JJG

中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG（交通）110—2012

车载式道路几何数据仪

Vehicle Bearing Road Geometry Recorder

2012-09-26 发布　　2013-02-01 实施

中华人民共和国交通运输部　发布

车载式道路几何数据仪检定规程

V. R. of Vehicle Bearing Road Geometry Recorder

JJG(交通) 110 —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)标准化技术委员会工程材料与仪器设备专业标准化工作组

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
中国公路工程咨询集团有限公司
北京市道路工程质量监督站
浙江省交通运输厅工程质量监督局
陕西省公路局

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）
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）
罗石贵（中国公路工程咨询集团有限公司）
王裕奎（北京市道路工程质量监督站）
吕聪儒（浙江省交通运输厅工程质量监督局）
葛惠娟（北京市道路工程质量监督站）
吴智山（北京市路兴公路新技术有限公司）
李　达（北京市道路工程质量监督站）
聂　涛（陕西省公路局）

目　录

1　范围 …… 1
2　引用文件 …… 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 …… 8
附录 B　检定证书内页格式 …… 9

车载式道路几何数据仪检定规程

1 范围

本规程适用于车载式道路几何数据仪(以下简称道路几何数据仪)的首次检定、后续检定和使用中的检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件:

JTG E60 公路路基路面现场测试规程

JT/T 839 车载式道路几何数据仪

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 概述

道路几何数据仪是应用加速度计和陀螺仪等传感器,采集并记录承载车行驶过程中随路面起伏出现的各种姿态,通过计算分析处理得到道路的横坡、纵坡、平曲线半径和竖曲线半径等,输出数据应符合 JTG E60 中 T 0914 试验方法的要求。

设备主要由加速度计、陀螺仪、纵向距离传感器和数据处理系统等部分组成,见图 1。

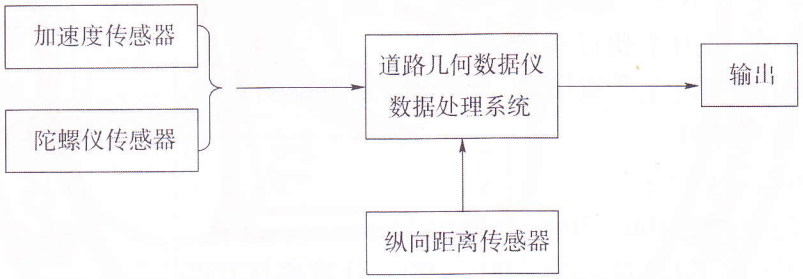


图 1 道路几何数据仪示意图

4 计量性能要求

4.1 横坡测角误差

横坡测角允许偏差为 ±0.1°。

4.2 纵坡测角误差

纵坡测角允许偏差为 ±0.1°。

4.3 平面转角旋转一周(360°)误差

平面旋转 360°的转角允许偏差为 ±1°。

4.4 竖向转角旋转一周(360°)误差

竖向旋转 360°的转角允许偏差为 ±1°。

4.5 纵向距离传感器误差

纵向距离传感器的允许相对误差不大于 0.1%。

4.6 测试速度影响

测试速度影响的允许相对误差不大于5%。

4.7 测量重复性

重复性测量的变异系数 C_v 不大于5%。

5 通用技术要求

5.1 道路几何数据仪的各部分外观应光洁、无缺损、无锈蚀,表面漆层应光滑、均匀,满足JT/T 839的要求。

5.2 道路几何数据仪的标牌和标志应清晰。标牌内容包括产品型号、产品名称等;标志内容包括使用编号和最近一次的检定日期等。

5.3 道路几何数据仪的安装应满足设备安装要求,应牢固、可靠。

5.4 数据处理系统主要操作界面应有操作提示,能实现检测数据的储存、分析、传送和几何线形指标的输出,系统处理后的结果应包括横坡、纵坡以及平纵曲线曲率等指标,满足JT/T 839和JTG E60的要求。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件

检定过程环境条件要求如下:

a) 环境温度:-10℃~60℃;

b) 路面横风:风力不超过4级;

c) 检定路段要求:无严重坑槽、无车辙、无污染的路段。

6.1.2 检定仪器和器具

检定仪器和器具如下:

a) 钢卷尺:量程为0m~50m,分度值1mm;

b) 数显电子水平尺:量程为-90°~90°,分辨率0.05°;

c) 温度计:量程为-20℃~+80℃,分度值0.1℃;

d) 检验平台:能固定道路几何数据仪设备,可以手动调整平台角度;整个台面能自动进行360°旋转,旋转角度误差不大于0.1°。

6.2 检定项目

道路几何数据仪检定项目见表1,检定记录格式见附录A。

表1 道路几何数据仪检定项目

项 目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观检查	+	+	-
横坡测角误差	+	+	+
纵坡测角误差	+	+	+
平面转角旋转一周(360°)误差	+	+	+
竖向转角旋转一周(360°)误差	+	+	+

续上表

项　目	首次检定	后续检定	使用中检查
纵向距离传感器误差	+	+	+
测试速度影响	+	+	+
测量重复性	+	+	+
注：“+”表示检验项目；“-”表示不检项目。			

6.3　检定方法

6.3.1　外观检查

用目测和手感检查道路几何数据仪的外观，应符合5.1、5.2、5.3的规定。

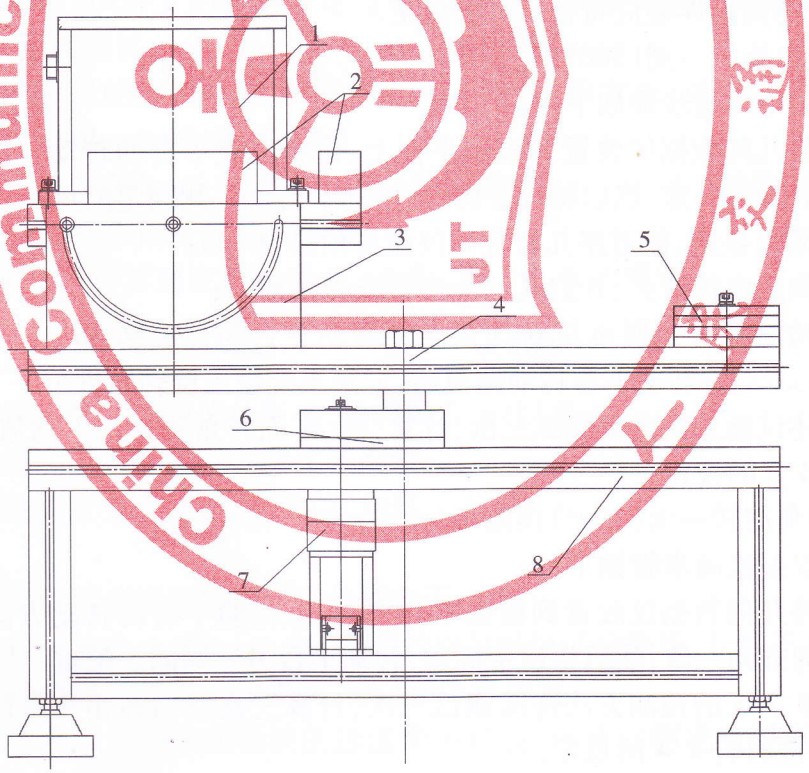
6.3.2　数据处理系统检查

启动计算机，检查其界面和程序运行情况，应符合5.4的规定。

6.3.3　横坡测角误差

横坡测角误差检测步骤如下：

a）　将道路几何数据仪放置到检验平台上，检验平台如图2所示，保证检验平台调整角度的方向与设备检测横坡角度的方向一致，然后将设备固定，转动平台另一侧固定配重；



说明：

1——几何数据仪；　　5——配重；

2——数显电子水平尺；　　6——变速箱；

3——转向架；　　7——伺服电机；

4——转动平台；　　8——检验平台支架。

图2　道路几何数据仪检验平台示意图

b) 启动采集系统,使道路几何数据仪设备预热 10min;

c) 开启系统检测程序,打开数显电子水平尺;

d) 通过手动调整检测平台上转向架的倾角,当角度调整完毕后,保持转向架静止 1min,待倾角稳定后,分别记录系统横坡输出测试值和检测平台上数显电子水平尺的数值。转向架调整的角度需要包含 0°,2°,4°,6°,8°,10°,25°,50°,-2°,-4°,-6°,-8°,-10°,-25°,-50°;

e) 按照上述试验方法,每个角度检测三次,分别计算三次平均值作为当前横坡的检测值,横坡的测量误差应符合 4.1 的规定。

6.3.4 纵坡测角误差

纵坡测角误差检测步骤如下:

a) 将道路几何数据仪放置到检验平台上,保证检验平台调整角度的方向与设备检测纵坡角度的方向一致,然后将设备固定,转动平台另一侧固定配重;

b) 按照 6.3.3 横坡检测的方法调整平台的倾角,当角度调整完毕后,保持平台静止 1min,待倾角稳定后,分别记录系统纵坡输出测试值和检测平台数显电子水平尺的数值。转向架调整的角度需要包含 0°,2°,4°,6°,8°,10°,25°,50°,-2°,-4°,-6°,-8°,-10°,-25°,-50°;

c) 按照上述试验方法,每个角度检测三次,分别计算三次平均值作为当前纵坡的测试值,各次纵坡的测量误差应符合 4.2 的规定。

6.3.5 平面转角旋转一周(360°)误差

平面转角误差检测步骤如下:

a) 将道路几何数据仪放置到检验平台上,保证检验平台的转动方向与陀螺仪设备测量平面转角的方向一致,然后将设备固定,转动平台另一侧固定配重;

b) 启动采集系统,使道路几何数据仪设备预热 10min;

c) 打开伺服电机开关,开启几何线形系统检测程序;

d) 设定检测平台伺服电机转动角度使转动平台匀速旋转 360°,转动角速度 ω 为 0.2rad/s ~ 0.4rad/s,待转动平台转动结束后,记录系统输出旋转角度值;

e) 按上述试验方法连续测试三次,计算三次平面转角测量的平均值作为测量值,测量误差应符合 4.3 的规定。

6.3.6 竖向转角旋转一周(360°)误差

竖向转角误差检测步骤如下:

a) 将道路几何数据仪放置到检验平台上,保证检验平台的转动方向与陀螺仪设备测量竖向转角的方向一致,然后将设备固定,转动平台另一侧固定配重;

b) 按照 6.3.5 的检测方法连续测试三次,计算三次竖向转角测量的平均值作为测量值,测量误差应符合 4.4 的规定。

6.3.7 纵向距离传感器误差

纵向距离传感器误差检测步骤如下:

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、终点刻画标记;

b) 检测车停放在试验路段的始点处,检查测试轮胎气压符合安装要求,承载车乘坐

人员数量与工作时数量一致,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,记录检测系统输出的行驶距离测试值;

c) 按上述方法连续测试三次,计算三次测试值的平均值作为行驶距离测试值,按照公式(1)计算纵向距离传感器误差,结果应符合4.5的规定。

$$D = \frac{|D_{测} - D_{标}|}{D_{标}} \times 100 \tag{1}$$

式中:D——纵向距离传感器误差,单位为百分比(%);

$D_{标}$——500m长度标准值,单位为米(m);

$D_{测}$——纵向距离传感器测量值,单位为米(m)。

6.3.8 测试速度影响

6.3.8.1 横坡

测试速度对横坡检测值影响的试验步骤如下:

a) 选择一段横坡在1.5%~2.0%范围的均匀横坡试验路段,长度不少于50m,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,标记始终点位置;

b) 检测车停在试验路段始点位置前100m处,启动检测程序后车辆开始加速,车辆行驶至始点横线位置时,速度应达到30km/h;

c) 检测车保持30km/h的速度匀速通过试验路段,轮迹沿画好的测线通过,当车辆通过终点标记时,结束测试;

d) 计算试验路段的路面横坡值,按照b)和c)的试验方法,对此试验路段重复测试五次,取平均值作为30km/h的横坡值X_L(%);

e) 检测车速度为70km/h,按照b)、c)、d)的试验方法,在同一试验路段继续进行试验,并计算70km/h时横坡的平均值X_H(%);

f) 按照公式(2)计算速度影响误差,结果应符合4.6的规定。

$$X_{VC} = \frac{|X_L - X_H|}{X_H} \times 100 \tag{2}$$

式中:X_{VC}——检测速度对检测值的影响,单位为百分比(%);

X_L——检测速度为低速时的测试平均值;

X_H——检测速度为高速时的测试平均值。

6.3.8.2 纵坡

检测速度对纵坡检测值影响的试验步骤如下:

a) 选择一段纵坡在4.0%~6.0%范围的均匀纵坡试验路段,长度不少于20m,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,标记始终点位置;

b) 按照6.3.8.1方法完成纵坡的速度影响试验,计算检测速度对纵坡测量值的影响,结果应符合4.6的规定。

6.3.8.3 平曲线曲率

检测速度对平曲线曲率检测值影响的试验步骤如下:

a) 选择一段圆曲线半径不大于200m的平曲线试验路段,其中曲线长度不少于30m。首先,在路段的直缓(ZH)点和缓直(HZ)点处画线做好标记,作为测试路段的起始

点和终止点,在曲线两侧画上明显的轮迹测线,供行车导向;

b) 检测速度为30km/h,按照6.3.8.1中b)和c)的试验方法,对此路段重复性试验五次,取平均值作为检测速度30km/h时的平曲线曲率X_L(1/m);

c) 检测速度为50km/h,按照6.3.8.1中b)和c)的试验方法,对此路段重复性试验五次,取平均值作为检测速度50km/h时的平曲线曲率X_H(1/m);

d) 根据公式(2)计算得到不同检测速度对平曲线曲率测量的影响,结果应符合4.6的规定。

6.3.8.4 竖曲线曲率

检测速度对竖曲线检测值影响的试验步骤如下:

a) 选择一段圆曲线半径不大于200m的竖曲线试验路段,其中曲线长度不少于30m,先将这段道路的直缓点和缓直点处画线做好标记,作为测试路段的起始点和终止点,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,供行车导向;

b) 检测速度为30km/h,按照6.3.8.1中b)和c)的试验方法,对此路段重复性试验五次,取平均值作为检测速度30km/h的竖曲线曲率X_L(1/m);

c) 检测速度为50km/h,按照6.3.8.1中b)和c)的试验方法,对此路段重复性试验五次,取平均值作为检测速度50km/h的竖曲线曲率X_H(1/m);

d) 按照公式(2)计算出不同速度对竖曲线曲率的影响,结果应符合4.6的规定。

6.3.9 测量重复性

6.3.9.1 横坡

横坡重复性试验步骤如下:

a) 选择横坡在1.5%~2.0%范围的两段试验路段,长度不少于50m,在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线,标记始终点位置;

b) 检测车停在试验路段始点位置前100m处,启动检测程序后车辆开始加速,车辆行驶至始点横断面位置时,速度应达到30km/h;

c) 检测车保持30km/h的速度匀速通过试验路段,测试过程中两轮迹沿画好的测线通过,当车辆通过终点横断面标记时,结束测试;

d) 按照上述方法,重复测试十次;

e) 计算速度30km/h的条件下,十次横坡X测试结果的变异系数C_V,计算公式如下,结果应符合4.7的规定。

$$S=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\overline{X})^2}{n-1}} \tag{3}$$

$$C_V=\frac{S}{\overline{X}} \tag{4}$$

式中:S——重复性标准差;

X_i——第i次测量结果;

$\overline{X}$——测量结果算术平均值;

n——测量次数。

6.3.9.2 纵坡

纵坡重复性试验步骤如下：

a) 选择纵坡在2.0% ~4.0%范围的试验路，长度不少于20m，在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线，标记始终点位置；

b) 按照6.3.9.1方法试验并计算纵坡的重复性试验测试结果，应符合4.7的规定。

6.3.9.3 平曲线曲率

平曲线曲率重复性试验步骤如下：

a) 选择平曲线半径不大于200m的基本型的试验路段，其中圆曲线长度不少于30m，先在试验路段的直缓点和缓直点处分别画线做好标记，作为测试路段的起始点和终止点，在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线，供行车导向；

b) 按照6.3.9.1方法试验并计算平曲线曲率的重复性试验测试结果，应符合4.7的规定。

6.3.9.4 竖曲线曲率

竖曲线曲率重复性试验步骤如下：

a) 选择竖曲线半径不大于200m的试验路段，其中竖曲线长度不少于30m，先在试验路段的始点和终点处分别画线做好标记，在轮迹带沿车道线平行位置画上明显的测线，供行车导向；

b) 按照6.3.9.1方法试验并计算竖曲线曲率的重复性试验测试结果，应符合4.7的规定。

6.4 检定结果处理

所有项目经检定合格的道路几何数据仪应出具检定证书，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。

6.5 检定周期

道路几何数据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。

China Communications Press 人民交通出版社

附录 A

检定记录格式

道路几何数据仪检定记录

<table>
<tr><td colspan="2">受检单位</td><td></td><td>型号</td><td></td><td>生产厂商</td></tr>
<tr><td colspan="2">出厂编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td></td><td>使用编号</td></tr>
<tr><td colspan="6">检定时温度：　　湿度：　　上次检定时间：</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>检定项目</td><td colspan="2">检定记录</td><td colspan="2">结果</td></tr>
<tr><td>1</td><td>外观检查</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">横坡测角误差</td><td>1</td><td></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">纵坡测角误差</td><td>1</td><td></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">平面转角旋转一周（360°）误差</td><td>1</td><td></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">竖向转角旋转一周（360°）误差</td><td>1</td><td></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">6</td><td rowspan="3">纵向距离传感器相对误差</td><td>1</td><td></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">7</td><td rowspan="4">检测速度影响</td><td>横坡</td><td></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>纵坡</td><td></td></tr>
<tr><td>平曲线曲率</td><td></td></tr>
<tr><td>竖曲线曲率</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">8</td><td rowspan="4">测量重复性</td><td>横坡</td><td></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>纵坡</td><td></td></tr>
<tr><td>平曲线曲率</td><td></td></tr>
<tr><td>竖曲线曲率</td><td></td></tr>
</table>

附录 B

检定证书内页格式

道路几何数据仪主要项目检定结果

检定项目		技术要求	检定结果
道路几何数据仪	外观检查	合格	
	横坡测角误差（°）	±0.1	
	纵坡测角误差（°）	±0.1	
	平面转角旋转一周（360°）测角误差（°）	±1	
	竖向转角旋转一周（360°）测角误差（°）	±1	
	纵向距离传感器相对误差（%）	≤0.1	
	检测速度影响（%）	≤5	
	测量重复性（%）	≤5	

JJG(交通) 110—2012

中华人民共和国交通运输部
部门计量检定规程
车载式道路几何数据仪
JJG(交通) 110—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:1 字数:20千
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:15114·1799