

## 公路路面技术状况自动化检测规程

Specifications of Automated Pavement Condition Survey

2014-10-20 发布

2014-12-01 实施

---

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国行业推荐性标准

# 公路路面技术状况自动化检测规程

Specifications of Automated Pavement Condition Survey

JTG/T E61—2014

主编单位:交通运输部公路科学研究院

批准部门:中华人民共和国交通运输部

实施日期:2014年12月01日

人民交通出版社股份有限公司

## 图书在版编目 (CIP) 数据

公路路面技术状况自动化检测规程 : JTG/T E61—  
2014 / 交通运输部公路科学研究院主编. —北京 : 人  
民交通出版社股份有限公司, 2014. 11  
ISBN 978-7-114-11830-2

I. ①公… II. ①交… III. ①路面—自动检测—规程  
VI. ①U416. 2-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 257134 号

标准类型: 中华人民共和国行业推荐性标准

标准名称: 公路路面技术状况自动化检测规程

标准编号: JTG/T E61—2014

主编单位: 交通运输部公路科学研究院

责任编辑: 李 农

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 2.5

字 数: 57 千

版 次: 2014 年 11 月 第 1 版

印 次: 2014 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11830-2

定 价: 25.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书, 由本公司负责调换)

# 中华人民共和国交通运输部

## 公告

第 55 号

### 交通运输部关于发布 《公路路面技术状况自动化检测规程》的公告

现发布《公路路面技术状况自动化检测规程》(JTG/T E61—2014), 作为公路工程行业推荐性标准, 自 2014 年 12 月 1 日起施行。

《公路路面技术状况自动化检测规程》(JTG/T E61—2014) 的管理权和解释权归交通运输部, 日常解释和管理工作的由主编单位交通运输部公路科学研究院负责。

请各有关单位注意在实践中总结经验, 及时将发现的问题和修改建议函告交通运输部公路科学研究院 (地址: 北京市海淀区西土城路 8 号, 邮政编码: 100088), 以便修订时研用。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

2014 年 10 月 20 日

## 前 言

根据交通运输部厅公路字〔2008〕147号文《关于下达2008年度公路工程标准制修订项目计划的通知》的要求,由交通运输部公路科学研究院作为主编单位承担《公路路面技术状况自动化检测规程》(以下简称“本规程”)的制定工作。

路面技术状况自动化检测具有速度快、精度高、重复性好、人为影响小等优点,随着检测技术的发展,路面技术状况自动化检测设备已经得到了较为广泛的应用。为指导和规范路面技术状况自动化检测工作,制定本规程。

编写组在国家863计划项目、交通部西部交通建设科技项目等相关科研成果基础上,总结了在全国范围内进行的50多万公里干线公路路况自动化检测经验,经广泛调研与验证,完成了本规程的编制工作。

本规程共分为9章和3个附录,对几何状况、路面裂缝、路面平整度、路面车辙和路面构造深度等指标的自动化检测方法的适用范围、设备要求、准确性验证、检测要求、数据处理,以及路面技术状况自动化检测工作中的距离测量与定位做出规定。

请各有关单位在执行中,将发现的问题和意见,函告本规程日常管理组,联系人:曹江(地址:北京市海淀区西土城路8号,公路养护技术国家工程研究中心,邮政编码:100088;电话及传真:010-82364026;电子邮箱:zgk@roadmaint.com),以便修订时参考。

**主 编 单 位:** 交通运输部公路科学研究院

**参 编 单 位:** 公路养护技术国家工程研究中心  
(中公高科养护科技股份有限公司)

浙江省公路管理局

吉林省公路管理局

广东省公路管理局

江苏省交通运输厅公路局

新疆维吾尔自治区公路管理局

**主 编:** 潘玉利

**主要参编人员:** 曹 江 程珊珊 卢 杨 虞丽云 朱定勤 潘宗俊

李 强 张学志 罗广发 宋国森 赵新革

目次

1 总则 ..... 1

2 术语和符号 ..... 2

2.1 术语 ..... 2

2.2 符号 ..... 2

3 基本规定 ..... 4

4 距离测量与定位 ..... 5

**T 0915—2014 距离自动化测量与定位方法**

4.1 适用范围 ..... 5

4.2 设备要求 ..... 5

4.3 准确性验证 ..... 5

4.4 检测要求 ..... 6

4.5 数据处理 ..... 7

5 几何状况 ..... 8

**T 0916—2014 路面几何状况自动化检测方法**

5.1 适用范围 ..... 8

5.2 设备要求 ..... 8

5.3 准确性验证 ..... 8

5.4 检测要求 ..... 9

5.5 数据处理 ..... 10

6 路面裂缝 ..... 11

**T 0974—2014 路面裂缝自动化检测方法**

6.1 适用范围 ..... 11

6.2 设备要求 ..... 11

6.3 准确性验证 ..... 11

6.4 检测要求 ..... 12

6.5 数据处理 ..... 13

7 路面平整度 ..... 15

**T 0935—2014 路面平整度自动化检测方法**

7.1 适用范围 ..... 15

7.2 设备要求 ..... 15

7.3 准确性验证 ..... 15



|                           |                          |    |
|---------------------------|--------------------------|----|
| 7.4                       | 检测要求                     | 17 |
| 7.5                       | 数据处理                     | 18 |
| 8                         | 路面车辙                     | 20 |
| T 0975—2014 路面车辙自动化检测方法   |                          |    |
| 8.1                       | 适用范围                     | 20 |
| 8.2                       | 设备要求                     | 21 |
| 8.3                       | 准确性验证                    | 21 |
| 8.4                       | 检测要求                     | 22 |
| 8.5                       | 数据处理                     | 23 |
| 9                         | 路面构造深度                   | 24 |
| T 0969—2014 路面构造深度自动化检测方法 |                          |    |
| 9.1                       | 适用范围                     | 24 |
| 9.2                       | 设备要求                     | 24 |
| 9.3                       | 准确性验证                    | 25 |
| 9.4                       | 检测要求                     | 25 |
| 9.5                       | 数据处理                     | 26 |
| 附录 A                      | 反移动平均滤波处理方法              | 27 |
| 附录 B                      | 路面构造深度 <i>SMTD</i> 计算方法  | 28 |
| 附录 C                      | 断面平均构造深度 <i>MPD</i> 计算方法 | 29 |
| 本规程用词用语说明                 |                          | 31 |

# 1 总则

**1.0.1** 为适应公路技术状况检评工作的需要，规范路面技术状况自动化检测工作，保证检测数据的准确性和有效性，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于各等级公路沥青路面裂缝、平整度、车辙、构造深度等及水泥混凝土路面裂缝、平整度、构造深度等路面技术状况自动化检测。

**1.0.3** 公路技术状况评定、路面养护决策、路面大中修养护设计等工作涉及的路面技术状况自动化检测可按本规程执行。

**1.0.4** 路面技术状况自动化检测除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。



## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 裂缝率 cracking ratio

路面裂缝面积与实际检测的路面面积之百分比。沥青路面包括纵向裂缝、横向裂缝、龟裂及块状裂缝等病害；水泥混凝土路面包括裂缝、板角断裂、破碎板等病害。

#### 2.1.2 轮迹带裂缝率 wheelpath cracking ratio

沥青路面轮迹带范围内裂缝面积与轮迹带面积之百分比。轮迹带为距车道中心线 0.6 ~ 1.4m 的区域。

#### 2.1.3 设备调试 equipment debugging

通过参数设置或机械调整，将检测设备各项检测装置调整至正常的工作状态。

#### 2.1.4 设备校准 equipment calibration

将选定测试路段的设备检测数据与基准数据进行比较，根据比较结果调整设备状态，使设备检测数据满足规定误差要求。

#### 2.1.5 基准值 base value

测试路段路面技术状况指标的真值。

#### 2.1.6 差分处理 difference processing

通过增加已知坐标测站的卫星定位观测，计算测站与跟踪卫星的定位误差，并实时将该修正值传送至用户接收机对测值进行修正的处理方法。

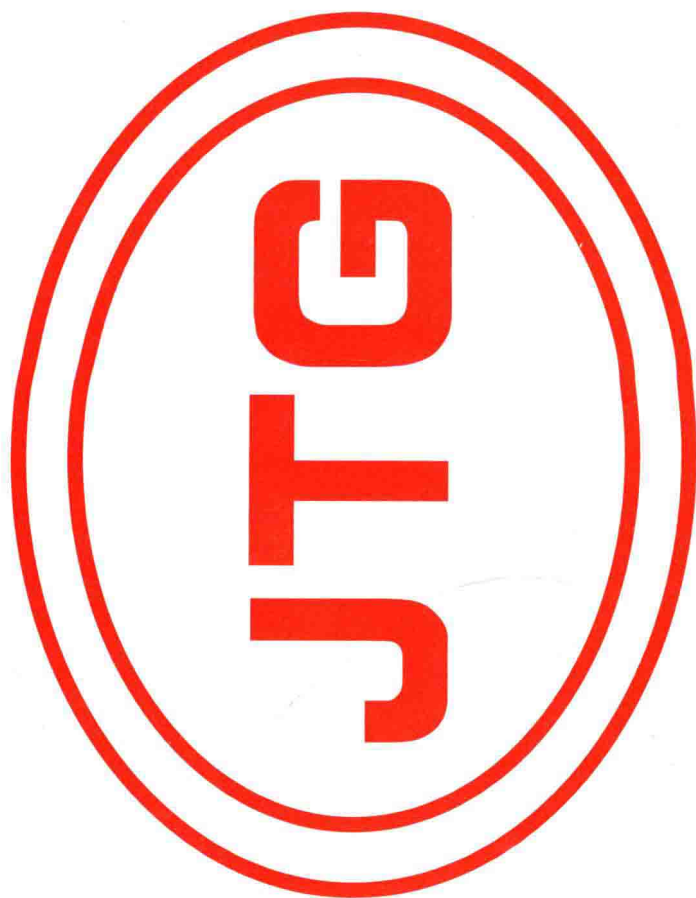
#### 2.1.7 反移动平均滤波 anti-moving average filter

一种用于滤除无效检测数据的常规数学处理方法。

### 2.2 符号

CR——路面裂缝率；

*IRI*——国际平整度指数；  
*MPD*——断面平均构造深度；  
*RD*——路面车辙深度；  
*SMTD*——路面构造深度。



## 3 基本规定

**3.0.1** 路面技术状况自动化检测应包括设备准确性验证、现场检测、数据处理与成果交付等主要内容。

**3.0.2** 检测设备除应符合相应的产品标准及相关规定外，还应满足本规程的准确性验证要求。

**3.0.3** 现场检测应包括检测方案制订、设备校准与数据采集等工作，并应符合下列规定：

- 1 应事先根据现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20) 制订详细检测方案。
- 2 通过准确性验证的检测设备应按本规程规定进行定期设备校准，校准的有效期为 30d，未通过校准的设备不得用于路面技术状况自动化检测。
- 3 数据采集应满足本规程相应测试方法要求。
  - 1) 检测过程中应全程跟踪并实时记录检测的路线名称、路线编码、路线桩号、路面类型、车道、起止时间、天气状况、路面环境（潮湿、干燥）、操作人员、停车原因、异常数据、无效路段、长短链等信息及变化情况；
  - 2) 设备显示的里程桩号与公路实际桩号的误差超过 50m 时，应实时标注；
  - 3) 路面潮湿状况下不宜检测，路面积水状况下不得检测。

**3.0.4** 数据处理与成果交付应符合下列规定：

- 1 检测工作结束之后，应及时备份原始检测数据，并根据现场检测工作记录核实原始检测数据的有效性、完整性。
- 2 按本规程规定对原始检测数据进行汇总与处理，并编制检测报告。检测报告应包含项目概况、检测设备及性能、标定结果、检测过程及指标统计等内容。
- 3 交付的成果应至少包括原始检测数据、检测数据处理结果及检测报告。

4 距离测量与定位

T 0915—2014 距离自动化测量与定位方法

4.1 适用范围

4.1.1 本方法适用于路面的几何状况、裂缝率、平整度、车辙、构造深度等指标检测过程中距离自动化测量或空间快速定位。

4.2 设备要求

- 4.2.1 距离自动化测量装置分辨率不应大于 1mm。
- 4.2.2 空间定位宜采用卫星定位装置，宜通过差分校正等方法提高定位精度。
- 4.2.3 同一设备的所有检测指标应共用一套距离测量与定位装置。

4.3 准确性验证

4.3.1 距离自动化测量与定位的准确性验证应包括距离测量误差、定位误差的准确性验证。距离测量误差不应大于 0.1%，定位误差应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 卫星定位装置的准确性验证要求

| 验证项目 | 准确性验证要求                                      |
|------|----------------------------------------------|
| 水平位置 | 信号覆盖率≥70%时，95%的测点误差 $\Delta \leq 2\text{m}$  |
|      | 信号覆盖率<70%时，95%的测点误差 $\Delta \leq 10\text{m}$ |
| 海拔高度 | 信号覆盖率≥70%时，95%的测点误差 $\Delta \leq 5\text{m}$  |
|      | 信号覆盖率<70%时，95%的测点误差 $\Delta \leq 10\text{m}$ |

注：信号覆盖率为卫星信号有效路段长度之和与测试路段总长度的百分比。

4.3.2 距离自动化测量与定位的准确性验证周期不得超过一年，当年度累计检测里程超过 10 000km、设备硬件发生变化或检测结果出现异常时，应重新进行准确性验证。



4.3.3 距离自动化测量应按下列方法进行准确性验证:

- 1 选择长为 1 000m 的测试路段, 标记起终点位置。
- 2 利用钢卷尺测量路段中线长度  $L_s$ , 作为距离标准值。
- 3 将检测设备所有轮胎的气压调整为标准气压。
- 4 重复测试 3 次, 取测试结果的平均值作为距离测试结果  $L_a$ 。
- 5 按式 (4.3.3) 计算测量误差, 测量误差应满足本规程第 4.3.1 条规定的要求。

$$\delta = \frac{|L_a - L_s|}{L_s} \times 100 \tag{4.3.3}$$

式中:  $\delta$ ——测量误差 (%);

$L_a$ ——距离测试结果 (m);

$L_s$ ——距离标准值 (m)。

4.3.4 空间定位应按下列方法进行准确性验证:

- 1 选择至少两个测试路段, 单个路段长度为 100m。
- 2 按 10m 间距标注测试路段测点。
- 3 用静态卫星接收装置采集测点的位置信息作为基准值, 并确定测试路段的信号覆盖率, 平面测量精度应满足现行《公路勘测规范》(JTG C10) 规定的二级要求, 高程测量可放宽至平面测量精度的 2 倍。
- 4 用检测设备以 50km/h 匀速采集测试路段测点的位置信息作为测量值。
- 5 将测点的基准值和测量值转化为同一直角坐标系 ( $x, y, z$ ), 按式 (4.3.4-1) 和式 (4.3.4-2) 计算每个测点的平面位置误差和海拔高度误差。

平面位置误差:  $\Delta_i = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$  (4.3.4-1)

海拔高度误差:  $\Delta H = |z_i - z_j|$  (4.3.4-2)

式中:  $x_i, y_i, z_i$ ——测量值 (m);

$x_j, y_j, z_j$ ——基准值 (m)。

- 6 检测结果的误差应满足表 4.3.1 的要求。

4.4 检测要求

4.4.1 距离自动化测量和定位结果应与公路参照系统建立关联。

4.4.2 有里程桩的公路, 应采用里程桩作为公路参照系统; 未设里程桩的公路, 宜选用永久性参照标志, 通过测量检测点到参照标志的距离来确定位置, 也可采用空间参照系统。

4.4.3 每天检测前, 应按下列方法对距离自动化测量装置进行距离参数设置:

- 1 将轮胎气压调整为标准气压, 并在轮胎上做明显标记。

- 2 将轮胎标记对准路面，滚动 10 圈，得到设备测量距离。
- 3 用钢卷尺测量车轮滚动距离作为基准值。
- 4 将测量距离与基准值的比值设为距离参数。

4.4.4 空间定位应按本规程第 4.3.4 条规定的方法进行定期设备校准，校准结果应满足表 4.3.1 的要求。

4.5 数据处理

4.5.1 距离自动化测量与定位结果输出间距均不应大于 10m。

4.5.2 应将空间自动化定位结果转化成 2000 国家大地坐标系。同时采用距离测量和空间定位两种方法时，检测结果应互相关联。

4.5.3 空间定位检测数据应以文本或电子表格格式保存，文件格式应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 空间定位数据文件格式

| 桩 号 (km) | $x$ 坐 标 (m) | $y$ 坐 标 (m) | $z$ 坐 标 (m) |
|----------|-------------|-------------|-------------|
|          |             |             |             |
|          |             |             |             |
|          |             |             |             |
|          |             |             |             |

注：表中桩号为 10m 单元的起点桩号。



5 几何状况

T 0916—2014 路面几何状况自动化检测方法

5.1 适用范围

5.1.1 本方法适用于路面几何状况的自动化检测，检测指标为曲率、纵坡和横坡。

5.2 设备要求

5.2.1 路面几何状况自动化检测可采用惯导装置或惯导卫星定位组合装置。

5.2.2 纵向采样间距不应大于 0.5m，曲率最大测量值不应大于  $1/5\,000\text{m}^{-1}$ ，纵坡、横坡测量范围不应小于 20%。

5.3 准确性验证

5.3.1 路面几何状况自动化检测的准确性验证应包括曲率、纵坡和横坡三项指标，准确性验证要求应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 路面几何状况自动化检测的准确性验证要求

| 验证项目 | 准确性验证要求                                     |
|------|---------------------------------------------|
| 曲率   | 65% 检测值的绝对误差 $\leq 0.001\,5\text{m}^{-1}$   |
|      | 95% 检测值的绝对误差 $\leq 0.003\text{m}^{-1}$      |
|      | 所有检测值的绝对误差 $\leq 0.005\text{m}^{-1}$        |
| 纵坡   | 95% 检测值的绝对误差 $\leq 1.5\%$ 或相对误差 $\leq 10\%$ |
|      | 所有检测值的绝对误差 $\leq 6\%$                       |
| 横坡   | 95% 检测值的绝对误差 $\leq 1.5\%$ 或相对误差 $\leq 10\%$ |
|      | 所有检测值的绝对误差 $\leq 6\%$                       |

5.3.2 准确性验证的周期不得超过一年，当年度累计检测里程超过 10 000km、设备硬件发生变化或检测结果出现异常时，应重新进行准确性验证。

### 5.3.3 路面几何状况自动化检测应按下列方法进行曲率的准确性验证:

- 1 选择长度不小于 200m 的测试路段,其中曲线段长度不应小于 100m,曲率已知且不应小于  $1/300\text{m}^{-1}$ 。
- 2 在路段起终点位置做明显标记,沿行车方向每 10m 标记一个测点位置。
- 3 检测设备分别以 20km/h、30km/h、40km/h 匀速检测测试路段,按不大于 0.5m 的间距采集曲率数据。
- 4 以 10m 为单元输出平均曲率,根据已知曲率计算检测误差,检测结果应满足表 5.3.1 的要求。

### 5.3.4 路面几何状况自动化检测应按下列方法进行纵坡的准确性验证:

- 1 选择已知纵坡、长度不小于 150m 的直线测试路段,最大纵坡不应小于 5%。
- 2 按本规程第 5.3.3 条中第 2 和 3 款规定的方法在测试路段上,按不大于 0.5m 间距采集纵坡数据。
- 3 以 10m 为单元输出平均纵坡,根据已知纵坡计算检测误差,检测结果应满足表 5.3.1 的要求。

### 5.3.5 路面几何状况自动化检测应按下列方法进行横坡的准确性验证:

- 1 选择已知横坡、含曲线段的测试路段,测试路段长度不应小于 200m,并包含一完整的超高过渡段,其中最大横坡不应小于 4%。
- 2 按本规程第 5.3.3 条中第 2 和 3 款规定的方法在测试路段上,按不大于 0.5m 间距采集横坡数据。
- 3 以 10m 为单元输出平均横坡,根据已知横坡计算检测误差,检测结果应满足表 5.3.1 的要求。

## 5.4 检测要求

### 5.4.1 检测前应进行下列准备工作:

- 1 将检测设备所有轮胎气压调整为标准气压。
- 2 将检测设备停放在水平路面上,启动检测设备,通过测试水平面的横滚角、俯仰角读数归 0 的方式进行惯导装置调试。
- 3 完成其他系统设置,并将检测装置调整至工作状态。
- 4 输入与检测任务相关的路线名称、检测车道、检测方向、检测时间等引导信息。

### 5.4.2 检测操作应符合下列规定:

- 1 应根据交通量、路面状况等实际情况,确定适宜的检测速度,最大检测速度不宜超过 100km/h。
- 2 检测轨迹的中心线应与车道中心线基本吻合。必须并线超车时,应尽快回到原

行驶车道。

- 3 检测设备应保持稳定的行驶状态，避免强烈晃动。
- 4 通过检测路段终点后，应保持检测状态继续采集至少 50m 的数据。

5.4.3 路面几何状况自动化检测应按本规程第 5.3.3 ~5.3.5 条规定的方法进行设备校准，检测速度应为 30km/h，校准结果应满足表 5.3.1 的要求。

5.5 数据处理

5.5.1 路面几何状况自动化检测数据应以 10m 为单元计算并输出平均值。

5.5.2 路面几何状况自动化检测数据应包含曲率、纵坡和横坡三项，并以文本或电子表格格式保存，文件格式应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 路面几何状况自动化检测数据文件格式

| 桩 号 (km) | 曲 率 ( $m^{-1}$ ) | 纵 坡 (%) | 横 坡 (%) |
|----------|------------------|---------|---------|
|          |                  |         |         |
|          |                  |         |         |
|          |                  |         |         |
|          |                  |         |         |