

公路改（扩）建旧路路基路面
技术状况检测与评价

Technical Condition Detection and Evaluation of Subgrade
and Pavement for Reconstruction and Extension

2016-08-31 发布

2016-11-30 实施

河南省地方标准

公路改(扩)建旧路路基路面技术状况检测与评价

Technical Condition Detection and Evaluation of Subgrade
and Pavement for Reconstruction and Extension

DB 41 /T 1287 —2016

主编单位:河南省交通规划设计研究院股份有限公司

京港澳高速公路漯河至驻马店改扩建工程项目部

京珠国道主干线郑州至漯河高速公路改扩建工程项目部

河南省高速公路养护智能决策工程研究中心

河南交科公路研究院有限公司

河南省交院工程检测加固有限公司

批准部门:河南省质量技术监督局

实施日期:2016年11月30日



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

图书在版编目(CIP)数据

公路改(扩)建旧路路基路面技术状况检测与评价 /
河南省交通规划设计研究院股份有限公司等编. —北京:
人民交通出版社股份有限公司, 2016. 11

(河南省地方标准)

ISBN 978-7-114-13385-5

I. ①公… II. ①河… III. ①道路工程—路基工程—
标准—河南 IV. ①U416-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 244209 号

河南省地方标准

书 名: 公路改(扩)建旧路路基路面技术状况检测与评价

著 作 者: 河南省交通规划设计研究院股份有限公司 等

责任编辑: 丁润铎 任雪莲

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: 1

字 数: 23 千

版 次: 2016 年 11 月 第 1 版

印 次: 2016 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13385-5

定 价: 12.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由河南省交通运输厅提出。

本标准起草单位：河南省交通规划设计研究院股份有限公司、京港澳高速公路漯河至驻马店改扩建工程项目部、京珠国道主干线郑州至漯河高速公路改扩建工程项目部、河南省高速公路养护智能决策工程研究中心、河南交科公路研究院有限公司、河南省交院工程检测加固有限公司。

本标准主要起草人：王笑风、秦建军、刘东旭、刘强、郝孟辉、位军、刘志科。

本标准起草参加人：杨博、黄杰、张晓炜、陈民权、李友好、李刚、刘鑫、刘雯、白顺成、赵彩菊、李二兵、张庆、李清斌、王新生、杜鹃、张宏涛、陈卫军、陈治君、张浩、王建辉、康存利、方勇、王燕、彭磊、田文杰、李磊、张海洋、李岩芳、李旭瑞、王健、王场、杨建锋、杨素通、李丛、王晔晔、刘莎、石萌萌、王小勇、周昂。

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 2

5 旧路基础资料调查 2

 5.1 基础数据 2

 5.2 历年路面检测资料 2

 5.3 养护历史资料 2

 5.4 交通量调查 2

6 检测项目与方法 2

 6.1 一般规定 2

 6.2 路面结构承载力 3

 6.3 路基状况 3

 6.4 路面状况 3

7 技术状况评价 4

 7.1 评价 4

 7.2 评价范围、频率与单元 5

8 检测评价报告编制 6

 8.1 编制内容 6

 8.2 检测数据编制 6

附录 A(资料性附录) 检测项目与方法 8

附录 B(资料性附录) 公路改(扩)建路面技术状况评定检测数据统计表(示例) 9

公路改(扩)建旧路路基路面技术状况检测与评价

1 范围

本标准规定了公路改(扩)建旧路路基路面技术状况检测与评价的术语和定义、一般规定、旧路基础资料调查、检测项目与方法、技术状况评价以及检测评价报告编制。

本标准适用于各等级公路改(扩)建工程,市政、厂区等其他道路改(扩)建工程可参照执行。

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。

- JTJ 073.1 公路水泥混凝土路面养护技术规范
- JTJ 073.2 公路沥青路面养护技术规范
- JTG C20 公路工程地质勘察规范
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
- JTG D50 公路沥青路面设计规范
- JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG E30 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程
- JTG E40 公路土工试验规程
- JTG E51 公路工程无机结合料稳定材料试验规程
- JTG E60 公路路基路面现场测试规程
- JTG F80 公路工程质量检验评定标准
- JTG H10 公路养护技术规范
- JTG H20 公路技术状况评定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弯沉差

水泥混凝土路面、复合式路面混凝土板横向接缝或裂缝两侧板边弯沉值的差值。

3.2

横向裂缝指数(TCI)

100m 路段内贯穿整车道路面横向裂缝的数量。

3.3

横向裂缝平均间距(TCMS)

100m 路段内贯穿整车道路面横向裂缝的平均间距。

3.4

网裂面积率(NCAR)

100m 路段内路面网裂、龟裂病害的面积占路面面积的百分比。

3.5

修补面积率(PAR)

100m 路段内路面修补的面积占路面面积的百分比。

3.6

破损板率(BSR)

100m 路段内水泥混凝土路面破碎板、断裂板以及边角破损板的块数占路面板块数的百分比。

4 一般规定

- 4.1 公路改(扩)建工程的各个设计阶段应根据设计需要选择不同的检测项目及频率。
- 4.2 高速公路、一级公路路面检测应优先采用无损检测方法,其他等级公路路面检测参照执行。

5 旧路基础资料调查

5.1 基础数据

基础数据包括设计文件、施工资料、交竣工资料、养护管理信息、交通状况等。

5.2 历年路面检测资料

历年路面检测资料包括路面车辙、破损状况、弯沉、平整度、横向力系数等。

5.3 养护历史资料

- 5.3.1 运营期间路基路面专项养护及大中修实施情况。
- 5.3.2 根据设计文件、交竣工资料和养护历史数据认定现有路面结构形式。

5.4 交通量调查

进行项目历史交通量、交通组成、车辆轴载等数据调查,并符合以下原则:

- a) 交通组成数据应至少包含近 3 年的调查资料;
- b) 轴载谱数据应采用专用轴载调查设备进行连续观测,若条件不具备,可进行抽样调查。

6 检测项目与方法

6.1 一般规定

- 6.1.1 宜选择最不利季节进行检测,检测与设计时间间隔超过 6 个月时应重新检测。
- 6.1.2 对沿线排水设施应进行专项调查。

6.2 路面结构承载力

路面结构承载力检测项目与方法按表 1 执行。

表 1 路面结构承载力检测项目与方法

检 测 项 目	检 测 设 备	检 测 方 法	适用路面结构
弯沉	落锤式弯沉仪	JTG E60 T 0953	沥青路面、复合式路面
	自动弯沉仪	JTG E60 T 0952	
	贝克曼梁	JTG E60 T 0951	
传荷能力(弯沉差)	落锤式弯沉仪	JTG E60 T 0953	水泥混凝土路面、复合式路面
	贝克曼梁	JTG E60 T 0951	
注:检测设备与方法任选其中一种。			

6.3 路基状况

路基状况检测项目与方法按表 2 执行。

表 2 路基状况检测项目与方法

检测项目		检测方法	备注
路基承载力		JTG E60 T 0943 或 JTG E60 T 0953	采用路床顶承载板试验或采用路面顶动态弯沉反算
路基密实度		JTG C20 3.3	采用钻机干钻勘探,参考附录 A 中 A.2.2,分层取样检测
路基填料	颗粒分析	JTG E40 T 0115	
	含水率	JTG E40 T 0103	
	液限、塑限、塑性指数	JTG E40 T 0118	
	材料工程分类	JTG E40 T 0115、JTG E40 T 0118	

6.4 路面状况

路面检测项目与方法按表 3 执行。

表 3 路面状况检测项目与方法

检测项目	检测方法	适用路面结构
路面破损状况	路面综合检测车检测或人工调查	沥青路面、水泥混凝土路面、复合式路面
路面车辙	JTG E60 T 0973	沥青路面、复合式路面
路面内部缺陷	探地雷达检测、路面钻芯验证	沥青路面、水泥混凝土路面、复合式路面
路面结构层厚度	探地雷达检测、路面钻芯验证	沥青路面、水泥混凝土路面、复合式路面

表 3(续)

检测项目		检测方法	适用路面结构
旧路路面材料性能试验	沥青含量	JTG E20 T 0735	沥青路面、复合式路面
	面层矿料级配	JTG E20 T 0725	沥青路面、复合式路面
	面层劈裂强度	JTG E20 T 0716	沥青路面、水泥混凝土路面、复合式路面
	沥青针入度	JTG E20 T 0604	沥青路面、复合式路面
	沥青延度	JTG E20 T 0605	沥青路面、复合式路面
	沥青软化点	JTG E20 T 0606	沥青路面、复合式路面
	基层无侧限抗压强度	JTG E51 T 0805	沥青路面、水泥混凝土路面、复合式路面
注:基层内部损坏状况及结构层厚度检测方法参照附录 A 中 A. 3、A. 4;路面内部损坏状况钻芯取样检测应按附录 B 中表 B. 3 进行记录;路面钻取的芯样应按附录 B 中表 B. 4 进行记录。			

7 技术状况评价

7.1 评价

- 7.1.1 对运营期旧路路基路面典型病害成因、各养护方案的使用效果进行评价。
- 7.1.2 路面弯沉评价应符合 JTG H20 相关规定,传荷能力评价应符合 JTG D50 相关规定。
- 7.1.3 路基填料密实度、干湿状态、填料的物理力学参数评价应符合 JTG C20 相关规定。
- 7.1.4 路面车辙评价应符合 JTG H20 相关规定。
- 7.1.5 路面破损状况评价应符合 JTG H20 相关规定。
- 7.1.6 对沥青路面,应进行路面横向裂缝指数、横向裂缝平均间距、网裂面积率、修补面积率评价,并按附录 B 中表 B. 1、表 B. 2 进行统计。

横向裂缝平均间距(TCMS),按式(1)计算。

$$TCMS=\frac{100}{TCI} \dots\dots\dots (1)$$

网裂面积率(NCAR),按式(2)计算。

$$NCAR=\frac{A_{NC}}{A_T}\times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

修补面积率(PAR),按式(3)计算。

$$PAR=\frac{A_P}{A_T}\times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- TCI ——横向裂缝指数,条;
- TCMS ——横向裂缝平均间距,m;
- NCAR ——网裂面积率,%;
- PAR ——修补面积率,%;
- A_{NC} ——100m 路段内沥青路面网裂病害面积,m²;
- A_T ——100m 路段面积,m²;

A_P ——100m 路段内沥青路面修补病害面积, m^2 。

7.1.7 对水泥混凝土路面,应进行破损板率(BSR)评价,按式(4)计算。

$$BSR = \frac{N_{BS}}{N_T} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中:

BSR —— 破损板率, %;

N_{BS} ——100m 路段内水泥板断板病害的板块数量, 块;

N_T ——100m 路段内水泥板块的数量, 块。

7.1.8 路面结构层厚度评价应按 JTG F80 中相关规定计算合格率,评价路面结构层厚度与设计厚度的一致性。

7.1.9 评价路面结构层内部损坏状况、病害发展层位及结构层层间结合状况。

7.2 评价范围、频率与单元

7.2.1 工程可行性研究阶段评价按表 4 执行。

表 4 工程可行性研究阶段评价

检测项目	评价范围	评价频率	评价单元
路面破损状况	行车道	连续检测	1km
路面弯沉	行车道	1 处/50m	1km
传荷能力(弯沉差)	行车道	1 处/200m	1km

7.2.2 初步设计阶段评价按表 5 执行。

表 5 初步设计阶段评价

检测项目		评价范围	评价频率	评价单元
路面破损状况		行车道	连续检测	1km
路面车辙		行车道	连续检测	1km
路面弯沉		行车道	1 处/50m	1km
传荷能力(弯沉差)		行车道	1 处/100m	1km
路面内部缺陷		行车道	统计具体病害段落连续检测	—
路面钻芯验证		行车道	1 孔/(4km·幅)	—
旧路面材料性能试验	芯样结构层厚度	全幅芯样	满足试验要求	分层
	劈裂强度			
	基层无侧限抗压强度			

7.2.3 施工图设计阶段评价按表 6 执行。

表 6 施工图设计阶段评价

检测项目		评价范围	评价频率	评价单元	备注
路面破损状况		全部车道	连续检测	1km	拟利用的硬路肩或紧急 停车带应检测,病害严重路 段应增加检测频率
路面车辙		全部车道	连续检测	1km	
路面弯沉		全部车道	1处/20m	1km	
传荷能力(弯沉差)		全部车道	1处/100m	1km	
路面结构层厚度(探地雷达)		全部车道	1处/50m	—	
路面内部缺陷		全部车道	具体病害段 落连续检测	—	测点应结合典型病害情 况,不宜平均分布
路面钻芯验证		行车道	1孔/(1km·幅)	—	
路基承载力		行车道	1处/4km	—	
路基密实度		行车道	1处/500m	—	参考附录 A 中 A. 2. 2, 分层检测
旧路路 基填料性 能试验	颗粒分析	各分层试样	按路基钻探 孔数检测	分层	
	含水率				
	液限、塑限、塑性指数				
	材料工程分类				
旧路路 面材料性 能试验	沥青含量	全幅芯样	满足试验要求	分层	路面大中修路段单独评价
	面层矿料级配				
	面层劈裂强度				
	沥青针入度				
	沥青延度				
	沥青软化点				
	基层无侧限抗压强度				

8 检测评价报告编制

8.1 编制内容

检测评价报告应包括：

- a) 工程项目概况；
- b) 检测项目；
- c) 检测依据；
- d) 技术状况评价。

8.2 检测数据编制

检测数据应包括：

- a) 各车道单点弯沉值统计表(符合 JTG H20 中的相关要求)、水泥混凝土板传荷能力统计表(如有)；

- b) 路基回弹模量统计表、路基干湿状态及密实度统计表；
- c) 各车道路面破损状况统计表(每千米、每百米,符合 JTG H20 中的相关要求)、各车道裂缝密集段落统计表(附录 B 中表 B. 1)、各车道路面裂缝病害详细统计表(附录 B 中表 B. 2)；
- d) 各车道路面车辙统计(每十米,符合 JTG H20 中的相关要求)；
- e) 路面厚度检测统计表(每千米、每百米)；
- f) 路面结构层内部损坏状况统计表、路面内部损坏状况钻芯验证统计表(附录 B 中表 B. 3)；
- g) 路面芯样试验结果统计表、钻芯检测汇总表(附录 B 中表 B. 4)。

附 录 A
(资料性附录)
检测项目与方法

A.1 沿线排水设施

- A.1.1 调查公路两侧和中央分隔带的防水、排水设施的应用情况。
- A.1.2 从排水设施的尺寸、位置、设置坡度和角度等方面,对其使用效果进行查验分析。
- A.1.3 统计排水设施损坏、缺失情况。

A.2 路基状况检测及路基土室内试验

- A.2.1 确定土样的液限、塑性指数和含水率,计算路基土的天然稠度,通过查表得到该路段路基干湿状态。
- A.2.2 路基土密实度可采用标准贯入试验或圆锥动力触探试验确定,通过试验锤击数及路基土定性试验结果,查表得到该路段的路基土密实度,取样方法应符合以下原则:
 - a) 粉土、黏性土应取原状样,在距路基顶 0m~10m 深度范围内取样间距宜为 1.0m,10m 以下取样间距宜为 1.5m,变层应立即取样;
 - b) 砂土、碎石可取扰动样,取样间距宜为 2.0m,变层应立即取样;
 - c) 层厚大于 5m 的同一土层,可在上、中、下层取样,取样后应立即进行动力触探试验。

A.3 路面基层状况检测

- A.3.1 探地雷达天线频率宜选用 400MHz~500MHz。
- A.3.2 路面基层典型病害分为基层不密实、基层脱空、基层沉陷。

A.4 路面结构层厚度

- A.4.1 高速公路、一级公路宜选用频率为 900MHz~1GHz 的雷达天线;低等级公路宜选用频率大于 1GHz 的雷达天线。
- A.4.2 路面病害成因分析主要基于现场钻取的芯样进行,钻芯检测时应符合以下原则:
 - a) 在车辙波峰、波谷及同断面正常位置分别钻芯,通过测定芯样各层位厚度,分析路面车辙病害发生的层位和车辙类型;
 - b) 骑缝钻芯,判断路面结构裂缝深度和破坏层位。

附 录 B
(资料性附录)
公路改(扩)建路面技术状况评定检测数据统计表(示例)

各车道裂缝密集段落统计表(示例)见表 B.1。

表 B.1 各车道裂缝密集段落统计表

序号	标 段	上下行方向	车道	起点桩号	终点桩号	病害类型	裂缝条数
1	1 标	上行	行车道	K088+700	K088+800	横缝	6
2	1 标	上行	行车道	K089+000	K089+100	横缝	6
3	2 标	上行	行车道	K089+400	K089+500	横、纵缝	6
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
...							

各车道路面裂缝病害详细统计表(每百米)(示例)见表 B. 2。

表 B.2 各车道路面裂缝病害详细统计表(每百米)(示例)

沥青路面破损调查表(0~500)													
路线名称	××高速	调查方向	上行	调查时间	2015. 7. 8	调查车道	行车道	起点桩号	K0+000	终点桩号	K0+500		
调查内容	程度	长度(m)	位置	100~200		200~300		300~400		400~500			
				长度(m)	位置	长度(m)	位置	长度(m)	位置	长度(m)	位置		
				3.0	K0+010								
				3.75	K0+055								
横向裂缝	重	3.75	K0+025	3.75	K0+110								
		3.75	K0+085	3.75	K0+155								
		3.75	K0+090										
		3.75	K0+098										
纵向裂缝	程度	长度(m)	起点位置	长度(m)	起点位置	长度(m)	起点位置	长度(m)	起点位置	长度(m)	起点位置		
	轻												
	重	15	K0+035 左	25	K0+120 中								
				10	K0+137 右								
龟裂/块裂	程度	面积(m²)	位置	面积(m²)	位置	面积(m²)	位置	面积(m²)	位置	面积(m²)	位置		
	轻												
	中												
	重	3	K0+077										
病害密集路段													

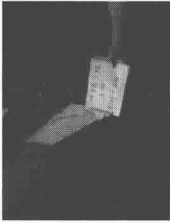
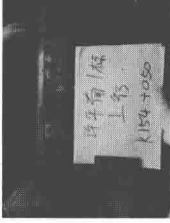
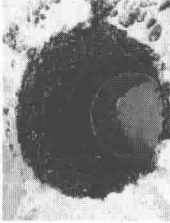
路面内部损坏状况钻芯验证统计表(示例)见表 B.3。

表 B.3 路面内部损坏状况钻芯验证统计表(示例)

序号	标段	上下行 方向	桩号	车道	基层病害 类型	外观描述		雷达检测图	取芯前病害照片	芯样照片	孔洞照片
						面层	基层				
1	1 标段	下行 ××方向	K155+604	行车道	基层 不密实	上、中 面层裂缝 贯穿,下 面层密实 完好	基层松散 散,芯样 无法取出				
2											
3											
...											

现场钻芯检测统计表(示例)见表 B.4。

表 B.4 现场钻芯检测统计表(示例)

序号	标段	上下行 方向	桩号	车道	面层病害 类型	厚度(cm)		外观描述		取芯前病害照片	芯样照片	孔洞照片
						面层	基层	面层	基层			
1	1 标	上行 ××方向	K153+210	行车道	横缝	4.3 6.0 10.5	—	上、中面 层裂缝贯 穿,下面层 密实完好	上基层密 实完好			
2	1 标	上行 ××方向	K154+050	行车道	坑槽	— — 11.5	17.1	上、中面 层修补,下 面层完好	上基层密 实完好			
3	1 标	上行 ××方向	K154+304	行车道	纵缝	5.1 6.0 11.0	17.2 19.1	上、中、下 面层裂缝 贯穿	裂缝贯穿 基层			
...												