

中华人民共和国交通部部门计量检定规程

JJG(交通) 086—2007

后插式路面弯沉自动测试仪

Auto-detect Meter of Back-insert Type for Road Deflection

2007-12-29 发布

2008-04-01 实施

中华人民共和国交通部 发布

后插式路面弯沉 自动测试仪检定规程

V.R. of Auto-detect Meter of Back-
insert Type for Road Deflection

JJG(交通)086—2007

本检定规程经中华人民共和国交通部于 2007 年 12 月 29 日批准,并自 2008 年 04 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: 云南省公路科学技术研究所
交通部科学研究院

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)

张贤康(云南省公路科学技术研究所)

李 荣(云南省公路科学技术研究所)

郑金生(云南省公路科学技术研究所)

本规程参加起草人:

宋 萍(云南省公路科学技术研究所)

栗海涛(云南省公路科学技术研究所)

武 明(云南省公路科学技术研究所)

刘唯刚(云南省公路科学技术研究所)

陈泽富(云南省公路科学技术研究所)

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	7
附录 B 检定证书内页格式	8
附录 C 检定证书内容	9

后插式路面弯沉自动测试仪

1 范围

本规程适用于测试梁后插式的路面弯沉自动测试仪(以下简称弯沉自动测试仪)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 699 后插式路面弯沉自动测试仪

JJG(交通)025 贝克曼梁路面弯沉仪

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

弯沉值是表征公路路基路面整体强度的重要参数,它是指在规定的荷载作用下,路基路面在荷载作用位置产生的总垂直变形值(总弯沉)或垂直回弹变形值(回弹弯沉)。贝克曼梁测试方法是路面弯沉的标准试验方法。弯沉自动测试仪利用贝克曼梁测试原理,采用了快速的连续的测试工作方式,其应用机械、电子、液压一体化的自动化控制技术,激光传感器测距技术和计算机分析、统计技术,并将承载车和弯沉测试装置组合成一个运动整体,测试梁采用后插式,为车载式路基路面现场弯沉测试设备。

弯沉自动测试仪主要由承载车、弯沉测试装置、控制装置、测温传感器和纵向距离传感器、计算机处理系统等组成,见图1。其基本结构应符合 JTJ 059 的规定。

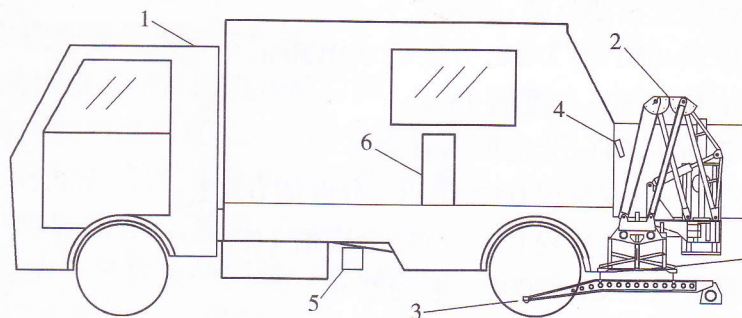


图1 弯沉自动测试仪结构示意图

1-承载车;2-控制装置;3-测试梁;4-测温传感器;5-纵向距离传感器;6-计算机处理系统

4 计量性能要求

4.1 承载车后轴的标准荷载: $100\text{kN} \pm 1\text{kN}$ 。

4.2 承载车轮胎充气压力: $0.70\text{MPa} \pm 0.05\text{MPa}$ 。

4.3 承载车单轮传压面当量圆直径: $21.30\text{cm} \pm 0.50\text{cm}$ 。

4.4 弯沉测试装置静态垂直测量示值误差:测量示值小于 1.00mm 时为 0.01mm ,测量示值在

1.00mm~2.00mm之间为0.02mm,测量示值大于2.00mm小于或等于3.00mm之间为0.03mm。

4.5 非接触式红外线测温传感器温度示值误差:量程0℃~100℃,温度示值误差1%。

4.6 纵向距离传感器误差:不大于0.5%。

4.7 重复性试验:试验路段的平整度状况良好时,偏差系数 C_V 不大于8%。

4.8 相关性试验:与贝克曼梁路面弯沉仪的相关系数不小于0.90。

5 通用技术要求

5.1 弯沉自动测试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 弯沉自动测试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:10℃~35℃,无风;
- b) 环境湿度:相对湿度不大于85%RH;
- c) 试验路段要求:清洁、干燥、无坑洞、无交叉口的直线路段,且封闭,周围无振动;
- d) 弯沉自动测试仪的测试速度:3.5 km/h $\pm$ 0.5km/h。

6.1.2 检定器具

6.1.2.1 数显千分表:0 mm~6.5mm,分度值0.001mm。

6.1.2.2 弯沉测试装置检测支架:可调水平。

6.1.2.3 轮胎测压表:0MPa~2MPa,分度值0.01MPa。

6.1.2.4 钢卷尺1:0m~5m,分度值1mm。

钢卷尺2:0m~50m,分度值1mm。

6.1.2.5 温度湿度计:温度量程0℃~60℃,分度值0.2℃;

湿度量程0~100%,分度值1%。

6.1.2.6 便携式轴重仪:0kN~300kN,准确度0.1%,

承载板尺寸:700mm $\times$ 500mm $\times$ 20mm;

或经过计量检定合格的地中衡:0kN~300kN,准确度0.1%。

6.1.2.7 游标卡尺:0mm~300mm,分度值:0.02mm。

6.1.2.8 标准温度计:0℃~60℃,分度值:0.05℃,2级。

6.1.2.9 贝克曼梁路面弯沉仪:符合JJG(交通)025的要求。

6.2 检定项目

弯沉自动测试仪的检定项目见表1,检定记录格式见附录A。

6.3 检定方法

6.3.1 外观检查

用目测和手感检查弯沉自动测试仪的外观,应符合5.1、5.2的规定。

表1 检定项目

检 验 项 目	首 次 检 定	后 续 检 定	使 用 中 检 验
外观检查	+	+	-
承载车后轴的标准荷载	+	+	+
承载车轮胎充气压力	+	+	+
承载车单轮传压面当量圆直径	+	+	-
弯沉测试装置静态垂直测量示值误差	+	+	+
非接触式红外线测温传感器温度示值误差	+	+	+
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。			

6.3.2 承载车后轴标准荷载的检测

承载车后轴标准荷载的检测步骤如下：

- 选择一硬性路面,按照承载车两双后轮的装配尺寸,左右各一块,放置两块便携式轴重仪的承载板,要求两块承载板的中心距离与两双后轮轮隙的直线距离基本相同;
- 将承载车双后轮停放在便携式轴重仪的承载板上,并保证前轴与后轴基本在同一水平面上,然后检测后轴荷载,应符合 4.1 的规定。

6.3.3 承载车轮胎充气压力的检测

用轮胎测压表检测承载车轮胎充气压力,应符合 4.2 的规定。

6.3.4 承载车单轮传压面当量圆直径的检测

承载车单轮传压面当量圆直径的检测步骤如下：

- 按 6.3.2 的方法,放置承载板,停放好承载车;
- 用千斤顶将后轴支起,使两双后轮脱离承载板;
- 在两双后轮与承载板的接触位置,依次放入毫米田字格纸和复写纸,千斤顶卸载,两双后轮作用在承载板上,保持 10min,再次用千斤顶将后轴支起,使两双后轮脱离承载板,取出毫米田字格纸和复写纸,千斤顶卸载;
- 用游标卡尺分别测量单轮压痕的各边尺寸,计算其面积,再计算单轮传压面当量圆直径,应符合 4.3 的规定。

6.3.5 弯沉测试装置静态垂直测量示值误差检测

静态垂直测量示值误差的检测步骤如下(详见图 2)：

- 承载车停放在硬性路面上,将专用升降支架放在测试梁测头端正下方路面上;
- 用测试梁固定夹具固定测试梁测头端,锁紧;
- 调整水准泡,使水泡居中,保证专用升降支架水平;
- 将数显千分表压紧在测试梁测头端的上平面,指针对准零,启动测试系统,激光

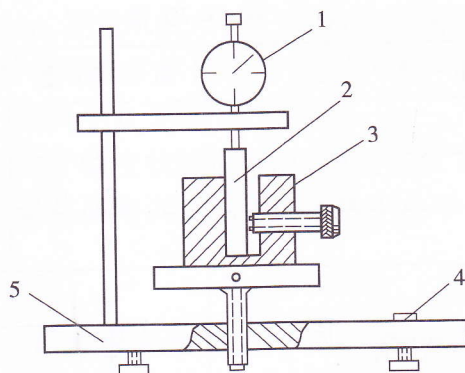


图2 弯沉测试装置静态垂直测量示值误差检测示意图

1-数显千分表;2-测试梁测头端;3-测试梁固定夹具;4-水准泡;5-专用升降支架

测位移装置开始工作,记录零基准点;

- e) 匀速手动旋转专用升降支架的平台,使上升的标准值依次为 0.10mm、0.30mm、0.50mm、1.00mm、1.50mm、2.00mm、3.00mm,记录对应得到的计算机显示示值。按此种方法连续做 3 次,分别求 7 个校验位置对应的显示示值的平均值,作为显示示值。

- f) 计算数显千分表的标准值与计算机显示示值之差,应符合 4.4 的规定。

6.3.6 非接触式红外线测温传感器温度示值误差的检测

非接触式红外线测温传感器温度示值误差的检测步骤如下:

- a) 将标准温度计固定在非接触式红外线测温传感器的周围,并保证两个测点之间校验的直线距离不大于 10mm,保持 10min 后,同时记录标准温度计的标准值及非接触式红外线测温传感器的显示示值,计算标准值与示值之差;
- b) 按上述试验方法,连续进行 3 次;
- c) 计算 3 次标准值与示值之差的平均值,温度示值误差应符合 4.5 的规定。

6.3.7 纵向距离传感器误差试验

纵向距离传感器误差试验步骤如下:

- 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、终点画上横线;
- b) 承载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,启动距离测试系统,承载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,测试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 4.6 的要求。

6.3.8 重复性试验

重复性试验步骤如下:

- a) 选择试验路段,要求:试验路段的平整度状况良好,且为清洁、干燥、无坑洞、无交叉口的直线路段,长度 500m,试验路段要求封闭、周围无振动;
- b) 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;
- c) 承载车将要到达始点时,要求控制测试速度在 3.5km/h,同时启动测试系统测试,当承载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;

- d) 弯沉自动测试仪保持 $3.5\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ 的测试速度,测点间隔 20m,对试验路段进行弯沉测试,要求承载车一侧车轮沿轮迹带所画测线行驶,当承载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;
- e) 去掉前、后两个测试点的测试值,计算余下测试点的平均回弹弯沉值;
- f) 按上述试验方法,每隔 20min 对同一试验路面重复测试一次,共做 10 次;
- g) 计算测试速度 $3.5\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ 的条件下,10 次弯沉测试结果的偏差系数 C_V ,要求 C_V 不大于 8%。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。

6.3.9 相关性试验

相关性试验步骤如下:

- a) 按照弯沉值(L)水平不同,选择四条结构相似的试验路段,试验路段的长度均为 500m,要求封闭、无振动;天气晴朗无风,试验现场温度应在 $10^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 范围内且变化不大;
- b) 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;
- c) 按 6.3.8 的试验方法,弯沉自动测试仪保持 $3.5\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ 的测试速度,沿测线,每间隔 20m 为一个测试点,对其中的一条试验路段进行弯沉测试,同时对测试过的全部测点及时用涂料作标记,弯沉自动测试仪测试的回弹弯沉结果作为 $L_{\text{测}}$ 值;
- d) 等待 30min 后,同一辆承载车配合,用贝克曼梁路面弯沉仪对弯沉自动测试仪测试过的测点进行逐点测试(测点范围准确至 10cm^2 以内),贝克曼梁路面弯沉仪测试的回弹弯沉结果作为 $L_{\text{标}}$ 值;
- e) 按上述试验方法,对其他三条不同弯沉值(L)的试验路段进行路面弯沉的测试;
- f) 对四条试验路段的弯沉 $L_{\text{标}}$ 值和弯沉 $L_{\text{测}}$ 值进行逐点相关性检验,采用的线性回归公式及相关系数计算公式如下:

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

$$\text{相关系数: } R = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

式中: R ——相关系数;

x_i ——弯沉自动测试仪对第 i 个路段的测试结果;

$\bar{x}$ —— n 个路段弯沉自动测试仪测试结果的算术平均值;

y_i ——第 i 个路段的测试标准 L 值;

$\bar{y}$ —— n 个路段弯沉标准测试值的算术平均值。

计算结果的相关系数应不小于 0.90。

6.4 检定结果处理

经检定合格的弯沉自动测试仪应出具检定证书;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,检定证书内容见附录 C。

6.5 检定周期

弯沉自动测试仪的检定周期一般为一年,但在使用过程中对测试结果产生怀疑时,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

后插式路面弯沉自动测试仪检定记录

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	承载车后轴的标准荷载:100kN ± 1kN				
3	承载车轮胎充气压力:0.70MPa ± 0.05MPa				
4	承载车单轮传压面当量圆直径:21.30cm ± 0.50cm				
5	弯沉测试装置静态垂直测量示值误差:测量示值小于 1.00mm 时为 0.01mm,测量示值在 1.00mm ~ 2.00mm 之间为 0.02mm,测量示值大于 2.00mm 小于或等于 3.00mm 之间为 0.03mm				
6	非接触式红外线测温传感器温度示值误差:1%				
7	纵向距离传感器误差:≤0.5%				
8	重复性试验:试验路段的平整度良好时,偏差系数 $C_V \leq 8\%$				
9	相关性试验:与贝克曼梁路面弯沉仪的相关系数不小于 0.90				

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

后插式路面弯沉自动测试仪主要项目检定结果

检 定 项 目		技 术 要 求	实 测 值
后插式路面弯沉自动测试仪	外观检查	合格	
	承载车后轴的标准荷载	100kN ± 1kN	
	承载车轮胎充气压力	0.70MPa ± 0.05MPa	
	承载车单轮传压面当量圆直径	21.30cm ± 0.50cm	
	弯沉测试装置静态垂直测量示值误差	测量示值小于 1.00mm 时为 0.01mm, 测量示值在 1.00mm ~ 2.00mm 之间为 0.02mm, 测量示值大于 2.00mm 小于或等于 3.00mm 之间为 0.03mm	
	非接触式红外线测温传感器温度示值误差	1%	
	纵向距离传感器误差	≤0.5%	
	重复性试验	$C_v \leq 8\%$	
与贝克曼梁路面弯沉仪的相关性试验		相关系数不小于 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。

中华人民共和国交通部
部门计量检定规程
后插式路面弯沉自动测试仪
JJG(交通)086—2007

*

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: 18 千
2008年3月 第1版
2008年3月 第1次印刷
印数: 0001~1000册 定价: 10.00元
统一书号: 15114·1153

JJG(交通) 086-2007 后插式路面弯沉自动测试仪 中华人民共和国交通部部门计



151141153

RMB:10.00