

安徽省地方标准

DB34/T 2748.1—2024

代替 DB34/T 2748.1—2016

高速公路沥青路面养护指南 第1部分：路面技术状况评定

Highway asphalt pavement maintenance guide—Part 1: Pavement performance assessment

2024-04-15 发布

2024-05-15 实施

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 符号 ..... 1

5 路面损坏类型 ..... 2

    5.1 龟裂 ..... 2

    5.2 块状裂缝 ..... 2

    5.3 纵向裂缝 ..... 2

    5.4 横向裂缝 ..... 2

    5.5 坑槽 ..... 2

    5.6 松散 ..... 3

    5.7 沉陷 ..... 3

    5.8 车辙 ..... 3

    5.9 波浪拥包 ..... 3

    5.10 泛油 ..... 3

    5.11 修补损坏 ..... 3

    5.12 唧浆 ..... 3

6 路面状况检测与调查 ..... 3

    6.1 检测与调查内容 ..... 3

    6.2 检测与调查单元 ..... 4

    6.3 检测与调查方法 ..... 4

7 路面状况评定 ..... 5

    7.1 路面状况评定等级 ..... 5

    7.2 路面使用性能指数 PQIs ..... 5

    7.3 路面破损状况指数 PCIs ..... 6

    7.4 路面横向裂缝状况指数 TCEI ..... 6

    7.5 路面修补状况指数 PPCI ..... 6

    7.6 路面表面损坏状况指数 PSCI ..... 7

    7.7 路面行使质量指数指数 RQIs ..... 8

    7.8 路面车辙状况指数 RDIIs ..... 8

    7.9 路面抗滑性能指数 SRI ..... 9

    7.10 路面磨耗指数 PWI ..... 9

    7.11 路面跳车指数 PBI ..... 9

    7.12 路面整体结构状况指数 RSSI ..... 10

附录 A（资料性） 路面技术状况检测评定数据格式 ..... 12

附录 B（资料性） 假设检验法 ..... 18

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为DB34/T 2748的第1部分。DB34/T 2748已经发布了以下部分：

- 第1部分：路面技术状况评定；
- 第2部分：养护设计导则；
- 第3部分：养护工程后评价。

本文件代替DB34/T 2748.1—2016《高速公路沥青路面养护指南 第1部分：路面技术状况评定》。与DB34/T 2748.1—2016相比，除编辑性修改外，主要技术内容如下：

- a) 删除了综合评定内容（见2016版6.2）；
- b) 增加了路面磨耗指数和路面跳车指数两项技术指标（见7.1.1中图2）；
- c) 增加了路面磨耗检测及计算方法（见6.3.4和7.10）；
- d) 增加了路面跳车检测及计算方法（见6.3.5和7.11）；
- e) 更改了部分分项指标的相关权重和扣分标准（见7.6.2、2016版6.3.1.3）；
- f) 增加了路面结构状况指数计算方法（见7.12）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由安徽省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：安徽省交通控股集团有限公司、安徽皖通高速公路股份有限公司、安徽交控道路养护有限公司、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司。

本文件主要起草人：代树杰、刘尧波、陈采霞、韩苏庆、杨晓松、王卫彬、谭付良、徐钟、汪江潮、方然、李洁、纪鑫和、许亚长。

# 高速公路沥青路面养护指南 第1部分：路面技术状况评定

## 1 范围

本文件规定了高速公路沥青路面技术状况评定的路面损坏类型、路面状况检测与调查和路面状况评定。

本文件适用于高速公路沥青路面的技术状况评定，其它等级公路可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程

JTG 5210 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

**路面修补率** pavement patching ratio

各类路面病害修补良好时的折合面积之和与路面调查面积之百分比，不包含灌缝等条状修补类，主要为块状修补。

### 3.2

**表面破损率** pavement surface distress ratio

各种损坏的折合面积之和与路面调查面积之百分比。

## 4 符号

下列符号适用于本文件。

PQIs——路面技术状况指数 (Pavement Maintenance Quality Index)

PCIs——路面破损状况指数 (Pavement Surface Condition Index)

RQIs——路面行使质量指数 (Pavement Riding Quality Index)

RDIs——路面车辙深度指数 (Pavement Rutting Depth Index)

TCEI——路面横向裂缝状况指数 (Transverse Crackt Ecological Index)

PPCI——路面修补状况指数 (Pavement Patching Condition Index)

PSCI——路面表面损坏状况指数 (Pavement Surface Distress Condition Index)

PBI——路面跳车指数 (Pavement Bumping Index)

SRI——路面抗滑性能指数 (Pavement Skidding Resistance Index)

PWI——路面磨耗指数 (Pavement Surface Wesring Index)

RSSI——路面整体结构状况指数 (Road Structure Strength Index)

ALCI——面层结构状况指数 (Asphalt Layer Condition Index)

BLCI——基层结构状况指数 (Base Layer Condition Index)

SBCI——底基层结构状况指数 (Subbase Layer Condition Index)

SGCI——路基结构状况指数 (Subgrade Layer Condition Index)

## 5 路面损坏类型

### 5.1 龟裂

5.1.1 轻度应为主要裂缝块度在 0.2m~0.5m 之间, 平均裂缝宽度小于 2mm, 损坏按面积计算。

5.1.2 中度应为主要裂缝块度小于 0.2m, 平均裂缝宽度在 2mm~5mm 之间, 损坏按面积计算。

5.1.3 重度应为主要裂缝块度小于 0.2m, 平均裂缝宽度大于 5mm, 损坏按面积计算。

### 5.2 块状裂缝

5.2.1 轻度应为主要裂缝块度大于 1.0m, 平均裂缝宽度在 1mm~2mm 之间, 损坏按面积计算。

5.2.2 重度应为主要裂缝块度在 0.5m~1.0m 之间, 平均裂缝宽度大于 2mm, 损坏按面积计算。

### 5.3 纵向裂缝

5.3.1 应是与行车方向基本平行的裂缝, 应按长度 (m) 计算, 当裂缝为斜缝时, 按照裂缝与行车方向的夹角来判断: 当夹角小于  $45^\circ$  时为纵向裂缝, 大于等于  $45^\circ$  时为横向裂缝, 如图 1 所示。检测结果应用影响宽度 (0.2m) 换算成损坏面积。横向裂缝与纵向裂缝判断原则如图 1 所示。

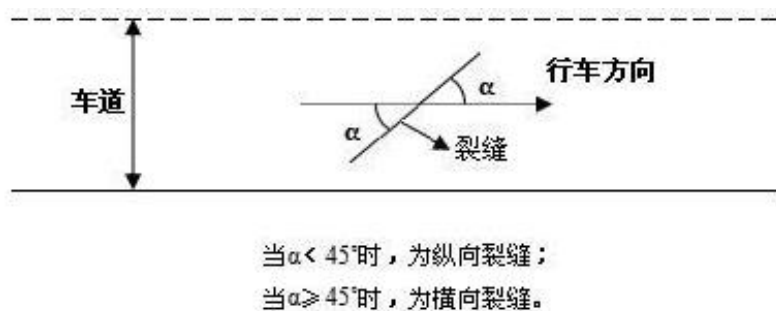


图1 横向裂缝与纵向裂缝判断原则图示

5.3.2 轻度为主要裂缝宽度小于或等于 3mm。

5.3.3 重度为主要裂缝宽度大于 3mm。

### 5.4 横向裂缝

5.4.1 应是与行车方向基本垂直的裂缝, 应按长度 (m) 计算, 检测结果应用影响宽度 (0.2m) 换算成损坏面积。计算横向裂缝状况指数时只考虑横向裂缝总量。

5.4.2 轻度为主要裂缝宽度小于或等于 3mm。

5.4.3 重度为主要裂缝宽度大于 3mm。

### 5.5 坑槽

5.5.1 轻度应为坑槽深度小于 25mm, 或面积小于  $0.1\text{m}^2$  (约  $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ), 损坏按面积计算。

5.5.2 重度应为坑槽深度大于或等于 25mm, 或面积大于或等于  $0.1\text{m}^2$  (约  $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ), 损坏按面积

计算。

## 5.6 松散

5.6.1 轻度应为路面细集料散失、脱皮、麻面等表面破损，损坏按面积计算。

5.6.2 重度应为路面粗集料散失、脱皮、麻面、露骨，表面剥落、有小坑洞，损坏按面积计算。

## 5.7 沉陷

5.7.1 大于 10mm 的路面局部下沉。

5.7.2 轻度应为深度在 10mm~25mm 之间，损坏按面积计算。

5.7.3 重度应为深度大于 25mm，损坏按面积计算。

## 5.8 车辙

5.8.1 轮迹处出现的纵向带状凹槽（辙槽），应按长度（m）计算，检测结果应用影响宽度（0.4m）换算成损坏面积。

5.8.2 轻度应为车辙深度在 10mm~15mm 之间。

5.8.3 重度应为车辙深度大于 15mm。

## 5.9 波浪拥包

5.9.1 路面局部的纵横向隆起、位移，损坏按面积计算。

5.9.2 轻度应为波峰波谷高差小，高差在 10mm~25mm 之间。

5.9.3 重度应为波峰波谷高差大，高差大于 25mm。

## 5.10 泛油

路面沥青被挤出或表面被沥青膜覆盖形成发亮的薄油层，损坏按面积计算。

## 5.11 修补损坏

5.11.1 龟裂、坑槽、松散、沉陷等损坏修补后再次出现的不同程度损坏，但不包括已灌缝的横向裂缝和纵向裂缝。

5.11.2 轻度应为修补区域内发生新的较轻的损坏，损坏按修补面积计算。

5.11.3 重度应为修补区域内发生新的较为严重的损坏，损坏按修补面积计算。

## 5.12 唧浆

由于裂缝等病害的存在，外界水不断渗入并积存于基层顶面，在行车荷载的反复挤压下，路面出现冒浆、破裂等现象，损坏按面积计算。

# 6 路面状况检测与调查

## 6.1 检测与调查内容

6.1.1 路面技术状况检测与调查包括行驶质量、路面破损、路面跳车、路面车辙、抗滑性能、结构强度六项内容。路面结构强度为抽样检测指标，具体抽样检测应按养护管理需要确定。

6.1.2 路面性能的检测指标包含国际平整度指数 IRI、路面表面损坏（表面破损、修补及横向裂缝）、路面车辙深度 DR、路面构造深度 MPD 或横向力系数 SFC（应为二选一指标）、路面弯沉 D<sub>x</sub>。

6.1.3 路面状况检测原始数据及数据成果样表参考附录 A 中表 A.1~A.14。

## 6.2 检测与调查单元

高速公路沥青路面状况检测应根据养护需要确定检测频率及检测车道，以1000m路段长度为基本检测或调查单元。

## 6.3 检测与调查方法

### 6.3.1 路面平整度检测

6.3.1.1 路面平整度检测应采用激光断面仪或其他自动化设备。

6.3.1.2 路面平整度以国际平整度指数 IRI 为检测指标，检测方法按照 JTG 3450 的相关规定执行。

### 6.3.2 路面表面损坏检测

6.3.2.1 路面表面破损或修补状况、路面横向裂缝检测应采用人工调查或自动化检测系统。

6.3.2.2 路面表面破损状况应按照路面破损类型和内容进行现场调查。路面表面破损检测数据应以实际检测情况为标准，注明各类病害相应的破损级别，数据准确至 0.01。路面横向裂缝检测数据以实际检测情况为标准，记录横向裂缝发生的桩号位置、长度、破损级别和裂缝数量，单位为 m，数据准确至 0.1m。对于横跨两（多）个车道的横向裂缝，将其分别计入相应车道内，且在备注中加以说明。

### 6.3.3 路面车辙检测

6.3.3.1 路面车辙检测应采用激光断面仪或其他自动化设备。

6.3.3.2 路面车辙检测方法按照 JTG 3450 的相关规定执行。

### 6.3.4 路面抗滑性能检测

6.3.4.1 检测路面磨耗应采用断面类自动化检测设备，路面横向力系数检测应采用连续类自动化检测设备。

6.3.4.2 路面磨耗检测位置应为车道的左轮迹带、右轮迹带和无磨损的车道中线或同质路肩。检测指标应为路面构造深度 MPD，每 10m 应计算一个统计值。路面横向力系数 SFC 为检测指标，检测方法按照 JTG 3450 的相关规定执行。

### 6.3.5 路面跳车检测

6.3.5.1 路面跳车检测检测应采用断面类自动化设备。

6.3.5.2 检测指标应为路面跳车指数 PBI，路面跳车 PB 应按处计算，每 10m 应计算 1 个统计值。通过数据预处理剔除桥梁伸缩缝等处可能存在的异常高程值，消除路面纵坡面对路面纵断面高差计算的影响。计算方法按照 JTG 3450 的相关规定执行。

### 6.3.6 路面结构强度检测

6.3.6.1 路面结构强度检测宜采用落锤式弯沉仪（FWD）或连续式弯沉仪检测路面回弹弯沉值，采用其他自动化检测设备检测结果应能换算成我国相关技术规范规定的回弹弯沉值。

6.3.6.2 路面结构强度以路面弯沉为检测指标，检测方法宜按照 JTG 3450 的相关规定执行。

6.3.6.3 检测要求如下：

- a) 落锤标准荷载应为 50kN，当在标准荷载下弯沉超过允许值时适当变化荷载等级进行检测；

- b) 路面厚度、使用材料、交通量、环境条件变化不大的路段，弯沉原始检测值以每 200m 作为采集单元；如果路段内弯沉变化率较大，则按需要加密到 100m 或 50m 一个测点；
- c) 弯沉传感器的个数位移与间距：应不少于 7 个，随离荷载中心距离的增大，弯沉传感器间距可适当增大。弯沉传感器点宜选取 0cm、20cm、30cm、45cm、60cm、90cm、120cm、150cm、200cm。

7 路面状况评定

7.1 路面状况评定等级

7.1.1 高速公路沥青路面状况评价包括路面行驶质量、破损状况、车辙状况、抗滑性能、结构强度、跳车、磨损几部分内容。具体评价指标见图 2，各指标值域均为 0~100。

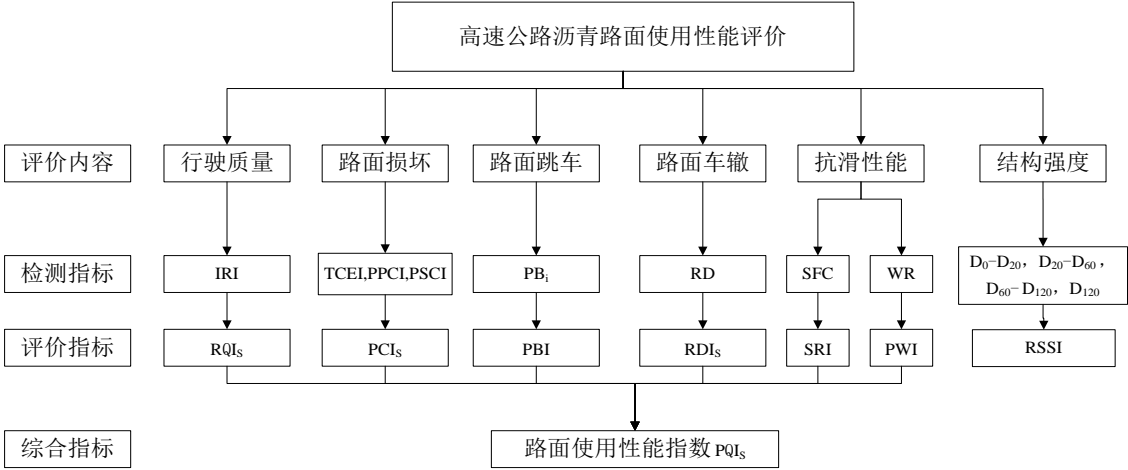


图2 高速公路沥青路面状况评价指标

7.1.2 高速公路沥青路面状况用路面使用性能指数 PQIs (Pavement Quality Index) 和相应的分项指标表示，PQIs 相应的分项指标的值域为 0~100。

7.1.3 高速公路沥青路面状况分为优、良、中、次、差五个等级，等级划分应按表 1 确定。

表1 高速公路沥青路面技术状况分项指标等级划分标准

评定等级	优	良	中	次	差
PQIs 及各级分项指标 (PCIs、RQIs、RDIs、PBI、SRI 或 PWI)	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60

7.2 路面使用性能指数 PQIs

路线技术状况评定时，应采用路线所包含的所有评定单元PQIs算术平均值作为该路线的PQIs值。高速公路沥青路面使用性能评价指数PQIs按式（1）计算。

$$PQI_s = \omega_{PCIs} PCIs + \omega_{RQIs} RQIs + \omega_{RDIs} RDIs + \omega_{SRI} SRI \text{ (或 } \omega_{PWI} PWI) + \omega_{PBI} PBI \dots\dots\dots (1)$$

式中：



$\omega_{PCI}$  ——PCI在PQIs中的权重，取值为0.35；

$\omega_{RQI}$  ——RQI在PQIs中的权重，取值为0.30；

$\omega_{RDI}$  ——RDI在PQIs中的权重，取值为0.15；

$\omega_{SRI}$  ——SRI在PQIs中的权重，取值为0.10；

$\omega_{PWI}$  ——PWI在PQIs中的权重，取值为0.10；

$\omega_{PBI}$  ——PBI在PQIs中的权重，取值为0.10。

### 7.3 路面破损状况指数 PCI<sub>s</sub>

路面损坏用路面破损状况指数PCI<sub>s</sub>评价，按式（2）计算。

$$PCI_s = \omega_{TCEI} TCEI + \omega_{PPCI} PPCI + \omega_{PSCI} PSCI \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\omega_{TCEI}$  ——TCEI在PCI<sub>s</sub>中的权重，取值为0.6179；

$\omega_{PPCI}$  ——PPCI在PCI<sub>s</sub>中的权重，取值为0.2585；

$\omega_{PSCI}$  ——PSCI在PCI<sub>s</sub>中的权重，取值为0.1236。

### 7.4 路面横向裂缝状况指数 TCEI

路面横向裂缝用路面横向裂缝状况指数TCEI评价。按式（3）、式（4）计算。

$$TCEI = \begin{cases} 100 & \text{无开裂} \\ 100 - 115.022 \times e^{-0.1397 \times TCCI^{0.5475}} & TCCI > 1 \\ 0 & TCCI \leq 1 \end{cases} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$TCCI = \frac{TCS}{TWR} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

TCCI——横向裂缝状况，m；

TCS——横向裂缝间距，m；计算公式为： $TCS = L / TCN$ ；

TWR——横向裂缝贯通度，计算公式为： $TWR = \frac{TCTL / TCN}{B}$ ；

TCTL——横向裂缝的总长度，m；

TCN——评价路段内的横向裂缝总数；

B——评价路段的车道宽度，m；

L——评价路段的长度，m。

### 7.5 路面修补状况指数 PPCI

路面修补状况用路面修补状况指数PPCI评价。按式（5）、式（6）计算。

$$PPCI = 100 - a_0 PPR^{a_1} \dots\dots\dots (5)$$

$$PPR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{A} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

PPR——路面修补率（%）；

$A_i$ ——第*i*个路面修补的面积（ $m^2$ ）；

$A$ ——调查的路面面积（调查长度与有效路面宽度之积， $m^2$ ）；

$a_0$ ——标定系数，取15.634；

$a_1$ ——标定系数，取0.4032；

$n$ ——修补数量。

## 7.6 路面表面损坏状况指数 PSCI

7.6.1 高速公路沥青路面表面损坏用路面表面损坏状况指数 PSCI 评价，PSCI 采用扣分法进行评价，按式（7）、式（8）计算。

$$PSCI = 100 - a_0 SDR^{a_1} \dots\dots\dots (7)$$

$$SDR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i A_i}{A} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

SDR——表面破损率（%）；

$A_i$ ——第*i*类表面破损的面积（ $m^2$ ）；

$A$ ——调查的路面面积（调查长度与有效路面宽度之积， $m^2$ ）；

$\omega_i$ ——第*i*类路面损坏的权重，按表2取值；

$a_0$ ——标定系数，采用15.0；

$a_1$ ——标定系数，采用0.412；

$n$ ——包含损坏程度的损坏类型总数。

7.6.2 高速公路沥青路面表面破损类型和换算系数如表 2 所示，PSCI 与 SDR 的对应关系见表 3。

表2 高速公路沥青路面表面破损类型和换算系数

类型 (i)	损坏名称	损坏程度	权重 (W <sub>i</sub> )	计量单位
1	龟裂	轻	0.6	面积 m <sup>2</sup>
2		中	0.8	
3		重	1	
4	块状裂缝	轻	0.6	面积 m <sup>2</sup>
5		重	0.8	
6	纵向、横向裂缝	轻	0.6	长度 m (影响宽度: 0.2m)
7		重	1	
8	坑槽	轻	0.8	面积 m <sup>2</sup>
9		重	1.0	
10	松散	轻	0.6	面积 m <sup>2</sup>
11		重	1.0	
12	沉陷	轻	0.6	面积 m <sup>2</sup>
13		重	1.0	
14	波浪拥包	轻	0.6	面积 m <sup>2</sup>
15		重	1.0	
16	泛油	/	0.2	面积 m <sup>2</sup>
17	修补损坏	轻	0.1	面积 m <sup>2</sup>
18		重	0.2	
19	唧浆	/	0.2	面积 m <sup>2</sup>

表3 PSCI—SDR 的对应关系表

PSCI	100	90	80	70	60	0
SDR (%)	0	0.37	2.0	5.4	10.8	100

7.7 路面行使质量指数指数 RQIs

路面平整度用路面平整度状况指数RQIs评价，按式（9）计算。

$$RQIs = \frac{100}{a_0 + a_1 \exp(a_2 IRI)} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

IRI——国际平整度指数，m/km；

*a*<sub>0</sub>——模型参数，采用0.677；

*a*<sub>1</sub>——模型参数，采用0.320；

*a*<sub>2</sub>——模型参数，采用0.252。

7.8 路面车辙状况指数 RDIs

路面车辙用路面车辙状况指数RDIs评价，按式（10）计算。

$$RDI_s = \frac{100}{a_0 + a_1 \exp(a_2 RD)} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

RD ——车辙深度(mm);

$a_0$  ——模型参数, 采用0.925;

$a_1$  ——模型参数, 采用0.073;

$a_2$  ——模型参数, 采用0.163。

### 7.9 路面抗滑性能指数 SRI

路面抗滑性能用路面抗滑性能指数SRI评价, 按式(11)计算。

$$SRI = \frac{100 - SRI_{\min}}{1 + a_0 \exp(a_1 SFC)} + SRI_{\min} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

SFC ——横向力系数;

$SRI_{\min}$  ——标定参数, 采用35.0;

$a_0$  ——模型参数, 采用28.6;

$a_1$  ——模型参数, 采用-0.105。

### 7.10 路面磨耗指数 PWI

路面磨耗指数用PWI来评价, 按式(12)和(13)计算。

$$PWI = 100 - a_0 WR^{a_1} \dots\dots\dots (12)$$

$$WR = 100 \times \frac{MPD_C - \min\{MPD_L, MPD_R\}}{MPD_C} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

WR ——路面磨耗率(%);

$a_0$  ——模型参数, 采用1.696;

$a_1$  ——模型参数, 采用0.785;

$MPD_C$  ——路面构造深度基准值, 采用无磨损的车道中心路面构造深度(mm);

$MPD_L$  ——右轮迹带的路面构造深度(mm);

$MPD_R$  ——左轮迹带的路面构造深度(mm)。

### 7.11 路面跳车指数 PBI

路面跳车指数用PBI来评价, 按式(14)计算。

$$PBI = 100 - \sum_{i=1}^{i_0} a_i PB_i \dots\dots\dots (14)$$

式中：

$PB_i$ —— 第*i*类程度的路面跳车数。路面跳车计算方法按照JTG 5210中相关规定执行；

$a_i$ —— 第*i*类程度的路面跳车单位扣分，按表4的规定取值；

$i$ —— 路面跳车程度；

$i_0$ —— 路面跳车程度总数，取3。

表4 路面跳车扣分标准

类型 i	跳车程度	计量单位	单位扣分
1	轻度	处	0
2	中度		25
3	重度		50

7.12 路面整体结构状况指数 RSSI

7.12.1 路面结构强度用路面结构层状况指数  $D_0$  表示，采用分层评价方法。利用表征路面结构层模量的弯沉盆参数，分别评价面层、基层、底基层、路基和整体路面结构状况。

7.12.2 路面整体结构状况采用弯沉值 RSSI 评价，其余各结构层状况的弯沉盆参数按公式(15)~(19)计算。其中  $D_0$ 是指加载中心点传感器处测得的弯沉值，即承载板中心处的弯沉； $D_{20}$ 是指距离承载板（加载中心点）中心径向 20cm 处的弯沉传感器测得的弯沉值； $D_{60}$ 是指距离承载板（加载中心点）中心径向 60cm 处的弯沉传感器测得的弯沉值； $D_{120}$ 是指距离承载板（加载中心点）中心径向 120cm 处的弯沉传感器测得的弯沉值。各层结构强度评价指标见图 3。

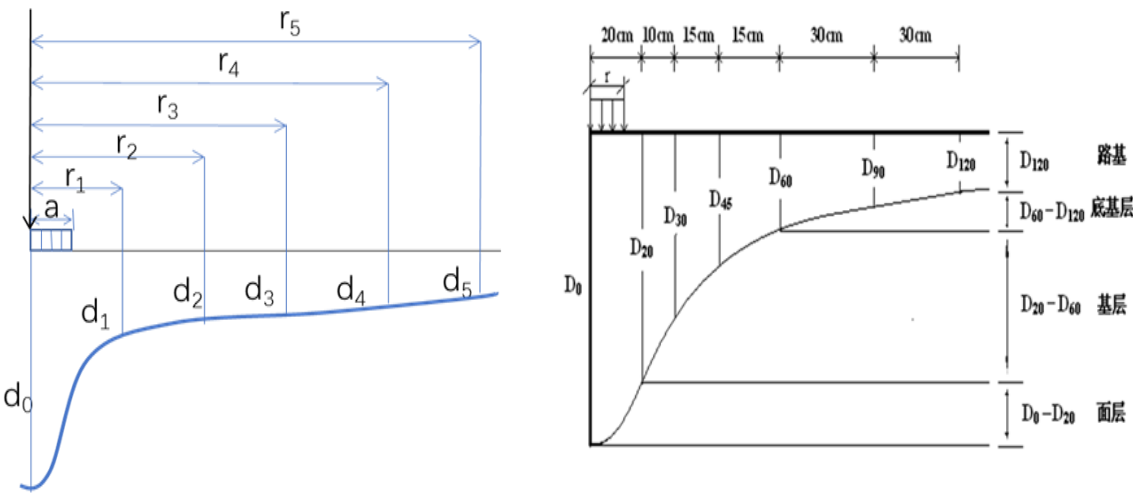


图3 各层结构强度评价指标图

$$ALCI = D_0 - D_{20} \dots\dots\dots (15)$$

$$BLCI = D_{20} - D_{60} \dots\dots\dots (16)$$

$$SBCI = D_{60} - D_{120} \dots\dots\dots (17)$$

$$SGCI = D_{120} \dots\dots\dots (18)$$

$$D_0 = RSSI \dots\dots\dots (19)$$

式中：

$ALCI$  ——面层状况指数 ( $\mu m$ )；

$BLCI$  ——基层状况指数 ( $\mu m$ )；

$SBCI$  ——底基层状况指数 ( $\mu m$ )；

$SGCI$  ——路基状况指数 ( $\mu m$ )。

7.12.3 各结构层相应的评价指数汇总于表 5。

表5 高速公路路面结构状况指数汇总表

层位	评价指标	辅助决策
面层	面层强度指数 $ALCI$	表征面层强度，辅助决策面层处理措施
基层	基层强度指数 $BLCI$	表征基层强度，辅助决策基层处理措施
底基层	底基层强度指数 $SBCI$	表征底基层强度，辅助决策底基层处理措施
路基	路基强度指数 $SGCI$	表征路基强度，辅助决策路基处理措施
整体结构状况	路面结构状况指数 $RSSI$	表征整体结构强度，决策整体结构处理措施

7.12.4 高速公路路面各结构层状况评价指标界限值的确定方法步骤如下：

- 统计已养护路段和未养护路段的路面弯沉盆参数，采用距离分析法确定各结构层状况评价指标的界限值；
- 采用假设检验法确定各结构层状况评价指标的界限值，假设检验法介绍详见附录 B；
- 计算上述两种方法确定的界限值的平均值，并将该平均值作为各结构层状况评价指标的界限值。

附录 A  
(资料性)  
路面技术状况检测评定数据格式

A.1 路面弯沉检测原始数据格式

如表A.1所示。

表A.1 路面弯沉检测原始数据表

路线名称:				天气:				检测设备型号:							
检测人员:				昨日平均气温:				FWD 传感器设置:							
检测时间	方向	里程桩号	车道	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	压强(kPa)	环境(℃)	路表(℃)

注：D1-D9的单位为0.01mm，数据输入之前应进行单位转换。

A.2 路面整体结构状况数据成果格式

如表A.2所示。

表A.2 路面整体结构状况数据成果表

路线名称:				天气:				检测设备型号:							
检测人员:				昨日平均气温:				FWD 传感器设置:							
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	路面整体结构状况 RSSI(0.01mm)	面层状况 D <sub>0</sub> -D <sub>20</sub> (0.01mm)	基层状况 D <sub>20</sub> -D <sub>60</sub> (0.01mm)	底基层状况 D <sub>60</sub> -D <sub>120</sub> (0.01mm)	路基状况 SGCI(0.01mm)						

A.3 路面国际平整度 IRI 检测原始数据格式

如表A.3所示。

表A.3 路面国际平整度指数 IRI 检测原始数据表

路线名称:				天气:			
检测人员:				检测设备型号:			
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	IRI (m/km)		

A.4 路面国际平整度 IRI 检测数据成果格式

如表A. 4所示。

表A. 4 路面行驶质量指数 RQIs 检测数据成果表

路线名称:					天气:			
检测人员:					检测设备型号:			
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	IRI 均值(m/km)	标准差(m/km)	变异系数(%)	RQIs

A. 5 路面车辙 RD 检测原始数据格式

如表A. 5所示。

表A. 5 路面车辙深度 RD 检测原始数据表

路线名称:					天气:			
检测人员:					检测设备型号:			
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	车辙深度 RD (mm)			

A. 6 路面车辙 RD 检测数据成果格式

如表A. 6所示。

表A. 6 路面车辙状况指数 RDIs 检测数据成果表

路线名称:					天气:			
检测人员:					检测设备型号:			
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	RD 均值(mm)	标准差(mm)	变异系数(%)	RDIs

A. 7 路面横向力系数 SFC 检测原始数据格式

如表A. 7所示。

表A. 7 路面横向力系数 SFC（或路面磨耗率 WR）检测原始数据表



路线名称:			天气:		
检测人员:			检测设备型号:		
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	横向力系数 SFC (或磨耗 WR)

A. 8 路面横向力系数 SFC 检测数据成果格式

如表A. 8所示。

表A. 8 路面抗滑指数检测数据成果表

路线名称:			天气:					
检测人员:			检测设备型号:					
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	SFC 均值 (或路面 磨耗率 WR 均值)	标准差	变异系数 (%)	SRI (对应 PWI)

A. 9 路面跳车△h 检测原始数据格式

如表A. 9所示。

表A. 9 路面跳车△h 检测检测原始数据表

路线名称:			天气:		
检测人员:			检测设备型号:		
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	△h

A. 10 路面跳车△h 检测数据成果格式

如表A. 10所示。

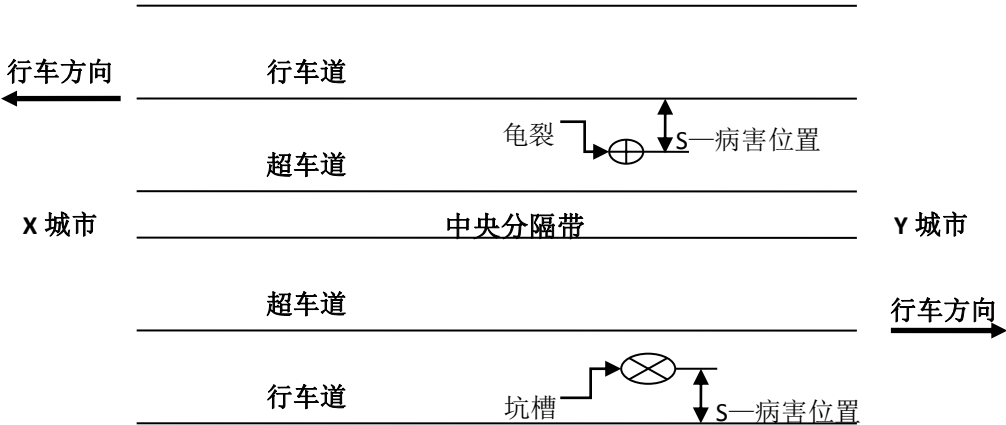
表A. 10 面跳车指数 PBI 数据成果表

路线名称:			天气:					
检测人员:			检测设备型号:					
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	△均值 (mm)	标准差	变异系数 (%)	PBI

A. 11 路面表面破损检测原始数据要求

A. 11. 1 数据要求如下所示：

- a) “车道” 一列除主要行车道外，还应包括路肩一项；
- b) “病害名称”一列应按照本标准第四章中叙述的损坏类型填写,对于不属于第四章中的病害，应根据现场情况填写，并在备注中注明病害的形态；
- c) “损坏程度”一列应按本标准规定的损坏程度分类要求填写；其中，L 表示轻度损坏，M 表示中度损坏，H 表示重度损坏；
- d) “病害位置”一列是指病害的横向位置（平面位置），应以行车方向为基准，测定病害离车道右侧的水平距离，单位为 cm，如图 A. 1 所示，下同。



图A. 1 病害位置测量图示

A. 11. 2 数据格式如表A. 11所示。

表A. 11 路面表面破损检测原始数据表

路线名称：			检测人员：		检测设备型号：		路肩宽度：右：		
			天气：		路面宽度：		左：		
检测时间	方向	车道	里程桩号	病害名称	损坏程度	病害位置 (cm)	病害面积 (m <sup>2</sup> )	病害长度 (m)	备注
注1：“病害长度”一列记录线性病害（如纵向裂缝）的长度，“病害面积”一列记录面积类病害（如坑槽）的面积。									
注2：“备注”一列是填写关于病害的一些补充信息，如病害是否涉及两个车道、纵向裂缝是否已灌缝、新病害的形态描述等。									

如表A. 12所示。

表A. 12 路面破损检测数据整理表

路线名称:										天气:																						
检测人员:										检测设备型号:																						
检测时间	方向	车道	起点桩号	终点桩号	统计项	龟裂(m²)			块状裂缝(m²)		纵向裂缝(m)		横向裂缝(m)		坑槽(m²)			松散(m²)		沉陷(m²)		波浪拥包(m²)		泛油(m²)	修补损坏(m²)		唧浆(m²)	TCEI	PPCI	PSCI	PCIs	
						轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重		轻	重						轻
					总量																											
					个数																											
					总量																											
					个数																											
					总量																											
					个数																											

A.13 路面横向裂缝检测原始数据

A.13.1 具体要求如下：

- e) 车道一列除主要行车道外，还应包括路肩一项；
- f) 损坏程度一列应按本标准规定的损坏程度分类要求填写，分轻、重两种；其中，L表示轻度损坏，H表示重度损坏。

A.13.2 数据格式如表A.13所示。

表A.13 路面横向裂缝检测原始数据表

路线名称：				天气：			
检测人员：				检测设备型号：			
检测时间	方向	车道	里程桩号	横向裂缝长度（m）	损坏程度	病害位置（cm）	备注
注1：备注一列是填写关于横向裂缝的一些补充信息，如新缝、老缝延伸、是否有支缝、贯穿裂缝或已灌缝等。							
注2：如需路面破损图，按照一定的比例在坐标纸上绘制路面破损的平面位置和大小。							

A.14 路面横向裂缝检测数据成果格式

如表A.14所示。

表A.14 路面横向裂缝检测数据成果表

路线名称：					天气：				
检测人员：					检测设备型号：				
检测时间	开始桩号	结束桩号	方向	车道	横向裂缝总长度(m)	横向裂缝总条数	横向裂缝间距(m)	横向裂缝平均长度(m)	TCEI

A.15 路面状况评定数据格式

如A.15所示。

表A.15 高速公路沥青路面状况评定明细表

路线名称：					技术等级：								
检测时间	方向	开始桩号	结束桩号	车道	PQI	PQIs	PCIs	RQIs	RDIs	SRI (或 PWI)	PBI	RSSI	D <sub>0</sub>
注：PQI为根据交通部《公路技术状况评定标准》规定计算的路面使用性能状况指数；PQIs为本文件高速公路沥青路面使用性能状况指数。													

## 附录 B

### (资料性)

### 假设检验法

#### B.1 方法介绍

假设检验(hypothesis testing), 又称统计假设检验, 是用来判断样本与样本、样本与总体的差异是由抽样误差引起还是本质差别造成的统计推断方法。显著性检验是假设检验中最常用的一种方法, 也是一种最基本的统计推断形式, 其基本原理是先对总体的特征做出某种假设, 然后通过抽样研究的统计推理, 对此假设应该被拒绝还是接受做出推断。

#### B.2 基本思想

基本思想是“小概率事件”原理, 其统计推断方法是带有某种概率性质的反证法。小概率思想是指小概率事件在一次试验中基本上不会发生。反证法思想是先提出检验假设, 再用适当的统计方法, 利用小概率原理, 确定假设是否成立。即为了检验一个假设  $H_0$  是否正确, 首先假定该假设  $H_0$  正确, 然后根据样本对假设  $H_0$  做出接受或拒绝的决策。如果样本观察值导致了“小概率事件”发生, 就应拒绝假设  $H_0$ , 否则应接受假设  $H_0$ 。

#### B.3 基本步骤

**B.3.1** 提出检验假设又称无效假设, 符号是  $H_0$ ; 备择假设的符号是  $H_1$ 。  $H_0$  是样本与总体或样本与样本间的差异是由抽样误差引起的;  $H_1$  是样本与总体或样本与样本间存在本质差异; 预先设定的检验水准为 0.05; 当检验假设为真, 但被错误地拒绝的概率, 记作  $\alpha$ , 通常取  $\alpha=0.05$  或  $\alpha=0.01$ 。

**B.3.2** 选定统计方法, 由样本观察值按相应的公式计算出统计量的大小, 如  $X^2$  值、 $t$  值等。根据资料的类型和特点, 可分别选用  $Z$  检验,  $T$  检验, 秩和检验和卡方检验等。

**B.3.3** 根据统计量的大小及其分布确定检验假设成立的可能性  $P$  的大小并判断结果。若  $P>\alpha$ , 结论为按  $\alpha$  所取水准不显著, 不拒绝  $H_0$ , 即认为差别很可能是由于抽样误差造成的, 在统计上不成立; 如果  $P\leq\alpha$ , 结论为按所取  $\alpha$  水准显著, 拒绝  $H_0$ , 接受  $H_1$ , 则认为此差别不大可能仅由抽样误差所致, 很可能是实验因素不同造成的, 故在统计上成立。 $P$  值的大小一般可通过查阅相应的界值表得到。

#### B.4 确定案例

**B.4.1** 无基层养护史路段数据来源于芜宣高速通车以来没有基层专项养护史的路段, 这些路段自通车以来基层病害很少。有基层养护史路段数据来源于通车以来有基层养护历史的路段, 且  $D_{20}$ — $D_{60}$  取病害发生前最近一次的弯沉检测数据。

**B.4.2** 通过对无基层病害路段和基层病害集中路段的  $D_{20}$ — $D_{60}$  数值分布进行整理分析, 提出  $D_{20}$ — $D_{60}$  界限值。根据上述条件选取无病害路段, 统计得出无病害路段的散点图, 具体见图 B.1。

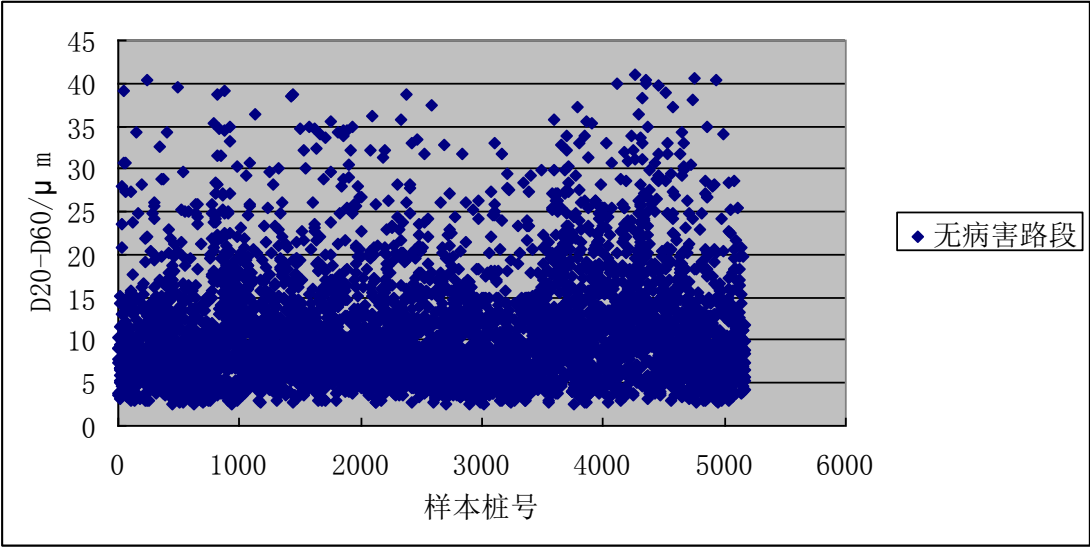


图 B. 1 无病害路段  $D_{20}-D_{60}$  散点图

B. 4. 3 根据图B. 1中无基层病害路段的 $D_{20}-D_{60}$ 散点图，利用统计软件得到 $D_{20}-D_{60}$ 的频率、正态概率分布图和累积分布图，具体见图B. 2和图B. 3。

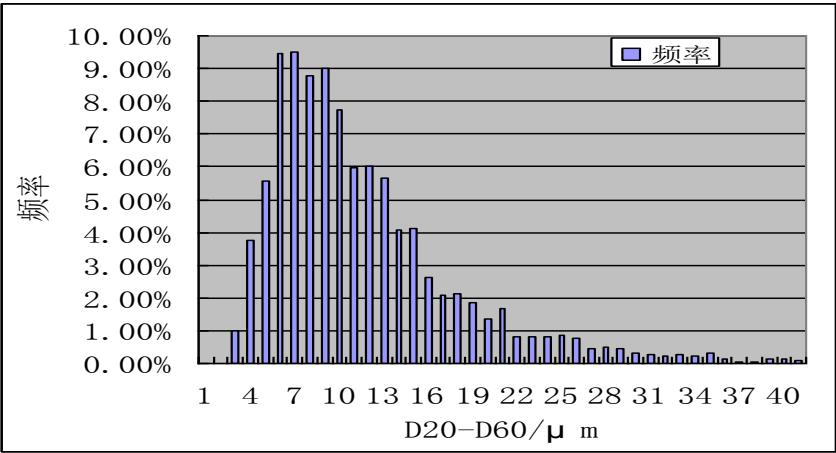


图 B. 2 分布图

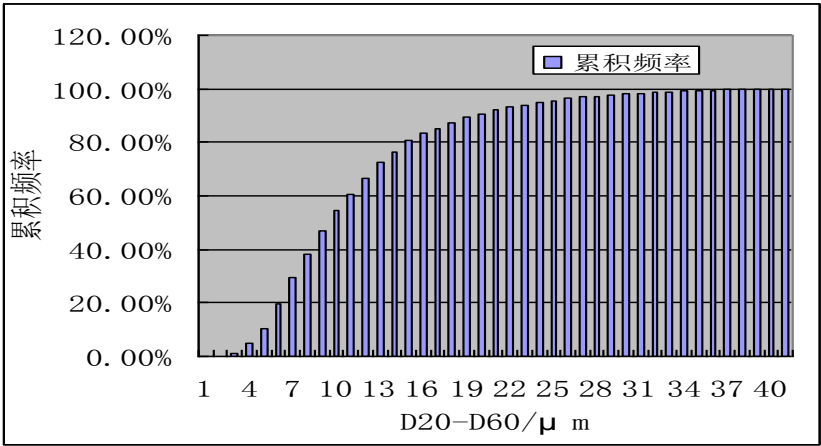


图 B. 3 累积分布图

B.4.4 假设 $H_0: \mu \leq \mu_0$ ,  $H_1: \mu > \mu_0$ , 可知拒绝域如公式 (B.1) 所示。

$$S_t = \left\{ (x_1, \dots, x_n) \left| (\bar{x} - \mu_0) > \frac{\sigma}{\sqrt{n}} u_\alpha \right. \right\} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$X_i$  ——样本值;

$\bar{x}$  ——样本均值;

$n$  ——样本数量;

$\mu_0$  ——总体均值;

$\sigma$  ——总体标准差;

$\mu_\alpha$  ——对应显著水平 $\alpha$ 的样本均值。

B.4.5 在显著性水平 $\alpha=0.1$ 下, 要求 $D_{20}-D_{60}$ 大于 $21.4\mu\text{m}$ 。

B.4.6  $D_{20}-D_{60}$ 分布累积频率90%对应 $19.5\mu\text{m}$ , 在拒绝域外。因此, 可以将 $D_{20}-D_{60}$ 是否大于 $21.4\mu\text{m}$ 作为判断基层状况好坏的标准。

---