

中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) 076—2010

车载式路面激光车辙仪

Vehicle Bearing Road Laser Rut-meter

2010-06-13 发布

2010-08-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

车载式路面激光车辙仪 检定规程

JJG(交通)076—2010
代替 JJG(交通)076—2009

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

本规程经中华人民共和国交通运输部于 2010 年 06 月 13 日批准,并自 2010 年 08 月 01 日起施行。

归口单位:全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会

起草单位:交通运输部公路科学研究院

北京市路兴公路新技术有限公司

交通运输部科学研究院

武汉武大卓越科技有限责任公司

上海普勒斯道路交通技术有限公司

北京市中科盈恒科技有限公司

南京比奇科技有限公司

北京星通联华科技发展有限公司

本规程委托交通运输部公路科学研究院负责解释

本规程主要起草人：

常成利(交通运输部公路科学研究院)
和 松(交通运输部公路科学研究院)
窦光武(交通运输部公路科学研究院)
侯君辉(交通运输部公路科学研究院)
李孝兵(北京市路兴公路新技术有限公司)
毛利建(交通运输部公路科学研究院)
盛开通(交通运输部科学研究院)
毛庆洲(武汉武大卓越科技有限责任公司)
潘宝堂(上海普勒斯道路交通技术有限公司)
钱敬之(北京市中科盈恒科技有限公司)
贺安之(南京比奇科技有限公司)
张全升(北京星通联华科技发展有限公司)

目 录

1 范围	1
2 引用文献	1
3 术语	1
4 概述	1
5 计量性能要求	2
6 通用技术要求	2
7 计量器具控制	2
附录 A 检定记录格式	7
附录 B 检定证书内页格式	8
附录 C 检定证书内容	9

车载式路面激光车辙仪检定规程

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

本规程引用下列文献:

《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008)

《车载式路面激光车辙仪》(JT/T 677)

《水准仪》(JJG 425)

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 术语

3.1 标准车辙深度值 standard rut depth

根据 JTG E60—2008 中 T 0973 规定的路面车辙模型计算得到的竖向最大车辙深度值。

3.2 换算参数 conversion parameters

激光车辙仪测量结果(R_U)与车辙深度($R_{U\text{测}}$)线性回归方程的系数 A 和 B , 公式形式:

$$R_{U\text{测}} = A \times R_U + B$$

4 概述

激光车辙仪分为两类,第一类为应用激光测距技术直接测量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、纵向测距传感器和计算机处理系统等部分组成,见图 1a);第二类为应用激光、图像采集技术,通过对投射到路面上的激光线的

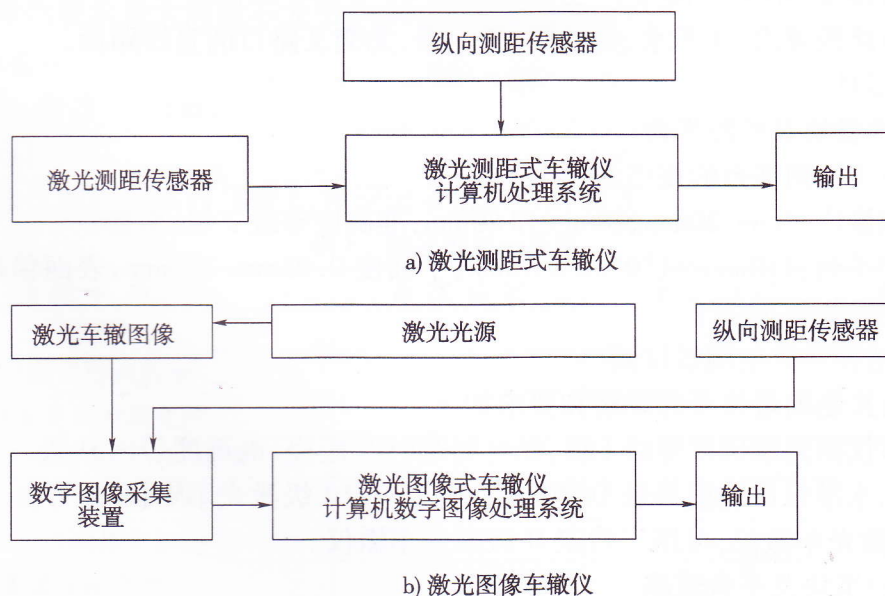


图 1 激光车辙仪工作流程图

变形计算路面车辙深度的设备,主要由激光光源、数字图像采集装置、纵向测距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 JTG E60 的规定。

5 计量性能要求

5.1 横断面测试点垂直测距示值误差:I 级: $\pm 0.3\text{mm}$, II 级: $\pm 1.0\text{mm}$ 。

5.2 纵向测距传感器误差:不大于 0.1%。

5.3 车辙深度测量重复性:车辙深度在 $0\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 之间时,变异系数 C_v 不大于 5%。

5.4 车辙深度误差:I 级激光车辙仪不大于 10%, II 级激光车辙仪不大于 15%。

6 通用技术要求

6.1 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。

6.2 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。

6.3 激光车辙仪应具有有效的换算参数。

6.4 横断面有效检测宽度:不小于 3.2m 。

6.5 横断面采样点数量:I 级不少于 17 个, II 级不少于 13 个。

7 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。

7.1 检定条件

7.1.1 检定环境条件

检定环境条件如下:

- a) 环境温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$;
- 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、无交叉路口的直线路段。

7.1.2 检定器具

7.1.2.1 标准量块及检测平台

标准量块和检测平台的规格和要求如下:

- a) 标准量块: 5mm 、 20mm 、 40mm 和 80mm , 准确度等级 2 级, 两套;
- b) 检测平台: $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 10\text{mm}$, 平面度 $0.05\text{mm}/150\text{mm}$, 表面粗糙度 $Ra\ 0.8\ \mu\text{m}$, 可手动调整水平, 两套。

7.1.2.2 全站仪及其他测量仪器

全站仪及其他测量仪器的规格和要求如下:

- a) 全站仪测角准确度等级 I 级, 光电测距(中、短程)准确度等级 II 级。
- b) 精密水准仪准确度等级 DS05 级, 用于检定 I 级激光车辙仪。
- c) I 级激光车辙仪, 可用于检定 II 级激光车辙仪。

7.1.2.3 试验组块及平台道路

试验组块及平台道路的规格和要求如下:

a) 试验组块:纵向长度 $L = 500\text{mm} \pm 5\text{mm}$, 宽度 $a = 600\text{mm} \pm 5\text{mm}$, 厚度 $h = 5\text{mm} \sim 55\text{mm}$, 允许偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。试验组块所用材料的线膨胀系数不超过 $7.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 。其横截面形状有以下三种, 见图 2。

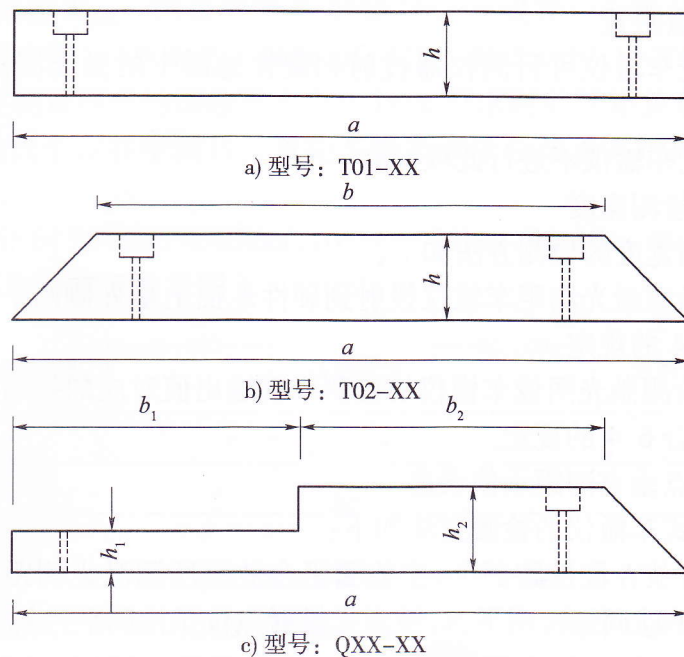


图 2 标准车辙试验组块横截面示意图

注: T01-XX 适用于厚度 $h \leq 10\text{mm}$ 的试块。

除 JTG E60 中“D”型车辙由两个车辙试验组块组成以外, 其余每种车辙计算模型均由三个标准车辙试验组块组成, 根据所需车辙深度的大小调整标准车辙试块的厚度及组合方式。

b) 平台道路: 无交叉口直线, 长度不小于 400m, 纵坡不大于 0.5%, 建议采用水泥混凝土路面。横断面宽不小于 7m, 分为服务和工作两个车道, 路面横坡不大于 1.5%, 单侧路面横向平整性要求最大间隙不大于 5mm, 有明显轮迹标识线。

7.1.2.4 钢卷尺

0m ~ 50m, 分度值 1mm。

7.2 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。

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	+	+	-
横断面采样点数量	+	+	-
横断面有效检测宽度	+	+	-
横断面测试点静态垂直测距示值误差	+	+	+
纵向测距传感器误差	+	+	+
车辙深度测量重复性	+	+	+
车辙深度误差	+	+	+

注: “+”表示检验项目; “-”表示不检验项目。

7.3 检定方法

7.3.1 外观检查

用目测和手感检查激光车辙仪的外观,应符合 6.1 和 6.2 的规定。

7.3.2 横断面采样点数量

激光测距式激光车辙仪可目测仪器投射到硬性地面上的激光测试点数,应符合 6.5 的要求。

激光图像式激光车辙仪不进行此项检查。

7.3.3 横断面有效检测宽度

横断面有效检测宽度的检测方法如下:

a) 用钢卷尺检测激光测距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 6.4 的规定。

b) 用钢卷尺检测激光图像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的长度,应符合 6.4 的规定。

7.3.4 横断面测试点垂直测距示值误差

7.3.4.1 激光测距式车辙仪的检测方法如下:

a) 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,启动检测系统,手动调整检测平台,使激光投射点位于检测平台的中心位置,并调整检测平台的水平。

b) 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 5.1 的规定。

c) 按 a)、b) 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,应符合 5.1 的要求。

7.3.4.2 激光图像式车辙仪的检测方法如下:

在激光投射到硬性地面上的有效投射线上,每间隔 200mm 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差值均应符合 5.1 的规定。

7.3.5 纵向测距传感器误差

纵向测距传感器误差检测步骤如下:

a) 在标准试验路上(或选择合适的平整直线路段),用全站仪或钢卷尺量取 500m 长度,并分别在始点、终点刻画标记。

b) 检测车放在试验路段的始点处,将纵向测距传感器测距轮的中心线对准始点标记,启动检测系统,检测车沿车道线平行方向驶向终点,当测距轮的中心线与终点标记对准时停车,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 5.2 的规定。

7.3.6 车辙深度测量重复性及车辙深度误差

7.3.6.1 检定方法分类

车辙深度测量重复性及车辙深度误差的检验分为标准试验路法和路段测试法。I 级激光车辙仪的检定应采用标准试验路法。

7.3.6.2 标准试验路法

标准试验路法的试验步骤如下:

a) 试验组块在平台道路上每隔 10m 设一组,应能涵盖 JTG E60 的七种车辙计算模型,断面数量不少于七个。用符合 7.1.2.2 要求的设备测量试验组块中心断面的车辙深度作为车辙深度标准值 $R_{U\text{标}}$ 。测量过程中,每隔 100mm 设置一个测点,测量过程中严格控制前视与后视(或者中视)的视距差。根据 JJG 425—2003 规定,DSZ05 级水准仪的视准线误差不大于 8",满足测量高差的误差不大于 0.1mm 要求时的视距差最大不得超过 2.5m。测试过程中,将水准仪架设在中间且位置距车辙断面中心线垂直距离不小于水准仪的最小量程。

要求其范围分别为 0mm ~ 10mm、10mm ~ 20mm、20mm ~ 30mm、30mm ~ 40mm、40mm ~ 50mm,横断面布置方法见图 3。

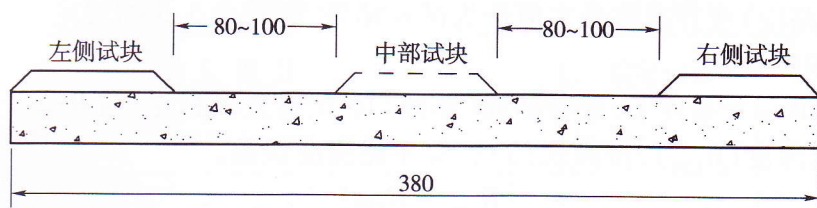


图3 标准车辙试验组块横向布置图(尺寸单位:mm)

b) 分别在标准试验路测试段始点、终点刻画标记。检测车从始点标记前方 100m 处加速,沿轮迹标识线行驶,同时启动检测系统测试。要求驶至始点标记处时速度达到 60km/h,且能够输出各试验组块断面处的车辙深度。

c) 检测车保持 60km/h 的时速,沿轮迹标识线均匀驶过试验路段,当检测车前轮经过终点标记时,保存数据,结束检测。

d) 以试验组块中心断面的车辙深度检测值作为该断面的 $R_{U\text{测}}$ 。

e) 按上述试验方法,重复测试 10 次。

7.3.6.3 路段测试法

路段测试法的试验步骤如下:

a) 选择三条试验路段,要求其车辙深度范围分别为 0mm ~ 10mm、20mm ~ 30mm、40mm ~ 50mm,每条路段长度不小于 300m。在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,并在始点、终点刻画标记。

b) 在试验路段上每间隔 10m 画上断面标记,用满足 7.1.2.2 要求的设备测量每个断面的车辙深度,计算路段各断面车辙深度平均值,作为该路段的标准车辙深度值 $R_{U\text{标}}$ 。

c) 检测车从开始点标记前方 100m 处加速,沿轮迹标识线行驶,同时启动检测系统测试,要求行驶至开始点时速度达到 60km/h。

d) 检测车保持 60km/h 的时速,沿轮迹标识线均匀驶过试验路段,当检测车前轮经过终点标记时,保存数据,结束检测。

e) 分别计算各路段车辙深度的平均值,作为路段车辙深度测量结果 $R_{U\text{测}}$ 。

f) 按上述试验方法,重复测试 10 次。

7.3.6.4 计算

车辙深度测量重复性和车辙深度误差的计算方法如下:

a) 车辙深度测量重复性

计算速度 60km/h 的条件下,各断面(路段)车辙深度测量结果的变异系数 C_v ,计算公式如下:

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

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% \quad (2)$$

式中: S ——重复性标准差;

x_i ——各断面(路段)第 i 次测量结果;

$\bar{x}$ ——各断面(路段)测量结果算术平均值。

取各断面(路段)变异系数最大值作为试验结果,应符合 5.3 的规定。

b) 车辙深度误差

计算速度 60km/h 条件下,取各断面(路段)10 次重复测量结果(R_U)平均值经换算参数转换后的车辙深度($R_{U测}$),按照式(3)计算车辙深度误差。

$$R = \frac{|R_{U标} - R_{U测}|}{R_{U标}} \times 100 \quad (3)$$

式中: $R_{U测}$ ——激光车辙仪所测的车辙深度(mm);

$R_{U标}$ ——试验路段标准车辙深度值(mm);

R ——车辙深度误差(%)。

取各断面(路段)车辙深度误差(R)最大值作为试验结果,应符合 5.4 的规定。

7.4 检定结果处理

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

7.5 检定周期

车载式路面激光车辙仪的检定周期应根据实际情况而定,一般不超过一年;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	横断面采样点数量				
3	横断面有效检测宽度				
4	横断面测试点垂直测距示值误差				
5	纵向测距传感器误差				
6	车辙深度测量重复性				
7	车辙深度误差				

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

检 定 项 目	技 术 要 求	实 测 值
外观检查	合格	
横断面有效检测宽度(m)	≥ 3.2	
横断面采样点数量(个)	I 级: ≥ 17 II 级: ≥ 13	
横断面测试点垂直测距示值误差(mm)	I 级: ± 0.3 II 级: ± 1.0	
纵向测距传感器误差	$\leq 0.1\%$	
车辙深度测量重复性	$C_v \leq 5\%$	
车辙深度误差	I 级: $R \leq 10\%$ II 级: $R \leq 15\%$	

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的标识;
 - 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受日期;
 - 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性的声明;
 - 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。
-

中华人民共和国交通运输部
部门计量检定规程
车载式路面激光车辙仪
JJG(交通) 076—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: 1 字数: 14千
2010年6月 第1版
2010年6月 第1次印刷
印数: 0001~1000册 定价: 10.00元
统一书号: 15114·1509