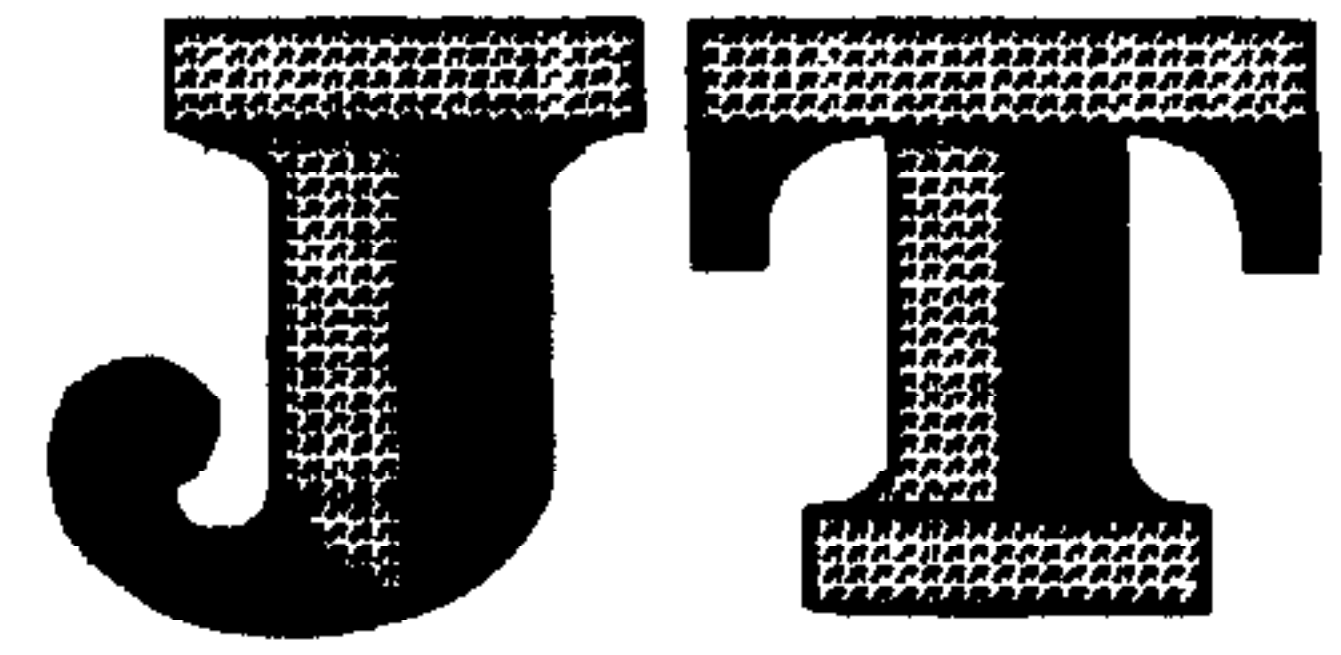


ICS 93.080.99

P 96

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT / T 840—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

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品工作原理与结构 1

5 工作环境条件 1

6 技术要求 2

7 试验方法 2

8 检验规则 6

9 标志、包装、运输和储存 6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施(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提出并归口。

本标准起草单位: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。

本标准起草人:和松、常成利、张玮、窦光武、钱敬之、毛利建、张立敏、梅开盛、刘恒柏、唐国喜。

车载式路面激光构造深度仪

1 范围

本标准规定了车载式路面激光构造深度仪(以下简称激光构造深度仪)的产品工作原理与结构,工作环境条件,技术要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输和储存等内容。

本标准适用于激光测距设备检测路面构造深度的激光构造深度仪的生产、检验和使用。其他采用非接触式测距装置检测路面构造深度的仪器设备可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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 产品工作原理与结构

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,应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。

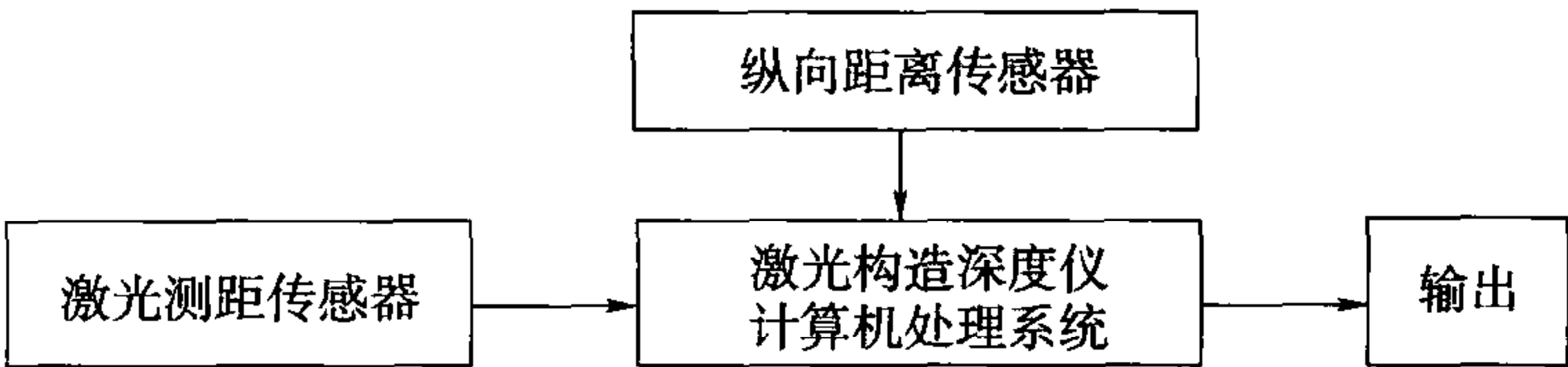


图 1 激光构造深度仪示意图

5 工作环境条件

5.1 环境温度 0℃ ~ 60℃。

- 5.2 环境湿度:不大于 85%。
- 5.3 工作路段应无严重破损、无污染、无积水、无冰雪,不适用于带有防滑刻槽的水泥路面。
- 5.4 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。

6 技术要求

6.1 基本参数

激光构造深度仪按其出厂标称的垂直测距示值误差分为两级,其基本参数见表 1。

表1 激光构造深度仪基本参数

序 号	项 目	I 级	II 级
1	垂直测距示值误差(mm)	±0.1	±0.5
2	纵向距离传感器误差(%)	±0.1	
3	构造深度测量重复性 C_v (%)	≤10	
4	构造深度示值误差(%)	±5	±15
5	测量范围(mm)	0~2	

6.2 主要零部件要求

6.2.1 激光测距传感器

- 6.2.1.1 测量范围:不少于 200mm。
- 6.2.1.2 光斑直径不大于 0.5mm。
- 6.2.1.3 有效采样频率不小于 8kHz。
- 6.2.1.4 激光测距传感器的安装应牢固、可靠。

6.2.2 纵向距离传感器

采用光电编码器等记录里程。

6.2.3 计算机处理系统

计算机主要操作界面应附有屏幕操作提示和解释功能,能实现检测数据的存储、分析、传送和构造深度的计算输出,系统处理后的结果应包括各采样段落的构造深度值。

6.3 外观要求

外观应光洁、无缺损、无锈蚀。表面漆层应光滑、均匀。

7 试验方法

7.1 试验仪器和器具

7.1.1 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:

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

7.1.2 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：

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

7.1.3 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。

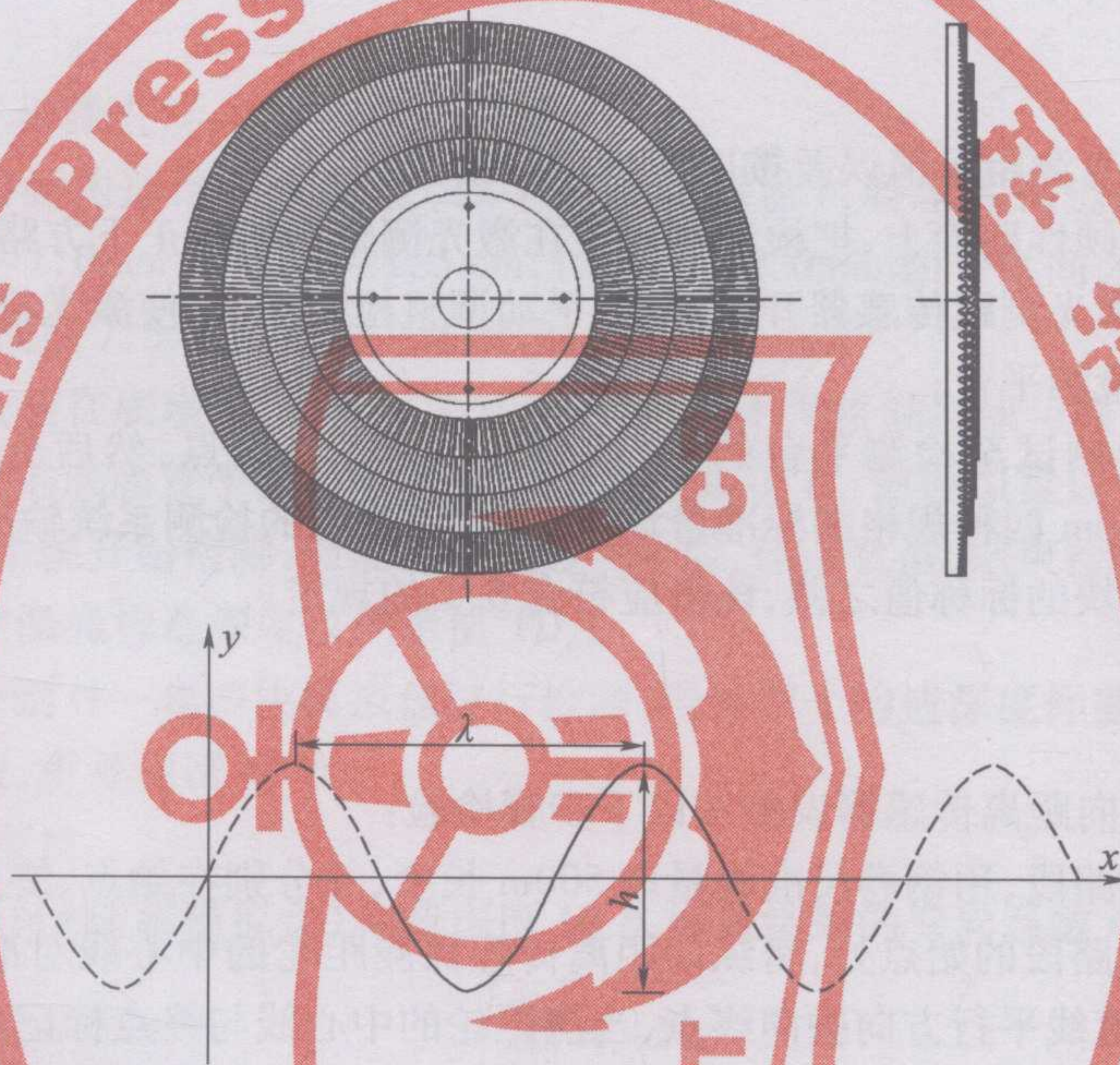


图 2 构造深度标准圆盘示意图

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。

7.1.4 路面构造深度模拟盘

如图 3，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。

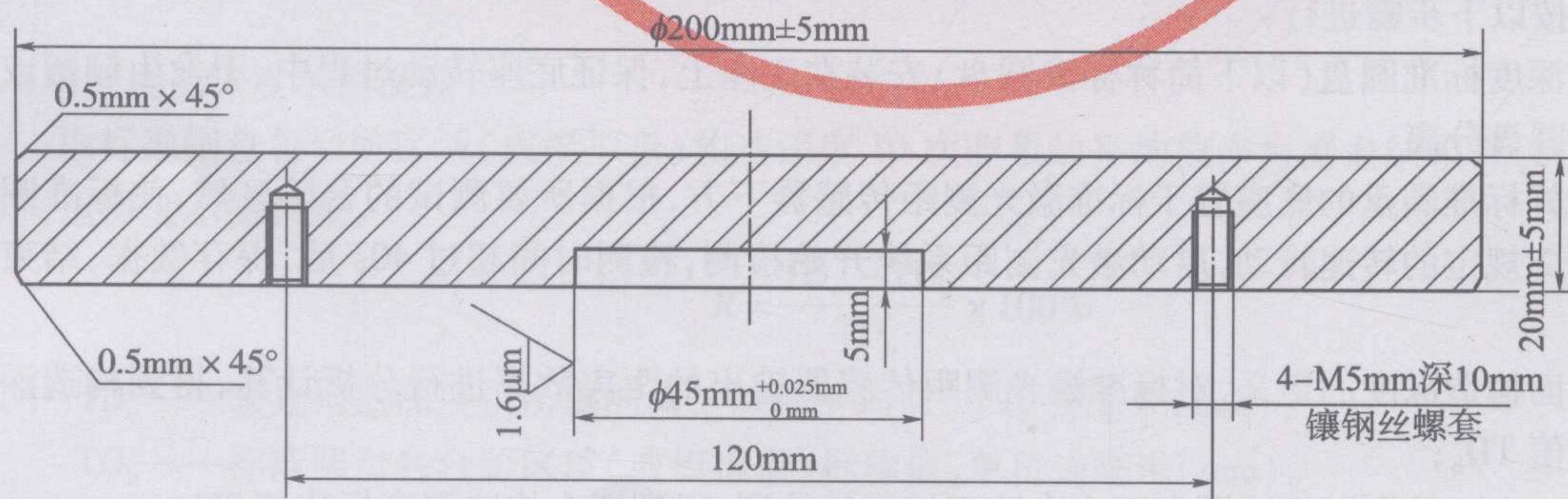


图 3 路面构造深度模拟盘示意图

7.1.5 底座

自由转动,转速不小于 2 500r/min。

7.1.6 钢卷尺

量程 0m ~ 50m,分度值 1mm。

7.1.7 温度湿度计

温度量程 - 10℃ ~ + 70℃,分度值 0.2℃。

湿度量程 0 ~ 100%,分度值 1%。

7.2 外观

用目测和手感检查激光构造深度仪的外观,应符合 6.3 的规定。

7.3 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 6.1 的规定。

7.4 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 6.1 的规定。

7.5 构造深度测量重复性及构造深度示值误差

7.5.1 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测试应采用标准圆盘法。

7.5.2 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 2 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;
- 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),分别对标准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_e ;
- f) 按上述试验方法,重复测试 10 次。

表 2 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

7.5.3 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 7.5.2 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 $2\,100\text{r/min} \pm 20\text{r/min}$ 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。

7.5.4 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：

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

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} \tag{2}$$

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 6.1 的规定。

7.5.5 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。

$$R = \frac{\overline{TD_c} - TD_b}{TD_b} \times 100\% \tag{3}$$

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验结果,该值应符合 6.1 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

激光构造深度仪的检验分为型式检验和出厂检验。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品定型或产品转产鉴定时;
- b) 正式生产后,如果重要结果,材料、工艺有较大变更,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产半年以上,重新恢复生产时;
- d) 进口产品首台引进使用前;
- e) 国家质量技术监督部门和行业管理部门提出型式检验时。

8.2.2 型式检验按表3规定的项目进行。

表3 检验项目

检验项目	型式检验	出厂检验
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。		

8.3 出厂检验

每台产品出厂前,均应按表3规定的项目进行出厂检验。

9 标志、包装、运输和储存

9.1 标志

9.1.1 在激光构造深度仪的明显位置应固定铭牌,铭牌上的字应清晰,并标志下述内容:

- a) 产品名称及型号规格;
- b) 产品编号;
- c) 制造日期;
- d) 生产企业名称、地址及商标。

9.1.2 包装箱上应标有下述内容:

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称和型号;
- c) 数量和毛重;

- d) 外形尺寸;
- e) 搬运注意事项。

9.2 包装

9.2.1 激光构造深度仪应保证搬运过程中不被损坏。

9.2.2 包装箱内应附有产品合格证、符合 GB/T 9969 要求的使用说明书及必要的装箱清单。

9.3 运输

运输过程中应避免剐蹭、撞击,防止机械性损伤,避免接触腐蚀性气体、液体。

9.4 储存

产品应储存在通风、干燥、防尘,无腐蚀性气体或液体的仓库中。



中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
车载式路面激光构造深度仪
JT/T 840—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

*

开本:880×1230 1/16 印张:0.75 字数:13千
2013年1月 第1版
2013年1月 第1次印刷

*

统一书号:15114·1798 定价:10.00元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150