彦春（铁道部标准计量研究所）

田 丹（铁道部标准计量研究所）

李俊霞（铁道部标准计量研究所）

**参加起草人：**

范振亮（石家庄铁路司机学校工厂）

李永平（沈阳铁路局苏家屯轨距尺厂）

## 目 录

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 1 范围                           | (1)  |
| 2 引用文献                         | (1)  |
| 3 概述                           | (1)  |
| 4 计量性能要求                       | (2)  |
| 4.1 两测量块和测量板的工作面表面粗糙度          | (2)  |
| 4.2 活动、固定测量块顶面的高度差             | (2)  |
| 4.3 活动、固定测量块顶面的零位共面性           | (2)  |
| 4.4 活动、固定测量块测量面对两顶面公共平面的垂直度    | (2)  |
| 4.5 活动、固定测量块测量面的平行度            | (2)  |
| 4.6 活动、固定测量块测量面与各自测量板内侧距离及其平行度 | (2)  |
| 4.7 活动测量块的纵向变动量                | (2)  |
| 4.8 两端超高测量刃口之间的距离              | (2)  |
| 4.9 超高测量刃口对所在端测量块顶面的平行度        | (3)  |
| 4.10 超高测量尺对测量块顶面的垂直度           | (3)  |
| 4.11 工作量规长度                    | (3)  |
| 4.12 轨距示值误差                    | (3)  |
| 4.13 超高示值误差                    | (3)  |
| 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                       | (4)  |
| 6.2 检定项目                       | (4)  |
| 6.3 检定方法                       | (5)  |
| 6.4 检定结果的处理                    | (9)  |
| 6.5 检定周期                       | (9)  |
| 附录 A 轨距尺检定器标准轨距示值误差的不确定度评定     | (10) |
| 附录 B 专用水平尺的技术要求及检测方法           | (13) |
| 附录 C 轨距尺检定器检定记录表               | (14) |
| 附录 D 检定证书和检定结果通知书内页格式          | (15) |

## 铁路轨距尺检定器检定规程

### 1 范围

本规程适用于标准轨距铁路轨距尺检定器的首次检定、后续检定和使用中检验，也可供其他轨距尺检定器量值溯源时参考。

### 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 1059—1999 《测量不确定度评定与表示》

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》

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

铁路轨距尺检定器(以下简称检定器)是用来检定标准轨距铁路轨距尺的轨距、水平(超高)等的铁路专用检具，其准确度分Ⅰ级和Ⅱ级。Ⅰ级检定器可用于检定0级、1级、2级轨距尺，Ⅱ级检定器只用于检定2级轨距尺。检定器结构示意图见图1和图2。

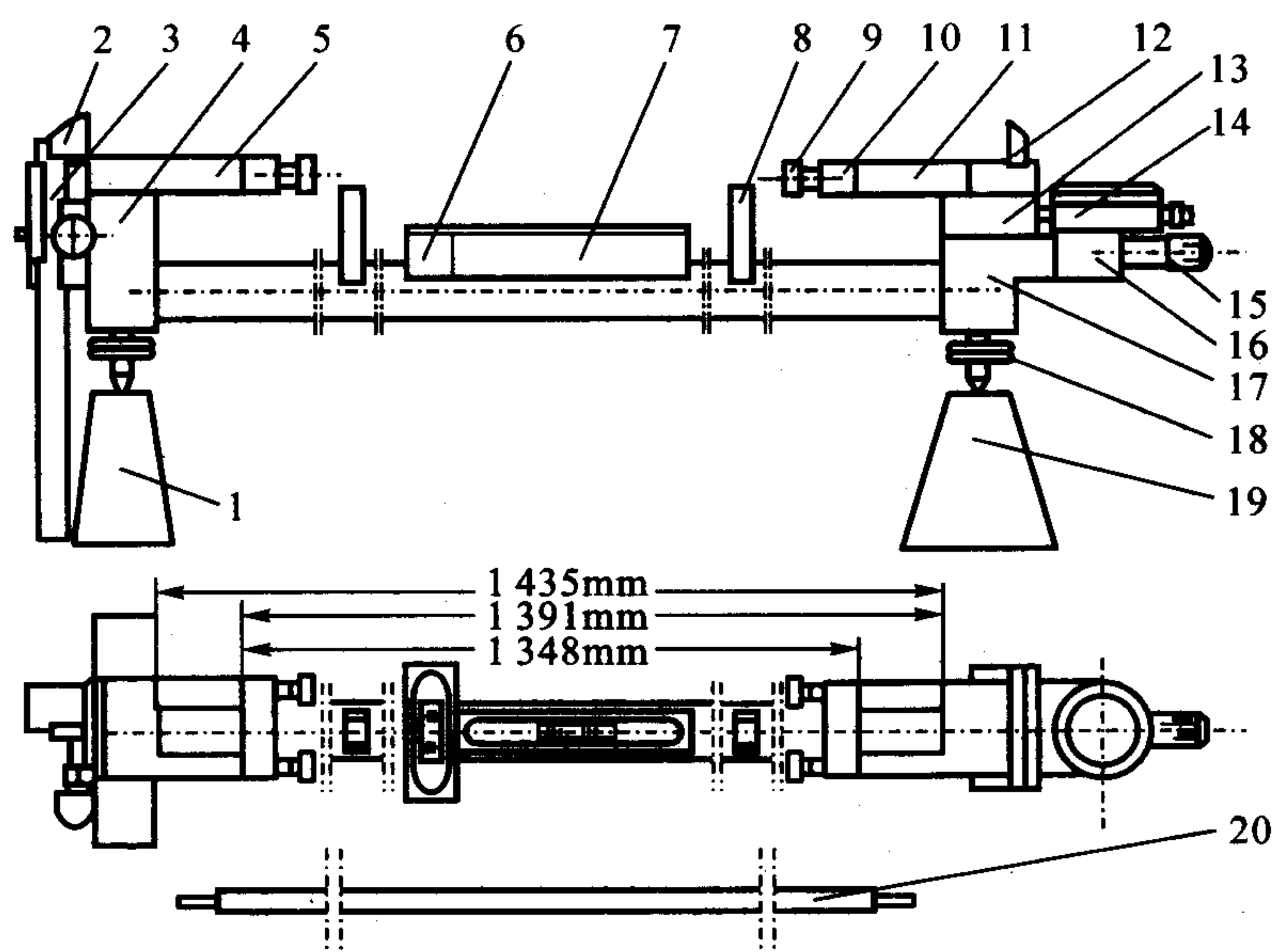


图1 铁路轨距尺检定器结构示意图(形式一)

- 1—左支架；2—测量刃口；3—超高测量尺；4—尺座；5—固定测量块；6—横向调平装置；  
7—纵向调平装置；8—V形块；9—测量板螺钉；10—测量板；11—活动测量块；  
12—固定刃口；13—导座；14—轨距显示装置；15—轨距手轮；16—支撑架；  
17—导轨座；18—调整螺丝；19—右支架；20—量规

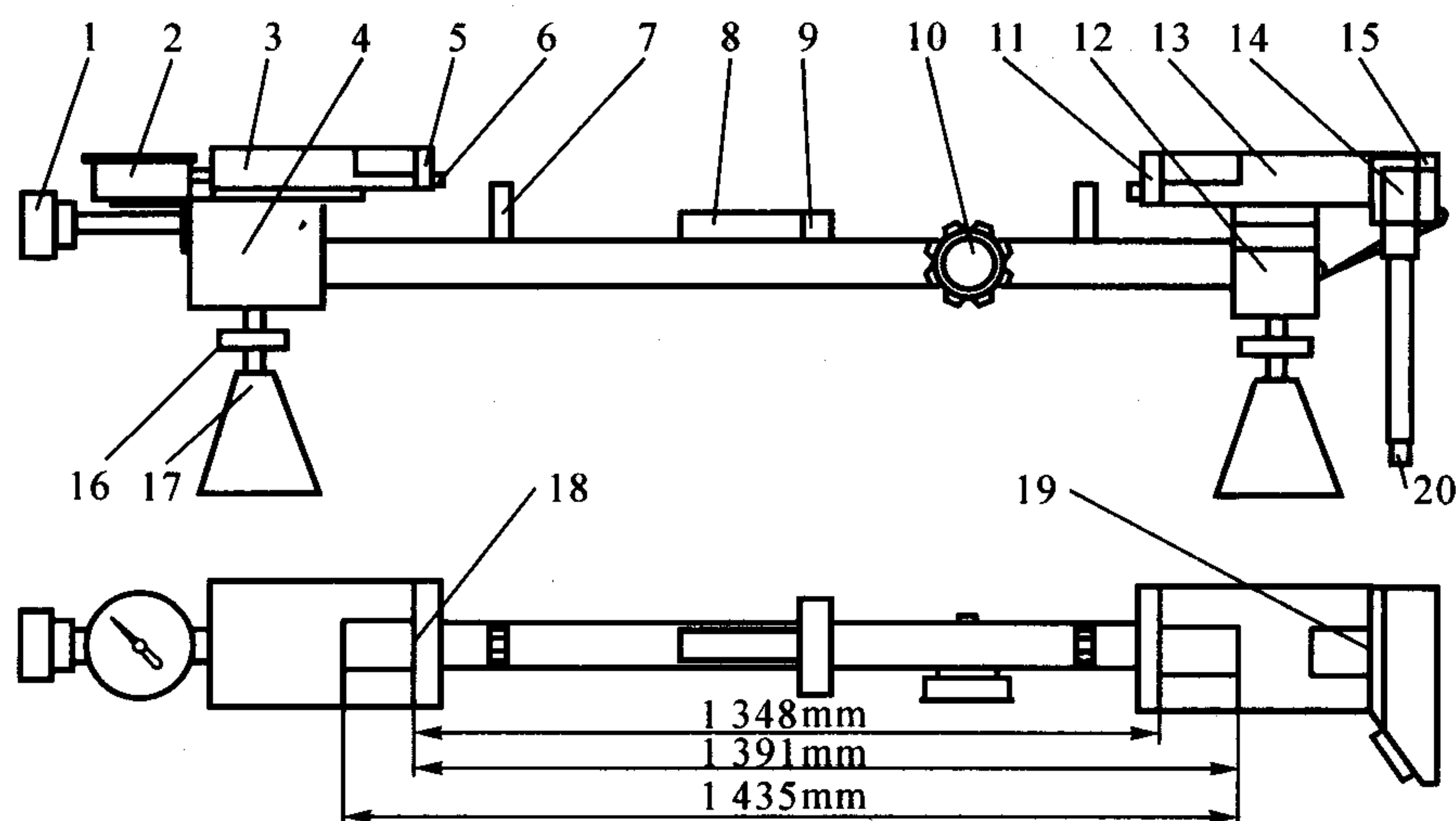


图2 铁路轨距尺检定器结构示意图（形式二）

- 1—轨距手轮；2—轨距显示装置；3—活动测量块；4—导座；5—活动测量板；6—测量板螺钉；  
7—V形块；8—纵向调平装置；9—横向调平装置；10—超高手轮；11—固定测量板；  
12—固定座；13—固定测量块；14—超高显示装置；15—超高测量尺；16—调整螺丝；  
17—支撑架；18—固定刃口；19—测量刃口；20—超高导柱

#### 4 计量性能要求

##### 4.1 两测量块和测量板的工作面表面粗糙度

测量面表面粗糙度不大于  $R_a 0.8\mu\text{m}$ ，其余工作面表面粗糙度不大于  $R_a 3.2\mu\text{m}$ 。

##### 4.2 活动、固定测量块顶面的高度差

在检定器超高测量尺处于零位时，Ⅰ级检定器活动、固定测量块顶面的高度差不大于  $0.06\text{mm}$ ；Ⅱ级检定器活动、固定测量块顶面的高度差不大于  $0.15\text{mm}$ 。

##### 4.3 活动、固定测量块顶面的零位共面性

在检定器超高测量尺处于零位时，活动、固定测量块两顶面应共面。Ⅰ级检定器允许误差为  $0.04\text{mm}$ ；Ⅱ级检定器允许误差为  $0.06\text{mm}$ 。

##### 4.4 活动、固定测量块测量面对两顶面公共平面的垂直度

活动、固定测量块测量面对两顶面公共平面的垂直度不大于  $0.05\text{mm}$ 。

##### 4.5 活动、固定测量块测量面的平行度

活动、固定测量块测量面间的平行度不大于  $0.05\text{mm}$ 。

##### 4.6 活动、固定测量块的测量面与各自测量板内侧距离及其平行度

4.6.1 活动测量块的测量面与该端测量板内侧距离不超过  $43(44)\text{mm} \pm 0.03\text{mm}$ 。

4.6.2 固定测量块的测量面与该端测量板内侧距离不超过  $44(43)\text{mm} \pm 0.03\text{mm}$ 。

4.6.3 活动、固定测量块的测量面与该端测量板内侧面的平行度不大于  $0.02\text{mm}$ 。

##### 4.7 活动测量块的纵向变动量

4.7.1 活动测量块的横向摆动导致的纵向变动量不大于  $0.01\text{mm}$ 。

4.7.2 活动测量块的纵向窜动量不大于  $0.01\text{mm}$ 。

##### 4.8 两端超高测量刃口之间的距离

两端超高测量刃口之间的距离为  $1\,505\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

#### 4.9 超高测量刃口对所在端测量块顶面的平行度

两端超高测量刃口对该端测量块顶面的平行度不大于  $0.05\text{mm}$ 。

#### 4.10 超高测量尺对测量块顶面的垂直度

超高测量尺对测量块顶面的垂直度不大于  $0.5\text{mm}$ 。

#### 4.11 工作量规长度

检定器工作量规长度为  $1\,435\text{mm} \pm 0.20\text{mm}$ ，长度实际值的测量不确定度不大于  $0.015\text{mm}$  ( $k=2$ )。

#### 4.12 轨距示值误差

检定器轨距测量范围及其示值误差符合表1的规定。

表1 检定器轨距示值最大允许误差

mm

| 检定器准确度等级 | 测量范围        | 示值最大允许误差   |            |
|----------|-------------|------------|------------|
|          |             | 零位         | 非零位        |
| I级       | 1 410~1 470 | $\pm 0.04$ | $\pm 0.06$ |
| II级      | —           | $\pm 0.04$ | —          |

#### 4.13 超高示值误差

I级检定器的超高示值误差不超过  $\pm 0.20\text{mm}$ 。

II级检定器的超高示值误差不超过

### 5 通用技术要求

#### 5.1 外观

检定器各零部件无锈蚀、碰伤及表面涂层脱落等缺陷，水平仪保护玻璃完整、透明洁净，无划痕。活动、固定测量块测量面无划痕、压痕等；检定器的量规不得有明显可见的弯曲变形。I级检定器纵向水平指示装置(水准泡)的分度值为  $20''$ ，II级检定器纵向水平指示装置(水准泡)的分度值为  $1'$ ，横向应具有水平指示装置(水准泡)。

采用数字显示的检定器，数显部分显示的数字和符号清晰完整。

后续检定和使用中检验时检定器允许有不影响测量准确度的外观缺陷。

检定器上装有产品名称、型号、出厂日期、制造厂名(代号或商标)、出厂编号和准确度等级的标牌。

#### 5.2 各部分相互作用

测量板及其螺钉不得高于活动、固定测量块的顶面。转动手轮时，应手感舒适；各活动部位的移动或转动平稳、灵活。超高测量尺应平稳移动，相应显示装置应显示可靠。各螺钉均不得松动，锁紧螺母工作可靠。

### 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 环境条件

检定器量规的检定环境温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，每小时温度变化不大于  $0.5^{\circ}\text{C}$ 。检定器的检定环境温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ ，每小时温度变化不大于  $1^{\circ}\text{C}$ 。检定前，检定器与必要的检定器具的温度平衡时间应不少于 4h。

6.1.2 检定用设备

主要检定器具见表 2。

6.2 检定项目

检定项目见表 2。

表 2 检定项目和主要检定器具一览表

| 序号 | 检定项目                                | 主要检定器具                                                                                             | 首次<br>检定 | 后续<br>检定 | 使用中<br>检验 |
|----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|
| 1  | 外观                                  | ——                                                                                                 | +        | +        | +         |
| 2  | 各部分相互作用                             | ——                                                                                                 | +        | +        | +         |
| 3  | 两测量块和测量板的工作面<br>表面粗糙度               | 表面粗糙度比较样块                                                                                          | +        | +        | —         |
| 4  | 活动、固定测量块顶面的高<br>度差                  | 0 级(1 000mm×1 500mm)平板<br>配合百分表及 0.01mm/m 合像水<br>平仪；20"专用水平尺；0.01mm/m<br>合像水平仪配合 1 级 1.5m 工字平<br>尺 | +        | +        | —         |
| 5  | 活动、固定测量块顶面的零<br>位共面性                | 0 级(1 000mm×1 500mm)平板、<br>百分表；专用水平尺、2 级塞尺                                                         | +        | +        | —         |
| 6  | 活动、固定测量块测量面对<br>两顶面公共平面的垂直度         | 专用水平尺或工字平尺、长边为<br>63mm 的 1 级宽座角尺、2 级塞尺；<br>平板、长边为 63mm 的 1 级宽座角<br>尺及百分表                           | +        | +        | —         |
| 7  | 活动、固定测量块测量面的<br>平行度                 | 内径千分尺                                                                                              | +        | +        | —         |
| 8  | 活动、固定测量块的测量面<br>与各自测量板内侧距离及其平<br>行度 | 内测千分尺                                                                                              | +        | +        | —         |
| 9  | 活动测量块的纵向变动量                         | 指针式指示表                                                                                             | +        | +        | +         |
| 10 | 两端超高测量刃口之间的距离                       | 0.02mm 游标卡尺、工作量规                                                                                   | +        | —        | —         |

表 2 (续)

| 序号                    | 检定项目                |      | 主要检定器具                              | 首次<br>检定 | 后续<br>检定 | 使用中<br>检验 |
|-----------------------|---------------------|------|-------------------------------------|----------|----------|-----------|
| 11                    | 超高测量刃口对所在端测量块顶面的平行度 |      | 0.02mm 深度卡尺或百分表                     | +        | +        | —         |
| 12                    | 工作量规长度              |      | 测长机                                 | +        | +        | —         |
| 13                    | 轨距示值误差              | 零位误差 | 标准量规和百分表                            | +        | +        | —         |
|                       |                     | 示值误差 | 内径千分尺                               | +        | +        | —         |
| 14                    | 超高测量尺对测量块顶面的垂直度     |      | 长边为 200mm 的 1 级宽座角尺、<br>2 级塞尺       | +        | +        | —         |
| 15                    | 超高示值误差              |      | (0~3)mm 百分表和 5 等量块<br>(Ⅱ级检定器可用深度卡尺) | +        | +        | —         |
| 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

手动试验和目力观察。

6.3.3 两测量块和测量板的工作面表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块进行检查。

6.3.4 活动、固定测量块顶面的高度差

方法一：采用平板配合合像水平仪及百分表测量。

用合像水平仪，在相互垂直的两个方向将平板调平，将检定器放置在平板上，通过调整检定器的调整螺丝，使纵、横向水平仪的水准泡居于中心位置，将超高测量尺置于零位。用工作量规将检定器的 1 435mm 测点对好。

用百分表测量检定器的两个测量块顶面实际工作面最高点相对于平板的高度差。Ⅰ级检定器不大于 0.06mm，Ⅱ级检定器不大于 0.15mm。

方法二：采用 20″专用水平尺测量。

将检定器放置在稳固的台面上，首先通过调整检定器的调整螺丝，使检定器纵、横向水平仪的水准泡居于中心位置，将超高测量尺置于零位。用工作量规将检定器的 1 435mm 测点对好。

将专用水平尺沿纵向置于检定器的两个测量块上。记下专用水平尺水准泡两侧边缘的示值，然后将专用水平尺掉转 180°放在检定器上，再记下专用水平尺上水准泡两侧边缘的示值，两次水准泡读数符号都相对检定器的同一端(侧)而言。两个测量块顶面倾角按公式(1)计算。

$$a = (a_{11} + a_{12} + a_{21} + a_{22})/4 \quad (1)$$

式中： $a$ ——两个测量块顶面高度差对应的倾角，格；

$a_{11}, a_{12}$ ——初次专用水平尺水准泡两侧边缘的示值，格；

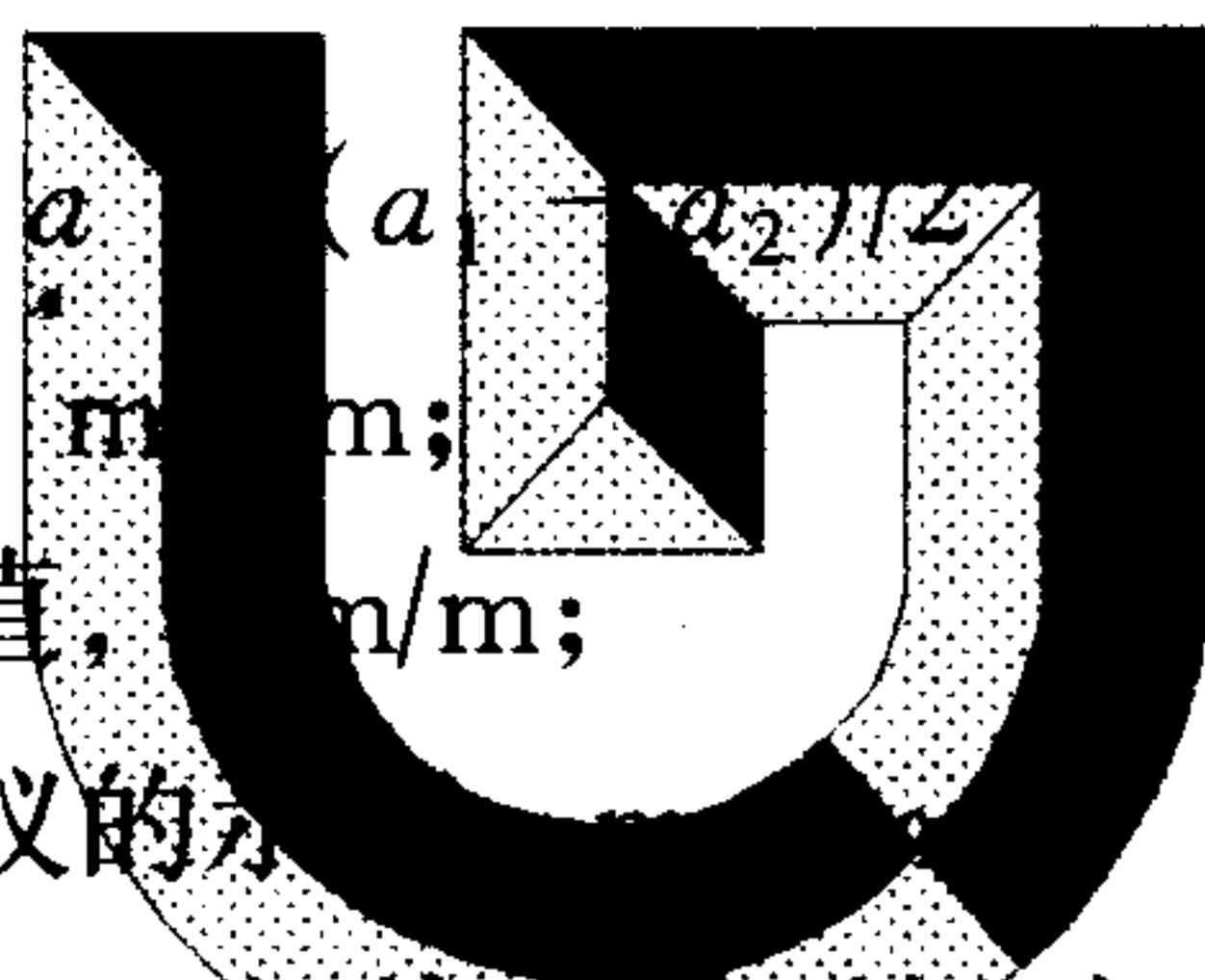
$a_{21}, a_{22}$ ——掉转  $180^\circ$  后专用水平尺水准泡两侧边缘的示值，格。

以不超过 1 个分度值为合格。

该方法仅适用于 II 级检定器。

方法三：采用合像水平仪配合工字平尺测量。

将检定器按方法二调整好后，将工字平尺置于检定器的两个测量块上，再将合像水平仪置于工字平尺上，记下合像水平仪的指示值，然后将工字平尺连同合像水平仪掉转  $180^\circ$  放在检定器上，再记下合像水平仪的示值，两个测量块顶面倾角按公式(2)计算。



(2)

式中： $a$ ——两个测量块顶面倾角， $\text{mm/m}$ ；

$a_1$ ——初次合像水平仪的示值， $\text{mm/m}$ ；

$a_2$ ——掉转  $180^\circ$  后合像水平仪的示值， $\text{mm/m}$ 。

I 级检定器不超过  $0.04\text{mm/m}$ ，II 级检定器不超过  $0.10\text{mm/m}$ 。

注：仲裁检定时采用方法一进行。

#### 6.3.5 活动、固定测量块顶面的零位

方法一：将检定器放置在平板上，将超高测量尺置于零位，利用百分表通过调整检定器的调整螺钉，找出活动、固定测量块的两个工作部位的最高点并将其调整至等高(此时不考虑水准泡是否居中)，然后找出两工作面的最低点，最高点与最低点数值之差即为所检平面度。

方法二(仅限于 II 级检定器)：将超高测量尺置于零位，将专用水平尺置于检定器的两个测量块上，并使工作面与检定器的两个测量块顶面接触。用塞尺检查水平尺工作面与检定器测量块顶面的间隙。

注：仲裁检定时采用方法一进行。

#### 6.3.6 活动、固定测量块测量面对两顶面公共平面的垂直度

方法一：采用平板、宽座角尺及百分表测量。

在平板上通过调整检定器的调整螺丝，使横向水平仪的水准泡居于中心位置，将超高测量尺置于零位。将宽座角尺  $40\text{mm}$  直角边的底面紧贴检定器测量块的测量面上，直角尺底座的一侧面紧靠与测量块的测量面垂直的另一面，用百分表测量直角尺的另一直角边的顶面与被测量面等长度区域内与平板的平行度  $\Delta_1$ ，则垂直度  $f_{\text{垂直}} = \Delta_1$ 。

方法二：采用专用水平尺、宽座角尺及 2 级塞尺检查。

将专用水平尺置于检定器的两个测量块上，并使其基准块的工作面与检定器的两个测量块顶面接触。将宽座角尺  $40\text{mm}$  直角边的底面紧贴检定器测量块的测量面，用塞尺检查直角尺另一边与水平尺工作边的间隙。

注：仲裁检定时采用方法一进行。

## 6.3.7 活动、固定测量块测量面的平行度

将内径千分尺组合成 1 350mm，取下检定器两块测量板和螺钉。用内径千分尺沿纵向在横向宽度范围内测量检定器两测量块与测量板接触表面间的距离(标称尺寸为 1 348mm)，分别在两侧上、下测量，取其最大差值  $\Delta_2$ ，则平行度按公式(3)计算。

$$f_{\text{平行}} = \frac{L_{w0}}{L_w} \times \Delta_2 \quad (3)$$

式中： $f_{\text{平行}}$ ——两测量面的平行度，mm；

$\Delta_2$ ——两侧上、下测量结果的最大差值，mm；

$L_{w0}$ ——检定器两测量块与测量板接触表面内侧边缘间的距离，mm；

$L_w$ ——实际测量点位置的横向最大距离，mm。

## 6.3.8 活动、固定测量块的测量面与各自测量板内侧距离及其平行度

用内测千分尺测量。受检点在各测量面上不少于 3 个位置。

## 6.3.9 活动测量块的纵向变动量

将检定器活动测量块调整到工作状态，在检定器上用工作量规对好 1 435mm 点后，用手在活动测量块上分别沿横向和纵向做加力试验，变动量从指示表读数。

## 6.3.10 两端超高测量刃口之间的距离

调整两端刃口处于相同高度，然后用游标卡尺分别测量两端刃口到所在端测量块的测量面距离(见图 3)，对于形式一检定器，两端超高测量刃口之间的距离按公式(4)计算。

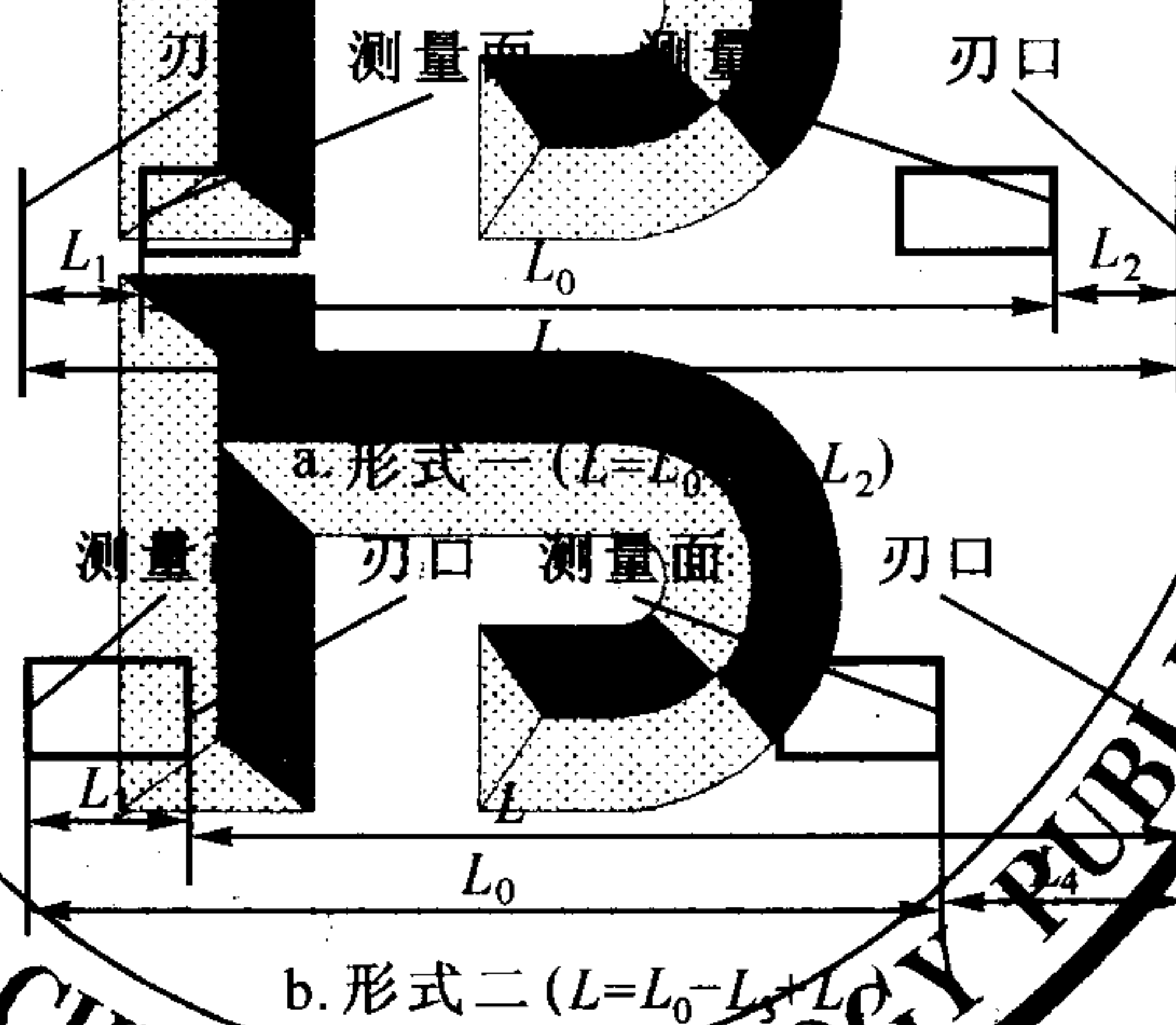


图 3 超高测量刃口间距离示意图

$$L = L_0 + L_1 + L_2 \quad (4)$$

式中： $L$ ——两端超高测量刃口之间的距离，mm；

$L_0$ ——标准轨距(1 435mm)，mm；

$L_1$ ——活动端刃口到活动端测量块测量面的距离，mm；

$L_2$ ——固定端刃口到固定端测量块测量面的距离，mm。

对于形式二的检定器，测量结果按公式(5)计算。

$$L = L_0 - L_3 + L_4 \quad (5)$$

式中： $L$ ——两端超高测量刃口之间的距离，mm；

$L_0$ ——标准轨距(1 435mm)，mm；

$L_3$ ——活动端刃口到活动端测量块测量面的距离，mm；

$L_4$ ——固定端刃口到固定端测量块测量面的距离，mm。

#### 6.3.11 超高测量刃口对所在端测量块顶面的平行度

用深度卡尺(形式一)或百分表(形式二)分别测出安装好的两端超高测量刃口到各自测量块的顶面的距离，沿刃边全长应不少于3个位置，其最大、最小值之差即为测量结果。

#### 6.3.12 工作量规长度

用测长机采用直接测量法(或满足测量不确定度要求的其他方法)测量。测量后给出实际偏差值及其测量不确定度，数据修约至0.01mm。

#### 6.3.13 轨距示值误差

##### 6.3.13.1 零位误差

采用经同一测长机测量过的标准量规和工作量规，连同百分表进行。将检定器用工作量规对好测量基准点(将百分表对零)后，用检定器以比较法测量标准量规，从百分表读数，重复测量3次，得到读数平均值 $L_{s1}$ ，则检定器的零位误差按公式(6)计算。

$$e = L_g + L_{s1} - L_{s0} \quad (6)$$

式中： $e$ ——零位误差，mm；

$L_{s0}$ ——标准量规尺寸，mm；

$L_g$ ——工作量规尺寸，mm；

$L_{s1}$ ——百分表3次测量结果的平均值。

##### 6.3.13.2 示值误差

采用经示值修正的内径千分尺进行。用工作量规按实际值将检定器调整至“0”位并将检定器轨距指示值置零后，移动活动测量块至1 410mm处，将内径千分尺组合至小于1 410mm附近后置于检定器量规支架上(确保其与检定器固定测量块测量面接触点距顶面16mm范围内)，转动内径千分尺微分头使之与活动测量块测量面接触，此时1 410mm与内径千分尺示值之差即为检定器1 410mm点的示值误差。分别将检定器活动测量块移至1 425mm，1 445mm，1 455mm，1 470mm点，将内径千分尺组合至相应尺寸后用同样的方法测量上述各点的示值误差。

#### 6.3.14 超高测量尺对测量块顶面的垂直度

将宽座直角尺放在固定测量块的顶面上，用直角尺的另一边靠在超高测量刃口边缘部位上，然后将超高测量尺缓缓升到150(170)mm后，固定好直角尺。若此时直角尺与刃口间有间隙，则用0.5mm塞尺直接检查是否超过要求；否则，应保持直角尺位置不变，再将刃口缓慢下降，用0.5mm塞尺检查直角尺与刃口间的最大间隙是否超过要求。

#### 6.3.15 超高示值误差

首先用量块和百分表测量从测量块顶面至固定刃口的高度，把测量刃口调至与固定

刃口高度相同，将超高测量尺显示装置置零。然后利用升降机构将超高测量尺提升到60(50)mm，120(100)mm，170(150)mm附近位置，利用量块和百分表测量超高测量刃口距测量块顶面的高度，相应标称值与该高度实测值之差即为超高示值误差。

对于Ⅱ级检定器，可用分度值为0.02mm深度卡尺进行。

#### 6.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的检定器填发检定证书，并给出检定器的准确度等级和工作量规实际偏差值及其测量不确定度。不符合要求的检定器填发检定结果通知书，并注明不合格项目。

#### 6.5 检定周期

检定周期一般不超过1年。

## 附录 A

## 轨距尺检定器标准轨距示值误差的不确定度评定

## A.1 概述

通过对轨距示值误差测量结果不确定度评定, 确认规程提出的轨距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的科学性、可行性、经济性。

## A.2 任务和目标不确定度

## A.2.1 测量任务

测量任务是对 I 级轨距尺检定器的轨距进行检定。

## A.2.2 目标不确定度

根据 JJF 1094—2002《测量仪器校准评定》中 4.1.4 的规定, 评定轨距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  $U \leq (1/3)MPEV$ , 轨距尺检定器轨距的最大允许误差为  $\pm 0.26\text{mm}$ , 考虑到各项经济成本和现场实际情况, 于是得到与规程技术要求相对应的目标不确定度  $U_{Tg} = 0.02\text{mm}$ 。

## A.3 原理、方法、程序和条件

## A.3.1 测量原理

各项目均采用机械接触后进行直接测量。

## A.3.2 测量方法

采用内径千分尺对轨距尺检定器的轨距进行直接测量。

## A.3.3 数学模型

式中:  $e_{gi}$ ——轨距尺检定器的轨距示值误差;

$L_x$ ——检定器的示值;

$L_0$ ——内径千分尺的示值。

(A.1)

## A.3.4 初始测量程序

用内径千分尺(需对接长杆长度的偏差进行修正)进行, 采用工作量规按实际值将检定器轨距置零后, 移动活动测量块至 1 470mm 附近后置于检定器量规支架上(尽量使其与检定器固定测量块测量面接触点距顶面 16mm), 转动内径千分尺微分头使之与活动测量块测量面接触, 此时 1 470mm 与内径千分尺示值之差即为检定器 1 470mm 点的示值误差。

## A.3.5 初始测量条件

- 内径千分尺符合相应的技术指标要求(按实际值使用);
- 被检轨距尺检定器数字式轨距显示的分辨力为 0.01mm;
- 实验室温度  $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$ ;
- 被检轨距尺检定器与内径千分尺间的温度差不超过  $0.3^\circ\text{C}$ ;

——内径千分尺是钢制的，被检轨距尺检定器也是钢制的，两者线膨胀系数近似相等；

——检定人员是经过培训的，熟悉内径千分尺、常规量具和检定器的使用、检定操作程序和方法。

#### A.4 不确定度来源列表和讨论

##### A.4.1 不确定度分量的说明和计算

a)  $u_{O1}$ ——内径千分尺实际值的测量不确定度(B类评定)

内径千分尺按实际值使用，其实际值的测量不确定度  $U=0.01\text{mm}(k=2)$ ，即  $b=0.5$ ，于是不确定度分量为：

$$u_{O1}=0.01\text{mm}\times 0.5=0.005\text{mm}$$

b)  $u_{O2}$ ——内径千分尺显示装置读数(B类评定)

内径千分尺分度值  $\delta_1=0.01\text{mm}$ ，实际读数时按其  $1/4$  估读，即  $a_{O2}=0.01\text{mm}/2/4=0.00125\text{mm}$ ，假定为均匀分布( $b=0.6$ )，于是不确定度分量为：

$$u_{O2}=0.00125\text{mm}\times 0.6=0.00075\text{mm}(\text{忽略不计})$$

c)  $u_E$ ——检定器轨距指示仪表分辨力(B类评定)

检定器轨距指示仪表分辨力  $\delta=0.01\text{mm}$ ，即  $a_E=0.005\text{mm}$ ，假定为均匀分布( $b=0.6$ )，于是不确定度分量为：

$$u_E=0.005\text{mm}\times 0.6=0.003\text{mm}$$

d)  $u_T$ ——内径千分尺与检定器间的温度差(B类评定)

内径千分尺与检定器有一定的温差存在，并以等概率落于估计区间  $-0.3^\circ\text{C}\sim 0.3^\circ\text{C}$  内任何处，即  $a_T=1470\text{mm}\times 22.6\times 10^{-6}/^\circ\text{C}\times 0.3^\circ\text{C}=0.00997\text{mm}$ ，假定为均匀分布( $b=0.6$ )，于是不确定度分量为：

$$u_T=0.00997\text{mm}\times 0.6=0.006\text{mm}$$

表 A.1 轨距尺检定器轨距测量的不确定度分量概述和评注

| 符号<br>低分辨力 | 符号<br>高分辨力 | 不确定度分量名称        | 评 注                                              |
|------------|------------|-----------------|--------------------------------------------------|
| $u_{O1}$   | $u_{O1}$   | 内径千分尺实际值的测量不确定度 | 内径千分尺实际值的扩展测量不确定度 $U\leq 0.01\text{mm}(k=2)$     |
| $u_E$      | $u_E$      | 检定器轨距指示仪表分辨力    | 检定器轨距指示仪表分辨力为 $0.01\text{mm}$                    |
| $u_T$      | $u_T$      | 内径千分尺与检定器间的温度差  | 温差要求为 $-0.3^\circ\text{C}\sim 0.3^\circ\text{C}$ |

##### A.4.2 不确定度分量之间的相关性

估计各不确定度分量之间无相关性。

##### A.4.3 合成标准不确定度和扩展不确定度

当各不确定度分量之间无相关性时，合成标准不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u_{O1}^2 + u_E^2 + u_T^2} = \sqrt{0.005^2 + 0.003^2 + 0.006^2} \text{ mm} = 0.008\ 37\text{mm}$$

扩展不确定度：

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.008\ 37\text{mm} = 0.017\text{mm} \quad (k \text{ 取 } 2)$$

A.4.4 不确定度概算汇总

不确定度概算汇总见表 A.2。

表 A.2 不确定度概算汇总

| 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 <i>b</i> | 不确定度分量 <i>u<sub>xx</sub></i> /mm |
|---------------------------------------|------|------|------|-----------------|--------------|------|---------------|----------------------------------|
|                                       |      |      |      | <i>a'</i> 影响量单位 | <i>a</i> /mm |      |               |                                  |
| <i>u<sub>O1</sub></i> 内径千分尺实际值的测量不确定度 | B    | 均匀   |      |                 | 0.01         | 0    | 0.5           | 0.005                            |
| <i>u<sub>E</sub></i> 检定器轨距指示仪表分辨力     | B    | 均匀   |      |                 | 0.005        | 0    | 0.6           | 0.003                            |
| <i>u<sub>T</sub></i> 内径千分尺与检定器间的温度差   | B    | 均匀   |      | 0.3℃            | 0.009 97     | 0    | 0.6           | 0.006                            |
| 合成标准不确定度 <i>u<sub>c</sub></i>         |      |      |      |                 |              |      |               | 0.008 37                         |
| 扩展不确定度( <i>k</i> = 2) <i>U</i>        |      |      |      |                 |              |      |               | 0.017                            |

A.4.5 不确定度概算讨论

满足判据  $U \leq U_{Tg}$ 。

A.4.6 结论

证明测量程序是合格的。

## 附录 B

## 专用水平尺的技术要求及检测方法

专用水平尺用于检定铁路轨距尺检定器活动、固定测量块顶面的高度差，其示意图见图 B.1。

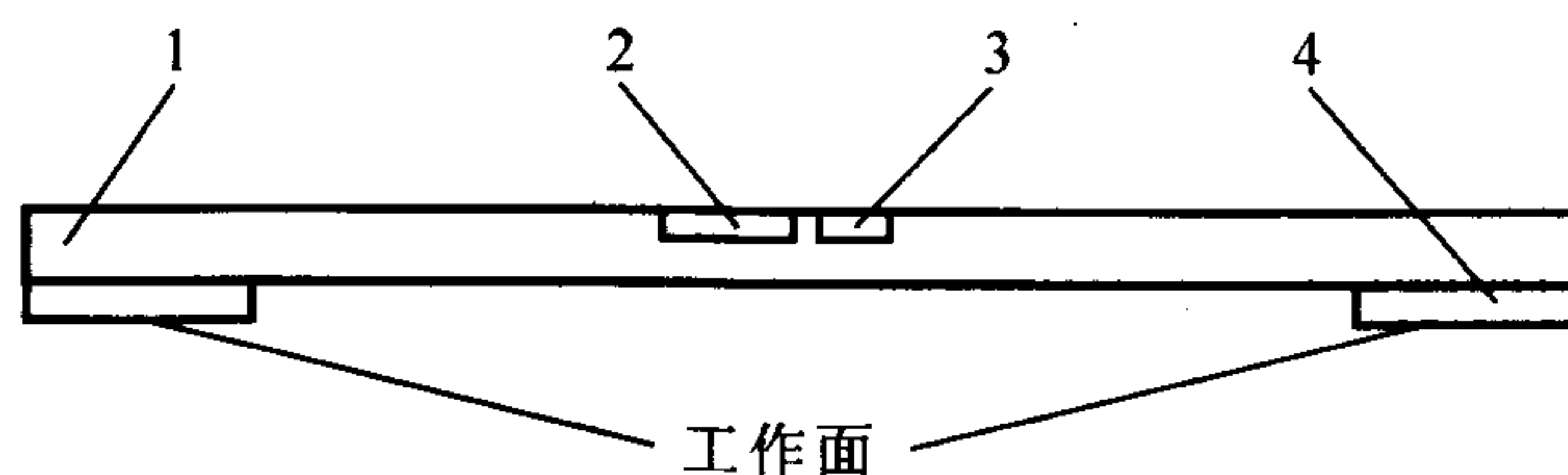


图 B.1 专用平尺结构示意图

1—尺身；2—纵向水准泡；3—横向水准泡；4—基准块

## B.1 专用水平尺的技术要求和检定方法

## B.1.1 总长度

B.1.1.1 要求：总长度为  $1\,590\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。

B.1.1.2 方法：用钢直尺或钢卷尺测量。

## B.1.2 两端基准块工作面的长度和宽度

B.1.2.1 要求：两端工作面的长度为  $97\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，宽度为  $25\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

B.1.2.2 方法：用  $0.02\text{mm}$  游标卡尺测量。

## B.1.3 工作面的平面度

B.1.3.1 要求：工作面的平面度为  $0.02\text{mm}$ 。

B.1.3.2 方法：用  $2\,000\text{mm}$  平板、等高块和千分表测量。将专用水平尺置于一级平板上，在两端工作面处各加垫一等高块，然后用千分表测量专用水平尺两工作面的平面度。也可用满足测量不确定度要求的其他方法测量。

## B.1.4 水准泡的示值准确度

B.1.4.1 要求：专用水平尺使用符合 GB 1146—1989《水准泡》的  $20''$  水准泡。当专用水平尺置于水平位置时，其水准泡的零位正确性的允许偏差不超过水准泡的  $0.5$  个分度值(格)。当在专用平尺一端垫高  $0.15\text{mm}$  时，其水准泡朝该端移动  $1$  个分度值(格)。

B.1.4.2 方法：将专用水平尺工作面与长度不小于  $1\,600\text{mm}$  的稳固台面顶面接触，从专用水平尺上水准泡的一端记下水准泡气泡的示值，然后将专用水平尺掉转  $180^\circ$  放在台面的原位置上，再从专用水平尺上水准泡的另一端记下水准泡气泡的示值(两次读数对检定者来说都在台面的同一端)，水准泡两次示值之差的一半即为水准泡零位正确性偏差。

也可将专用水平尺置于已经调平的长度不小于  $1\,600\text{mm}$  的平板上，从水准泡上直接读出零位示值。

将专用水平尺置于平板上，在两端工作面处各加垫一等高块，当在专用水平尺一端垫高  $0.15\text{mm}$  且等高块支点沿专用水平尺方向的距离为  $1\,505\text{mm}$  时，观察水准泡的移动量。

附录 C

轨距尺检定器检定记录表

检定证书号：No

|      |                 |  |              |   |               |   |  |
|------|-----------------|--|--------------|---|---------------|---|--|
| 送检单位 |                 |  |              |   | 检定器类型         |   |  |
| 出厂编号 |                 |  | 制造厂名（代号或商标）  |   |               |   |  |
| 检定类别 | 首次检定/后续检定/使用中检验 |  | 量规检定<br>环境温度 | ℃ | 检定器检定<br>环境温度 | ℃ |  |
| 其他说明 |                 |  |              |   |               |   |  |

(mm)

|                       |                      |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
|-----------------------|----------------------|----|----------------|--------|------------------|---------------|-------|-----|----------|--|
| 外观                    |                      |    |                |        |                  | 型号            |       |     |          |  |
| 各部分<br>相互作用           |                      |    |                |        |                  | 测量面的<br>表面粗糙度 |       |     |          |  |
| 两测量块顶面的高度差            |                      | 方法 | 第一次<br>读数      |        | 水平尺掉转<br>180°后读数 |               |       |     | 最终<br>结果 |  |
| 活动、固定<br>测量块及<br>其测量板 | 项 目 名 称              |    |                |        |                  | 活动端           |       | 固定端 |          |  |
|                       | 两测量块的测量面对两顶面公共平面的垂直度 |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
|                       | 两测量块顶面的零位共面性         |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
|                       | 两测量块的测量面与各自测量板内侧距离   |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
|                       | 两测量块的测量面与各自测量板内侧的平行度 |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
| 两测量块测量面的平行度           |                      |    | 测量值            |        |                  |               | 测量结果  |     |          |  |
| 活动测量块<br>的位置变动        | 横向摆动                 |    |                |        | 超高测量刃口对所在端       |               | 活动端   |     |          |  |
|                       | 纵向窜动                 |    |                |        | 测量块顶面的平行度        |               | 固定端   |     |          |  |
| 两端刃口之<br>间的距离         | $L_1(L_3)=$          |    | 检定器工作量规尺寸      |        | 超<br>高<br>示<br>值 | 测点            | 实际值   | 误差  |          |  |
|                       | $L_2(L_4)=$          |    | 轨距<br>示值<br>误差 | 标准量规尺寸 |                  |               |       |     |          |  |
| 轨距指示装置                |                      |    |                | 轨距读数   |                  |               |       |     |          |  |
| 超高测量尺垂直度              |                      |    |                | 示值误差值  |                  |               |       |     |          |  |
| 备<br>注                |                      |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
| 检定结论                  |                      |    |                |        |                  |               |       |     |          |  |
| 检定员                   |                      |    | 核验员            |        |                  | 检定日期          | 年 月 日 |     |          |  |

附录 D

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                                   | 外观                          |                                    |
| 2                                   | 各部分相互作用                     |                                    |
| 3                                   | 两测量块和测量板的工作面表面粗糙度           |                                    |
| 4                                   | 活动、固定测量块顶面的高度差              |                                    |
| 5                                   | 活动、固定测量块顶面的零位共面性            |                                    |
| 6                                   | 活动、固定测量块测量面对两顶面公共平面的垂直度     |                                    |
| 7                                   | 活动、固定测量块测量面的平行度             |                                    |
| 8                                   | 活动、固定测量块的测量面与各自测量板内侧距离及其平行度 |                                    |
| 9                                   | 活动测量块的纵向变动量                 |                                    |
| 10                                  | 两端超高测量刃口之间的距离               |                                    |
| 11                                  | 超高测量刃口对所在端测量块顶面的平行度         |                                    |
| 12                                  | 工作量规长度                      | $L = ( \quad \pm \quad )\text{mm}$ |
| 13                                  | 轨距示值误差                      |                                    |
| 14                                  | 超高测量尺对测量块顶面的垂直度             |                                    |
| 15                                  | 超高示值误差                      |                                    |
| 16                                  | 百分表                         |                                    |
| 检定依据：JJG 404—2008《铁路轨距尺检定器》国家计量检定规程 |                             |                                    |

D.2 检定结果通知书内页格式

具体要求同 D.1，并指出不合格项目。  
检定结果：应给出量化的值(不要简单给“不合格”三字)。

中华人民共和国  
国家计量检定规程

铁路轨距尺检定器

JJG 404—2008

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1.25 字数22千字

2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷

印数1—1 000

统一书号155026-2314 定价:26.00元