

中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) 112—2012

车载式路面激光构造深度仪

Vehicle Bearing Road Laser Texture-meter

2012-09-26 发布

2013-02-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

车载式路面激光构造深度仪 检定规程

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

JJG(交通) 112 —2012

本规程经中华人民共和国交通运输部于2012年09月26日批准,并自2013年02月01日起实施。

归口单位:全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会公路工程材料及仪器设备专业标准化工作组

主要起草单位:交通运输部公路科学研究院
北京市中科盈恒科技有限公司
上海卓致力天仪器设备有限公司

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：

和 松(交通运输部公路科学研究院)
常成利(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)
张 玮(上海卓致力天仪器设备有限公司)
钱敬之(北京市中科盈恒科技有限公司)

参加起草人：

毛利建(交通运输部公路科学研究院)
梅开盛(上海卓致力天仪器设备有限公司)
刘恒柏(交通运输部公路科学研究院)

目 录

1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	1
4 概述	1
5 计量性能要求	1
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

车载式路面激光构造深度仪检定规程

1 范围

本规程适用于车载式路面激光构造深度仪(以下简称激光构造深度仪)的首次检定、后续检定和使用中的检查。

2 引用文件

本规则引用下列文件:

GB 7258 机动车运行安全技术条件

JT/T 840 车载式路面激光构造深度仪

凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

3 术语

JT/T 840 界定的下列术语和定义适用于本规程。

3.1 激光测量法路面构造深度 laser measured texture depth

采用激光构造深度仪等非接触式测距设备进行路面构造深度检测时,对 300mm 长度段落内等间距测试点的高度数列,进行二次抛物线回归后的计算残差。符号为 TD,单位为毫米(mm)。

4 概述

激光构造深度仪采用激光测距设备对被测表面进行连续测距,在一定的概率分布假设的基础上,通过理论模型推算被测表面的构造深度。由于计算模式的差别,对于相同的被测表面,激光构造深度仪计算示值存在一定差异,因此在工程应用中,须按照相应规范经过相关性试验,才可用于路面构造深度的评价。

激光构造深度仪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 1。

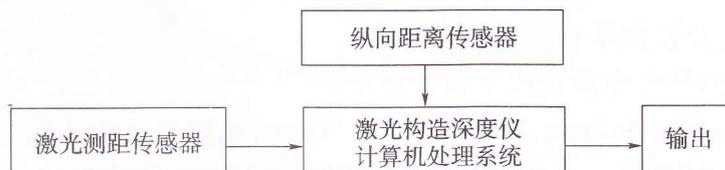


图 1 激光构造深度仪示意图

5 计量性能要求

5.1 垂直测距示值误差

垂直测距示值误差应符合表 1 规定。

表1 激光构造深度仪准确度等级及要求

单位为毫米

准确度等级	垂直测距示值误差
I 级	± 0.1
II 级	± 0.5

5.2 纵向距离传感器误差

纵向距离传感器误差范围为 $\pm 0.1\%$ 。

5.3 构造深度测量重复性

构造深度测量变异系数 C_v 不大于 10% 。

5.4 构造深度示值误差

I 级激光构造深度仪示值误差范围为 $\pm 5\%$ ，II 级激光构造深度仪示值误差范围为 $\pm 15\%$ 。

6 通用技术要求

6.1 激光构造深度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 激光构造深度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。

7 计量器具控制**7.1 检定条件****7.1.1 检定环境条件**

检定环境条件如下：

- 环境温度： $0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ；
- 环境湿度：不大于 85% ；
- 试验路段应无严重破损、无污染、无积水、无冰雪，不适用于带有防滑刻槽的水泥路面；
- 承载车应符合 GB 7258 中乘用车的规定，且最大行驶速度不小于 100km/h 。

7.1.2 检定器具**7.1.2.1 标准量块及检测平台**

标准量块及检测平台应满足以下技术要求：

- 标准量块：规格为 5mm 、 20mm 、 40mm 、 80mm ，准确度等级 2 级；
- 检测平台：长 \times 宽 \times 高为 $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 10\text{mm}$ ，不平整度 $0.05\text{mm}/150\text{mm}$ ，表面粗糙度 $R_a = 0.8\mu\text{m}$ ，可手动调整水平。

7.1.2.2 标准激光测距传感器

标准激光测距传感器应满足以下技术要求：

- 测量范围：不少于 100mm ；
- 有效采样频率：不小于 8kHz ；
- 垂直测距示值误差不大于 0.03mm ，光斑直径不大于 0.25mm 。

7.1.2.3 构造深度标准圆盘

如图2,应选用轻质、不易变形的材料,线膨胀系数不超过 $7.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 。直径为 $360\text{mm} \pm 2\text{mm}$,最大厚度为 $20\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。沿辐向由里向外分为四个台阶状构造深度区域,各台阶宽度为 $25\text{mm} \pm 2\text{mm}$,其构造深度值应分布在 $0\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$, $0.5\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$, $1.0\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$, $1.5\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ 四个区间,圆截面为标准正弦曲线。

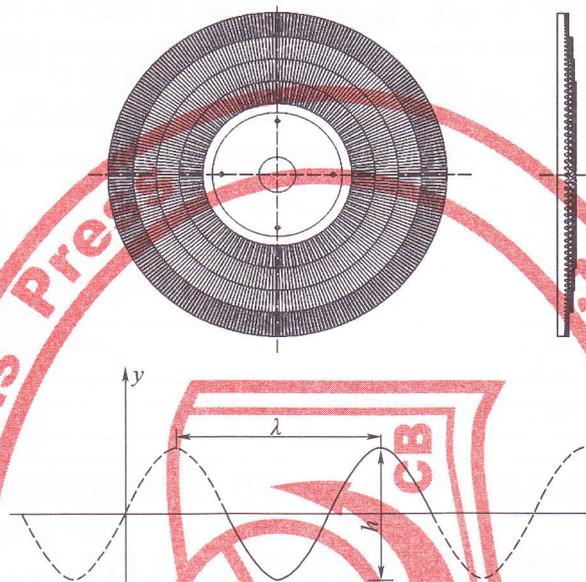


图2 构造深度标准圆盘示意图

通过不同的 λ 、 h 组合,在四个台阶区域形成不同的构造深度区间。该构造深度 TD 采用激光测量法路面构造深度定义计算得出。

7.1.2.4 路面构造深度模拟盘

如图3,模拟盘应选用硬质、不易变形的材料。直径为 $200\text{mm} \pm 5\text{mm}$,厚度为 $20\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。表面模拟沥青混凝土路面形态铸造构造纹理,具有测试区域标识。采用喷砂氧化发黑处理。

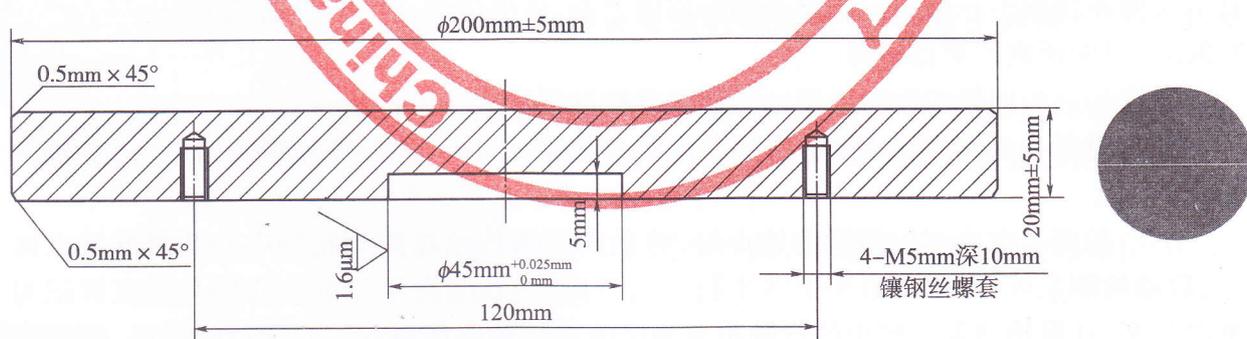


图3 路面构造深度模拟盘示意图

7.1.2.5 底座

自由转动,转速不小于 $2\ 500\text{r}/\text{min}$ 。

7.1.2.6 钢卷尺

量程 $0\text{m} \sim 50\text{m}$,分度值 1mm 。

7.1.2.7 温度湿度计

温度量程 $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$, 分度值 0.2°C 。

湿度量程 $0 \sim 100\%$, 分度值 1% 。

7.2 检定项目

激光构造仪的检定项目见表 2, 检定记录格式见附录 A。

表 2 检定项目一览表

检 验 项 目	首次 检 定	后 续 检 定	使 用 中 检 查
外观	+	+	-
垂直测距示值误差	+	+	+
纵向距离传感器误差	+	+	+
构造深度测量重复性	+	+	-
构造深度示值误差	+	+	-

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

用目测和手感检查激光构造深度仪的外观,应符合 6.1 的规定。

7.3.2 垂直测距示值误差

激光构造深度仪的垂直测距示值误差按以下步骤检验:

- a) 将检测车停放在硬性路面上,把检测平台放在激光测距传感器正下方路面上,保证稳定;
- b) 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,使激光投射点位于检测平台的中心位置,并调平检测平台;
- c) 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,计算检测系统输出示值与标准量块的标称值之差,该值应符合 5.1 的规定。

7.3.3 纵向距离传感器误差

激光构造深度仪的纵向距离传感器误差按以下步骤检验:

- a) 选择合适的平直路段,用钢卷尺准确量取 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,将纵向距离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,计算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,该值应符合 5.2 的规定。

7.3.4 构造深度测量重复性及构造深度示值误差

7.3.4.1 一般要求

构造深度测量重复性及构造深度示值误差的检验有标准圆盘法或模拟盘测试法。I 级激光构造深度仪的检定应采用标准圆盘法。

7.3.4.2 标准圆盘法

标准圆盘法按以下步骤进行:

- a) 将构造深度标准圆盘(以下简称标准圆盘)安装在底座上,保证底座转动过程中,不发生倾覆或与标准圆盘分离;
- b) 将安装好标准圆盘的底座置于标准激光测距传感器下方,根据所要测试的台阶区域,使标准圆盘按表3规定的转速转动,启动激光测距系统开始检测,检测时间超过40s后,保存数据,结束检测;

表3 标准圆盘转速对照表

序号	所测试台阶区域的构造深度值 (mm)	底座转速 (r/min)
1	0~0.5	1 800 ± 20
2	0.5~1.0	1 400 ± 20
3	1.0~1.5	1 200 ± 20
4	1.5~2.0	1 000 ± 20

- c) 按照路面构造深度的定义,对标准激光测距传感器输出的距离数据进行分析计算,得到构造深度标称值 TD_b ;
- d) 重复 b) ~ c), 分别对圆盘四个台阶区域进行检测,得到四个构造深度标称值 TD_b ;
- e) 对被检定激光构造深度仪重复 b) ~ c), 得到四个构造深度测量值 TD_c ;
- f) 按上述试验方法,重复测试10次。

7.3.4.3 模拟盘测试法

模拟盘测试法按以下步骤进行:

- a) 选择一套四块路面构造深度模拟盘(以下简称模拟盘),要求其构造深度范围分布在0mm~0.5mm, 0.5mm~1.0mm, 1.0mm~1.5mm, 1.5mm~2.0mm四个区间内。其标称值 TD_b 应由标准测距传感器,按照7.3.4.2规定的方法赋值;
- b) 将单块模拟盘安装在底座上,保证底座转动过程中,不发生倾覆或与模拟盘分离;
- c) 将安装好模拟盘的底座置于被检定激光构造深度仪下方,使模拟盘以2 100r/min ± 20r/min的转速转动,启动系统开始检测,检测时间超过40s后,保存数据,结束检测;
- d) 系统输出被检定激光构造深度仪的示值 TD_c ;
- e) 重复 b) ~ d), 分别对一套四块模拟盘进行检测,得到四个构造深度标准值 TD_c ;
- f) 按上述试验方法,重复测试10次。

7.3.4.4 构造深度测量重复性

计算标准圆盘各台阶区域(或模拟盘)构造深度10次测量结果的变异系数 C_v , 计算公式如下:

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

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

式中: S ——重复性标准差;

x_i ——第 i 次测量结果 TD_{ci} ;

\bar{x} ——测量结果算术平均值。

取标准圆盘各台阶区域(或模拟盘)构造深度变异系数最大值作为检验结果,该值应符合 5.3 的规定。

7.3.4.5 构造深度示值误差

取标准圆盘各台阶区域(或模拟盘)构造深度 10 次测量的平均值作为测量结果 $\overline{TD_c}$,按照公式(3)计算构造深度示值误差。

$$R = \frac{\overline{TD_c} - TD_b}{TD_b} \times 100\% \quad (3)$$

式中: $\overline{TD_c}$ ——激光构造深度仪所测的构造深度平均值,单位为毫米(mm);

TD_b ——标准圆盘各台阶区域(或模拟盘)标称值,单位为毫米(mm);

R ——构造深度误差。

取标准圆盘各台阶区域(或模拟盘)构造深度示值误差 R 绝对值最大的作为检测结果,该值应符合 5.4 的规定。

7.4 检定结果处理

经检定合格的激光构造深度仪应出具检定证书;检定不合格的应出具检定结果通知书,并注明不合格项目。检定证书内页格式见附录 B。

7.5 检定周期

激光构造深度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查,若检查不合格,应提前进行检定。

附录 A

检定记录格式

车载式路面激光构造深度仪检定记录

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	垂直测距示值误差				
3	纵向距离传感器误差				
4	构造深度测量重复性				
5	构造深度示值误差				

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

车载式路面激光构造深度仪主要项目检定结果

	检 定 项 目	技 术 要 求	检 定 值
车 载 式 路 面 激 光 构 造 深 度 仪	外观检查	合格	
	垂直测距示值误差	I 级: $\pm 0.1\text{mm}$ II 级: $\pm 0.5\text{mm}$	
	纵向距离传感器误差	$\pm 0.1\%$	
	构造深度测量重复性	$C_v \leq 10\%$	
	构造深度示值误差	I 级: $\pm 5\%$ II 级: $\pm 15\%$	

中华人民共和国交通运输部
部门计量检定规程
车载式路面激光构造深度仪
JJG(交通) 112—2012

*

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:19千
2013年1月 第1版
2013年1月 第1次印刷
定价:10.00元
统一书号:15114·1797