

ICS 93.080

CCS P 51

DB 6101

西安市地方标准

DB 6101/T 3230—2025

城镇道路路面技术状况评价规范

2025 - 03 - 15 发布

2025 - 04 - 15 实施

西安市市场监督管理局 发布

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 缩略语 1

5 基本规定 2

6 评价流程 3

7 评价方法 3

8 沥青路面技术状况评价 4

9 水泥混凝土路面技术状况评价 12

10 人行道技术状况评价 17

附录 A（资料性） 路面损坏状况调查表..... 19

附录 B（规范性） 路面面层厚度及基层整体性检测说明..... 22

附录 C（规范性） 路面评价结果应用说明..... 23

参考文献 24

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。

本文件由西安市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件起草单位：西安建信市政工程质量检测有限公司、西安城投建设有限公司、西安市市政设施管理中心、西安市南郊市政设施养护管理有限公司。

本文件主要起草人：吴犇、王振军、蔡斌、潘涛、张俊光、许强、齐俊钢、蒋曦、王国强、张琪、匡权、高玉生、高涛、张小刚、梁蕾、张栋、王玉龙、李小飞、丁立、孙云霄、高宇刚、郭旭瑶、安学文、王亮、李晓伟、赵卫锋、程艳艳。

本文件由西安建信市政工程质量检测有限公司负责解释。

本文件首次发布。

本文件在实施过程中如有疑问或建议，请将咨询或修改建议等信息反馈至下列单位：

单位：西安建信市政工程质量检测有限公司

地址：陕西省西安市未央区二环北路东段1190号市政馨苑3号楼1单元2层临街商铺

电话：029-81617191

邮编：710016

城镇道路路面技术状况评价规范

1 范围

本文件确立了城镇道路沥青路面、水泥混凝土路面、人行道技术状况评价的评价指标体系，规定了评价指标的取值规则，描述了评价结果应用。

本文件适用于既有城镇道路路面技术状况评价。

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。

CJJ 36 城镇道路养护技术规范

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

检测单元

检测样本内，按规定比例随机抽取并进行检测的单元。

3.2

定期检测

根据道路养护等级以固定周期对同一道路进行检测。

3.3

特殊检测

对路面结构层、路基等进行专门检测。

3.4

路面损坏率

检测单元车行道（或人行道）各类损坏的实际面积与检测单元车行道（或人行道）总面积之百分比。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AADT：年平均日交通量（Annual Average Daily Traffic）

BPN：摆值（British Pendulum Number）

FCI：人行道损坏状况指数（Footpath Condition Index）

HR：基层（底基层）板结率（Harden Rate）

IRI：国际平整度指数（International Roughness Index）

PCI：路面损坏状况指数（Pavement Condition Index）

PQI: 路面综合评价指数 (Pavement Quality Index)

RD: 路面车辙深度 (Rut Depth)

RDI: 路面车辙深度指数 (Rut Depth Index)

RQI: 路面行驶质量指数 (Riding Quality Index)

SFC: 横向力系数 (Sideway Force Coefficient)

TD: 构造深度 (Texture Depth)

TR: 面层厚度合格率 (Thickness-pass Rate)

VR: 路面脱空率 (Void Rate)

5 基本规定

5.1 城镇道路养护等级应符合 CJJ36 的规定。

5.2 城镇道路检测分为定期检测和特殊检测, 定期检测应分为常规检测和结构强度检测。

5.3 常规检测应每年 1 次。结构强度检测, I 等养护的道路应 1 年 ~ 2 年 1 次, II 等、III 等养护的道路应 2 年 ~ 3 年 1 次。

5.4 定期检测和特殊检测应按单元划分来检测及评价。

5.5 定期检测的评价单元应符合下列规定:

- a) 道路的每两个相邻交叉口之间的路段应作为一个单元, 交叉口本身宜作为一个单元; 当两个相邻交叉口之间的路段大于 200 m 时, 应每 200 m 作为一个单元, 不足 200 m 的应按一个单元计。
- b) 对每条道路的所有检测单元应进行检测。当一条道路中各单元的使用性能状况差异大于两个技术等级时, 应逐个单元进行评价; 历次检测和评价选取的单元应保持固定。

5.6 定期检测包括内容:

- a) 收集道路施工资料、以往养护维修资料及其它检测所需资料;
- b) 车行道、人行道铺装及广场铺装的平整度检测;
- c) 车行道、人行道铺装的病害与缺陷检测;
- d) 基层损坏状况检测;
- e) 路面结构强度检测;
- f) 附属设施损坏状况检测;
- g) 提出养护对策及措施。

5.7 当道路出现以下情况之一时, 应进行特殊检测:

- a) 道路进行改扩建前;
- b) 道路发生不明原因的沉陷、开裂或冒水;
- c) 在道路下进行管涵顶进、降水作业或隧道开挖等工程施工完成后;
- d) 存在影响道路使用功能和结构安全的施工;
- e) 道路路面及附属设施超过设计使用年限时;
- f) 道路路面已大面积损坏, 病害原因不明, 危及行车安全;
- g) 对于定期检测结果发现路面出现难以判断损坏程度和原因时, 应进行特殊检测。

5.8 特殊检测包括内容:

- a) 收集道路的设计和竣工资料，历年养护、检测评价资料，材料和特殊工艺技术、交通量统计及其它检测所需资料；
 - b) 路面结构强度检测；
 - c) 路面结构层材料组成检测；
 - d) 路面面层厚度及基层整体性检测；
 - e) 调查道路破坏产生的原因；
 - f) 对道路结构整体性能和技术状况进行评价；
 - g) 提供城镇道路维护设计相关的技术参数，提出养护对策及措施。
- 5.9 路面损坏率小于 5%，路面损坏程度等级为轻度；大于或等于 5% 而小于 10%，路面损坏程度等级为中度；大于或等于 10% 而小于 15%，路面损坏程度等级为重度；大于或等于 15%，路面损坏程度等级为严重。
- 5.10 城镇道路的技术状况评价等级应分为四级：A—优、B—良、C—中、D—差。

6 评价流程

6.1 资料收集

收集相关部门提供的评价区域有关技术资料。

6.2 现场调查

开展现场踏勘、测量、检测并获取相关数据资料。人工检测时路面损坏状况调查表应按照附录A执行。

6.3 等级评价

计算各指标得分情况，进行等级划分，并编制评价报告。

7 评价方法

评价方法主要采用听取汇报、查阅资料、分析研究、实地考证、交流问询、复核复算等方法。

7.1 听取汇报

评价人员听取检测组织方的检测方案，安全工作方案、应急预案等的汇报介绍，并与检测组织方交流问题。

7.2 查阅资料

评价人员查阅检测组织方的检测方案，安全工作方案、应急预案等相关技术文件，也可根据评价工作需要查阅其他相关文件资料。

7.3 分析研究

评价人员根据检测组织方提供的技术资料进行分析与研究，综合考虑，整理形成评价组重点关注问题清单。

7.4 实地考证

评价人员到现场对检测活动进行检查，了解检测开展情况。

7.5 交流问询

检测活动组织方对评价人员提出的重点问题开展相关工作，将工作结果反馈给评价人员，评价人员就反馈情况与检测组织方进行沟通。

7.6 复核复算

评价人员视情况对重点问题组织开展复核复算工作。

8 沥青路面技术状况评价

8.1 一般要求

- 8.1.1 沥青路面技术状况评价内容应包括路面损坏状况、路面车辙、路面行驶质量、路面结构强度、路面结构层厚度及整体性、路面抗滑性能、路面综合评价。
- 8.1.2 沥青路面检测项目应符合表 1 的规定，检测方法按照 JTG 3450 执行，其中路面面层厚度及基层整体性检测应按照附录 B 执行。

表1 沥青路面检测类型及检测项目

检测类型		检测项目
定期检测	常规检测	I 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面车辙、路面平整度、路面面层厚度及基层整体性、路面抗滑性能
		II 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面车辙、路面平整度、路面抗滑性能
		III 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面平整度、路面抗滑性能
	结构强度检测	路面弯沉
特殊检测		I 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面车辙、路面平整度、路面弯沉、路面面层厚度及基层整体性、路面结构层材料组成检测、路面抗滑性能
		II 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面车辙、路面平整度、路面弯沉、路面抗滑性能
		III 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面平整度、路面弯沉、路面抗滑性能

8.2 评价体系

沥青路面技术状况评价体系按表 2 执行。

表2 沥青路面技术状况评价体系

检测指标	损坏类型、面积、程度	IRI、σ	RD	弯沉	面层厚度、基层板结厚度	BPN、TD、SFC
评价内容	损坏状况	平整度	车辙	结构强度	面层厚度及基层整体性	抗滑性能
评价指标	PCI	RQI	RDI	弯沉	TR、HR	BPN、TD、SFC

8.3 取值规则

8.3.1 路面损坏状况评价

8.3.1.1 评价指标

路面损坏状况采用路面状况指数 PCI 作为评价指标。PCI 按公式 (1) 计算， ω_{ij} 按公式 (2) 计算， u_{ij} 按公式 (3) 计算。

$$PCI = 100 - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m DP_{ij} \times \omega_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

$$\omega_{ij} = 3.0u_{ij}^3 - 5u_{ij}^2 + 3.5u_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

$$u_{ij} = \frac{DP_{ij}}{\sum_{j=1}^m DP_{ij}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

PCI——路面状况指数，数值范围为 0 ～ 100；如出现负值，则 PCI 取为 0；

n ——单类损坏类型数，对沥青路面， n 取值为 4，分别对应裂缝类、变形类、松散类和其他类；对水泥路面， n 取值为 4，分别对应裂缝类、接缝破坏类、表面破坏类和其他类；

m ——某单类损坏所包含的单项损坏类型数，对沥青路面的裂缝类损坏， m 取值为 3，分别对应线裂、网裂和龟裂；其他单类损坏所包含的单项损坏类型数根据损坏类型表依此类推；

DP_{ij} ——第 i 单类损坏中的第 j 单项损坏类型的单项扣分值，具体数值根据损坏密度，由损坏单项扣分表中的值内插求得；

ω_{ij} ——第 i 单类损坏中的第 j 单项损坏类型的权重，其值与该单项损坏扣分值和该单类损坏所包含的所有单项损坏扣分值总和之比或与该单类损坏扣分值和所有单类损坏扣分值总和之比有关。

沥青路面损坏单项扣分值 DP_{ij} 应按表 3 的规定取值。

表3 沥青路面损坏单项扣分表

单位为分

损坏类型	损坏率 (%)					
	0.01	0.1	1	10	50	100
线裂	3	5	8	16	38	48
网裂	5	8	10	20	45	70
龟裂	8	10	15	30	55	80
拥包	3	10	15	30	52	65
车辙	2	7	12	25	45	55
沉陷	3	5	12	25	47	63
翻浆	10	15	20	40	65	80
剥落	2	5	8	15	35	45

表3 沥青路面损坏单项扣分表（续）

损坏类型	损坏率（%）					
	0.01	0.1	1	10	50	100
坑槽	10	15	25	40	65	72
啃边	2	4	8	15	30	40
路框差	3	8	12	12	12	12
唧浆	5	10	15	25	50	80
泛油	2	4	8	20	40	70

8.3.1.2 评价标准

根据路面状况指数 PCI，将路面损坏状况分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 4 的规定。

表4 路面损坏状况评价标准

评价 指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
PCI	[95, 100]	[90, 100]	[85, 100]	[80, 95)	[75, 90)	[70, 85)
评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
PCI	[70, 80)	[65, 75)	[65, 70)	[0, 70)	[0, 65)	[0, 65)

8.3.2 路面行驶质量评价

8.3.2.1 评价指标

路面行驶质量采用行驶质量指数 RQI、国际平整度指数 IRI、平整度标准差 σ 作为评价指标，路面行驶质量指数按公式（4）计算。

$$RQI = 4.98 - 0.34 \times IRI \dots\dots\dots (4)$$

式中：
IRI —— 国际平整度指数。
RQI —— 路面行驶质量指数，数值范围为 0 ～ 4.98。如果计算值为负值，则 RQI 取为 0。

8.3.2.2 评价标准

根据路面行驶质量指数 RQI，将路面行驶质量分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 5 的规定。

表5 路面行驶质量评价标准

评价 指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
RQI	[4.10, 4.98]	[3.60, 4.98]	[3.40, 4.98]	[3.60, 4.10)	[3.00, 3.60)	[2.80, 3.40)
IRI	[0, 2.60]	[0, 4.10]	[0, 4.60]	(2.60, 4.10]	(4.10, 5.70]	(4.60, 6.60]
平整度标 准差 σ (mm)	[0, 3.20]	[0, 4.20]	[0, 4.70]	(3.20, 4.50]	(4.20, 5.20]	(4.70, 5.50]
评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
RQI	[2.50, 3.60)	[2.40, 3.00)	[2.20, 2.80)	[0, 2.50)	[0, 2.40)	[0, 2.20)
IRI	(4.10, 7.30]	(5.70, 7.80]	(6.60, 8.30]	(7.30 , 20.00]	(7.80, 20.00]	(8.30, 20.00]
平整度标 准差 σ (mm)	(4.50, 5.80]	(5.20, 6.20]	(5.50, 6.70]	(5.80, 10.00]	(6.20, 10.00]	(6.70, 10.00]

8.3.3 路面车辙评价

8.3.3.1 评价指标

路面车辙评价采用车辙深度指数 RDI 作为评价指标，路面车辙深度指数按公式（5）计算。

$$RDI = \begin{cases} 100 - a_0 RD & (RD \leq RD_a) \\ 90 - a_1 (RD - RD_a) & (RD_a < RD \leq RD_b) \\ 0 & (RD > RD_b) \end{cases} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

RD —— 车辙深度，单位为毫米（mm）

RD_a —— 车辙深度参数，采用 10.0，单位为毫米（mm）；

RD_b —— 车辙深度参数，采用 40.0，单位为毫米（mm）；

a_0 —— 模型参数，采用 1.0；

a_1 —— 模型参数，采用 3.0。

8.3.3.2 评价标准

根据路面车辙深度指数 RDI，将路面车辙分为 A、B、C、D 四个等级，相应的评价标准应符合表 6 的规定。

表6 沥青路面车辙评价标准

评价 指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
RDI	[95, 100]	[90, 100]	[85, 100]	[80, 95)	[75, 90)	[70, 85)
评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
RDI	[70, 80)	[65, 75)	[60, 70)	[0, 70)	[0, 65)	[0, 60)

8.3.4 路面结构强度评价

8.3.4.1 评价指标

沥青路面结构强度评价指标为沥青路面回弹弯沉值。

8.3.4.2 评价标准

根据沥青路面路表回弹弯沉值，将不同基层类型和交通量等级的沥青路面结构强度分为足够、临界和不足三个等级，并应符合下列规定：

8.3.4.2.1 结构强度评价标准应符合表 7 的规定。

表7 路面结构强度评价标准

交通量等级	回弹弯沉值					
	柔性基层			半刚性基层		
	足够	临界	不足	足够	临界	不足
很轻	<98	98~126	>126	<77	77~98	>98
轻	<77	77~98	>98	<56	56~77	>77
中	<60	60~81	>81	<42	42~59	>59
重	<46	46~67	>67	<31	31~46	>46
特重	<35	35~56	>56	<21	21~35	>35

8.3.4.2.2 交通量等级划分标准应符合表 8 的规定。

表8 交通量等级划分标准（pcu）

交通量等级	很轻	轻	中	重	特重
交通量 (AADT)	<2000	2000~5000	5000~10000	10000~20000	>20000

8.3.4.2.3 交通断面的年平均日交通量按公式（6）计算：

$$AADT = \sum N_i J_i \dots\dots\dots (6)$$

式中：

AADT —— 年平均日交通量；

N_i —— 实测交通量；

J_i —— 交通量换算系数，应按表 9 规定选用。

表9 交通量换算系数

车辆类型	小客车	中客车 大客车	铰接车	平板车	货 3t~10t	货 12t~15t	挂 7t~8t
J_i	0.5	1.0	2.0	4.0	1.0	1.5	1.0

8.3.5 路面面层厚度及基层整体性评价

8.3.5.1 评价指标

8.3.5.1.1 路面面层厚度采用合格率 TR 进行评价，路面面层厚度合格率 TR 按公式（7）计算。

$$TR = \frac{n_1}{N_1} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中：

TR —— 路面面层厚度合格率，%；

n_1 —— 面层芯样厚度合格数；当路面面层实测总厚度大于或等于设计总厚度的 90 % 时，则判定面层厚度合格，单点取值为 1；当路面面层实测总厚度小于设计总厚度的 90 % 时，则判定面层厚度不合格，单点取值为 0；

N_1 —— 面层芯样厚度总数。

8.3.5.1.2 路面基层（底基层）整体性采用板结率 HR 进行评价，路面基层（底基层）板结率 HR 按公式（8）计算。

$$HR = \frac{n_2}{N_2} \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

HR —— 路面基层（底基层）板结率，%；

n_2 —— 基层（底基层）芯样板结数；当路面基层（底基层）实测板结厚度大于或等于基层设计总厚度的 80 % 时，则判定基层（底基层）板结，单点取值为 1；当实测板结厚度大于或等于基层设计总厚度的 50 % 而小于 80 % 时，则判定部分板结，单点取值为 0.5；当实测板结厚度小于 50 % 时，则判定未板结，单点取值为 0；

N_2 —— 基层（底基层）芯样总数。

8.3.5.2 评价标准

8.3.5.2.1 根据面层厚度合格率 TR，将面层厚度分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 10 的规定。

表10 路面面层厚度评价标准

评价 指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
TR (%)	[95, 100]	[90, 100]	[85, 100]	[90, 95)	[85, 90)	[80, 85)
评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
TR (%)	[85, 90)	[80, 85)	[75, 80)	[0, 85)	[0, 80)	[0, 75)

8.3.5.2.2 根据基层（底基层）板结率 HR，将基层（底基层）整体性分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 11 的规定。

表11 路面基层（底基层）整体性评价标准

评价 指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
HR (%)	[90, 100]	[80, 100]	[70, 100]	[80, 90)	[70, 80)	[60, 70)
评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
HR (%)	[70, 80)	[60, 70)	[50, 60)	[0, 70)	[0, 60)	[0, 50)

8.3.6 路面抗滑性能评价

8.3.6.1 评价指标

路面抗滑性能采用摆值（BPN）、构造深度（TD）、横向力系数（SFC）作为评价指标。

8.3.6.2 评价标准

根据 BPN、TD、SFC，可将路面抗滑能力分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 12 的规定。

表12 路面抗滑性能评价标准

评价 指标	A		B	
	快速路	主干路 次干路	快速路	主干路 次干路
BPN	≥ 42	≥ 40	$37 \leq \text{BPN} < 42$	$35 \leq \text{BPN} < 40$
TD (mm)	≥ 0.45	≥ 0.45	$0.42 \leq \text{TD} < 0.45$	$0.42 \leq \text{TD} < 0.45$
SFC	≥ 42	≥ 40	$37 \leq \text{SFC} < 42$	$35 \leq \text{SFC} < 40$

表 12 路面抗滑性能评价标准（续）

评价 指标	C		D	
	快速路	主干路 次干路	快速路	主干路 次干路
BPN	$34 \leq \text{BPN} < 37$	$32 \leq \text{BPN} < 35$	< 34	< 32
TD (mm)	$0.40 \leq \text{TD} < 0.42$	$0.40 \leq \text{TD} < 0.42$	< 0.40	< 0.40
SFC	$34 \leq \text{SFC} < 37$	$32 \leq \text{SFC} < 35$	< 34	< 32

8.3.7 路面综合评价

8.3.7.1 评价指标

路面综合评价采用综合评价指数 PQI 作为评价指标，PQI 应按公式（9）计算。

$$PQI = T \times \omega_1 \times RQI + PCI \times \omega_2 \dots\dots\dots (9)$$

式中：

PQI —— 综合评价指数，数值范围为 0 ~ 100；

T —— RQI 分值转换系数，T 取值为 20；

ω_1 、 ω_2 ——分别为 RQI、PCI 的权重；对快速路或主干路， ω_1 取值为 0.6， ω_2 取值为 0.4；对次干路或支路， ω_1 取值为 0.4， ω_2 取值为 0.6。

8.3.7.2 评价标准

根据路面综合评价指数 PQI，将路面使用性能分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 13 的规定。

表13 路面综合评价标准

评价 指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
PQI	[95, 100]	[90, 100]	[85, 100]	[80, 95)	[75, 90)	[70, 85)
评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
PQI	[70, 80)	[65, 75)	[65, 70)	[0, 70)	[0, 65)	[0, 65)

8 4 评价结果应用

8.4.1 养护对策

8.4.1.1 沥青路面养护对策应根据 PCI、RQI、RDI、结构强度、TR、HR、BPN、TD、SFC 等因素综合确定。

8.4.1.2 沥青路面养护对策应符合表 14 的规定，养护对策的选择原则应按附录 C 规定执行。

表14 沥青路面养护对策

评价指标	PCI	RQI	RDI	结构强度	BPN、TD、SFC	TR、HR
等级	A	A	A	足够	A	A
养护对策	预防性养护					
评价指标	PCI	RQI	RDI	结构强度	BPN、TD、SFC	TR、HR
等级	A、B	A、B	A、B	足够	A、B	A、B
养护对策	保养小修					
评价指标	PCI	RQI	RDI	结构强度	BPN、TD、SFC	TR、HR
等级	B、C	B、C	B、C	足够、临界	B、C	B、C
养护对策	保养小修、局部中修					
评价指标	PCI	RQI	RDI	结构强度	BPN、TD、SFC	TR、HR
等级	C	C	C	临界、不足	C、D	C、D
养护对策	中修、局部大修					
评价指标	PCI	RQI	RDI	结构强度	BPN、TD、SFC	TR、HR
等级	D	D	D	不足	D	D
养护对策	大修或改扩建					

8.4.2 养护措施

8.4.2.1 预防性养护适用于路面存在病害隐患或损坏程度为轻度且病害很分散，PCI、RQI、RDI、TR、HR、BPN、TD、SFC 为 A 级，路面结构强度为足够的沥青路面。宜采用再生处治、（含砂）雾封层、碎石封层、稀浆封层、微表处、薄层罩面（厚度 ≤ 30 mm）等措施。

8.4.2.2 保养小修适用于路面损坏程度为轻度且病害较为分散，PCI、RQI、RDI、TR、HR、BPN、TD、SFC 为 A 级或 B 级，路面结构强度为足够的沥青路面。可采用日常养护和路表病害维修处理。

8.4.2.3 保养小修、局部中修适用于路面损坏程度为轻度或中度且病害较为集中，PCI、RQI、RDI、TR、HR、BPN、TD、SFC 为 B 级或 C 级，路面结构强度为足够、临界的沥青路面。应根据实际情况采用面层直接加铺或铣刨加铺处理。

8.4.2.4 中修、局部大修适用于路面损坏程度为中度或重度且病害较为集中，PCI、RQI、RDI、TR、HR、BPN、TD、SFC 为 C 级或 D 级，路面结构强度为临界、不足的沥青路面。应根据实际情况采用面层和基层挖除补强处理。

8.4.2.5 大修或改扩建适用于路面损坏程度为重度或严重且病害很集中，PCI、RQI、RDI、TR、HR、BPN、TD、SFC 为 D 级，路面结构强度为不足的沥青路面。应根据实际情况采用路面结构层整体翻建处理。

9 水泥混凝土路面技术状况评价

9.1 一般要求

9.1.1 水泥混凝土路面技术状况评价内容应包括路面损坏状况、路面行驶质量、路面面层厚度及基层

整体性、路面脱空、路面综合评价。

9.1.2 水泥混凝土路面检测项目应符合表 15 的规定，检测方法按照 JTG 3450 执行，其中路面面层厚度及基层整体性检测应按照附录 B 执行。

表15 水泥混凝土路面检测类型及检测项目

检测类型	检测项目
定期检测	路面损坏状况、路面平整度
特殊检测	I 等养护城镇道路：路面损坏状况、路面平整度、路面面层厚度及基层整体性、路面脱空
	II 等、III 等养护城镇道路：路面损坏状况、平整度、路面脱空

9.2 评价体系

水泥混凝土路面技术状况评价体系按表 16 执行。

表16 水泥混凝土路面技术状况评价体系

检测指标	损坏类型、面积、程度	IRI	面层厚度、基层板结厚度	截距值、弯沉比值、回弹弯沉值
评价内容	损坏状况	平整度	面层厚度及基层整体性	脱空
评价指标	PCI	RQI	TR、HR	VR

9.3 取值规则

9.3.1 路面损坏状况评价

路面损坏状况评价按本规范 8.3.1 相应条款执行。路面损坏单项扣分值应符合表 17 ～表 19 的规定。

表17 水泥混凝土路面损坏单项扣分表

单位为分							
板角断裂		边角裂缝		交叉裂缝和破碎板		接缝料损坏	
损坏率 (%)	单项扣分值	损坏率 (%)	单项扣分值	损坏率 (%)	单项扣分值	损坏率 (%)	单项扣分值
0.5	12	0.5	5	1	8	0.1	1
1.0	25	1.0	12	5	17	1.0	3
3.0	33	3.0	17	10	27	5.0	5
5.0	44	5.0	23	30	55	10.0	7
7.0	55	7.0	29	50	65	20.0	10
≥7.0	65	≥7.0	35	100	75	≥20.0	12

表18 水泥混凝土路面损坏单项扣分表

单位为分

边角剥落		坑洞		表面纹裂		层状剥落	
损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值
0.5	4	0.02	9	0.5	5	0.5	5
1.0	11	0.10	19	1.0	8	1.0	8
3.0	15	0.20	30	5.0	10	5.0	10
5.0	21	0.60	60	10.0	16	10.0	16
7.0	27	1.00	70	50.0	33	50.0	33
≥7.0	35	≥1.00	80	100.0	42	100.0	42

表19 水泥混凝土路面损坏单项扣分表

单位为分

错台		拱胀		唧浆		路框差		沉陷	
损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值	损坏率 (%)	单项扣 分 值
0.1	4	1	7	0.1	2	0.01	3	10	30
1.0	7	5	15	1.0	3	0.10	8	20	40
5.0	23	10	25	5.0	13	1.00	12	30	50
10.0	29	30	48	10.0	18	10.00	12	40	60
20.0	36	50	58	20.0	23	50.00	12	50	80
≥20.0	41	100	68	≥20.0	25	100.00	12	>50	100

9.3.2 路面行驶质量评价

路面行驶质量评价按本规范 8.3.2 相应条款执行。

9.3.3 路面面层厚度及基层整体性评价

路面面层厚度及基层整体性评价按本规范 8.3.5 相应条款执行。

9.3.4 路面脱空评价

9.3.4.1 评价指标

路面脱空采用脱空率 VR 进行评价。路面脱空率 VR 按公式（10）计算：

$$VR = \frac{n}{N} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中：
VR —— 路面脱空率，%；

n ——路面脱空点数；当截距值 $b > 50 \mu\text{m}$ 或弯沉比值 $\lambda_1 > 3.0$ 且 $\lambda_2 > 2.0$ 或回弹弯沉值 $L_t > 0.2 \text{ mm}$ 时，可判定为路面脱空，单点取值为 1；当 b 截距值 $\leq 50 \mu\text{m}$ 或弯沉比值 $\lambda_1 \leq 3.0$ 且 $\lambda_2 \leq 2.0$ 或回弹弯沉值 $L_t \leq 0.2 \text{ mm}$ 时，可判定为路面未脱空，单点取值为 0；

N ——路面脱空检测总点数。

9.3.4.1.1 截距值 b ：采用落锤式弯沉仪进行路面脱空测试时，通过 FWD 测试出不同荷载等级的弯沉值，根据线性回归统计方法，按公式（11）计算截距值 b 。

$$W = aP + b \quad (11)$$

式中：

W ——弯沉值，单位为（0.001 mm）；

P ——荷载值，单位为千牛（kN）；

a ——回归曲线斜率；

b ——回归曲线截距值，单位为微米（ μm ）。

9.3.4.1.2 弯沉比值 λ_1 、 λ_2 ：采用落锤式弯沉仪进行路面脱空测试时，通过 FWD 测试出水泥混凝土板块不同位置的弯沉值，按公式（12）计算弯沉比值 λ_1 ，按公式（13）计算弯沉比值 λ_2 。

$$\lambda_1 = \frac{W_{\text{板角}}}{W_{\text{板中}}} \quad (12)$$

$$\lambda_2 = \frac{W_{\text{板边}}}{W_{\text{板中}}} \quad (13)$$

式中：

λ_1 ——板角弯沉与板中弯沉的比值；

λ_2 ——板边中点弯沉与板中弯沉的比值；

$W_{\text{板角}}$ ——水泥混凝土板角处弯沉值，单位为（0.001 mm）；

$W_{\text{板边}}$ ——水泥混凝土板边中点处弯沉值，单位为（0.001 mm）；

$W_{\text{板中}}$ ——水泥混凝土板中处弯沉值，单位为（0.001 mm）。

9.3.4.1.3 回弹弯沉值 L_t ：采用贝克曼梁弯沉仪进行路面脱空测试时，按公式（14）计算回弹弯沉值 L_t 。

$$L_t = (L_2 - L_1) \times 2 \quad (14)$$

式中：

L_t ——路面回弹弯沉值，单位为（0.01 mm）；

L_1 ——百分表的初读数，单位为（0.01 mm）；

L_2 ——百分表的终读数，单位为（0.01 mm）。

9.3.4.2 评价标准

根据路面脱空率 VR，将路面脱空分为 A、B、C、D 四个等级，相应等级的评价标准应符合表 20 的规定。

表20 路面脱空评价标准

评价指标	A			B		
	快速路	主干路 次干路	支路	快速路	主干路 次干路	支路
VR (%)	[0, 10)	[0, 20)	[0, 30)	[10, 20)	[20, 30)	[30, 40)

表 20 路面脱空评价标准（续）

评价 指标	C			D		
	快速路	主干路 次干路	支 路	快速路	主干路 次干路	支 路
VR（%）	[20，30）	[30，40）	[40，50）	[30，100]	[40，100]	[50，100]

9.3.5 路面综合评价

路面综合评价按本规范 8.3.7 相应条款执行。

9.4 评价结果应用

9.4.1 养护对策

9.4.1.1 水泥混凝土路面养护对策应根据 PCI、RQI、TR、HR、VR 等因素综合确定。

9.4.1.2 水泥混凝土路面养护对策应符合表 21 的规定，养护对策的选择原则应按附录 C 规定执行。

表21 水泥混凝土路面养护对策

评价指标	PCI	RQI	TR、HR	VR
等级	A	A	A、B	A、B
养护对策	保养小修			
评价指标	PCI	RQI	TR、HR	VR
等级	B	B	B、C	B、C
养护对策	保养小修、局部中修			
评价指标	PCI	RQI	TR、HR	VR
等级	C	C	C、D	C、D
养护对策	中修、局部大修			
评价指标	PCI	RQI	TR、HR	VR
等级	D	D	D	D
养护对策	大修或改扩建			

9.4.2 养护措施

9.4.2.1 保养小修适用于路面损坏程度为轻度且病害较为分散，PCI、RQI 为 A 级、TR、HR、VR 为 A 级或 B 级。可采用日常养护和板块修补处理。

9.4.2.2 保养小修、局部中修适用于路面损坏程度为轻度或中度且病害较为集中，PCI、RQI 为 B 级、TR、HR、VR 为 B 级或 C 级。应根据实际情况采取板块修补和罩面或加铺层等处理措施。

9.4.2.3 中修、局部大修适用于路面损坏程度为中度或重度且病害较为集中，PCI、RQI 为 C 级、TR、HR、VR 为 C 级或 D 级。应采取部分路段修复或改善措施，包括沥青混合料修补、板块破碎和碾压稳定、铺筑沥青混合料或水泥混凝土加铺层、局部面板翻修等。

9.4.2.4 大修或改扩建适用于路面损坏程度为重度或严重且病害很集中，PCI、RQI、TR、HR、VR 为 D 级。应根据实际情况采用路面结构层整体翻建处理，包括全路段修复、旧水泥混凝土路面再生利用等。

10 人行道技术状况评价

10.1 一般要求

10.1.1 人行道技术状况评价内容包括损坏状况评价和平整度评价。

10.1.2 人行道检测项目包括人行道铺装损坏状况、平整度两项，检测方法按照附录 B 执行。

10.2 评价体系

人行道技术状况评价体系按表 22 执行。

表22 人行道技术状况评价体系

检测指标	损坏类型、面积、程度	标准差、间隙度
评价内容	损坏状况	平整度
评价指标	FCI	标准差、间隙度

10.3 取值规则

10.3.1 损坏状况评价

10.3.1.1 评价指标

人行道损坏状况评价指标应以人行道状况指数 (FCI) 表示, FCI 按公式 (15) 计算, ω_i 按公式 (16) 计算, u_i 按公式 (17) 计算。

$$FCI = 100 - \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_i \quad (15)$$

$$\omega_i = 3.0u_i^3 - 5.5u_i^2 + 3.5u_i \quad (16)$$

$$u_i = \frac{DP_i}{\sum_{i=1}^n DP_i} \quad (17)$$

式中:

FCI —— 人行道状况指数, 数值范围为 0~100; 如出现负值, 则 FCI 取为 0;

n —— 损坏类型总数, 对人行道, n 取值为 3, 分别对应裂缝、松动或变形、残缺三种损坏;

DP_i —— 第 i 类损坏的单项扣分值, 具体数值根据损坏密度, 由损坏单项扣分表中的值内插求得;

ω_i —— 第 i 单损坏的权重, 其值与单项扣分值和所有单项扣分值总和之比有关。

人行道损坏单项扣分值应符合表 23 的规定。

表23 人行道路面损坏单项扣分表

单位为分

损坏类型	损坏密度 (%)					
	0.01	0.1	1	10	50	100
裂缝	12	20	25	42	64	80
松动或变形	10	18	25	40	62	75
残缺	9	15	21	38	54	64

10.3.1.2 评价标准

根据人行道状况指数 FCI，将人行道损坏状况分为 A、B、C、D 四个等级。相应等级的评价标准应符合表 24 的规定。

表24 人行道损坏状况评价标准

评价指标	A	B	C	D
FCI	[85, 100]	[70, 85)	[55, 70)	[0, 55)

10.3.2 人行道平整度评价指标及标准

10.3.2.1 评价指标

人行道平整度采用平整度标准差、间隙度平均值作为评价指标。

10.3.2.2 评价标准

根据人行道平整度标准差、间隙度平均值，将人行道平整度分为 A、B、C、D 四个等级。相应等级的评价标准应符合表 25 的规定。

表25 人行道平整度评价标准

评价指标	A	B
平整度标准差 σ (mm)	[0, 6.00]	(6.00, 7.00]
间隙度平均值 (mm)	[0, 5.00]	(5.00, 6.00]
评价指标	C	D
平整度标准差 σ (mm)	(7.00, 8.00]	(8.00, 10.00]
间隙度平均值 (mm)	(6.00, 7.00]	(7.00, 10.00]

10.4 评价结果应用

10.4.1 养护对策

人行道养护对策应符合表 26 的规定。

表26 人行道养护对策

FCI 评价等级	A	B	C	D
人行道平整度评价等级	A	B	C	D
养护对策	保养小修	保养小修、局部中修	中修、局部大修	大修或改扩建

10.4.2 养护措施

10.4.2.1 FCI 或平整度评价为 A、B、C 级时，可采取日常养护和局部或个别板块修补措施。

10.4.2.2 FCI 评价为 D 级时，应采取全路段修复或改善措施。

10.4.2.3 人行道平整度评价为 D 级时，应分别采取措施，改善人行道平整度。

路名: 起止:

检测面积 (F1): (长×宽) = m²

损坏类型		损坏面积 F_{li} (m ²)	损坏密度 $\rho = F_{li}/F_l$ (%)	单项扣分值	备注
裂缝类	线裂				
	板角断裂				
	边角裂缝				
	交叉裂缝和破碎板				
接缝破坏类	接缝料损坏				
	边角剥落				
表面破坏类	坑洞				
	表面纹裂				
	层状剥落				
其他类	错台				
	拱胀				
	唧浆				
	路框差				
	沉陷				

调查人员:

调查日期: 年 月 日

附 录 B

(规范性)

路面面层厚度及基层整体性检测说明

B.1 检测内容

面层厚度、基层（底基层）板结厚度、路面结构层材料组成。

B.2 检测设备

采用路面取芯机（钻头直径为 100 mm 或 150 mm）、量尺（钢直尺、游标卡尺，分度值不大于 1 mm）等。

B.3 检测方法

路面结构层取样按照《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450（T 0903）执行；路面面层厚度检测按照《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450（T 0912）执行，用量尺沿芯样圆周对称的十字方向量取表面至分界面的高度，共 4 处，计算其平均值，即为面层厚度，准确至 1 mm；路面基层（底基层）整体性检测应采用量尺量取芯样完整部分的最大值，即为基层（底基层）板结厚度，准确至 1 mm。

B.4 布点原则

道路每半幅每个单元至少保证布设一个测点，多车道取点应交错分布，每种病害类型均应布点，病害集中处应根据现场实际情况进行加密布点，完好路段处应均匀且减少布点。

B.5 芯样描述

钻芯取样后，应进行芯样厚度检测，详细描述各结构层材料组成、厚度及整体性等情况，并留有芯样照片资料。

附 录 C

(规范性)

路面评价结果应用说明

C.1 沥青路面评价结果应用

C.1.1 在进行沥青路面养护的时候，养护对策的选择应首先考虑路面结构强度，其次考虑路面损坏状况（PCI）、路面行驶质量（RQI），再次考虑路面车辙深度指数（RDI）、路面面层厚度及基层整体性（TR、HR），最后考虑路面抗滑性能（BPN、TD、SFC）。

若路面结构强度不足，在路面上一定会有各种病害反映，其所对应的其他指标相对不高。

路面损坏状况（PCI）和路面行驶质量（RQI），应按其中最差的一个指标值评价等级确定养护对策。

在其他指标都较好的条件下，仅路面车辙深度指数（RDI）或路面面层厚度及基层整体性（TR、HR）达到D级，应采用中修、局部大修。

抗滑性能（BPN、TD、SFC），主要针对快速路、主干路。若其他指标都较好，仅抗滑性能达到D级，应采用中修、局部大修。

在路面结构强度足够或临界的条件下，若 PCI 或 RQI 达到 D 级，应采用大修或改扩建。

C.1.2 路面养护的好坏对于道路的使用寿命有着至关重要的影响。预防性养护是一种周期性的保养措施，它并不考虑路面是否已经有了某种损坏，而是通过采用先进的检测技术努力拓宽人们对于道路早期病害的认识空间，提前发现道路隐藏的隐形病害的存在，并施以正确的预防性养护措施。

- a) 封层适用于有轻微病害、存在病害隐患或尚未出现病害，路面技术状况 B 级以上且结构强度满足要求的沥青路面，可作为预防养护措施。
- b) 功能性罩面适用于各等级道路预防或修复病害、需要改善抗滑等使用性能且结构强度满足使用要求的沥青路面，铺筑厚度小于 40 mm 的功能性罩面可作为预防性养护措施。
- c) 结构性补强适用于路面结构强度不足、旧路病害严重、需要改善使用性能的沥青路面，应根据路面结构强度状况、主要病害类型与数量、严重程度、产生原因等因素，确定采取直接加铺或铣刨加铺补强措施。

C.2 水泥混凝土路面评价结果应用

满足路面损坏状况（PCI）或路面行驶质量（RQI）其中一个即可，按最不利控制。兼顾路面面层厚度及基层整体性（TR、HR）和路面脱空（VR），综合以上评价指标做出路面养护对策及措施。即 PCI 评价为 D 时，即使 RQI 评价为 A，也应该进行大修或改扩建。

C.3 人行道评价结果应用

满足人行道损坏状况（FCI）或人行道平整度其中一个即可，按最不利控制，最终做出人行道养护对策及措施。即 FCI 评价为 D 时，即使平整度评价为 A，也应该进行大修或改扩建。

参 考 文 献

- [1] CJJ 37 城市道路工程设计规范
 - [2] JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
 - [3] JTG D50 公路沥青路面设计规范
 - [4] JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范
 - [5] JTG 5210 公路技术状况评定标准
 - [6] JTJ 073.1 公路水泥混凝土路面养护技术规范
 - [7] DB 6101/T 3216 城镇沥青混凝土路面养护
-