

# 中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) 100—2010

---

## 双轮式横向力摩擦系数自动测试系统

Automatic Testing System of Twin-wheel Sideway Force Coefficient

2010-03-25 发布

2010-07-01 实施

---

中华人民共和国交通运输部 发布

# 双轮式横向力摩擦系数 自动测试系统检定规程

V. R. of Automatic Testing System of  
Twin-wheel Sideway Force Coefficient

JJG(交通) 100—2010

---

本检定规程经中华人民共和国交通运输部于2010年03月25日批准,自2010年07月01日起施行。

归口单位:交通行业计量技术委员会

主要起草单位:交通运输部科学研究院

上海卓致力天仪器设备有限公司  
江苏省交通科学研究院股份有限公司  
北京星通联华科技发展有限公司  
北京今谷神箭测控技术研究所  
北京市中科盈恒科技有限公司  
吉林省诚科工程检测有限公司  
长安大学路特金交通科技有限公司

本规程由交通行业计量技术委员会负责解释

**本规程主要起草人:**

- 盛开通 (交通运输部科学研究院)  
张全升 (北京星通联华科技发展有限公司)  
张 玮 (上海卓致力天仪器设备有限公司)  
黄孙俊 (江苏省交通科学研究院股份有限公司)  
李鸿伟 (吉林省诚科工程检测有限公司)  
彭京武 (北京今谷神箭测控技术研究所)  
张启明 (长安大学路特金科技发展有限公司)

**本规程参加起草人:**

- 王丕晟 (北京市中科盈恒科技有限公司)  
武玉钊 (北京星通联华科技发展有限公司)  
李元新 (吉林省诚科工程检测有限公司)  
郭亚中 (江苏省交通科学研究院股份有限公司)  
赵鹤松 (吉林省诚科工程检测有限公司)  
郑 凯 (江苏省交通科学研究院股份有限公司)

## 目 录

1 范围 .....	1
2 引用文献 .....	1
3 概述 .....	1
4 计量性能要求 .....	1
5 通用技术要求 .....	2
6 计量器具控制 .....	2
附录 A 检定记录格式 .....	6
附录 B 检定证书内页格式 .....	7

## 双轮式横向力摩擦系数自动测试系统

### 1 范围

本规程适用于双轮式横向力摩擦系数自动测试系统(以下简称双轮式测试系统)的首次检定、后续检定和使用中的检验。

### 2 引用文献

JT/T 778—2010 双轮式横向力摩擦系数自动测试系统  
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

双轮式测试系统是测试路面抗滑性能,并以横向力摩擦系数予以表示的路面现场专用检测设备。

其工作原理是:

双轮式测试系统的工作原理与 JTG E60 规定的双轮式测试系统相同。设定测试轮与车辆前进方向成一定偏角(双轮夹角  $15^\circ$ ),并处于对路面的测试位置;当车辆按照一定的测试速度沿正常行车轨迹匀速行驶时,处于工作位置的旋转测试轮与固定测试轮之间产生一个向外的合成拉力,合成拉力由拉力传感器量测,其大小与路面和轮胎之间的摩擦系数成正比;计算两测试轮合成拉力与两测试轮作用在地面上的垂直荷载的比值,得出横向力摩擦系数。

为使路面抗滑性能的测试结果与车辆在道路上行驶时最不利的状态更加吻合,需要供水装置在测试轮的测试轨迹位置连续喷洒一定量的清洁水,使被测试路面始终保持一定厚度的水膜。

双轮式测试系统主要由牵引车、摩擦系数测试装置、距离测试装置、温度测试装置、供水装置、计算机控制系统等组成。结构示意图见图 1。

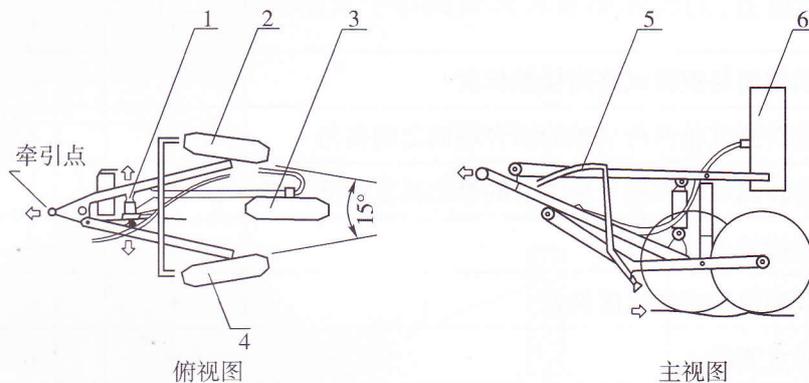


图 1 双轮式测试系统结构示意图

1-拉力测试装置;2-旋转测试轮;3-距离测试装置;4-固定测试轮;5-供水装置;6-计算机控制系统

### 4 计量性能要求

4.1 两测试轮轮胎横截面与被测试路面接触长度:不低于 75%。

- 4.2 固定测试轮与旋转测试轮两传动轴的轴台端面之间夹角:  $15^\circ \pm 1^\circ$ 。
- 4.3 固定测试轮或旋转测试轮作用于地面上的静态垂直标准荷载:  $761\text{N} \pm 5\text{N}$ 。
- 4.4 纵向距离传感器误差: 不大于 0.3%。
- 4.5 非接触式红外线测温传感器温度示值误差:  $0.5^\circ\text{C}$ 。
- 4.6 洒水喷头地面洒水宽度: 不小于 150mm。
- 4.7 重复性试验: SFC 值大于 50(标准温度)时, 偏差系数  $C_v$  不大于 5%。

## 5 通用技术要求

### 5.1 外观质量

5.1.1 外观应光洁、无缺损、无锈蚀。

5.1.2 铭牌和标志应清晰。铭牌内容包括产品名称、型号规格、产品编号、制造日期、生产企业名称、地址及商标; 标志内容包括使用编号、最近一次的检定日期等。

5.2 机械传动部分运转正常, 无异常响声。

## 6 计量器具控制

### 6.1 检定器具

6.1.1 游标卡尺: 0mm ~ 150mm, 分度值 0.02mm; 0mm ~ 500mm, 分度值 0.02mm。

6.1.2 钢直尺: 0mm ~ 500mm, 分度值 1mm。

6.1.3 标准测力仪: 0kN ~ 5kN, 准确度 0.3%。

6.1.4 钢卷尺: 0m ~ 50m, 分度值 1mm。

6.1.5 标准温度计:  $0^\circ\text{C}$  ~  $70^\circ\text{C}$ , 分度值  $0.2^\circ\text{C}$ , 2 级。

6.1.6 画线平板。

### 6.2 检定项目

双轮式测试系统的检定项目见表 1, 检定记录格式见附录 A。

表 1 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观检查	+	+	-
两测试轮轮胎横截面与被测试路面接触长度	+	+	-
固定测试轮与旋转测试轮两传动轴的轴台端面之间夹角	+	+	+
固定测试轮或旋转测试轮作用于地面上的静态垂直标准荷载	+	+	+
纵向距离传感器误差	+	+	+
非接触式红外线测温传感器温度误差	+	+	+
洒水喷头地面洒水宽度	+	+	+
重复性试验	+	+	+

注: “+”表示检验项目, “-”表示不检验项目。

### 6.3 检定方法

#### 6.3.1 外观检查

6.3.1.1 目测和手感检查外观,应符合 5.1 的规定。

6.3.1.2 耳听检查机械部分运转时有无异常响声,应符合 5.2 的规定。

6.3.2 两测试轮轮胎横截面与被测试路面接触长度的检测

两测试轮轮胎横截面与被测试路面接触长度的检测步骤如下:

- a) 将双轮式测试系统停放在硬性路面上;
- b) 提升测试轮,在两测试轮正下方分别平放 300mm × 300mm × 20mm 钢制平板;
- c) 在测试轮和平板之间依次放入复写纸和复印纸,匀速降下测试轮至平板上,保持 10min;
- d) 提升测试轮,通过复印纸上留下的压痕检查两测试轮胎横截面与被测试路面的接触长度,应符合 4.1 的规定。

6.3.3 固定测试轮与旋转测试轮两传动轴的轴台端面之间夹角的检测

固定测试轮与旋转测试轮两传动轴的轴台端面之间夹角的检测步骤如下:

- a) 将升降支架平放在划线平板上,拆卸固定测试轮和旋转测试轮,在拆卸位置各安装一块专用校准板(尺寸:长 × 宽 × 高 = 300mm × 100mm × 30mm),两专用校准板在 300mm 长度范围内调整水平;
- b) 图 2 为固定测试轮和旋转测试轮夹角检测示意图,用游标卡尺量取  $L_1$ 、 $L_2$  尺寸,并通过调整专用校准板位置,使  $L_1 = L_2$ ,在  $L_1 = L_2$  的条件下,依次量取  $L_3$ 、 $L_4$  尺寸;
- c) 按式(1)~式(3)计算两测试轮夹角( $2\alpha$ ),应满足 4.2 的要求。

$$L_0 = (L_3 - L_4) / 2 \tag{1}$$

$$\sin\alpha = L_0 / 300 = A \tag{2}$$

$$\alpha = \arcsin A \tag{3}$$

6.3.4 固定测试轮或旋转测试轮作用于地面上的静态垂直标准荷载检测

固定测试轮或旋转测试轮作用于地面上的静态垂直标准荷载检测步骤如下:

- a) 将双轮式测试系统停放在平坦处,提升测试轮;
- b) 准备标准测力仪和钢制垫块,并使之等高;
- c) 如图 3 所示,在固定测试轮垂直中心线处放入标准测力仪,在旋转测试轮垂直中心线处放入钢制垫块;

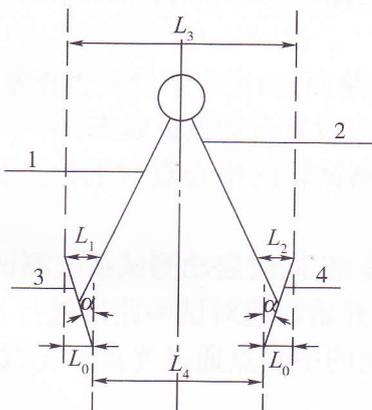


图 2 固定测试轮和旋转测试轮夹角检测示意图

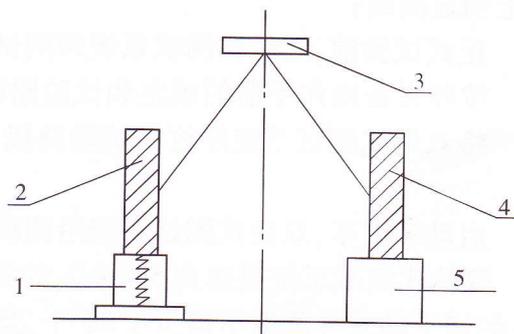


图 3 静态垂直标准荷载检测示意图

1-升降支架左臂;2-升降支架右臂;3、4-专用校准板 1-标准测力仪;2-固定测试轮;3-升降支架;4-旋转测试轮;5-钢制垫块

d) 降下测试轮,固定测试轮和旋转测试轮分别作用在标准测力仪和钢制垫块上,记录标准测力仪显示的标准值,该值为固定测试轮作用在地面上的静态垂直标准荷载,应符合 4.3 的规定;

e) 调换两个测试论下标准测力仪和钢制垫块的位置,重复 a)、c)、d) 的步骤,检测旋转测试轮作用在地面上的静态垂直标准荷载,应符合 4.3 的规定。

### 6.3.5 纵向距离传感器误差的检测

纵向距离传感器误差的检测步骤如下:

a) 选择一平整直线路段,沿车道线用钢卷尺准确量取 500m 长度,并分别在始点、终点画上标记线;

b) 牵引车牵引双轮式测试系统停放在被测试路段的始点处,将双轮式测试系统距离测试轮的中心点对准始点标记线中心,启动测试系统;

c) 牵引车牵引双轮式测试系统出发沿车道线平行方向驶向终点,同时开始距离测量,当双轮式测试系统距离测试轮的中心点与终点标记线中心对准,停车;

d) 测试系统输出的行驶距离值与被测试路段量取的实际值的误差,应符合 4.4 的规定。

### 6.3.6 非接触式红外线测温传感器温度误差的检测

非接触式红外线测温传感器温度误差的检测步骤如下:

a) 将标准温度计测头固定在非接触式红外线测温传感器垂直测试点的下方地面,同时启动温度测试系统,保持 10min 后,同时记录标准温度计的标准值及非接触式红外线测温传感器的显示示值,计算标准值与示值之差;

b) 按上述试验方法,重复进行三次;

c) 计算三次标准值与示值之差的平均值,温度示值误差应符合 4.5 的规定。

### 6.3.7 洒水喷头地面洒水宽度的检查

启动水泵洒水,用钢直尺测量水接触地面瞬间的宽度尺寸,应符合 4.6 的规定。

### 6.3.8 重复性试验

重复性试验步骤如下:

a) 选择一沥青路面为试验路段,要求:SFC 值大于 50(标准温度),且分布均匀;沿车道线准确量取 500m 长的试验路段,并在始点、终点画上标记线,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显测线;

b) 正式试验前,双轮式测试系统预测试 500m 沥青路面,验证各系统是否正常;

c) 按照设备操作手册的规定和试验路段的技术要求设置自动测试状态;

d) 将双轮式测试系统停放在试验路段,保证距离测试轮的中心点对准始点标记线中心;

e) 启动牵引车,双轮式测试系统沿测线出发驶向终点,同时启动测试系统测试;

f) 双轮式测试系统提速到 50km/h 的测试速度时,开始匀速对试验路段进行抗滑性能测试,匀速下的采样数据不得少于 20 个,当距离测试轮的中心点通过终点标记线时,减速停车,结束测试;

g) 对获得的横向力摩擦系数采样数据进行温度(标准温度 20℃)修正后,将其保存于计算机中;

h) 按上述 d)、e)、f)、g) 的试验方法, 对此试验路段的横向力摩擦系数重复测试十次, 结束试验;

i) 计算速度 50km/h 的条件下, 十次横向力摩擦系数测试结果的重复性试验偏差系数  $C_v$ , 应符合 4.7 的规定; 偏差系数  $C_v$  的计算公式如下:

$$C_v = S/\bar{x} \quad (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

式中:  $S$ ——标准偏差;

$x_i$ ——第  $i$  次测试的结果;

$\bar{x}$ —— $n$  次测试结果的算术平均值。

#### 6.4 检定结果处理

经检定合格的双轮式自动测试系统应出具检定证书; 检定不合格的应出具检定结果通知书, 并注明不合格项目。

检定证书内页格式见附录 B。

#### 6.5 检定周期

双轮式自动测试系统的检定周期一般为一年, 但在使用过程中对测试结果产生怀疑时, 可以进行相应项目的使用中检验, 若检验不合格, 应提前进行检定。

## 附录 A

## 检定记录格式

## 双轮式横向力摩擦系数自动测试系统检定记录

受检单位		型号		生产厂商	
出厂编号		出厂日期		使用编号	
检定时温度:		湿度:		上次检定时间:	
序号	检定项目和要求			检定记录	结果
1	外观检查				
2	两测试轮轮胎横截面与被测试路面接触长度 不低于 75%				
3	固定测试轮与旋转测试轮两传动轴的轴台端面之间夹角 $15^{\circ} \pm 1^{\circ}$				
4	固定测试轮或旋转测试轮作用于地面上的静态垂直标准荷载 $761\text{N} \pm 5\text{N}$				
5	纵向距离传感器误差 不大于 0.3%				
6	非接触式红外线测温传感器温度误差 $0.5^{\circ}\text{C}$				
7	洒水喷头地面洒水宽度 不小于 150mm				
8	重复性试验的偏差系数 $C_V$ 不大于 5%				

检定员: \_\_\_\_\_ 核验员: \_\_\_\_\_ 检定时间: \_\_\_\_\_ 检定地点: \_\_\_\_\_

## 附录 B

## 检定证书内页格式

## 双轮式横向力摩擦系数自动测试系统主要项目检定结果

检定项目		技术要求	实测值
双 轮 式 测 试 系 统	外观检查	合格	
	两测试轮胎横截面与被测试路面接触长度	$\geq 75\%$	
	固定测试轮与旋转测试轮两传动轴的轴台端面之间夹角	$15^\circ \pm 1^\circ$	
	固定测试轮或旋转测试轮作用于地面上的静态垂直标准荷载	$761\text{N} \pm 5\text{N}$	
	纵向距离传感器误差	$\leq 0.3\%$	
	非接触式红外线测温传感器温度示值误差	$0.5^\circ\text{C}$	
	洒水喷头地面洒水宽度	$\geq 150\text{mm}$	
	重复性试验	$C_v \leq 5\%$	

技术主管：\_\_\_\_\_ 核验员：\_\_\_\_\_ 检定：\_\_\_\_\_

中华人民共和国交通运输部  
部门计量检定规程  
双轮式横向力摩擦系数自动测试系统  
JJG(交通)100—2010

\*

人民交通出版社出版发行  
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)  
各地新华书店经销  
北京交通印务实业公司印刷  
版权专有 不得翻印

\*

开本：880×1230 1/16 印张：0.75 字数：14千  
2010年5月 第1版  
2010年5月 第1次印刷  
印数：0001～1000册 定价：10.00元  
统一书号：15114·1495