



中华人民共和国交通部部门计量检定规程

JJG(交通) 076—2007

车载式路面激光车辙仪

Vehicle bearing road laser rut-meter

2007-04-03 发布

2007-08-01 实施

中华人民共和国交通部 发布

车载式路面激光车辙仪 检定规程

V.R.of Vehicle Bearing Road
Laser Rut-meter

JJG(交通)076—2007

本检定规程经中华人民共和国交通部于 2007 年 04 月 03 日批准,并自 2007 年 08 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: 交通部科学研究院

南京比奇科技有限公司

上海普勒斯道路交通技术有限公司

北京星通联华科技发展有限公司

东南大学

交通部公路科学研究院

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(交通部科学研究院)
和 松(交通部公路科学研究院)
贺安之(南京比奇科技有限公司)
陆 键(东南大学)
张全升(北京星通联华科技发展有限公司)
潘宝堂(上海普勒斯道路交通技术有限公司)
范 维(南京比奇科技有限公司)
赵吉广(东南大学)

参加起草人：

钱敬之(交通部公路科学研究院)
荆根强(北京星通联华科技发展有限公司)
武玉钊(北京星通联华科技发展有限公司)
谷乾龙(北京星通联华科技发展有限公司)
项乔君(东南大学)
任英伟(东南大学)

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 检定证书背面格式	7
附录 C 检定证书内容	8

车载式路面激光车辙仪

1 范围

本规程适用于车载式路面激光车辙仪(以下简称激光车辙仪)的首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 引用文献

JTJ 059 《公路路基路面现场测试规程》

JT/T 677—2007 《车载式路面激光车辙仪》

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

激光车辙仪分为两类,第一类为应用共梁多激光测距技术,直接测试路面横断面高程并计算路面车辙深度(R_U)的设备,主要由激光测距传感器、纵向距离传感器和计算机处理系统等部分组成,见图 1a);第二类为应用线激光和高速数字高分辨图像采集技术,通过对激光线的变形,计算路面车辙深度的设备,主要由线激光光源、高速数字高分辨图像装置、纵向距离传感器和计算机数字图像处理系统等部分组成,见图 1b)。

两类激光车辙仪识别车辙类型和计算车辙深度均依据 JTJ 059 的规定。

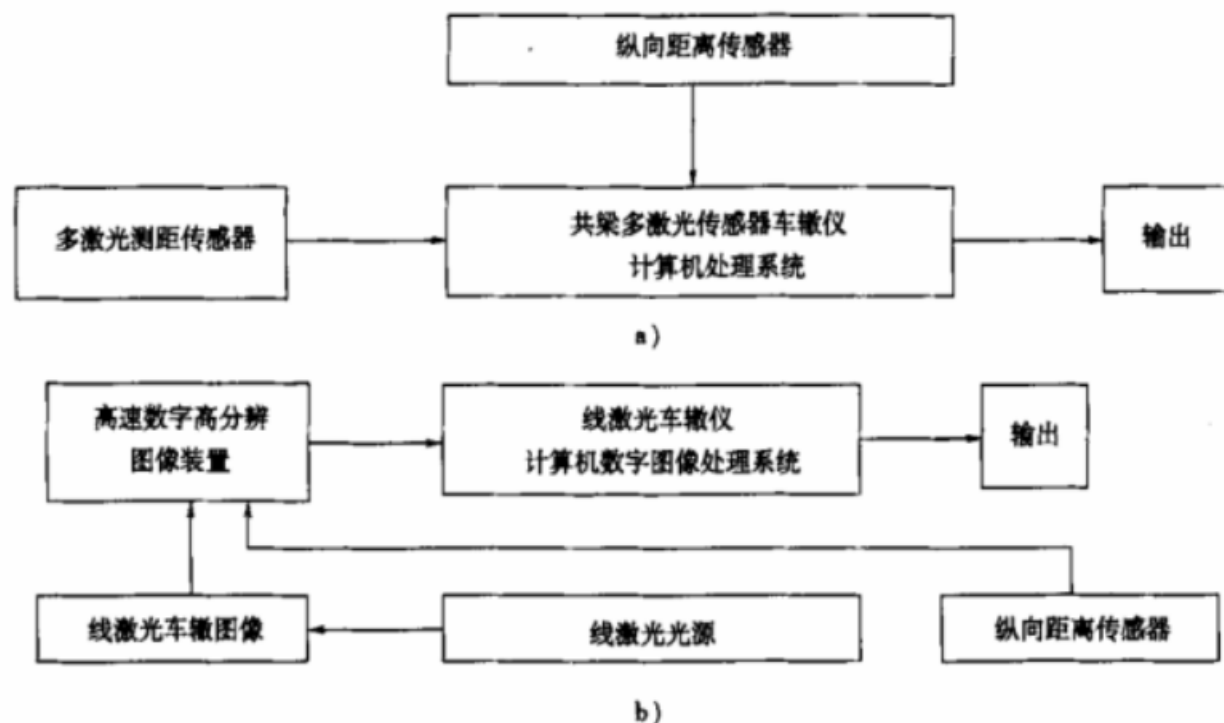


图1 激光车辙仪示意图
a)共梁多激光传感器车辙仪;b)线激光车辙仪

4 计量性能要求

4.1 横向断面有效检测宽度:不小于 3.2m。

- 4.2 横向断面测试点静态垂直测距示值误差:不大于 1mm。
- 4.3 共梁多激光传感器车辙仪车辙计算基线水准误差:不大于 1mm。
- 4.4 纵向距离传感器误差:不大于 0.1%。
- 4.5 重复性试验:车辙深度 R_U 小于 15mm 时,偏差系数 C_V 不大于 5%。
- 4.6 相关性试验:与路面横断面仪的相关系数不小于 0.90。

5 通用技术要求

- 5.1 激光车辙仪各部分的外观应光洁、无缺损、无锈蚀。表面漆层应光滑、均匀。
- 5.2 激光车辙仪的标牌和标志应清晰。标牌内容包括产品型号、产品名称、生产厂商名称、产品技术参数、生产编号和制造日期等;标志内容包括使用编号,最近一次的检定日期等。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件

检定环境条件如下:

- a) 环境温度:0℃ ~ 50℃;
- b) 环境湿度:不大于 85%;
- c) 试验路段要求:无积水、无冰雪、无污染、无交叉口的直线路段;
- d) 承载车行驶速度:不小于 100km/h。

6.1.2 检定器具

6.1.2.1 标准量块及检测平台

标准量块:1.01mm ~ 100mm,准确度等级 2 级,两套;

检测平台:150mm × 150mm × 10mm,不平度 0.05mm/150mm,表面粗糙度 R_a 0.8μm,发黑处理,可手动调整水平,两套。

6.1.2.2 钢卷尺:0m ~ 50m,分度值 1mm。

6.1.2.3 温度湿度计:温度量程 - 10℃ ~ + 60℃,分度值 0.2℃;

湿度量程 0 ~ 100%,分度值 1%。

6.1.2.4 路面横断面仪:符合 JTJ 059 的要求。

6.1.2.5 基线误差检测贮液槽

材质:铝合金、ABS 或 PVC 塑料;

尺寸要求:3600mm(长) × 80mm(宽) × 60mm(深)。

6.2 检定项目

激光车辙仪的检定项目见表 1,检定记录格式见附录 A。

6.3 检定方法

6.3.1 外观检查

用目测和手感检查激光车辙仪的外观,应符合 5.1 和 5.2 的规定。

6.3.2 横断面有效检测宽度检测

表1 检定项目一览表

检 验 项 目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观检查	+	+	-
横向断面有效检测宽度	+	+	+
横向断面测试点静态垂直测距示值误差	+	+	+
共梁多激光传感器车辙仪车辙计算基线水准误差	+	+	+
纵向距离传感器误差	+	+	+
重复性试验	+	+	+
相关性试验	+	+	+
注：“+”表示检验项目；“-”表示不检验项目。			

横断面有效检测宽度检测如下：

- 用钢卷尺检测共梁多激光传感器车辙仪投射到硬性地面上最外侧两个激光测试点之间的直线距离,应符合 4.1 的规定。
- 用钢卷尺检测线激光车辙仪的检测系统输出值对应的投射到硬性地面上有效激光线长的长度,应符合 4.1 的规定。

6.3.3 横断面测试点静态垂直测距示值误差检测

6.3.3.1 共梁多激光传感器车辙仪的检测如下：

- 将检测车停放在硬性路面上,把检测平台放在所测激光测距传感器正下方路面上,保证稳定。
- 启动检测系统,激光测距传感器开始工作,手动调整检测平台,使激光线投影点位于检测平台的中心位置,并调整检测平台的水平。
- 激光测距传感器测试至检测平台的垂直距离,作为零基准点,然后分别放入标准值为 5mm,20mm,40mm,80mm 四种规格的标准量块,记录对应得到的检测系统输出示值,计算标准量块的标准值与检测系统输出示值之差,应符合 4.2 的规定。
- 按 a)、b)、c)的试验方法,依次检测各激光测距传感器垂直测距示值误差,标准量块的标准值与输出示值误差应符合 4.2 的要求。

6.3.3.2 线激光车辙仪的检测如下：

按 6.3.3.1 试验方法,在线激光投射到硬性地面上的有效投影线上,每间隔 20cm 检测一点,要求所有检测点的输出示值与标准量块的标准值的误差,均应符合 4.2 的规定。

6.3.4 共梁多激光传感器车辙仪车辙计算基线水准误差检测

共梁多激光传感器车辙仪车辙计算基线水准误差检测如下：

- 在较平硬性地面上放置两套检测平台,间距约 2 m,调整水平；
- 分别在检测平台上放置两个标准值相同的标准量块,然后把基线误差检测贮液槽(以下简称贮液槽)稳定安放在标准量块上,并将牛奶注入贮液槽内直至液面低于槽壁顶端 10mm 处；
- 将激光测距传感器的所有测点投射在贮液槽内的牛奶液面上,检测系统输出测

试宽度内所有测点的横断面高程测试数据;

- d) 移开贮液槽,在两个标准量块上再分别放置两个标准值相同的标准量块,并再次把贮液槽安放在标准量块上;
- e) 检测系统第二次输出测试宽度内所有测点的横断面高程测试数据,要求所有测点两次输出值之差与第二次所安放标准量块的标准值误差应满足 4.3 的规定。

6.3.5 纵向距离传感器误差试验

纵向距离传感器误差试验如下:

- a) 选择合适的平整直线路段,用钢卷尺准确量取 500m 长度,并分别在始点、终点画上横线;
- b) 检测车停放在试验路段的始点处,将纵向距离传感器测距轮的中心线对准始点横线,启动检测系统,检测车出发沿车道线平行方向驶向终点,同时开始距离测量,当测距轮的中心线与终点横线对准时,停车,检测系统输出的行驶距离测试值与试验路段量取的实际值的误差,应符合 4.4 的规定。

6.3.6 重复性试验

重复性试验如下:

- a) 选择试验路段,要求选择一段车辙 R_U 小于 15mm 并且分布均匀的 500m ~ 1000m 长的路段,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,并在始点、终点画上横线;
- b) 检测车从始点前方一定距离处加速,同时启动检测系统测试,要求驶至始点横线处时速度达到 60km/h,当检测车前轮经过始点横线时,在测试程序中对始点位置进行位置标注;
- c) 检测车保持 60km/h 的时速,匀速驶过试验路段,要求检测车一侧车轮沿轮迹带所画测线行驶,当检测车前轮经过终点横线时,在测试程序中对终点位置进行位置标注;
- d) 计算两个标注点之间路段的车辙 R_U 平均值。

按上述试验方法,重复测试 10 次。

计算时速 60km/h 的条件下,10 次车辙 (R_U) 测试结果的偏差系数 C_V ,应符合 4.5 的规定,偏差系数 C_V 的计算公式如下:

$$C_V = S / \bar{x} \quad (1)$$

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

式中: S ——标准偏差;

x_i ——第 i 次测量的结果;

\bar{x} —— n 次测量结果的算术平均值。

6.3.7 相关性试验

相关性试验如下:

- a) 选择试验路段,要求选择四条车辙 (R_U) 分布范围分别为 0mm ~ 5mm, 5mm ~ 10mm, 10mm ~ 20mm, 20mm ~ 30mm, 并且长为 500m 的路段,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,并在始点、终点画上横线;

- b) 在每条试验路段测线上每间隔 10m 画上测点标记,依次用路面横断面仪或 JTJ 059 规定的其他仪器检测标记点处的横断面车辙深度 $R_{U\text{测}}$ 值;
- c) 按 6.3.6 的试验方法,分别检测每条试验路段各 5 次,计算出各条试验路段的车辙 $R_{U\text{测}}$ 值;
- d) 对四条试验路段的车辙 $R_{U\text{测}}$ 值和车辙 $R_{U\text{标}}$ 值进行相关性检验,采用的线性回归公式及相关系数计算公式如下:

$$R_{U\text{标}} = A \cdot R_{U\text{测}} + B \quad (3)$$

$$R = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum [(x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2]}} \quad (4)$$

式中: R ——相关系数;

x_i ——激光车辙仪对第 i 个路段的 $R_{U\text{测}}$ 测试结果;

\bar{x} —— n 个路段 $R_{U\text{测}}$ 测量结果的算术平均值;

y_i ——第 i 个路段的标准 $R_{U\text{标}}$ 值;

\bar{y} —— n 个路段 $R_{U\text{标}}$ 值的算术平均值。

相关系数计算结果应符合 4.6 的规定。

6.4 检定结果处理

经检定合格的激光车辙仪应出具检定证书;检定不合格的应出具检定结果通知书,并注明不合格项目。检定证书背面格式见附录 B。检定证书详细内容见附录 C。

6.5 检定周期

激光车辙仪的检定周期一般为一年,但在使用过程中对检测结果产生怀疑时,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

车载式路面激光车辙仪检定记录

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			检定记录	结果
1	外观检查				
2	横向断面有效检测宽度: $\geq 3.2\text{m}$				
3	横向断面测试点静态垂直测距示值误差: $\leq 1\text{mm}$				
4	共梁多激光传感器车辙仪车辙计算基线水准误差: $\leq 1\text{mm}$				
5	纵向距离传感器误差: $\leq 0.1\%$				
6	重复性试验: 车辙深度 $R_U < 15\text{mm}$ 时, 偏差系数 $C_V \leq 5\%$				
7	相关性试验: 与路面横断面仪的相关系数 $R \geq 0.90$				

检定员: _____ 核验员: _____ 检定时间: _____ 检定地点: _____

附录 B 检定证书背面格式

车载式路面激光车辙仪主要项目检定结果

检 定 项 目		技术要求	实测值
车载式路面激光车辙仪	外观检查	合格	
	横向断面有效检测宽度	$\geq 3.2\text{m}$	
	横向断面测试点静态垂直测距示值误差	$\leq 1\text{mm}$	
	共梁多激光传感器车辙仪车辙计算基线水准误差	$\leq 1\text{mm}$	
	纵向距离传感器误差	$\leq 0.1\%$	
	重复性试验	$C_v \leq 5\%$	
	相关性试验	$R \geq 0.90$	

技术主管：_____ 核验员：_____ 检定员：_____

附录 C 检定证书内容

检定证书应至少包括以下内容:

- a) 标题:“检定证书”;
 - b) 实验室名称和地址;
 - c) 证书或报告的唯一性标识(如编号),每页及总页数的标识;
 - d) 送检单位的名称和地址;
 - e) 被检对象的描述和明确标识;
 - f) 进行检定的日期,如果与检定结果的有效性和应用有关时,应说明被检对象的接收日期;
 - g) 如果与检定结果的有效性和应用有关时,应对抽样程序进行说明;
 - h) 对检定所依据的技术规范的标识,包括名称及代号;
 - i) 本次检定所用测量标准的溯源性及有效性说明;
 - j) 检定环境的描述;
 - k) 检定结果及其测量不确定度的说明;
 - l) 检定证书签发人的签名、职务或等效标识,以及签发日期;
 - m) 检定结果仅对被检对象有效的声明;
 - n) 未经实验室书面批准,不得部分复印证书或报告的声明;
 - o) 建议下次检定日期。
-