

JTG

中华人民共和国行业标准

JTGXXXX—XXXX

公路技术状况评定标准

Highway Performance Assessment Standards

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国交通运输部发布

前 言

根据交通运输部《交通运输部关于下达 2025 年度公路工程行业标准制修订项目计划的通知》（交公路函〔2025〕474 号）要求，交通运输部公路科学研究院作为主编单位承担了《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）的修订工作。

2018 年发布的《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018），对促进公路行业技术进步，指导我国公路养护管理工作，提升公路养护管理水平，发挥了重要作用。随着我国经济社会的快速发展、公路养护规模的不断扩大、公路出行需求的迅猛增长，《公路技术状况评定标准》许多章节也需要进一步完善和修订。本次修订总结了 2018 年以来我国公路技术状况检测评定的经验，吸收了国内外先进成熟的新技术和新方法，在工程化示范应用的基础上，进一步完善了我国公路技术状况检测评定的方法、指标体系、模型、参数及有关规定。

本标准是对《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）的全面修订。修订后的标准分总则、术语、公路技术状况评定指标、公路技术状况评定等级、公路损坏分类、公路技术状况检测与调查、公路技术状况评定、评定数据应用共 8 章。主要修订内容如下：

- （1）增加了裂缝自动识别的相关术语。
- （2）调整了路基、路面、沿线设施损坏，增加了路面结构损坏。
- （3）增加了路面结构损坏状况指数技术指标，丰富了公路技术状况评定的指标体系。
- （4）调整了水泥混凝土路面有关指标的等级划分标准。
- （5）修正了路面损坏状况指数自动化检测换算系数。
- （6）沥青路面二级公路路面技术状况评定补充路面车辙深度指标，调整了分项指标的相关权重。
- （7）调整了水泥路面二级、三、四级公路平整度 RQI 模型参数。
- （8）修改了路面跳车计算方法。
- （9）修改了路基技术状况和沿线设施技术状况计算方法。
- （10）增加了评定数据应用。

本标准第 1 章由潘宗俊起草，XXX 负责起草 XXX 章。

请各有关单位，在使用本标准的过程中，将发现的问题及建议，函告标准日常管理组，以便今后修订时参考。联系人：潘宗俊、王浩仰（北京市海淀区地锦路 9 号院，100095，010-82364024，wanghaoyang@roadmaint.com）。

主 编 单 位：交通运输部公路科学研究院

参 编 单 位：中公高科养护科技股份有限公司

主 编： 潘宗俊

主要参编人员：

主 审： 丁峰

参加审查人员：

征求意见稿

目 次

1 总则	- 1 -
2 术语	- 3 -
3 公路技术状况评定指标	- 7 -
4 公路技术状况评定等级	- 9 -
5 公路损坏分类	- 10 -
5.1 路基	- 10 -
5.2 沥青路面	- 10 -
5.3 水泥混凝土路面	- 13 -
5.4 路面内部结构	- 16 -
5.5 沿线设施	- 17 -
6 公路技术状况检测与调查	- 20 -
6.1 一般规定	- 20 -
6.2 路基技术状况检测与调查	- 22 -
6.3 路面技术状况自动化检测	- 22 -
6.4 路面技术状况人工调查	- 24 -
6.5 桥隧构造物技术状况检测与调查	- 25 -
6.6 沿线设施技术状况检测与调查	- 25 -
7 公路技术状况评定	- 26 -
7.1 一般规定	- 26 -
7.2 公路技术状况（MQI）评定	- 26 -
7.3 路基技术状况（SCI）评定	- 27 -
7.4 路面技术状况（PQI）评定	- 28 -
7.5 桥隧构造物技术状况（BCI）评定	- 36 -
7.6 沿线设施技术状况（TCI）评定	- 37 -
8 评定数据应用	- 41 -
8.1 一般规定	- 41 -
8.2 养护管理应用	- 41 -
8.3 养护决策及设计应用	- 42 -
附录 A 公路技术状况调查及评定表	- 45 -
附录 B 路面跳车计算方法	- 56 -
附录 C 路面弯沉标准值计算方法	- 58 -
本标准用词用语说明	- 60 -

1 总则

1.0.1 为统一公路技术状况评定工作的技术要求，科学评价公路服务水平和养护质量，促进公路养护管理高质量发展，制定本标准。

条文说明：

本条阐述了本标准的编制目的。随着我国公路网规模持续扩大，公路交通发展已由大规模建设阶段转向建设、管理、养护、运营协调发展期。公路技术状况评定是养护管理的基础性工作，其评定结果是编制养护计划、安排养护资金、制定养护对策的重要依据。《公路技术状况评定标准》（JTG H20—2007）及《公路技术状况评定标准》（JTG 5210—2018）的发布实施，对规范全国公路技术状况评定工作起到了重要作用。本次修订在继承原标准成熟经验的基础上，结合近年来公路养护管理的新要求和新技术发展，进一步优化评定指标体系、完善评定方法，使标准更加适应公路养护高质量发展的需要。

1.0.2 本标准适用于各等级公路技术状况评定工作。

条文说明：

本条规定了标准的适用范围。各等级公路包括高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。对于技术等级为三级及以下的农村公路，可根据实际情况参照《农村公路技术状况评定标准》等相关标准执行。

1.0.3 公路技术状况评定应遵循客观公正、科学准确、高效提质、全面系统的原则，定期开展检测评定工作。

条文说明：

本条树立公路技术状况评定的基本原则。客观公正要求评定工作以实测数据为依据，不受主观因素影响；科学准确要求采用的检测方法和评定模型经过验证，评定结果真实反映公路技术状况；全面系统要求评定范围覆盖所有公路设施及其技术状况分项指标。定期开展检测评定工作，旨在建立常态化的评定机制，通过连续监测掌握公路技术状况变化规律，为养护科学决策提供数据支撑。

1.0.4 公路技术状况评定应采用统一的评定指标、检测方法和评定等级，评定结果应具有可比性和可追溯性。

条文说明：

本条强调评定工作的统一性和规范性要求。统一的评定指标是保证不同路段、不同区域评定结果可比的前提；统一的检测方法是保证数据准确性和一致性的基础；统一的评定等级划分标准是评定结果交流和应用的基本条件。可追溯性要求检测数据、评定过程、评定结果应有完整记录，能够追溯原始数据和计算过程，确保评定工作的质量可控。

1.0.5 公路技术状况评定应积极稳妥的采用无人机、三维激光扫描、人工智能识别等新技术手段，提升检测效率和评定精度，推动评定工作的数字化和智能化发展。

条文说明：

本条鼓励新技术在公路技术状况评定中的应用。随着无人机技术、数字图像处理和人工智能方法的快速发展，公路设施检测手段正朝着高效化、智能化方向演进。采用无人机搭载高分辨率相机、激光雷达等设备，可对人工难以到达的部位（如高墩、高塔、梁底、缆索等）进行抵近检测，大幅提升检测效率和作业安全性。三维激光扫描和摄影测量技术可实现桥梁结构的高精度三维建模和变形分析；基于深度学习的图像识别方法能够自动识别裂缝、剥落、锈蚀、螺栓松动等典型病害，实现病害类型的自动分类与参数定量提取。

新技术检测成果应与现行评定标准体系衔接，评定结果应满足公路技术状况评定和养护决策的需要。评定机构应建立数据质量核查机制，确保采集数据的完整性、清晰度和覆盖度，并做好原始数据的备份与归档工作。

1.0.6 公路技术状况评定除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关强制性标准的规定。

2 术语

2.0.1 公路技术状况指数 highway maintenance quality indicator

用于综合评价公路路基、路面、桥隧构造物和沿线设施技术状况的指标。

2.0.2 路肩技术状况指数 verge of subgrade condition index

表征路肩完好程度的指数。

2.0.3 路堤与路床技术状况指数 embankment and roadbed of subgrade condition index

表征路堤与路床完好程度的指数。

2.0.4 边坡技术状况指数 slope of subgrade condition index

表征边坡完好程度的指数。

2.0.5 路面技术状况指数 pavement maintenance quality index

用于综合评价路面损坏、路面平整度、路面车辙、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑性能、路面结构强度和结构层破损技术状况的指标。

2.0.6 路面跳车 pavement bumping

由路面异常突起或沉陷等损坏引起的车辆突然颠簸。

2.0.7 路面磨耗 pavement wearing

路面表面构造磨损状况。

2.0.8 路面结构完整性 pavement structural integrity

表征路面结构内部状况的指标。指路面结构全空间角度（深度、纵向、横向）范围内出现材料或结构缺陷、破损等异常状态的情况。

2.0.9 路面结构损坏状况指数 pavement structure damage index

用于评价路面结构完整性的指标。

2.1.0 有效修补率 effective repair rate

有效修补的数量占纳入考核范围病害总数量的比例。有效修补应满足相关养护工程质量要求，且在规定复核期内同一处置部位未出现同类型病害复发。

2.1.1 裂缝端点 crack terminus

单条裂缝两端的终止点。

2.1.2 裂缝交点 crack intersection

裂缝相交、汇合或分叉形成的节点。

2.1.3 裂缝角度 crack orientation

以裂缝两端端点连线作为裂缝方向,其与车道中心线之间的最小夹角,单位为度($^{\circ}$),取值范围为 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

2.1.4 裂缝块度 crack block size

龟裂或块状裂缝围合形成的封闭区块沿平行和垂直于车道中心线方向分别测得的尺寸中较大的一个,单位为米(m)。

2.1.5 裂缝宽度 crack width

垂直于裂缝中心线方向量测的裂缝两侧边界之间的距离,单位为毫米(mm)。

2.1.6 主要裂缝块度 predominant crack block size

根据裂缝块度将封闭区块划分为小于 0.2 m、大于等于 0.2m,小于 0.5m、0.5 m~1.0 m 和大于 1.0 m 四个等级,统计各等级封闭区块累计面积占病害区域总面积的比例,累计面积占比最大的块度等级确定为主要裂缝块度。当两个及以上块度等级累计面积占比相同时,应按较小块度等级确定。

2.1.7 主要裂缝宽度 predominant crack width

沥青路面裂缝宽度按 1~3mm 之间和大于 3mm 划分为两个等级，水泥混凝土路面裂缝宽度按大于等于 1mm，小于 3mm，3~10mm 之间和大于 10mm 划分为三个等级；分别统计各宽度等级裂缝累计长度占裂缝总长度的比例，累计长度占比最大的宽度等级应判定为主要裂缝宽度；当两个宽度等级累计长度占比相同时，应按较大宽度等级确定主要裂缝宽度。

条文说明

裂缝几何特征是裂缝自动识别、病害分类和技术状况评价的重要基础。为统一裂缝几何特征的表达方式，避免不同检测方法和识别算法对裂缝形态描述不一致，本标准规定了裂缝端点、裂缝交点、裂缝角度、裂缝块度和裂缝宽度等术语及定义。

其中，裂缝端点和裂缝交点用于描述裂缝网络的拓扑结构，裂缝角度、裂缝块度和裂缝宽度用于描述裂缝的几何特征。统一上述术语及定义，有利于规范裂缝特征提取方法，支撑裂缝自动识别、病害量统计、PCI 评价及检测结果复核，提高不同检测设备、不同算法和不同管理系统之间的数据一致性、评价一致性和互操作性。

3 公路技术状况评定指标

3.0.1 公路技术状况评定应采用公路技术状况指数MQI和相应分项指标路基技术状况指数SCI、路面技术状况指数PQI、桥隧构造物技术状况指数BCI和沿线设施技术状况指数TCI。

条文说明：

公路技术状况指数MQI的意义：一是公路技术状况评定的综合技术指标，代表的是一个多层次的指标体系；二是公路资产各主要组成部分技术状况的客观描述；三是公路技术状况等级评定的基础。

3.0.2 公路技术状况指标体系见图3.0.2，公路技术状况指数MQI和相应分项指标值域为0~100。

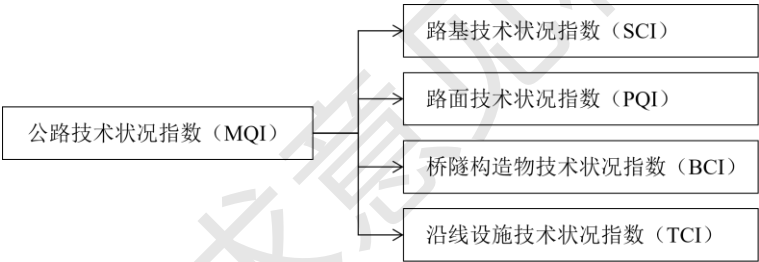


图 3.0.2 公路技术状况指标体系

图中：MQI —— 公路技术状况指数（Highway Maintenance Quality Indicator）；
SCI —— 路基技术状况指数（Subgrade Condition Index）；
PQI —— 路面技术状况指数（Pavement Maintenance Quality Index）；
BCI —— 桥隧构造物技术状况指数（Bridge, Tunnel and Culvert Condition Index）；
TCI —— 沿线设施技术状况指数（Traffic facility Condition Index）；

3.0.3 路面技术状况评定应采用路面技术状况指数PQI和相应分项指标路面损坏状况指数PCI、路面行驶质量指数RQI、路面车辙深度指数RDI、路面跳车指数PBI、路面磨损指数PWI、路面抗滑性能指数SRI、路面结构强度指数PSSI和路面结构损坏状况指数PSDI。

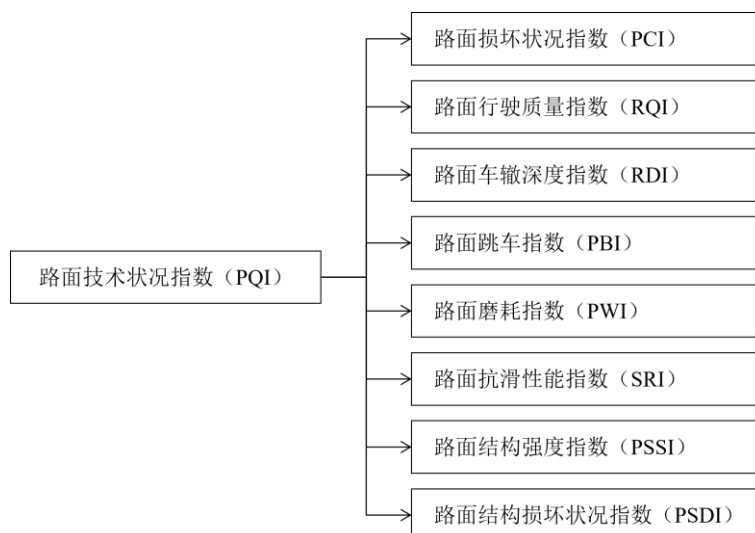


图 3.0.3 路面技术状况指标体系

图中：PCI —— 路面损坏状况指数 (Pavement Surface Condition Index) ；
 RQI —— 路面行驶质量指数 (Pavement Riding Quality Index) ；
 RDI —— 路面车辙深度指数 (Pavement Rutting Depth Index) ；
 PBI —— 路面跳车指数 (Pavement Bumping Index) ；
 PWI —— 路面磨耗指数 (Pavement Surface Wearing Index) ；
 SRI —— 路面抗滑性能指数 (Pavement Skidding Resistance Index) ；
 PSSI —— 路面结构强度指数 (Pavement Structure Strength Index) ；
 PSDI —— 路面结构损坏状况指数 (Pavement structure damage index) 。

条文说明

根据公路技术状况自动化检测的技术能力、我国公路养护管理的实际需求，本标准新增了路面结构损坏状况指数指标。

3.0.4 路基技术状况指数 SCI、路肩技术状况指数 VSCI、路堤与路床技术状况指数和 ESCI 和边坡技术状况指数 SSCI 直接引用《公路路基养护技术规范》(JTG 5150) 和《公路边坡技术状况评定标准》(正在制修订) 的相关规定。

3.0.5 桥隧构造物技术状况指数 BCI 直接引用《公路桥梁技术状况评定标准》(正在制修订)、《公路隧道养护技术规范》(JTG 5130) 和《公路桥涵养护技术规范》(正在制修订) 中桥梁、隧道和涵洞评定等级结果，按本标准扣分规则换算。

4 公路技术状况评定等级

4.0.1 公路技术状况应分为优、良、中、次、差五个等级。公路技术状况等级划分标准应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 公路技术状况等级划分标准

评定指标	优	良	中	次	差
MQI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60

4.0.2 公路技术状况各分项指标应分为优、良、中、次、差五个等级。各分项指标的等级划分标准应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2 公路技术状况分项指标等级划分标准

评定指标	优	良	中	次	差
SCI、PQI、BCI、TCI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60
PCI、RQI、RDI、PBI、PWI、SRI、PSSI、PSDI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60

注：高速公路路面损坏状况指数 PCI 等级划分标准，“优”应为 $PCI \geq 92$ ，“良”应为 $80 \leq PCI < 92$ ，其他保持不变。

条文说明：

基于全国多年水泥混凝土路面检测数据的研究分析对评价模型进行优化，本标准将水泥混凝土路面行驶质量指数 RQI “优”的等级划分标准调整为 $RQI \geq 90$ ，“良”等级划分标准调整为 $80 \leq RQI < 90$ ，“中、次、差”的等级划分标准保持不变。

5 公路损坏分类

5.1 路基

5.1.1 路基病害可分为路肩病害、路堤与路床病害、边坡病害三项。

条文说明：

《公路路基养护技术规范》(JTG 5150-2020)与《公路养护技术标准》(JTG 5110-2023),路基病害按其发生的结构部位,可分为路肩病害、路堤与路床病害、边坡病害、既有防护及支挡结构物病害、排水设施病害五类。在此基础上,结合正在编制的《公路边坡技术状况评定标准》的相关条款,拟将上述分类中的“边坡病害”、“既有防护及支挡结构物病害”及“排水设施病害”三类合并,归入“边坡病害”这一大类,以形成更符合管理需求的新分类体系。

5.1.2 路肩病害与路堤及路床病害的界定,应符合现行《公路路基养护技术规范》(JTG 5150)的有关规定。

5.1.3 边坡病害界定,应符合现行《公路边坡技术状况评定标准》(正在制修订)的有关规定。

5.2 沥青路面

5.2.1 龟裂应按面积计算,损坏程度应按以下标准判断:

1 轻度应为主要裂缝块度大于等于 0.2m,小于 0.5m。

2 重度应为主要裂缝块度小于 0.2m。

5.2.2 块状裂缝应按面积计算,损坏程度应按以下标准判断:

1 轻度应为主要裂缝块度大于 1.0m。

2 重度应为主要裂缝块度在 0.5~1.0m 之间。

条文说明

龟裂和块状裂缝均属于包含封闭区块的网状裂缝病害，其损坏程度均采用裂缝块度进行评价，以统一网状裂缝病害的检测方法和评价标准。

龟裂、块状裂缝的发展过程通常表现为裂缝不断扩展、交叉并形成越来越密集的裂缝封闭区块，其封闭区块尺寸总体呈减小趋势。裂缝块度比裂缝宽度更能表征龟裂、块状裂缝病害的发展状态。

5.2.3 纵向裂缝应是路面上与行车方向基本平行，角度小于等于 45°的单一线性裂缝，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。损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为主要裂缝宽度在 1~3mm 之间。

2 重度应为主要裂缝宽度大于 3mm。

条文说明

根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）使用情况和《公路路面技术状况自动化检测规程》（JTG/T 5212）相关规定，补充了轻度纵向裂缝主要裂缝宽度的区间起始值为 1mm；沥青路面横向裂缝、其它裂缝，水泥路面裂缝、板角断裂同样规定。

5.2.4 横向裂缝应是路面上与行车方向基本垂直，角度大于 45°的单一线性裂缝，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。损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为主要裂缝宽度在 1~3mm 之间。

2 重度应为主要裂缝宽度大于 3mm。

5.2.5 其它裂缝应是除纵向裂缝、横向裂缝和块状裂缝、龟裂外，由两条及以上裂缝

相交、汇合或分叉形成且未形成封闭区块的复杂裂缝，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。损坏程度应按以下标准判断：

- 1 轻度应为主要裂缝宽度在 1~3mm 之间。
- 2 重度应为主要裂缝宽度大于 3mm。

条文说明

参照美国 AASHTO R 85 中 Other Crack（其它裂缝）的分类以及德国 FGSV/ZEB 中 Mehrfachriss（多裂缝）的概念，根据沥青路面裂缝几何形态及拓扑结构特征，本标准将沥青路面裂缝划分为横向裂缝、纵向裂缝、其它裂缝以及龟裂、块状裂缝五类。其中，横向裂缝和纵向裂缝均属于单一线性裂缝；其它裂缝是指由两条及以上裂缝相交、汇合或分叉形成，且尚未形成封闭区块的复杂裂缝；龟裂、块状裂缝是指裂缝交叉围合形成封闭区块的网状裂缝。

基于全国沥青路面自动化检测数据的统计分析，其它裂缝主要包括 Y 形裂缝、T 形裂缝、十字形裂缝、树枝状裂缝、放射状裂缝等复杂裂缝形态。与单一线性裂缝相比，此类裂缝具有明显的拓扑关联特征，反映了裂缝由单一方向向多方向扩展的发展状态，是裂缝演化过程中的一种重要几何形态。。

为准确反映裂缝形态特征，提高自动化检测结果的一致性和病害识别的完整性，本标准将其它裂缝作为独立病害类型进行识别和统计，为裂缝病害的精细化管理、发展趋势分析以及养护决策提供基础数据支撑，避免因仅按纵向裂缝或横向裂缝统计而忽略复杂裂缝的发展特征。

5.2.6 沉陷应为路面的局部下沉，应按面积计算。损坏程度应按以下标准判断：

- 1 轻度应为沉陷深度在 10~25mm 之间，行车无明显颠簸感。
- 2 重度应为沉陷深度大于 25mm，行车有明显颠簸感。

5.2.7 车辙应按长度（m）计算，检测结果应用影响宽度（0.4m）换算成损坏面积。损坏程度应按以下标准判断：

- 1 轻度应为车辙深度在 10~15mm 之间。
- 2 重度应为车辙深度大于 15mm。

5.2.8 波浪拥包应按面积计算，损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为波峰波谷高差在 10~25mm 之间。

2 重度应为波峰波谷高差大于 25mm。

5.2.9 坑槽应按面积计算，损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为坑槽深度小于 25mm，或面积小于 0.1m²。

2 重度应为坑槽深度大于或等于 25mm，或面积大于或等于 0.1m²。

5.2.10 松散应按面积计算，损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为路面表面细集料散失、脱皮、麻面等。

2 重度应为路面表面粗集料散失、脱皮、麻面、露骨、表面剥落。

5.2.11 泛油应为沥青路面表面出现的薄油层，损坏应按面积计算。

5.2.12 修补应为裂缝、坑槽、松散、沉陷、车辙等损坏的修复。块状修补应按面积计算，条状修补应按长度（m）乘以 0.2m 影响宽度计算。长度大于 5m 的整车道修复不计为路面修补损坏。修补范围内再次发生的损坏，应按新的损坏类型计算。

5.3 水泥混凝土路面

5.3.1 破碎板应按板块面积计算，损坏程度应按以下标准判断：

- 1 轻度应为板块被裂缝分为 3 块及以上, 破碎板未发生松动和沉陷。
- 2 重度应为板块被裂缝分为 3 块及以上, 破碎板有松动、沉陷和唧泥等现象。

5.3.2 未形成破碎板裂缝, 应按长度 (m) 计算。检测结果应用影响宽度 (1.0m) 换算成损坏面积。损坏程度应按以下标准判断:

- 1 轻度应为主要裂缝宽度大于等于 1mm, 小于 3mm, 一般为未贯通裂缝。
- 2 中度应为主要裂缝宽度在 3~10mm 之间。
- 3 重度应为主要裂缝宽度大于 10mm。

条文说明

根据现行《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的规定, 连续配筋水泥混凝土路面上平均间距不大于 1.8m 的连续横向裂缝不计为路面损坏。

干缩缝和施工缝不计入路面损坏。

5.3.3 板角断裂应为裂缝与纵横接缝相交, 且交点距板角小于或等于板边长度一半的损坏, 应按断裂板角的面积计算。损坏程度应按以下标准判断:

- 1 轻度应为主要裂缝宽度大于等于 1mm, 小于 3mm。
- 2 中度应为主要裂缝宽度在 3~10mm 之间。
- 3 重度应为主要裂缝宽度大于 10mm。

5.3.4 错台应为接缝两边出现的高差, 应按长度 (m) 计算。检测结果应用影响宽度 (1.0m) 换算成损坏面积。损坏程度应按以下标准判断:

1 轻度应为接缝两侧高差在 5~10mm 之间。

2 重度应为接缝两侧高差大于 10mm。

5.3.5 拱起应为横缝两侧板体高度大于 10mm 的抬高，损坏应按拱起涉及板块的面积计算。

5.3.6 边角剥落应为沿接缝方向板边上出现的碎裂和脱落，裂缝面与板面成一定角度，应按长度（m）计算。检测结果应用影响宽度（1.0m）换算成损坏面积。损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为板边上的碎裂和脱落。

2 中度应为板边上的碎裂和脱落，接缝附近水泥混凝土有开裂。

3 重度应为板边上的碎裂和脱落，接缝附近水泥混凝土多处开裂，开裂深度超过接缝槽底部。

5.3.7 接缝料损坏应按长度（m）计算，检测结果应用影响宽度（1.0m）换算成损坏面积。损坏程度应按以下标准判断：

1 轻度应为填料老化，不密水，尚未剥落脱空，未被砂、石、土等堵塞。

2 重度应为三分之一以上接缝出现空缝或被砂、石、土堵塞。

5.3.8 坑洞应为板面出现直径大于 30mm、深度大于 10mm 的坑槽，损坏应按坑洞或坑洞群的包络面积计算。

5.3.9 唧泥应为板块接缝处有基层泥浆涌出，损坏应按长度（m）计算。检测结果应用影响宽度（1.0m）换算成损坏面积。

5.3.10 露骨应为水泥混凝土板块表面粗细集料暴露、连续表面剥落。损坏程度应按以下标准判断：

- 1 轻度应为细集料或少量粗集料暴露，砂浆层掉粒但粗集料未松动，或连续表面剥落面积小于 20m^2 。
- 2 重度应为大范围粗集料明显暴露、松动甚至部分脱落，连续表面剥落面积大于或等于 20m^2 。

条文说明

通过调研发现，多地水泥混凝土路面普遍存在露骨病害问题，该类病害整体存量规模大，全部处置造价偏高，目前轻度小面积露骨一般采用稀浆封层加以处治，大范围重度的露骨需铺筑超薄罩面或薄层罩面进行预防养护。从路面服役性能影响来看，轻度小面积露骨对路面服役性能影响有限，可视情暂缓处置；大范围重度露骨易持续恶化发展，显著降低路面服役性能，需优先处置。为此，本标准对露骨病害进行分级评价，分为轻度露骨和重度露骨。

5.3.11 修补应为裂缝、板角断裂、边角剥落和坑洞等损坏的修复。块状修补应按面积计算，裂缝类的条状修补应按长度 (m) 乘以 0.2m 影响宽度计算。长度大于 5m 的整车道修复不计为路面修补损坏。修补范围内再次发生的损坏，应按新的损坏类型计算。

5.4 路面内部结构

5.4.1 脱空应为结构层之间局部失去连续接触，形成空隙或薄层分离，净空高度 $<0.5\text{m}$ 的现象。

5.4.2 层间粘结不良应为各结构层之间黏结力下降，界面抗剪强度不足，尚未形成明显脱空的现象。

5.4.3 富水应为路面结构内部局部区域含水量明显大于其周边结构的现象。

5.4.4 疏松应为结构层材料密实度显著低于设计值，集料间嵌挤作用减弱的现象。

5.4.5 结构性裂缝应为贯穿或深及结构层的开裂，包括反射裂缝、疲劳裂缝等。

5.4.6 沉陷应为路基或路面结构产生的竖向变形，层间出现相对位移的现象。

条文说明：

本标准所列路面结构损坏类型，特指发生于路面面层、基层、底基层及其相互间接接触界面范围内的材料或结构缺陷、破损等异常状态。对于路基内部或路基与路面结构层之间形成的空洞等病害，因其成因、检测方法、评价体系及处治措施均与路面结构损坏存在本质区别，属于路基工程范畴，故不列入本标准的损坏类型之中。相关路基病害的评定应按现行路基技术标准执行。

5.5 沿线设施

5.5.1 交通标志病害应为各种交通标志（禁令标志、警告标志、指示标志、指路标志、旅游区标志、告示标志和辅助标志等）被遮挡、残缺或损坏、设置不当或尺寸不规范、老化或污染等。标志病害应按处计算，具体病害如下。

1 标志板被遮挡：在停车视距范围内，标志板有效信息被植物、构造物或其它标志板等遮挡。

2 标志板缺损：标志板全部或部分缺失，或存在明显裂缝。

3 标志板变形：标志板明显歪斜，或翘曲变形。

条文说明

标志被遮挡、缺损或变形面积占比小于板面 30% 的为轻度病害，大于 30% 的为严重病害。

4 反光膜缺损：反光膜全部或部分损坏；明显褪色、起泡、起皱、裂纹、剥落。

5 反光膜污染：反光膜受灰尘、油污等污染严重。

6 立柱变形：立柱明显歪斜，存在倾倒风险。

7 线形诱导标缺损：线形诱导标缺失、破损，或被绿化物遮挡。

8 标志设置不规范。

（1）停车让行或减速让行标志版面未面向次要接入道路或辅路。

（2）标志内容与实际路况不一致。

（3）标志与同一位置其它标志或标线不一致。

5.5.2 标线缺损应为标线缺失或损坏，损坏应按长度（m）计算。累计长度不足 10m 应按 10m 计算，评定时不应考虑车道数量的影响。

1 标线缺损：标线表面污染严重，或局部大面积污染、剥落、破损。

2 旧标线未清除：新、旧标线同时存在并影响标线视认。

3 设置不规范：标线颜色、尺寸、形状等错误。

条文说明：

交通标线评定对象为《道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线》(GB 5768.3)规定的线条状标线。不包括文字和图形标记、突起路标、轮廓标、立面标记等。标线缺损面积大于30%计为缺损。

5.5.3 护栏缺失、损坏或使用过程中达不到技术要求。护栏病害应按处计算，具体如下。其中，波形梁护栏病害参照1-11条规定；混凝土护栏参照12-14条规定；中央分隔带开口护栏参照其它按15-17条规定。

1 波形梁护栏板缺失：连续两根立柱之间护栏板缺失。

2 波形梁护栏板坠落：护栏板一端坠落。

3 波形梁护栏构件严重变形：波形梁护栏板严重变形或立柱严重弯曲。

4 波形梁护栏构件严重锈蚀：波形梁护栏板严重锈蚀。

5 护栏板拼接方向错误：护栏板拼接方向与行车方向不一致。

6 端头缺失：迎交通流方向护栏端头缺失（裸端头）。

7 过渡连接缺失：波形梁护栏与相邻混凝土护栏之间未进行过渡连接。

8 波形梁护栏破损：护栏构件出现撕裂、断裂、掉角。

9 横梁中心高度：横梁中心高度与标准值相差大于2厘米。

10 防阻块/托架缺损：托架/防阻块存在缺失、现场焊接或气割钻孔或较大变形。

11 螺栓缺失：拼接螺栓或连续螺栓、垫片存在缺损。

条文说明：

防阻块/托架缺损和螺栓缺失评定，以1公里为评定单元，宜连续5公里路段进行评定。每个评定单元内，随机选择5处、每处选择25根立柱进行评定，算术平均值作为评定单元的评定结果。

- 12 明显裂缝：**混凝土护栏存在明显裂缝。
- 13 剥落掉角：**混凝土护栏出现大面积混凝土剥落、露筋、锈蚀等现象。
- 14 构件缺损：**组合式混凝土护栏上部钢结构部分缺失或严重锈蚀。
- 15 开口护栏缺失：**高速公路中央隔离带开口护栏缺失。
- 16 开口未关闭：**高速公路中央隔离带开口护栏未关闭。
- 17 中央隔离带开口护栏-防护能力明显不足：**高速公路上设置了插拔式、推拉式、塑料水马等不具备防护能力的开口护栏。

5.5.4 其它交通安全设施病害。

- 1 防眩设施病害：**包括防眩板、防眩网或植物防眩缺失或破损。
- 2 轮廓标病害：**轮廓标颜色错误。

6 公路技术状况检测与调查

6.1 一般规定

6.1.1 公路技术状况检测与调查应包括路基、路面、桥隧构造物和沿线设施四部分内容。路面检测与调查应包括路面损坏、路面平整度、路面车辙、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑性能、路面结构强度和路面结构完整性等八项内容。

6.1.2 公路技术状况检测与调查应以 1000m 路段长度为基本检测（或调查）单元。在路面类型、交通量、路面宽度和养管单位等变化处以及桥梁和隧道，检测（或调查）单元的长度可不受此规定限制。

条文说明

大桥、特大桥应划分为独立检测（或调查）单元，其长度可不受 1000m 基本检测（或调查）单元长度限制，其检测（或调查）单元宜进一步细分；中桥、小桥应整体纳入同一检测（或调查）单元，不得跨检测（或调查）单元划分。长隧道、特长隧道应划分为独立检测（或调查）单元，其长度可不受 1000m 基本检测（或调查）单元长度限制，宜进一步细分检测（或调查）单元，双洞分离式隧道宜按单洞分别进行检测（或调查），中隧道、短隧道应整体纳入同一检测（或调查）单元，不得跨检测（或调查）单元划分。涵洞一般不单独划分检测（或调查）单元，应整体纳入所属检测（或调查）单元，不得跨检测（或调查）单元划分；当涵洞具有独立管理需求时，可划分为独立检测（或调查）单元。

6.1.3 公路技术状况检测与调查应按上行（桩号递增方向）和下行（桩号递减方向）两个方向分别实施，二、三、四级公路可不分上下行检测与调查。

6.1.4 公路技术状况检测与调查的频率应按表 6.1.4 的规定执行。

表 6.1.4 公路技术状况检测与调查频率

检测与调查内容		沥青路面			水泥混凝土路面		
		高速、一级公路	二级公路	三、四级公路	高速、一级公路	二级公路	三、四级公路
路面 PQI	路面损坏	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次
	路面平整度	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次	1 年 1 次
	路面车辙	1 年 1 次	1 年 1 次				
	路面跳车	1 年 1 次			1 年 1 次		
	路面磨耗	1 年 1 次			1 年 1 次		
	路面抗滑性能	1 年 1 次	抽样检测		1 年 1 次	抽样检测	
	路面结构强度	3 年 1 次	抽样检测	抽样检测			
	结构完整性	抽样检测	抽样检测	抽样检测	抽样检测	抽样检测	抽样检测
路基 SCI		1 年 1 次					
桥隧构造物 BCI		按现行标准规范的有关规定执行					
沿线设施 TCI		1 年 1 次					

注：二、三、四级公路路面结构强度、二级公路路面抗滑性能、路面结构完整性为抽样检测指标，抽样检测的路线或路段应按路面养护管理需要，结合路面修复养护工程需求进行确定。其中路面结构强度最低抽样比例不得低于公路列养里程的 20%。

条文说明

本标准规定的检测与调查频率为最低要求，有条件的省（区、市）可根据养护管理工作需要，提高部分或全部指标的检测与调查频率。

根据国外调研结果，本标准将高速、一级公路抗滑性能检测频率从 2 年 1 次提高到 1 年 1 次，二级公路采用抽样检测；同时明确，二级公路沥青路面车辙深度指数 RDI 作为独立指标开展单项评定。

6.1.5 不具备自动化检测条件的路线或路段可采用人工调查方式，人工调查宜采用便携设备。

6.2 路基技术状况检测与调查

6.2.1 路基病害调查应以 1000m 路段长度为一个基本单元,不足 1000m 按一个基本单元计,并对上、下行方向分别调查。路肩、路堤与路床存在影响交通安全的潜在风险隐患点,其评定单元长度超过 100m 时,宜按每 100m 一段逐段开展调查。边坡评定单元应符合现行《公路边坡技术状况评定标准》(正在制修订)的有关规定。

6.2.2 路基技术状况可采用人工调查或自动化检测方式。

条文说明

随着路基检测技术的进步,路肩病害、路堤与路床病害、边坡病害三项病害中部分路基损坏类型,如路肩或路缘石缺损、不均匀沉降等等可采用自动化设备快速检测。

6.3 路面技术状况自动化检测

6.3.1 路面技术状况自动化检测指标应包括路面破损率 DR、国际平整度指数 IRI、路面车辙深度 RD、路面跳车 PB、路面构造深度 MPD、横向力系数 SFC、路面弯沉 I 和结构层破损率 SDR。

条文说明

路面技术状况自动化检测与评定指标的对应关系见表 6.3.1。

表 6.3.1 路面自动化检测指标与评定指标对应关系

编号	检测指标	评定指标
1	路面破损率 DR	路面损坏状况指数 PCI
2	国际平整度指数 IRI	路面行驶质量指数 RQI
3	路面车辙深度 RD	路面车辙深度指数 RDI
4	路面跳车 PB	路面跳车指数 PBI
5	路面构造深度 MPD	路面磨耗指数 PWI
6	横向力系数 SFC	路面抗滑性能指数 SRI
7	路面弯沉 I	路面结构强度指数 PSSI
8	结构层破损率 SDR	路面结构状况指数 PSDI

表中: DR —— 路面破损率 (Pavement Distress Ratio);

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

RD —— 路面车辙深度 (Pavement Rutting Depth);

- PB —— 路面跳车 (Pavement Bumping) ;
MPD—— 路面构造深度 (Pavement Mean Profile Depth) ;
SFC —— 横向力系数 (Side-way Force Coefficient) ;
 I —— 路面弯沉 (Pavement Deflection) ;
SDR—— 结构层破损率 (Structure Damage Ratio) 。

6.3.2 路面技术状况自动化检测应符合现行《多功能路况快速检测设备》(GB/T 26764) 和《公路路面技术状况自动化检测规程》(JTG/T 5212) 的规定。

6.3.3 路面技术状况检测应采用自动化检测设备。每个检测方向应至少检测一个主要行车道, 二、三、四级公路的路面技术状况检测宜选择技术状况相对较差的方向; 高速公路应覆盖全车道。

条文说明

主要行车道是指单车道全幅路面、双向双车道混合行驶的全幅路面、双向双车道分道行驶的上行或下行车道、双向四车道分道行驶的外侧车道、双向六车道分道行驶的中间车道、双向八车道及以上分道行驶的中间两个或多个车道。

从各省实际路况来看, 不同车道的路况差异明显, 特别是高速和一级公路, 因行车道和超车道交通量以及车型的差异, 路况差异更为明显。随着养护管理精细化程度的提高和智能化检测手段的应用, 多个省份尤其是高速公路管养单位开展了车道级的路面技术状况检测与调查, 在此基础上按照车道开展养护决策和维修处置。并且随着人工智能+公路检测的持续推进, 需要动态排查路面病害。因此, 本标准提出具备条件的可按车道开展检测, 并且明确高速公路应覆盖全车道。

6.3.4 路面结构强度自动化检测应满足下列要求:

1 宜检测路面弯沉盆指标。

2 路面弯沉检测应满足现行《公路路基路面现场测试规程》(JTG 3450) 的规定。

6.3.5 路面结构完整性检测应满足下列要求:

- 1** 应采用探地雷达检测设备进行路面结构完整性检测。
- 2** 检测指标应包括路面各结构层厚度, 路面结构内部损坏类型、埋深、影响范围等指标。
- 3** 路面结构完整性检测应满足现行《公路断面探伤及结构层厚度探地雷达》(JJT124)的规定。

6.4 路面技术状况人工调查

6.4.1 路面损坏人工调查应满足下列要求:

- 1** 人工调查的路面损坏类型应满足本标准第 5.2 节和第 5.3 节的规定。同一位置存在多类路面损坏时, 应计权重最大的损坏。
- 2** 各类路面损坏应以 100m 为单位, 按损坏程度, 每 100m 计 1 个损坏, 每一个调查单元计算 1 个累计损坏面积。
- 3** 路面损坏人工调查应包含所有行车道, 紧急停车带应按路肩处理。沥青路面和水泥混凝土路面损坏调查表的格式见本标准附录 A 表 A-2、表 A-3。

6.4.2 路面结构强度人工调查应满足下列要求:

- 1** 应采用贝克曼梁。
- 2** 检测指标应为路面弯沉 l 。
- 3** 检测方法应满足现行《公路路基路面现场测试规程》(JTG 3450)的规定。

6.5 桥隧构造物技术状况检测与调查

6.5.1 桥隧构造物技术状况可采用人工调查或自动化检测方式。

6.5.2 桥梁技术状况检测与调查应满足现行《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21）的规定。隧道技术状况检测与调查应满足现行《公路隧道养护技术规范》（JTG H12）的规定。涵洞技术状况检测与调查应满足现行《公路桥涵养护规范》（JTG 5120）的规定。

6.5.3 桥隧构造物损坏调查表的格式见本标准附录 A 表 A-4。

6.6 沿线设施技术状况检测与调查

6.6.1 沿线设施技术状况可采用人工调查或自动化检测方式。

条文说明

随着沿线设施检测技术的进步，部分沿线设施损坏类型，如防护设施缺损、标志缺损、标线缺损、波形梁护栏高度等均可通过自动化设备快速检测。

6.6.2 沿线设施技术状况损坏类型应满足本标准第 5.5 节的规定。

6.6.3 沿线设施损坏调查表的格式见本标准附录 A 表 A-5 和表 A-6。

7 公路技术状况评定

7.1 一般规定

7.1.1 公路技术状况评定应以 1000m 路段长度为基本评定单元。在路面类型、交通量、路面宽度和养管单位等变化处以及桥梁和隧道，评定单元的长度可不受此规定限制。高速公路宜补充 100 米评价结果。

条文说明

公路技术状况的基本评定单元为千米路段。在行政等级、技术等级、路面类型、路面宽度、交叉口、出入口和管养单位等变化处可能存在非整千米路段。在非整千米路段处，评定单元长度通常为 100m~1900m。

大桥、特大桥应划分为独立评定单元，其长度可不受 1000m 基本评定单元长度限制，其评定单元宜进一步细分；中桥、小桥应整体纳入同一评定单元，不得跨评定单元划分。长隧道、特长隧道应划分为独立评定单元，其长度可不受 1000m 基本评定单元长度限制，宜进一步细分评定单元，双洞分离式隧道宜按单洞分别进行评定，中隧道、短隧道应整体纳入同一评定单元，不得跨评定单元划分。涵洞一般不单独划分评定单元，应整体纳入所属评定单元，不得跨评定单元划分；当涵洞具有独立管理需求时，可划分为独立评定单元。

7.1.2 公路技术状况评定应计算优等路率、优良路率和次差路率三项统计指标。

7.1.3 公路技术状况评定明细表的格式见附录 A 表 A-7。公路技术状况评定汇总表的格式见附录 A 表 A-8。路面技术状况评定汇总表的格式见附录 A 表 A-9。路基技术状况评定汇总表的格式见附录 A 表 A-10。

7.2 公路技术状况 (MQI) 评定

7.2.1 公路技术状况应采用公路技术状况指数 MQI 评定。MQI 应按式 (7.2.1) 计算：

$$MQI = w_{SCI}SCI + w_{PQI}PQI + w_{BCI}BCI + w_{TCI}TCI \quad (7.2.1)$$

式中： w_{SCI} —— SCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.08；

w_{PQI} —— PQI 在 MQI 中的权重，取值为 0.70；

w_{BCI} —— BCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.12；

w_{TCI} —— TCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.10。

7.2.2 对长度小于或大于 1000m 的非整千米评定单元，除 PQI 外，SCI、BCI 和 TCI 三项指标的实际扣分应换算成基本评定单元的扣分（实际扣分×基本评定单元长度（1000m）/实际评定单元长度）。桥隧构造物评价结果（BCI）应计入桥隧构造物所属评定单元。

7.2.3 存在 5 类桥梁、5 类隧道、危险涵洞的评定单元，MQI 值应取 0。

7.2.4 路线公路技术状况评定时，应采用路线内所有评定单元 MQI 的长度加权平均值作为该路线的 MQI，各级分项指标采用同样方法。

7.2.5 公路网公路技术状况评定时，应采用公路网内所有评定单元 MQI 的长度加权平均值作为该公路网的 MQI，各级分项指标采用同样方法。

7.2.6 MQI 及各级分项指标评价结果应保留两位小数。

条文说明

为规范 MQI 及各级分项指标评定工作，本标准规定评定结果保留两位小数。其中，当评定结果为 0 和 100 时，表示为整数。

7.3 路基技术状况（SCI）评定

7.3.1 路基技术状况 SCI 评定应以 1000m 路段长度为一个基本单元，不足 1000m 按一个基本单元计，与路基病害调查的基本单元划分相一致。

$$SCI = w_{VSCI} VSCI + w_{ESCI} ESCI + w_{SSCI} SSCI \quad (7.3.1)$$

式中：VSCI——路肩技术状况指数；

ESCI——路堤与路床技术状况指数；

SSCI——边坡技术状况指数；

w_{VSCI} —— VSCI 在 SCI 中的权重，取值为 0.1；

w_{ESCI} —— ESCI 在 SCI 中的权重，取值为 0.2；

w_{SSCI} —— SSCI 在 SCI 中的权重，取值为 0.7；

7.3.2 高速公路、一级公路应按上、下行方向分别计算路基技术状况指数 SCI；二级及二级以下公路应按上、下行方向分别计算路基技术状况指数 SCI，并以较低路基技术状

况指数 SCI 作为该评定单元的评定结果；分离式路基应按两条独立路线分别计算路基技术状况指数 SCI。

7.3.3 在路基技术状况调查中，有下列情况之一时，该评定单元的 MQI 按 0 分计。

1 按照《自然灾害综合风险公路承灾体普查技术指南》路基潜在隐患点的风险等级达到二级（较大）及以上；

2 边坡技术状况等级按照现行《公路边坡技术状况评定标准》（正在制修订）评定为 5 类。

条文说明

根据交通运输部印发的《自然灾害综合风险公路承灾体普查技术指南》风险分级划分为一级（重大）、二级（较大）、三级（一般）、四级（低）等四个级别。按照《交通运输部关于进一步提升公路防灾抗灾能力的指导意见》（交公路发〔2024〕76号）要求，到 2025 年底前，现有 I 级风险点原则上处治完成，到 2027 年底前，现有 II 级风险点原则上处治完成。因此，对于存在 II 级风险点的路段，对公路安全通行存在较大的影响。

7.4 路面技术状况（PQI）评定

7.4.1 沥青路面技术状况评定应包括路面损坏、路面平整度、路面车辙、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑性能、路面结构强度和结构层破损八项内容。

7.4.2 水泥混凝土路面技术状况评定应包括路面损坏、路面平整度、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑性能和结构层破损六项内容。有刻槽的水泥混凝土路面不应作路面磨耗评定。

7.4.3 路面技术状况应采用路面技术状况指数（PQI）评定。PQI 应按式（7.4.3）计算：

$$PQI = w_{PCI} PCI + w_{RQI} RQI + w_{RDI} RDI + w_{PBI} PBI + w_{PWI} PWI + w_{SRI} SRI \quad (7.4.3)$$

式中： w_{PCI} —— PCI 在 PQI 中的权重，按表 7.4.3 的规定取值；

w_{RQI} —— RQI 在 PQI 中的权重，按表 7.4.3 的规定取值；

w_{RDI} —— RDI 在 PQI 中的权重，按表 7.4.3 的规定取值；

w_{PBI} —— PBI 在 PQI 中的权重，按表 7.4.3 的规定取值；

w_{PWI} —— PWI 在 PQI 中的权重, 按表 7.4.3 的规定取值;

w_{SRI} —— SRI 在 PQI 中的权重, 按表 7.4.3 的规定取值;

表 7.4.3 PQI 各分项指标权重

路面类型	权重	高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路
沥青路面	w_{PCI}	0.35	0.45	0.60
	w_{RQI}	0.30	0.40	0.40
	w_{RDI}	0.15	0.15	—
	w_{PBI}	0.10	—	—
	w_{PWI}	0.02	—	—
	w_{SRI}	0.08	—	—
水泥混凝土路面	w_{PCI}	0.50	0.60	0.60
	w_{RQI}	0.30	0.40	0.40
	w_{PBI}	0.10	—	—
	w_{PWI}	0.02	—	—
	w_{SRI}	0.08	—	—

条文说明

根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)的使用情况和全国调查情况,对二级公路沥青路面评价指标予以优化完善,增加车辙单独评定指标;路面磨耗指数 PWI 与路面抗滑性能指数 SRI 表征内涵存在明显差异,二者不再设置二选一选用规则,均纳入评价体系。

7.4.4 路面结构强度指数 PSSI、路面结构损坏状况指数 PSDI 应依据抽检数据单独评定,不参与 PQI 计算。

7.4.5 路面损坏状况指数 (PCI) 应按式 (7.4.5-1) ~ 式 (7.4.5-2) 计算:

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} \quad (7.4.5-1)$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} w_i A_i}{A} \quad (7.4.5-2)$$

式中: DR —— 路面破损率 (%);

- a_0 —— 沥青路面采用 15.00，水泥混凝土路面采用 10.66；
- a_1 —— 沥青路面采用 0.412，水泥混凝土路面采用 0.461；
- A_i —— 第 i 类路面损坏的累计面积 (m^2)；
- A —— 路面检测或调查面积 (m^2)；
- w_i —— 第 i 类路面损坏的权重或换算系数，见表 7.4.5-1、表 7.4.5-2；
- i —— 路面损坏类型，包括损坏程度（轻、中、重）；
- i_0 —— 损坏类型总数，沥青路面取 22，水泥混凝土路面取 21。

表 7.4.5-1 沥青路面损坏类型、权重及换算系数

类型 (i)	损坏名称	损坏程度	计量单位 (m^2)	权重 (w_i) (人工调查)	换算系数 (w_i) (自动化检测)
1	龟裂	轻	面积	0.6	1.0
2		重		1.0	
3	块状裂缝	轻	面积	0.6	0.6
4		重		0.8	0.8
5	纵向裂缝	轻	长度 $\times 0.2\text{m}$	0.6	1.2
6		重		1.0	2.0
7	横向裂缝	轻	长度 $\times 0.2\text{m}$	0.6	1.2
8		重		0.8	1.6
9	其它裂缝	轻	长度 $\times 0.2\text{m}$	0.6	1.2
10		重		1.0	2.0
11	沉陷	轻	面积	0.6	0.6
12		重		1.0	1.0
13	车辙	轻	长度 $\times 0.4\text{m}$	0.6	—
14		重		1.0	
15	波浪拥包	轻	面积	0.6	0.6
16		重		1.0	1.0
17	坑槽	轻	面积	0.8	0.8
18		重		1.0	1.0
19	松散	轻	面积	0.6	1.0
20		重		1.0	
21	泛油		面积	0.2	0.2
22	修补		面积或长度 $\times 0.2\text{m}$	0.1	0.1 (0.2)

注：1 人工调查时，应将条状修补的调查长度 (m) 乘以影响宽度 (0.2m) 换算成面积。

2 自动化检测时，块状修补的换算系数 w_i 为 0.1，条状修补的换算系数 w_i 为 0.2。

表 7.4.5-2 水泥混凝土路面损坏类型、权重及换算系数

类型 (i)	损坏名称	损坏程度	计量单位 (m^2)	权重 (w_i) (人工调查)	换算系数 (w_i) (自动化检测)
1	破碎板	轻	面积	0.8	1.0
2		重		1.0	

3	裂缝	轻	长度×1.0m	0.6	6
4		中		0.8	8
5		重		1.0	10
6	板角断裂	轻	面积	0.6	0.6
7		中		0.8	0.8
8		重		1.0	1.0
9	错台	轻	长度×1.0m	0.6	10
10		重		1.0	
11	拱起		面积	1.0	1.0
12	边角剥落	轻	长度×1.0m	0.6	10
13		中		0.8	
14		重		1.0	
15	接缝料损坏	轻	长度×1.0m	0.4	6
16		重		0.6	
17	坑洞		面积	1.0	1.0
18	唧泥		长度×1.0m	1.0	10
19	露骨	轻	面积	0.1	0.1
20		重		0.3	0.3
21	修补		面积或长度×0.2m	0.1	0.1 (0.2)

注：1 人工调查时，应将条状修补的调查长度（m）乘以影响宽度（0.2m）换算成面积。

2 自动化检测时，块状修补的换算系数 w_i 为 0.1，条状修补的换算系数 w_i 为 0.2。

条文说明

表 7.4.5-1 中的路面车辙损坏适用于人工调查。高速公路、一级公路和二级公路路面车辙采用自动化设备检测，路面车辙深度指标 RDI 单独评定，表 7.4.5-1 中的路面车辙损坏不再重复计算。

7.4.6 自动化检测时， A_i 应按式（7.4.6）计算：

$$A_i = 0.01 \times GN_i \quad (7.4.6)$$

式中： GN_i —— 含有第 i 类路面损坏的网格数；

0.01 —— 面积换算系数，一个网格的标准尺寸为 0.1m×0.1m。

7.4.7 路面行驶质量指数（RQI）应按式（7.4.7）计算：

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}} \quad (7.4.7)$$

式中：IRI —— 国际平整度指数（m/km）；

a_0 —— 高速公路和一级公路采用 0.026，沥青路面其他等级公路采用 0.0185，水

泥路面二级公路采用 0.0181, 水泥混凝土路面三、四级公路采用 0.0178;

a_1 —— 高速公路和一级公路采用 0.65, 沥青路面其他等级公路采用 0.58, 水泥路面二级公路采用 0.55, 水泥混凝土路面三、四级公路采用 0.51。

表 7.4.7 平整度 RQI 模型参数

路面类型	模型参数	高速公路和一级公路	二级公路	三、四级公路
沥青路面	a_0	0.026	0.0185	
	a_1	0.65	0.58	
水泥混凝土路面	a_0	0.026	0.0181	0.0178
	a_1	0.65	0.55	0.51

条文说明

技术等级为二级及以下公路的水泥路面, 道路线性较差, 设计标准较低, 考虑水泥路面平整度先天不足的情况, 对路面行驶质量指数 RQI 的要求应与同等技术等级的沥青路面有所区别。根据我国典型省(区)水泥路面平整度数据分布情况, 同时考虑公路工程质量检验评定标准与公路技术状况评定标准的衔接, 针对水泥路面的不同技术等级分别给出了计算参数。

7.4.8 路面车辙深度指数 (RDI) 应按式 (7.4.8) 计算:

$$RDI = \begin{cases} 100 - a_0 RD & (RD \leq RD_a) \\ 90 - a_1 (RD - RD_a) & (RD_a < RD \leq RD_b) \\ 0 & (RD > RD_b) \end{cases} \quad (7.4.8)$$

式中: RD —— 车辙深度 (mm);

RD_a —— 车辙深度参数, 采用 10.0;

RD_b —— 车辙深度参数, 采用 40.0;

a_0 —— 模型参数, 采用 1.0;

a_1 —— 模型参数, 采用 3.0。

7.4.9 路面跳车指数 (PBI) 应按式 (7.4.9) 计算:

$$PBI = 100 - \sum_{i=1}^3 a_i PB_i \quad (7.4.9)$$

式中: PB_i —— 第 i 类程度的路面跳车;

- a_i —— 第 i 类程度的路面跳车单位扣分，按表 7.4.9 的规定取值；
 i —— 路面跳车类型。

表 7.4.9 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

条文说明

路面跳车影响因素包括水泥混凝土路面的错台、沥青路面的坑槽、拥包、沉陷、波浪、井盖突起或沉陷、路面与桥隧构造物异常连接等。本标准主要关注路面与桥隧构造物等异常连接引起的跳车。

路面跳车指数 PBI 是路面跳车数和路面跳车程度（轻度、中度、重度）的函数，路面跳车程度与垂向加速度相关。

7.4.10 路面磨耗指数 (PWI) 应按式 (7.4.10-1) ~ 式 (7.4.10-2) 计算：

$$PWI = 100 - a_0 WR^{a_1} \quad (7.4.10-1)$$

$$WR = 100 \times \frac{MPD_C - \min\{MPD_L, MPD_R\}}{MPD_C} \quad (7.4.10-2)$$

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线路面构造深度 (mm)；

MPD_L —— 左轮迹带的路面构造深度 (mm)；

MPD_R —— 右轮迹带的路面构造深度 (mm)。

条文说明

路面磨耗指数 PWI 是行车道三线位置（左轮迹带、右轮迹带及车道中线）路面构造深度最大差值的函数，用于描述路面表面磨损状况。路面构造深度的基准值为无磨损的车道中线路面构造深度检测数据。车道中线路面表面有明显磨损时，可采用同一断面同质路肩的路面构造深度检测数据为基准值。交工验收时的路面构造深度检测数据也可以作为路面构造深度的基准值。交工验收时路面构造深度指标是 SMTD，PWI 采用的构造深度指标是 MPD，注意转换。

7.4.11 路面抗滑性能指数 SRI 应按式（7.4.11）计算：

$$SRI = \frac{100 - SRI_{\min}}{1 + a_0 e^{a_1 SFC60_r}} + SRI_{\min} \quad (7.4.11)$$

式中：SFC60_r——标准测试速度下（60km/h）实测等效横向力系数 SFC 代表值；

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。

7.4.12 路面结构强度指数（PSSI）应按式（7.4.12-1）和式（7.4.12-2）计算：

$$PSSI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 SSR}} \quad (7.4.12-1)$$

$$SSR = \frac{l_0}{l} \quad (7.4.12-2)$$

式中：SSR —— 路面结构强度系数（Pavement Structure Strength Ratio），为路面弯沉标准值与路面实测代表弯沉之比；

l_0 —— 路面弯沉标准值（0.01mm），路面弯沉标准值计算方法见附录 C；

l —— 路面实测代表弯沉（0.01mm）；

a_0 —— 模型参数，采用 15.71；

a_1 —— 模型参数，采用 -5.19。

7.4.13 路面结构损坏状况指数 PSDI 应按式（7.4.13-1）计算：

$$PSDI = 100 - a_0 SDR^{a_1} \quad (7.4.13-1)$$

式中：PSDI —— 路面结构损坏状况指数（Pavement structure damage index）

SDR —— 结构层破损率

a_0 , a_1 —— 回归系数, $a_0=21.35$, $a_1=0.451$;

1 针对二维探地雷达检测数据的结构层破损率 SDR 应按式（7.4.13-2）计算：

$$SDR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} L_{ij}}{\sum_{i=1}^n w_i L_i} \quad (7.4.13-2)$$

式中： w_{ij} —— 第 i 层的第 j 类路面结构内部损坏类型的权重；

w_i —— 第 i 类路面结构层位的权重；

w_j —— 某个层位内部第 j 类结构内部损坏类型的权重；

L_{ij} , L_i —— 第 i 层结构内部损坏的水平长度和第 i 层结构层整体水平长度；

i —— 路面结构层位；

j —— 结构内部损坏类型。

2 针对三维探地雷达检测数据的结构层破损率 SDR 应按式（7.4.13-3）计算：

$$SDR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} A_{ij}}{\sum_{i=1}^n w_i A_i} \quad (7.4.13-3)$$

式中： A_{ij} , A_i —— 第 i 层结构内部损坏的水平投影面积和第 i 层结构层整体水平投影面积。

表 7.4.13 路面结构内部损坏类型的权重

序号	结构内部损坏类型	权重 w_j	结构层位	权重 w_i	权重 w_{ij}
1	脱空	0.9	面层与基层	0.8	0.72
2		0.9	基层与底基层	1	0.9
3		0.9	底基层与路基	0.6	0.54
4	富水	0.7	面层	0.8	0.56
5		0.7	基层	1	0.7
6		0.7	底基层	0.6	0.42
7	疏松	0.8	面层	0.8	0.64
8		0.8	基层	1	0.8
9		0.8	底基层	0.6	0.48
10	结构性裂缝	0.6	面层	0.8	0.48

11		0.6	基层	1	0.6
12		0.6	底基层	0.6	0.36
13	层间粘结不良	0.5	面层与基层	1	0.5
14		0.5	上基层与下基层	0.8	0.4
15		0.5	下基层与底基层	0.6	0.3
16	沉陷	1	各结构层	1	1

7.5 桥隧构造物技术状况 (BCI) 评定

7.5.1 桥隧构造物技术状况应采用桥隧构造物技术状况指数 BCI 评定。BCI 应按式 (7.5.1) 计算:

$$BCI = \min(100 - GD_{iBCI}) \quad (7.5.1)$$

式中: GD_{iBCI} —— 第 i 类构造物的累计扣分, 最高扣分为 100, 按表 7.5.1 的规定取值;

i —— 构造物类型 (桥梁、隧道、涵洞), 共 3 类。

表 7.5.1 桥隧构造物扣分标准

类型 (i)	构造物名称	评定等级	计量单位	单位扣分	备注
1	桥梁	1	座	0	采用现行《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21) 的评定方法, 5 类桥梁所属评定单元的 MQI 值应取 0
		2		5	
		3		40	
		4		70	
		5		100	
2	隧道	1	座	0	采用现行《公路隧道养护技术规范》(JTG H12) 的评定方法, 5 类隧道所属评定单元的 MQI 值应取 0
		2		5	
		3		40	
		4		70	
		5		100	
3	涵洞	好	道	0	采用现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11) 的评定方法, 危险涵洞所属评定单元的 MQI 值应取 0
		较好		5	
		较差		40	
		差		70	
		危险		100	

条文说明

根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）的使用情况和专家意见，本标准调整 2 类桥梁、2 类隧道和较好涵洞的单位扣分，将原 10 分扣分值下调至 5 分。

7.5.2 不含桥隧构造物的评定单元，BCI 值应取 100。

7.6 沿线设施技术状况（TCI）评定

7.6.1 沿线设施技术状况应采用沿线设施技术状况指数 TCI 评定。TCI 应按式（7.6.1）计算：

$$TCI = \sum_{i=1}^{i_0} w_i (100 - GD_{iTCI}) \quad (7.6.1)$$

式中：GD_{iTCI} —— 第 *i* 类设施损坏的累计扣分，最高扣分为 100，按表 7.6.1 的规定取值；

w_i —— 第 *i* 类设施损坏的权重，按表 7.6.1 的规定取值；

i —— 损坏类型；

i_0 —— 沿线设施损坏类型总数，取 5。

表 7.6.1 沿线设施扣分标准

类型（i）	设施类别	权重（ w_i ）	备注
1	交通标志	0.21	交通标志相关病害指标参见表 7.6.2
2	交通标线	0.17	交通标线相关病害指标参见表 7.6.3
3	护栏	0.21	护栏相关病害指标参见表 7.6.4-1
4	护栏防阻块/托架+螺栓	0.20	护栏防阻块/托架+螺栓相关病害指标参见表 7.6.4-2
5	其它设施	0.21	相关病害指标参见表 7.6.5

注：各类设施病害扣分标准见 7.6.2-7.6.5。

7.6.2 交通标志评定，对每个评定单元（长度 1 公里）中的全部标志进行评定。

1 每一块交通标志计 1 个扣分。每个评定单元按各标志扣分求和计算 1 个合并累计扣分，最高扣 100 分。如同一块交通标志存在多种损坏情形，扣分值不叠加，只计 1 个最高扣分。

2 同一个支撑结构上安装了多块交通标志时，每一块标志均为评定对象。

交通标志评定扣分应按表 7.6.2 计算：

表 7.6.2 交通标志扣分标准

病害类型 (i)	损坏名称	损坏程度	计量单位(m2)	单位扣分	权重 (wi)	备注
1	标志板遮挡	轻	处	10	0.21	标志被遮挡、 缺损或变形面 积占比小于板 面 30%的为轻 度病害，大于 30%的为严重 病害。
		重		20		
2	标志板缺损	轻	处	10	0.21	
		重		20		
3	标志板变形	轻	处	10	0.21	
		重		20		
4	反光膜缺损	/	处	20	0.21	
5	反光膜污染	/	处	20	0.21	
6	立柱变形	/	处	20	0.21	
7	线形诱导标缺损	/	处	20	0.21	
8	标志设置不规范	/	处	20	0.21	

7.6.3 交通标线评定, 对每个评定单元(长度 1 公里)中的全部线条状标线进行评定。纵向线条状标线以 100 米为单位, 每 100 米计 1 个扣分。横向纵向标线以处为单位, 每 1 处计 1 个扣分。每个评定单元计算 1 个合并累计扣分, 最高扣 100 分。如标线同一位置存在多种损坏情形, 扣分值不叠加, 只计 1 个最高扣分。交通标线评定扣分应按表 7.6.3 计算:

表 7.6.3 交通标线扣分标准

类型 (i)	损坏名称	单位扣分	计量单位	权重 (w _i)	备注
1	标线缺损	10	处	0.17	
2	旧标线未清除	10	处	0.17	
3	设置不规范	10	处	0.17	

7.6.4 护栏评定, 波形梁护栏、混凝土护栏以 100 米为单位, 对不同桩号位置存在损坏的情形按个数进行累计扣分。中央分隔带开口护栏不分设置长度, 以处为单位, 每 1 处计 1 个扣分。护栏评定扣分应按表 7.6.4-1 计算。

表 7.6.4-1 护栏扣分标准

类型 (i)	损坏名称	单位 扣分	计量单 位	权重 (w _i)	备注
1	波形梁钢护栏-护栏板缺失	30	处	0.21	
2	波形梁钢护栏-护栏板坠落	30	处	0.21	
3	波形梁钢护栏-严重变形	30	处	0.21	
4	波形梁钢护栏-严重锈蚀	30	处	0.21	

类型 (i)	损坏名称	单位 扣分	计量单 位	权重 (w _i)	备注
5	波形梁钢护栏-护栏板拼接方向错误	30	处	0.21	
6	波形梁钢护栏-端头缺失	10	处	0.21	
7	波形梁钢护栏-过渡连接缺失	10	处	0.21	
8	波形梁钢护栏-破损	10	处	0.21	
9	波形梁钢护栏-梁板高度	10	处	0.21	针对两波形梁护栏或三波形梁护栏, 如果梁板高度与标准值差值>2cm, 扣分。
10	波形梁钢护栏-防阻块/托架缺损	10	处	0.20	
11	波形梁钢护栏-螺栓缺失	10	处	0.20	
12	混凝土护栏-明显裂缝	10	处	0.21	
13	混凝土护栏-剥落掉角	10	处	0.21	
14	混凝土护栏-构件缺损	10	处	0.21	
15	中央隔离带开口护栏-开口护栏缺失	30	处	0.21	
16	中央隔离带开口护栏-开口未关闭	30	处	0.21	
17	中央隔离带开口护栏-防护能力明显不足	10	处	0.21	

条文说明

根据《公路交通安全设施设计细则》(JTG D81-2017), 梁板高度是指护栏板中心距设计基准线的高度, 以护栏面与路面的相交线为设计基准线。如路侧护栏面靠近公路中心线方向有路缘石, 且路缘石左侧立面与护栏面不重合, 则梁板高度还应增加路缘石的高度。

波形梁护栏防阻块/托架缺损、螺栓缺失, 可根据现场检测数据评定, 扣分标准按表 7.6.4-2 计算。

表 7.6.4-2 波形梁护栏现场检测扣分标准和权重取值

类型	损坏名称	损坏程度	计量单位	单位扣分
1	防阻块/托架缺损	/	个	10
2	螺栓缺失	/	颗	10

注: 同一立柱位置存在多颗螺栓缺失的, 本次只计 1 个扣分。

7.6.5 防眩设施和轮廓标病害评定以 100 米为单位, 每 100 米计 1 个扣分。扣分应按

表 7.6.5 计算。

表 7.6.5 防眩设施和轮廓标扣分标准和权重取值

类型	损坏名称	单位扣分	计量单位 (m)	权重 (w_i)
1	防眩设施	10	100	0.21
2	轮廓标	10	100	0.21

8 评定数据应用

8.1 一般规定

8.1.1 本章规定了公路技术状况评价数据在养护管理、养护决策及设计中的拓展应用指标及使用要求。

条文说明

公路技术状况评定数据除了 MQI 及其分项指标之外,结合行业使用需求,还拓展了一些管理和技术应用指标。本章结合养护管理考核、养护科学决策、工程方案设计、养护效果评估等不同场景需求,对一些成熟的应用指标进行了规定,实现评价数据从“状况判定”向“管理支撑”“技术指导”的深化应用。

8.1.2 本章拓展的评定数据应以检测原始数据和评定结果为基础,评价单元宜与本标准基础评定单元保持一致,并保证数据来源、空间范围、检测时间和计算过程可追溯。

8.2 养护管理应用

8.2.1 路况综合得分 (PF) 可用于路网层级养护管理成效的综合评价与横向对标,并应符合下列规定:

1 路况综合得分应以各评定单元路面损坏状况指数 PCI、路面行驶质量指数 RQI、路面车辙深度指数 RDI 等路面分项指标为基础进行计算,叠加养护管理规范性考核要素加权计算综合评价得分,以百分制表示。

2 应建立各分项指标评价结果与 PF 得分的对应折算关系,将技术状况得分折算为考核得分。PF 划分为 100、80~100、50~80、30~50、10 共 5 个等级。

3 宜根据本规范第 4 章中各分项指标评定等级划分标准,并结合管理需要,设定各分项指标的“达标值”与“底限值”,在折算关系中分别对应 PF 的 100 分和 10 分,其它按照内插法计算 PF 得分。

4 路况综合得分 (PF) 计算方法和参数可参照现行的交通运输部国省干线公路养护管理技术评价有关工作要求,并结合实际管理需求设定。

条文说明

路况综合得分 (PF) 是一种“达优封顶”的评价方法, 有助于引导各地采取“科学养护、补齐短板”的养护策略, 在目前养护资金总体紧张的情况下, 更好的发挥养护资金的使用效益。

8.2.2 路面病害有效修补率可用于日常养护工作质量与养护履约情况评价, 并应符合下列规定:

1 路面病害有效修补率是指统计周期内, 经养护处治后质量符合相关技术标准、处治效果达标的路面病害工程量, 占同期评定过程中发现病害总工程量的比例, 以百分率表示。

2 路面病害有效修补率应按式 (8.2.2) 计算:

$$ERR = Q_e / Q_r \times 100\% \quad (8.2.2)$$

式中: ERR——路面病害有效修补率 (%);

Q_e ——合格修补病害工程量, 按面积计量;

Q_r ——统计周期内病害总工程量, 按面积计量。

8.3 养护决策及设计应用

8.3.1 横向裂缝平均间距可用于横向裂缝发育程度评价与成因初步诊断, 并应符合下列规定:

1 横向裂缝平均间距是指统计路段内相邻横向裂缝之间的平均距离, 用于表征横向裂缝的空间分布密度。

2 横向裂缝平均间距应按式 (8.3.1) 计算:

$$TCS = \frac{L}{TCN} \quad (8.3.1)$$

式中: TCS——横向裂缝平均间距 (m);

L——统计路段长度 (m);

TCN——统计路段内横向裂缝总条数 (含横向条修)。

3 统计单元宜采用 100m 或 1km 路段, 按车道分别统计。

8.3.2 横向裂缝贯穿度可用于横向裂缝发育程度评价、病害成因判别与处治方案选型，并应符合下列规定：

- 1 单条横向裂缝贯穿度应为该裂缝的实际长度与所在车道有效宽度的比值；
- 2 评价单元横向裂缝贯穿度应为评价单元内所有单条横向裂缝贯穿度的算术平均值，用于表征横向裂缝在车道横向的贯通发育程度。

3 单条横向裂缝贯穿度应按式（8.3.2）计算：

$$TWR = \frac{L}{B} \quad (8.3.2)$$

式中：TWR——横向裂缝的贯穿度（%）；

L——横向裂缝的实际长度（m）；

B——裂缝所在车道的有效宽度（m）。

8.3.3 纵向裂缝累计长度可用于纵向裂缝发育规模量化与病害严重程度评价，并应符合下列规定：

1 纵向裂缝累计长度应为评定单元内各条纵向裂缝长度之和，用于表征评定单元内纵向裂缝病害的总规模。

2 纵向裂缝累计长度应按式（8.3.3）计算：

$$L_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n L_{zi} \quad (8.3.3)$$

式中：L_Σ—— 评定单元内纵向裂缝累计长度（m）；

L_{zi}——第*i*条纵向裂缝的长度（m）；

n—— 评定单元内纵向裂缝总条数。

8.3.4 路面主导病害应为评定单元内等效影响面积最大的路面损坏类型，可用于路面损坏特征识别与养护方案针对性选型。

8.3.5 裂缝处治模拟提升值可用于裂缝处治方案的效益预判与养护决策比选，并应符合下列规定：

1 裂缝处治模拟提升值应为对评定单元内符合处治条件的裂缝进行模拟处治后,重新计算的路面损坏状况指数 (PCI) 与本次评定 PCI 的差值,以分值表示,用于量化裂缝处治对路面损坏状况的预期改善效果。

2 裂缝处治模拟提升值应按式 (8.3.5) 计算:

$$\Delta\text{PCI}=\text{PCI}_s-\text{PCI}_o \quad (8.3.5)$$

式中: ΔPCI ——裂缝处治模拟提升值;

PCI_s ——模拟处治后评定单元的路面损坏状况指数 PCI;

PCI_o ——本次评定的路面损坏状况指数 PCI。

附录 A 公路技术状况调查及评定表

表 A-1 路基损坏调查表

调查时间： 调查人员：

路线编码名称：调查方向：				起点桩号：	单元长度：	路面宽度：										
类型	程度/评定等级	单位扣分	权重 w _i	单位	百米损坏										累计损坏	分项权重
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
路肩病害	路肩或路缘石缺损	5	0.4	处												0.1
	阻挡路面排水	10	0.4													
	路肩不洁	2	0.2													
路堤与路床病害	杂物堆积	5	0.2	处												0.2
	不均匀沉降	20	0.3													
	开裂滑移	50	0.3													
	冻胀翻浆	20	0.2													
边坡病害	1	10	0.70	处												0.7
	2	20														
	3	30														
	4	40														
	5	100														

表 A-2 沥青路面损坏调查表

调查时间: 调查人员:

路线编码名称:			调查方向:	起点桩号:	单元长度:		路面宽度:							
损坏类型	程度	权重 w_i	单位	百米损坏										累计损坏
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
龟裂	轻	0.6	m^2											
	重	1.0												
块状裂缝	轻	0.6	m^2											
	重	0.8												
纵向裂缝	轻	0.6	m											
	重	1.0												
横向裂缝	轻	0.6	m											
	重	0.8												
其它裂缝	轻	0.6	m											
	重	1.0												
沉陷	轻	0.6	m^2											
	重	1.0												
车辙	轻	0.6	m											
	重	1.0												
波浪拥包	轻	0.6	m^2											
	重	1.0												
坑槽	轻	0.8	m^2											
	重	1.0												
松散	轻	0.6	m^2											
	重	1.0												
泛油		0.2	m^2											
修补		0.1	块状 m^2											
	条状 m													

表 A-3 水泥混凝土路面损坏调查表

调查时间： 调查人员：

路线编码名称：			调查方向：	起点桩号：	单元长度：										路面宽度：	
损坏类型	程度	权重 w_i	单位	百米损坏										累计损坏		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
破碎板	轻	0.8	m ²													
	重	1.0														
裂缝	轻	0.6	m													
	中	0.8														
	重	1.0														
板角断裂	轻	0.6	m ²													
	中	0.8														
	重	1.0														
错台	轻	0.6	m													
	重	1.0														
拱起		1.0	m ²													
边角剥落	轻	0.6	m													
	中	0.8														
	重	1.0														
接缝料损坏	轻	0.4	m													
	重	0.6														
坑洞		1.0	m ²													
唧泥		1.0	m													
露骨	轻	0.1	m ²													
	重	0.3	m ²													
修补		0.1	块状 m ²													
			条状 m													

表 A-4 桥隧构造物损坏调查表

调查时间： 调查人员：

路线编码名称：		调查方向：		起点桩号：		单元长度：		路面宽度：						
构造物类型	评定等级	单位扣分	单位	百米损坏										累计损坏
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
桥梁	1	0	座											
	2	5												
	3	40												
	4	70												
	5	100												
隧道	1	0	座											
	2	5												
	3	40												
	4	70												
	5	100												
涵洞	好	0	道											
	较好	5												
	较差	40												
	差	70												
	危险	100												

表 A-5 沿线设施损坏调查表

调查时间: 调查人员:

路线编码名称:		调查方向:				起点桩号:		单元长度:		路面宽度:						
序号	损坏类型	程度	单位 扣分	权重 w_i	单位	百米损坏										累计 损坏
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	标志板遮挡	轻/重	10/20	0.21	处											
2	标志板缺损	轻/重	10/20	0.21	处											
3	标志板变形	轻/重	10/20	0.21	处											
4	反光膜缺损	/	20	0.21	处											
5	反光膜污染	/	20	0.21	处											
6	立柱变形	/	20	0.21	处											
7	线形诱导标缺损	/	20	0.21	处											
8	标志设置不规范	/	20	0.21	处											
9	标线缺损	/	10	0.17	处											
10	旧标线未清除	/	10	0.17	处											
11	设置不规范	/	10	0.17	处											
12	波形梁钢护栏-护栏板缺失	/	30	0.21	处											
13	波形梁钢护栏-护栏板坠落	/	30	0.21	处											
14	波形梁钢护栏-严重变形	/	30	0.21	处											
15	波形梁钢护栏-严重锈蚀	/	30	0.21	处											
16	波形梁钢护栏-护栏板拼接方向错误	/	30	0.21	处											
17	波形梁钢护栏-端头缺失	/	10	0.21	处											
18	波形梁钢护栏-过渡连接缺失	/	10	0.21	处											
19	波形梁钢护栏-破损	/	10	0.21	处											
20	波形梁钢护栏-梁板高度	/	10	0.21	处											
21	波形梁钢护栏-防阻块/托架缺损	/	10	0.20	处											
22	波形梁钢护栏-螺栓缺失	/	10	0.20	处											
23	混凝土护栏-明显裂缝	/	10	0.21	处											
24	混凝土护栏-剥落掉角	/	10	0.21	处											
25	混凝土护栏-构件缺损	/	10	0.21	处											
26	中央隔离带开口护栏-开口护栏丢失	/	30	0.21	处											
27	中央隔离带开口护栏-开口未关闭	/	30	0.21	处											
28	中央隔离带开口护栏-防护能力明显不足	/	10	0.21	处											
29	防眩设施	/	10	0.21	处											
30	轮廓标	/	10	0.21	处											

表 A-6 波形梁钢护栏部分构件技术状况评价原始数据记录表

_____省 _____市 高速/普通公路 公路编号_____ 记录编号: _____ 共 页 第 页

评价地点（桩号、上下行方向、侧别） 单元桩号: _____ 方向: (上行/下行) 侧别: (左侧/右侧)											评价构件情况: 立柱（圆柱 / 方柱） 梁板（二波板 / 三波板） 横梁（有 / 无） 形式（托架 / 防阻块）															
抽检桩号	立柱编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	连接螺栓																									
	拼接螺栓																									
	托架/防阻块																									
抽检桩号	立柱编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	连接螺栓																									
	拼接螺栓																									
	托架/防阻块																									
抽检桩号	立柱编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	连接螺栓																									
	拼接螺栓																									
	托架/防阻块																									
备注																										

备注：（1）应每公里随机选择 1 处进行现场评价，每处连续选择 25 根立柱点位（4 米间距，100 米；2 米间距，50 米）进行评价。
（2）连接、拼接螺栓缺失情况及防阻块托架缺损情况按照右侧记录规则填写。
（3）本表只能记录一种护栏形式，如出现多种类型护栏，应每种护栏一张表格。

记录: _____ 复核: _____ 日期: _____ 受检方: _____

记录规则

连接螺栓缺失情况:
0 代表无缺失;
1-8 代表连接螺栓缺失数量;
9 代表连接螺栓配件（垫片等）缺失。
其它情况请备注说明。

拼接构件缺失情况:
0 代表无缺失;
1-8 代表拼接螺栓缺失数量;
9 代表拼接螺栓配件（垫片等）缺失。
其它情况请备注说明。

托架/防阻块缺损情况:
0 代表无缺损;
1 代表托架/防阻块缺失;
2 代表托架/防阻块现场焊接或气割钻孔;
3 代表托架/防阻块变形较大;
4 代表托架/防阻块影响性能的锈蚀或破损。

表 A-7 公路技术状况评定明细表

[illegible]

第	页	总	页
---	---	---	---

表 A-8 公路技术状况评定汇总表

所属政区：

主管单位：

年 月 日

路线编码	路线名称	起点桩号	评定长度 (km)	调查 方向	技术 等级	路面 类型	MQI	MQI 分项指标评定结果				MQI 分布 (km)					MQI 统计 (%)		
								SCI	PQI	BCI	TCI	优	良	中	次	差	优等 路率	优良 路率	次差 路率
				全幅															
				上行															
				下行															
合计																			

第 页 总 页

表 A-9 路面技术状况评定汇总表

所属政区：

主管单位：

年 月 日

路线 编码	路线 名称	起点 桩号	评定 长度 (km)	调查 方向	技术 等级	路面 类型	PQI	PQI 分项指标评定结果							PQI 分布 (km)					PQI 统计 (%)					
								PCI	RQI	RD	PBI	PWI	SRI	PSSI	PSDI	优	良	中	次	差	优 等 路 率	优 良 路 率	次 差 路 率		
				全幅																					
				上行																					
				下行																					
合计																									

第 页 总 页

表 A-10 路基技术状况评定汇总表

所属政区：主管单位：年 月 日

路线 编码	路线 名称	起点 桩号	评定长 度 (km)	调查 方向	技术等 级	存在 MQI 赋值为 0 (Y/N)	SCI	SCI 分项指标评定结果			SCI 分布 (km)					SCI 统计 (%)		
								VSCI	ESCI	SSCI	优	良	中	次	差	优等 路率	优良 路率	次差 路率
								权重	0.1	0.2	0.7							
				全幅														
				上行														
				下行														
合计																		

第 页 总 页

条文说明

根据调整后的路基损坏分类、单位扣分和相关权重，调整了路基损坏调查表 A-1 的有关内容。根据调整后的路面损坏分类、

单位扣分和相关权重，调整了沥青路面损坏调查表 A-2 和水泥混凝土路面损坏调查表 A-3 的有关内容。根据调整后的沿线设施损坏分类，调整了表 A-5 沿线设施损坏调查表的有关内容，新增加了表 A-6 波形梁钢护栏部分构件技术状况评价原始数据记录表。针对新增加的路面技术指标，本标准调整了表 A-7 公路技术状况评定明细表和表 A-9 路面技术状况评定汇总表；根据调整后的路基技术指标，新增了表 A-10 路基技术状况评定汇总表。

附录 B 路面跳车计算方法

B.0.1 路面跳车计算基础是路面纵断面高程数据。参照世界银行技术文件第 46 号《路面平整度测量实施与校准指南》(WTP-46: Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements) 中四分之一车辆模型, 由路面纵断面高程仿真计算 80km/h 标准车速下车身垂向加速度。路面纵断面高程和仿真计算得到的车身垂向加速度都应为 0.1m 间隔。仿真模型参照方程 (B.0.1):

$$\begin{aligned}
 \mathbf{z} &= \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ Z_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_s \\ \dot{z}_s \\ z_u \\ \dot{z}_u \end{bmatrix} \\
 \dot{\mathbf{z}} &= \mathbf{A} \times \mathbf{z} + \mathbf{B} \times y \\
 \mathbf{A} &= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\frac{k_s}{m_s} & -\frac{c_s}{m_s} & \frac{k_s}{m_s} & \frac{c_s}{m_s} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ \frac{k_s}{m_u} & \frac{c_s}{m_u} & -\frac{k_s + k_t}{m_u} & -\frac{c_s}{m_u} \end{bmatrix}, \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{k_t}{m_u} \end{bmatrix} \\
 a_s = \ddot{z}_s &= \begin{bmatrix} -\frac{k_s}{m_s} & -\frac{c_s}{m_s} & \frac{k_s}{m_s} & \frac{c_s}{m_s} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ Z_4 \end{bmatrix}
 \end{aligned} \tag{B.0.1}$$

式中: $\mathbf{z}$ —— 状态向量;

z_s —— 悬架位移;

$\dot{z}_s$ —— 悬架速度;

z_u —— 车轮位移;

$\dot{z}_u$ —— 车辆速度;

y —— 纵断面高程;

m_s —— 簧载质量;

m_u —— 非簧载质量;

$\frac{k_s}{m_s}$ —— 悬架刚度与簧载质量之比, 取值 63.3;

- $\frac{k_t}{m_s}$ —— 轮胎刚度与簧载质量之比, 取值 65.3;
- $\frac{c_s}{m_s}$ —— 悬架阻尼与簧载质量之比, 取值 6.0;
- $\frac{m_u}{m_s}$ —— 非簧载质量与簧载质量之比, 取值 0.15;
- a_s —— 车身垂向加速度;

条文说明

在《公路技术状况评定标准》(JTG 5210—2018) 实践应用中发现, 根据路面纵断面轮廓高差确定路面跳车存在同等程度的跳车造成颠簸体感不一致的问题, 核心原因是车辆对同高差不同形态路面的颠簸响应有差别。为使路面跳车准确表征由路面引起的车辆突然颠簸, 引入 80km/h 标准车速下车身垂向加速度作为跳车判定依据。车身垂向加速度由路面纵断面高程经仿真计算得到。仿真模型车辆动力学方程及相关参数均参照世界银行技术文件第 46 号《路面平整度测量实施与校准指南》中的四分之一车辆模型, 保证路面跳车一致性。

B.0.2 路面跳车应根据 10m 段最大垂向加速度确定。10m 段最大垂向加速度应按式 (B.0.2) 计算:

$$A_m = \max\{|A_1|, |A_2|, \Delta, |A_i|, \Delta, |A_{100}|\} \quad (\text{B.0.2})$$

式中: A_m —— 10m 段最大垂向加速度, 按绝对值计;

A_i —— 第 i 点的垂向加速度, 单位 g ;

i —— 第 i 个垂向加速度数据。

B.0.3 路面跳车应按表 B.0.3 的规定划分跳车程度。

表 B.0.3 路面跳车程度划分标准

检测指标	轻度	中度	重度
10m 段最大垂向加速度 $A_m(\text{m/s}^2)$	$\geq 5.49, < 8.24$	$\geq 8.24, < 12.26$	≥ 12.26

B.0.4 路面跳车应按处计算, 若 10m 路面纵断面存在轻度、中度或重度的路面跳车, 则该 10m 路面纵断面应计为 1 处路面跳车。

附录 C 路面弯沉标准值计算方法

C.0.1 路面弯沉标准值应根据公路技术等级、累计标准当量轴次、路面面层类型和路面结构类型等因素确定，按式 (C.0.1) 计算：

$$l_0 = 600N_e^{0.2}A_cA_sA_b \quad (\text{C.0.1})$$

式中： l_0 —— 路面弯沉标准值 (0.01mm)；

N_e —— 新改建沥青路面结构设计使用年限或沥青路面结构性修复设计年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 (次)；

A_c —— 公路技术等级系数，高速公路和一级公路取 1.0，二级公路取 1.1，三级和四级公路取 1.2；

A_s —— 路面面层类型系数，沥青混凝土面层取 1.0，热拌和冷拌沥青碎石、沥青贯入式路面 (含上拌下贯式路面) 及沥青表面处治取 1.1；

A_b —— 路面结构类型系数，半刚性基层沥青路面取 1.0，柔性基层沥青路面取 1.6。

C.0.2 累计当量轴次 N_e 应按式 (C.0.2) 计算：

$$N_e = \frac{[(1+\gamma)^t - 1] \times 365}{\gamma} N_1 \quad (\text{C.0.2})$$

式中： N_1 —— 初始年设计车道日平均当量轴次 (次/d)；

t —— 新改建沥青路面结构设计使用年限或沥青路面结构性修复设计年限 (年)；

γ —— 新改建沥青路面结构设计使用年限或沥青路面结构性修复设计年限内交通量的年平均增长率。

C.0.3 新改建沥青路面结构设计使用年限应根据设计文件确定。当无设计文件时，新建沥青路面结构设计使用年限不应低于表 C.0.3 的规定，应根据公路等级、经济、交通荷载等级等因素综合确定。改建路面结构设计可根据工程实际情况选取适宜的设计使用年限。

表 C.0.3 公路沥青路面结构设计使用年限

公路等级	设计使用年限（年）	公路等级	设计使用年限（年）
高速公路、一级公路	15	三级公路	10
二级公路	12	四级公路	8

条文说明

新改建沥青路面结构设计使用年限需符合现行《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）的相关规定

C.0.4 公路沥青路面结构性修复设计年限应根据设计文件确定。当无设计文件时，应参考表 C.0.4 选用，有特殊要求时可适当调整。

表 C.0.4 公路沥青路面结构性修复设计年限

公路等级	设计年限（年）	公路等级	设计年限（年）
高速公路、一级公路	10~15	三级公路	6~10
二级公路	8~12	四级公路	5~8

条文说明

沥青路面结构性修复设计年限需符合现行《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421）的相关规定。

本标准用词用语说明

1 本标准执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

- 1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”等用语。
- 2) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合现行《××××××》(×××)和《××××××》(×××)的有关规定”。

3 当引用本标准中的其他规定时，表述为“应符合本标准第×章的有关规定”、“应符合本标准第×章第×节的有关规定”、“应符合本标准第×条的有关规定”或“应按本标准第×条的有关规定执行”。