

天津市工程建设标准



DB/T 29-301-2022

备案号: J16485-2022

天津市城市快速路养护技术规程
Technical Specifications for Urban Expressway
of Tianjin

2022-08-02 发布

2022-10-01 实施

天津市住房和城乡建设委员会 发布

天津市工程建设标准

天津市城市快速路养护技术规程

Technical Specifications for Urban Expressway of Tianjin

DB/T 29-301-2022

J16485-2022

主编单位：天津市城市道路桥梁管理事务中心

天津市市政工程设计研究总院有限公司

批准部门：天津市住房和城乡建设委员会

实施日期：2022 年 10 月 1 日

2022 天 津

天津市住房和城乡建设委员会文件

津住建设〔2022〕31号

市住房城乡建设委关于发布 《天津市城市快速路养护技术规程》的通知

各有关单位：

根据《市住房城乡建设委关于下达2019年天津市工程建设地方标准编制计划的通知》（津住建设〔2019〕27号）要求，天津市城市道路桥梁管理事务中心、天津市政工程设计研究总院有限公司编制完成了《天津市城市快速路养护技术规程》，经市住房城乡建设委组织专家评审通过，现批准为天津市工程建设地方标准，编号为DB/T29-301-2022，自2022年10月1日起实施。

各相关单位在实施过程中如有意见和建议，请及时反馈给天津市城市道路桥梁管理事务中心、天津市政工程设计研究总院有限公司。

本规程由天津市住房和城乡建设委员会负责管理，由天津市城市管理委员会归口并组织实施，天津市城市道路桥梁管理事务中心、天津市政工程设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。

天津市住房和城乡建设委员会
2022年8月2日

前 言

本规程根据《市住房城乡建设委关于下达2019年天津市工程建设地方标准编制计划的通知》（津住建设〔2019〕27号）要求，在天津市城市管理委员会组织下，天津市城市道路桥梁管理事务中心、天津市政工程设计研究总院有限公司依据相关规范标准，经深入调查研究，认真总结天津地区大量工程实例，并参考其他省市地区的设计资料，反复论证后，制定本规程。

本规程由天津市住房和城乡建设委员会负责管理，天津市城市道路桥梁管理事务中心、天津市政工程设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有修改和补充之处，请将意见或建议寄送天津市城市道路桥梁管理事务中心（地址：天津市河东区八纬路105号；邮编：300171）。

本 规 程 主 编 单 位：天津市城市道路桥梁管理事务中心
天津市政工程设计研究总院有限公司

本 规 程 参 编 单 位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

本规程主要起草人员：

李 民	梁冀斌	朱常军	梁广彪
马思明	罗艳平	邢 锦	程 锦
韩 敏	戴少雄	蔡喜韬	马津生
邢 妍	郭保全	徐 鹏	朱 钧
李 刚	程 铭	张 华	高 旻
黄方略	王曰启	钟珊珊	张希昌
郭昕燃	王文荣	刘锐晶	安 睿
孟维伟	孙晨然		

本规程主要审查人员：梅荣利 朱晓东 刘国慧 侯 清

佟宝祥 陈占峰 郭 友 袁英爽
徐 辉

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	道路使用性能检测、评价和养护方法	6
4.1	一般规定	6
4.2	日常巡查	7
4.3	定期检测	8
4.4	特殊检测	11
4.5	技术状况评价	11
4.6	养护对策	18
5	路基	20
5.1	一般规定	20
5.2	路基	20
5.3	路肩	21
5.4	挡土墙	21
6	沥青路面	22
6.1	一般规定	22
6.2	预防性养护	22
6.3	保养小修	25
6.4	病害处治	26

6.5	路面补强	29
7	水泥混凝土路面	31
7.1	一般规定	31
7.2	接缝养护	31
7.3	病害处治	32
7.4	翻修及表面功能修复	36
8	人行道	38
8.1	一般规定	38
8.2	面层	39
8.3	基层	41
8.4	缘石	42
8.5	树池	43
8.6	台阶	43
9	道路附属设施	44
9.1	分隔带、护栏和隔离墩	44
9.2	标志牌	44
9.3	声屏障	44
9.4	检查井、雨水口	45
10	掘路、修复	47
10.1	一般规定	47
10.2	回填	48
10.3	基层修复	49
10.4	路面修复	50

10.5 人行道修复	51
11 道路养护状况的评定	52
12 快速路桥梁	53
13 快速路隧道	55
14 养护工程安全防护	58
14.1 一般规定	58
14.2 快速路道路养护作业安全防护	59
14.3 快速路桥梁养护作业安全防护	60
15 快速路养护资料的管理	63
16 养护工程的检查与验收	65
附录 A 快速路道路巡查表	66
附录 B 快速路道路资料卡	69
附录 C 沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面损坏类型 ..	76
附录 D 沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面损坏单项扣分 表	81
附录 E 沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面损坏调查表	85
附录 F 快速路道路养护状况检查记录表	88
附录 G 损坏评价权函数曲线	94
附录 H 沥青路面和水泥混凝土路面状况指数 PCI 计算过程 ..	95
本规程用词说明	96

引用标准名录97

条文说明98

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	5
4	Roadway Condition Inspection, Assessment and Maintenance Strategy	6
4.1	General Requirements	6
4.2	Regular Inspection	7
4.3	Periodic Inspection	9
4.4	Special Inspection	11
4.5	Condition Assessment	12
4.6	Maintenance Strategy	19
5	Roadbed	20
5.1	General Requirements	20
5.2	Roadbed	20
5.3	Shoulders	21
5.4	Retaining Walls	21
6	Asphalt Pavement	22
6.1	General Requirements	22
6.2	Preventive Maintenance	22
6.3	Pavement Minor Rehabilitation	25
6.4	Pavement Distress Treatment	26
6.5	Pavement Rehabilitation	29
7	Concrete Pavement	31
7.1	General Requirements	31
7.2	Joint Maintenance	31

7.3	Pavement Distress Treatment	32
7.4	Rehabilitation and Pavement Improvement	36
8	Pedestrian Walkway	38
8.1	General Requirements	38
8.2	Subbase	39
8.3	Base Course	41
8.4	Curb	42
8.5	Tree Pits	43
8.6	Walkway Steps	43
9	Roadway Facility	44
9.1	Median Strips, Guide Rails and Barriers	44
9.2	Roadway Signs	44
9.3	Noise Barrier	45
9.4	Inspection Manholes and Stormwater Inlets	45
10	Excavation, Repair	47
10.1	General Requirements	47
10.2	Backfill	48
10.3	Base Course Repair	49
10.4	Pavement Repair	50
10.5	Sidewalk Repair	51
11	Assessment of Roadway Maintenance Condition	52
12	Expressway Bridge	53
13	Expressway Tunnel	55
14	Roadway Maintenance Project Safety	58
14.1	General Requirements	58
14.2	Expressway Road Maintenance Work Safety Protection	59
14.3	Expressway Bridge Safety Protection	60

15	Management of Expressway Maintenance data	63
16	Inspection and Acceptance of the Maintenance Project	65
Appendix A	Expressway Patrol Table	66
Appendix B	Expressway Information Card	69
Appendix C	Types of Asphalt, Concrete and Pedestrian Pavement Defects	76
Appendix D	Asphalt, Concrete and Pedestrian Pavement Defects Deduct Values Table	81
Appendix E	Asphalt, Concrete and Pedestrian Pavement Defects Inspection Checklist	85
Appendix F	Expressway Maintenance Condition Inspection Record	88
Appendix G	Damage Evaluation Weight Function Curve	94
Appendix H	Calculation Process of Asphalt Pavement and Cement Pavement Condition Index PCI	95
	Explanations of Wording in this Specification	96
	List of Quoted Standards	97
	Addition: Explanations of Provisions	98

1 总 则

1.0.1 为了提高城市快速路养护技术水平，规范城市快速路养护工作，保持城市快速路功能完好和安全运行，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于天津市市域范围内的快速路道路、桥梁、隧道及其附属设施的养护。

1.0.3 天津市快速路的养护，除执行本规程外，尚应遵守国家和行业现行的有关标准、规范。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 城市快速路 Urban expressway

城市道路中设有中央分隔带，具有四条以上机动车道，全部或部分采用立体交叉与控制出入，并设有配套交通安全与管理设施，供车辆以较高速度行驶的道路。

2.1.2 预防性养护 pavement preventive maintenance

在道路结构强度足够、仅表面功能衰减的情况下，为恢复路面表面的服务功能而采取的养护措施。

2.1.3 矫正性养护 corrective maintenance

在道路设施出现明确病害或已部分丧失服务功能的情况下，采取相应的功能性或结构性恢复措施。

2.1.4 应急性养护 emergency maintenance

在突发状况下采取的养护措施。

2.1.5 保养小修 minor rehabilitation

为保持道路功能和设施完好所进行的日常保养。对路面轻微损坏的零星修补，其工程面积不宜大于 400m^2 。

2.1.6 中修工程 medium-sized rehabilitation

对一般性磨损和局部损坏进行定期的维修工程。以恢复道路原有技术状况，其工程面积宜大于 400m^2 且不超过 8000m^2 ，或含基础施工的工程面积大于 400m^2 且不超过 5000m^2 。

2.1.7 大修工程 major rehabilitation

对道路的较大损坏进行的全面综合维修、加固，以恢复到原设计标准或进行局部改善以提高道路通行能力的工程，其工程面积大于 8000m^2 或含基础施工的工程面积大于 5000m^2 。

2.1.8 微表处 Micro-surfacing

也叫改性乳化沥青稀浆封层。由改性乳化沥青、细骨料和粉料按比例通过专用的稀浆封层机拌制成糊状的稀浆混合料，而后均匀的摊铺在路面上。是当路面将要而未出现损坏或严重损坏时，进行及时预防性养护的方法。

2.2 符号

2.2.1 PCI

路面状况指数，表征路面的完好程度。

2.2.2 PQI

路面综合评价指数，表征路面完好与行驶舒适程度的综合指标。

2.2.3 RQI

路面行驶质量指数，表征路面行驶的舒适程度。

2.2.4 FQI

人行道质量指数，表征人行道的平整程度。

2.2.5 FCI

人行道状况指数，表征人行道的完好程度。

2.2.6 IRI

国际平整度指数。

2.2.7 BPN

摆式仪摆值，表征路面的抗滑能力。

2.2.8 养护状况的评定指标和符号

C_L ——车行道完好率；
 F_1 ——检查单元车行道总面积；
 F_{1i} ——检查单元车行道各类破损的实际面积；
 F_2 ——检查单元人行道总面积；
 F_{2i} ——检查单元人行道各类破损的实际面积；
 K_i ——车行道各类破损换算系数；
 P_L ——人行道完好率；
 Q_L ——其他设施完好程度；
 SD_L ——路基与排水设施完好程度；
 S_{sd} ——路基与排水设施破损扣分累积分值；
 S_f ——其他设施破损扣分累积分值；
 β ——路龄系数；
 λ_{bi} ——道路各类设施合格率；
 λ_z ——道路综合完好率；
 μ_i ——各类设施综合比例系数。

3 基本规定

- 3.0.1 快速路养护应贯彻“预防为主、防治结合、及时快速、全面高效”的养护方针。
- 3.0.2 养护工程应做到安全生产、质量合格、文明施工、环境保护和节能降耗。
- 3.0.3 快速路养护应重视新技术、新工艺、新材料、新设备的应用。
- 3.0.4 快速路养护应按养护面积配备养护设备、检测设备及专业养护技术人员。
- 3.0.5 快速路的养护作业宜采用机械化施工工艺。
- 3.0.6 养护工程不得降低原设施设计标准。
- 3.0.7 维修时限要求较高路段的修复，宜采用快速修复技术。
- 3.0.8 快速路养护应建立养护技术档案；宜建立快速路养护信息系统。
- 3.0.9 快速路养护应制定特殊气候、突发事件等应急预案，备有应急站点、人员、设备、物资，并应定期组织演练。
- 3.0.10 快速路养护应根据各区情况以及不同路面结构、路基处理等情况，提出针对性养护方案。

4 道路使用性能检测、评价和养护方法

4.1 一般规定

4.1.1 根据快速路道路的技术状况和完好程度，应将快速路道路分为四级评价：A—优、B—良、C—合格、D—不合格。

4.1.2 快速路养护工程应根据其工程性质和技术状况分为预防性养护、矫正性养护、应急性养护，并应符合下列规定：

1 预防性养护的主要内容应包括：恢复磨耗层的功能、提高抗滑能力、早期出现的裂缝处理等。

2 矫正性养护应包括保养小修、中修、大修工程，中修、大修工程应进行专项设计。

3 应急性养护应为在突发状况下采取的养护措施。

4.1.3 快速路道路的养护应包括道路设施的检测评价、养护工程和技术档案管理。道路设施应包括车行道、人行道、分隔带及其他附属设施。

4.1.4 道路使用性能检测、评价和养护应符合下列规定：

1 检测人员对使用中的快速路道路应进行检测评价，及时掌握道路的基本状况，并采取相应的养护措施。

2 快速路道路技术状况检测和使用性能评价的对象应包括沥青路面、水泥混凝土路面和砌块路面等类型的机动车道、非机动车道以及沥青类、水泥类和石材类等铺装类型的人行道。

3 快速路道路的技术状况应根据检测结果按本规程第 4.5.6 条规定划分使用状况等级。

4 快速路道路的检测评价应根据其内容、周期、评价要求分为日常巡查、定期检测和特殊检测，并根据评价结果制定年度维修计划及中期道路养护规划。宜建立养护信息系统。

5 定期检测应分为常规检测和结构强度检测。常规检测应由具有道路养护工作经验的专业技术人员负责或由检测机构承担。结构强度检测和特殊检测应由检测机构承担，并应由具有城镇道路养护、管理、设计和施工经验的技术人员参加。

4.2 日常巡查

4.2.1 日常巡查应由经过培训的专职道路管理人员或养护技术人员负责。

4.2.2 日常巡查人员应对结构变异设施缺损、病害等状况进行日常巡检。

4.2.3 日常巡查人员应对路面外观变化、结构变化、道路施工作业情况及附属设施等状况进行检查。并按本规程附录 A 的规定现场填写《快速路道路巡查表》，提出相应的养护措施。

4.2.4 快速路主路的日常巡查周期宜为每天一巡，辅路的日常巡查周期宜为每两天一巡。遇恶劣天气、汛期、雨季、冰冻等特殊情况时，可酌情缩短周期。特殊情况可设专人看护。

4.2.5 巡查人员应对日常巡查记录定期整理归档，并提出评价意见。巡查过程中发现设施明显损坏，影响车辆和行人安全，应及时采取相应措施。

4.2.6 日常巡查应包括下列内容：

1 路面及附属结构物的外观完好情况。主要损坏类型应按表 4.2.6 分类。

表 4.2.6 路面主要损坏类型

部位		主要损坏类型
车行道	沥青路面	线裂、网裂、龟裂； 拥包、车辙、沉陷、翻浆； 剥落、坑槽、啃边； 路况差、唧浆、泛油。
	水泥混凝土路面	线裂、板角断裂、边角裂缝、交叉裂缝和破碎板； 接缝料损坏、边角剥落； 坑洞、表面纹裂、层状剥落； 错台、拱胀、唧浆、路况差、沉陷。
人行道		裂缝、松动或变形、残缺、表层剥落。
附属设施		声屏障、标志牌、分隔带、护栏和隔离墩等的损坏及缺失； 排水沟、截水沟、检查井、雨水口等的堵塞、损坏及缺失。

2 路基的完好情况。主要内容应包括：路基、路肩、边坡、挡土墙等。路基的主要损坏类型应包括：翻浆、沉陷、空洞、塌陷、滑移等。

3 检查在道路范围内的施工作业对道路设施的影响。

4 道路积水、其它较明显的损坏及不正常现象。

4.2.7 日常巡查中发现下列情况之一时，巡查人员应立即设置警示防护标志并上报，在现场监视直至应急处置人员到场；并立即启动应急预案。

- 1 道路出现异常沉陷、空洞。
- 2 路面出现大于 80mm 的错台。
- 3 井盖、雨水口箅子丢失。
- 4 路面出现严重积水、结冰等严重影响道路正常使用的现象。

4.3 定期检测

4.3.1 快速路道路的定期检测应由具有城市道路养护经验并经过

专业技术培训的技术人员参加。

4.3.2 定期检测前应做好下列工作：

- 1 记录道路当前状况。
- 2 调查交通量及车型组成的变化给设施运行带来的影响。
- 3 跟踪结构与材料的使用性能变化。

4.3.3 定期检测应满足下列要求：

- 1 定期检测应对照快速路资料卡的基本情况，现场校核快速路的基本数据，资料卡格式应符合本规程附录 B-1 至 B-4 的规定。
- 2 定期检测应检测损坏情况、判断损坏原因，并应确定养护范围和方案。
- 3 对难以判断损坏程度和原因的道路，应提出进行特殊检测的建议。

4.3.4 定期检测应分为常规检测和结构强度检测。其中：常规检测应每年一次；结构强度检测快速路主路应 2~3 年一次，辅路宜 3~4 年一次。

4.3.5 定期检测应包括下列内容：

- 1 快速路道路路面和人行道铺装的平整度。
- 2 快速路道路路面和人行道铺装的设施缺损、病害状况。
- 3 路基损坏状况。
- 4 附属设施损坏状况。
- 5 道路路面结构强度。
- 6 沥青路面抗滑能力。
- 7 道路交通量调查。

4.3.6 定期检测应按如下原则划分检测和评价的单元：

- 1 快速路的每两个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；当二个相邻交叉口之间的路段大于 500m 时，应每 200m~500m 作为一个单元，不足 200m 的应按一个单元

计。

2 每条道路应随机选择总单元数的 30%以上进行检测和评价,以所选单元的使用性能的平均状况代表该条道路路面的使用性能。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,应逐个单元进行检测和评价;对总单元数小于 5 的道路,应进行全部检测和评价。

3 历次检测和评价宜选相对固定的检测单元,跟踪道路养护状况的相关指标。

4.3.7 定期检测中各项目的表征和所需检测设备应符合如下规定:

1 路面行驶质量应以路面平整度表征。快速路快车道平整度的检测,应采用激光平整度仪等快速检测设备,辅路、非机动车道及人行道路面可采用平整度仪或 3m 直尺等常规检测设备。

2 路面损坏状况应以路面常见的各类损坏表征。路面各类损坏的检测应采用路况摄像仪等快速检测设备。

3 结构强度检测宜以路面回弹弯沉值表示。检测设备宜采用落锤式弯沉仪、贝克曼梁或自动弯沉检测仪等检测设备。

4 快速路主路应进行路面抗滑性能检测,辅路宜进行路面抗滑性能检测。检测项目宜包括摆值(BPN)、构造深度(TD)和横向力系数(SFC),可采用摆式仪、铺砂法和横向力系数自动检测车等进行检测。

4.3.8 沥青路面、水泥混凝土路面和人行道路面的损坏类型应符合本规程附录 C 的规定,并按本规程附录 D 和附录 E 的规定填写损坏单项扣分表和损坏调查表。

4.3.9 根据定期检测的结果,应按本规程第 4.5 节的规定进行道路评价和评价定级,决定相应的养护方法。

4.3.10 定期检测的情况记录、评价及对养护维修措施的建议,均应及时整理、归档、上报。

4.4 特殊检测

4.4.1 特殊检测单位、道路参加人员和检测负责人应按本规程第4.3.1条的规定执行。

4.4.2 当出现下列情况之一时，应进行特殊检测：

- 1 道路进行大修前。
- 2 道路发生不明原因的沉陷、开裂和冒水。
- 3 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。
- 4 存在影响道路使用功能和结构安全的施工。
- 5 道路路面及附属设施超过设计使用年限时。

4.4.3 特殊检测应包括下列内容：

- 1 收集道路的竣工、设计资料；历年养护、检测评价资料；材料和特殊工艺技术、交通量统计等资料。
- 2 检测道路结构强度，损坏情况，宜钻芯取样进行分析。
- 3 对道路结构整体性能、功能状况，技术状态进行评价。
- 4 提出加固、改造的建议和方案。
- 5 调查道路破坏产生的原因。

4.5 技术状况评价

4.5.1 评价内容和指标应满足下列要求：

- 1 沥青路面技术状况评价的内容应包括路面行驶质量、路面损坏状况评价、路面结构强度评价、路面抗滑能力评价和综合评价。相应的评价指标应为路面行驶质量指数（RQI）、路面状况指数（PCI）、路面回弹弯沉值、抗滑系数（BPN、TD 或 SFC）和综合

评价指数（PQI）。沥青路面技术状况评价体系应符合图 4.5.1-1 规定：

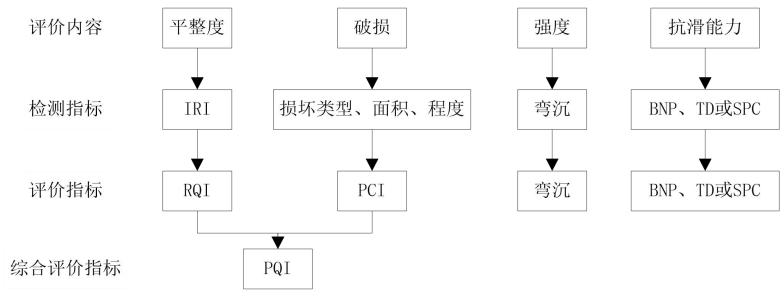


图 4.5.1-1 沥青路面技术状况评价体系

2 水泥混凝土路面技术状况评价的内容应包括路面行驶质量、路面损坏状况评价和综合评价，相应的评价指标分别为路面行驶质量指数（RQI）、路面状况指数（PCI）和综合评价指数（PQI）。水泥混凝土路面技术状况评价体系应符合图 4.5.1-2 规定：

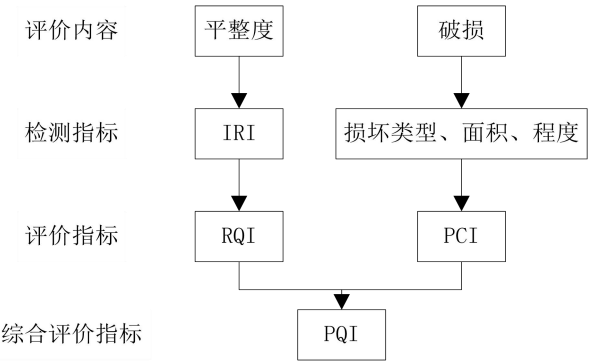


图 4.5.1-2 水泥混凝土路面技术状况评价体系

3 人行道铺装技术状况评价的内容应包括平整度评价和损坏状况评价，相应的评价指标分别为人行道平整度和人行道状况指数

(FCI)。

4.5.2 路面行驶质量和人行道平整度评价应满足下列要求：

- 1 路面行驶质量指数 RQI 应符合式 4.5.2-1 规定：

$$RQI=4.98-0.34\times IRI \quad (4.5.2-1)$$

式中：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；

IRI——国际平整度指数。

- 2 沥青路面和水泥混凝土路面行驶质量评价根据 RQI、IRI 或平整度标准差 σ ，将快速路道路行驶质量分为 A、B、C、D 四个等级，相应的评价标准应符合表 4.5.2-1 的规定。

表 4.5.2-1 沥青路面和水泥混凝土路面行驶质量评价标准

评价指标	A		B	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
RQI	[4.10, 4.98]	[3.60, 4.98]	[3.60, 4.10)	[3.00, 3.60)
IRI	[0, 2.60]	[0, 4.10]	(2.60, 4.10]	(4.10, 5.70]
平整度标准差 σ (mm)	[0, 3.20]	[0, 4.20]	(3.20, 4.50]	(4.20, 5.20]
评价指标	C		D	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
RQI	[2.50, 3.60)	[2.40, 3.00)	[0, 2.50)	[0, 2.40)
IRI	(4.10, 7.30]	(5.70, 7.80]	(7.30, 20.00]	(7.80, 20.00]
平整度标准差 σ (mm)	(4.50, 5.80]	(5.20, 6.20]	(5.80, 10.00]	(6.20, 10.00]

注：平整度标准差 σ 评价指标仅在 RQI、IRI 数据收集有困难的情况下采用。

- 3 人行道铺装质量评价根据平整度标准差 σ 或间隙度平均值，将人行道质量分为 A、B、C 和 D 四个等级。相应的评价标准应符合表 4.5.2-2 的规定。

表 4.5.2-2 人行道平整度评价标准

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

4.5.3 路面损坏状况评价应满足下列要求：

1 沥青路面和水泥混凝土路面的损坏状况评价应按以下方法进行：

1) 路面损坏状况的评价指标为路面状况指数 PCI。PCI 应按式 4.5.3-1 计算：

$$PCI = 100 - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m DP_{ij} \times \omega_{ij} \quad (4.5.3-1)$$

$$\omega_{ij} = 3.0\mu_{ij}^3 - 5.5\mu_{ij}^2 + 3.5\mu_{ij} \quad (4.5.3-2)$$

$$\mu_{ij} = \frac{DP_{ij}}{\sum_{ij=1}^m DP_{ij}} \quad (4.5.3-3)$$

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，对于沥青路面，n=4，分别对应裂缝类、变形类、松散类和其它类；对于水泥混凝土路面，n=4；分别对应裂缝类、接缝破坏类、表面破坏类和其它类；

m——单类损坏所包含的单项损坏类型数，如对于沥青路面的裂缝类损坏，m=3，分别对应线裂、网裂和碎裂；其他单类损坏所包含的单项损坏类型数应根据损坏类型表依此类推；

DP_{ij}——第 i 单类损坏中第 j 单项损坏类型的单项扣分值，具体数值应根据损坏密度，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，

具体数值应根据损坏评价权函数曲线查图而定。

沥青路面和水泥混凝土路面的各类损坏见本规程附录 C，各类损坏的扣分值应按本规程附录 D 取值，路面损坏记录表应按本规程的附录 E 填写，损坏评价权函数曲线应符合本规程附录 G 规定，具体计算方法应按本规程附录 H 计算。

2) 路面损坏状况评价根据路面状况指数 (PCI)，将快速路道路路面损坏状况分为 A，B，C，D 四个等级，相应的评价标准应符合表 4.5.3-1 的规定。

表 4.5.3-1 沥青路面和水泥混凝土路面损坏状况评价标准

评价指标	A		B	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
PCI	[90, 100]	[85, 100]	[75, 90)	[70, 85)
评价指标	C		D	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
PCI	[65, 75)	[60, 70)	[0, 65)	[0, 60)

2 人行道铺装损坏状况评价应按以下方法进行：

1) 人行道铺装损坏状况的评价指标为人行道状况指数 FCI。

FCI 应按式 4.5.3-4 计算：

$$FCI = 100 - \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_{ij} \quad (4.5.3-4)$$

$$\omega_i = 3.0\mu_i^3 - 5.5\mu_i^2 + 3.5\mu_i \quad (4.5.3-5)$$

$$\mu_i = \frac{DP_i}{\sum_{i=1}^m DP_i} \quad (4.5.3-6)$$

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——单类损坏类型数，对于人行道，n=3，分别对应裂缝、松动或变形和残缺三种损坏；

DPi——第 i 类损坏的单项扣分值，具体数值应根据损坏密

度，由损坏单项扣分表中的值内插求得；

ω_i ——第 i 单类损坏的权重，其值与该单项损坏扣分值和所有单项扣分值总和之比有关，具体数值应根据损坏评价权函数曲线查图而定。

人行道铺装各类损坏的扣分值应按本规程附录 D 取值，人行道铺装损坏记录表应按本规程的附录 F 填写，损坏评价权函数曲线应符合本规程附录 G 规定。

2) 人行道状况评价标准根据人行道损坏状况指数 (FCI)，将快速路人行道损坏状况分为 A, B, C, D 四个等级，相应的评价标准应符合表 4.5.3-2 规定。

表 4.5.3-2 人行道损坏状况评价标准

评价指标	A	B	C	D
FCI	[80, 100]	[65, 80)	[50, 65)	[0, 50)

4.5.4 沥青路面结构强度评价应根据沥青路面路表回弹弯沉值，将不同基层和交通等级的沥青路面结构强度分为足够、临界和不足三个等级，相应的评价标准应符合表 4.5.4-1 规定。

表 4.5.4-1 结构强度评价标准

基层评价 交通等级	碎砾石基层 (0.01mm)			半刚性基层 (0.01mm)		
	足够	临界	不足	足够	临界	不足
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

其中交通等级划分标准应符合表 4.5.4-2 规定。

表 4.5.4-2 交通等级划分标准

交通等级	轻	中	重	特重
沥青路面累计当量轴次 N_e (万车/车道)	<400	400~1200	1200~2500	>2500

4.5.5 沥青路面抗滑性能评价应根据摆值（BPN）、构造深度（TD）或横向力系数（SFC），将沥青路面抗滑能力分为 A、B、C 和 D 个等级，相应的评价标准应符合表 4.5.5 规定。

表 4.5.5 沥青路面抗滑性能评价标准

评价指标	A		B	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
BPN	≥42	≥40	37≤BPN<42	35≤BPN<40
TD(mm)	≥0.45	≥0.45	0.42≤TD<0.45	0.42≤TD<0.45
SFC	≥42	≥40	37≤SFC<42	35≤SFC<40
评价指标	C		D	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
BPN	34≤BPN<37	32≤BPN<35	<34	<32
TD(mm)	0.40≤TD<0.42	0.40≤TD<0.42	<0.40	<0.40
SFC	34≤SFC<37	32≤SFC<35	<34	<32

4.5.6 沥青路面和水泥混凝土路面的综合评价应以路面的综合评价指数 PQI 表示。PQI 的计算应按式 4.5.6 进行。

$$PQI = T \times \omega_1 \times RQI + \omega_2 \times PCI \tag{4.5.6}$$

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=20；

ω₁、ω₂——分别为 RQI、PCI 的权重，对快速路主路，ω₁=0.6，ω₂=0.4；对快速路辅路，ω₁=0.4，ω₂=0.6。

根据综合评价指数 PQI，将路面的使用状况分为 A、B、C、D 四个等级。综合评价指数的评价标准应符合表 4.5.6 规定。

表 4.5.6 综合评价标准

评价指标	A		B	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
PQI	[90, 100]	[85, 100]	[75, 90)	[70, 85)
评价指标	C		D	
	快速路	快速路辅路	快速路	快速路辅路
PQI	[65, 75)	[60, 70)	[0, 65)	[0, 60)

4.5.7 道路技术状况评价结果应按本规程附录 B 中表 B5 的规定记录于设施分类年报表中。

4.6 养护对策

4.6.1 路面养护对策应根据道路养护等级、交通量、结构与材料的使用性能变化、检测结果等因素综合确定。

4.6.2 沥青路面养护对策应符合表 4.6.2 规定。

表 4.6.2 沥青路面养护对策

评价指标	PCI	RQI	结构强度	BPN、TD、SFC
等级	A、B	A、B	足够	A、B
养护对策	预防性养护或保养小修			
评价指标	PCI	RQI	结构强度	BPN、TD、SFC
等级	B、C	B、C	足够、临界	B、C
养护对策	保养小修或中修			
评价指标	PCI	RQI	结构强度	BPN、TD、SFC
等级	C	C	临界、不足	C
养护对策	中修或局部大修			
评价指标	PCI	RQI	结构强度	BPN、TD、SFC
等级	D	D	不足	D
养护对策	大修工程			

4.6.3 水泥混凝土路面养护对策应符合表 4.6.3 规定。

表 4.6.3 水泥混凝土路面养护对策

PCI 评价等级	A	B	C	D
RQI 评价等级	A	B	C	D
养护对策	保养小修	保养小修 或中修	中修或 局部大修	大修工程

4.6.4 人行道养护对策应符合表 4.6.4 规定。

表 4.6.4 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 或中修	中修或 局部大修	大修工程

5 路基

5.1 一般规定

5.1.1 快速路路基养护应包括路基结构及其防护设施养护，路基防护设施应包括路肩、挡土墙等。

5.1.2 快速路路基应加强日常维护工作，保持路基密实、稳定、排水性能良好。

5.1.3 对软土等特殊土质路基产生的病害处治，应制定专项方案。

5.2 路基

5.2.1 对易发生路基病害的路段应加强预防性养护工作。雨季前，应检查整修路肩，补修路面碎裂和坑槽；雨季后应疏掏排水设施；冬季应及时清除路面积雪，填灌修补裂缝。

5.2.2 病害路段应查明原因，对病害的范围、一般发生时间、气候变化、病害表面特征、路面结构、平时的养护情况进行详细调查分析，做出记录，并应确定其治理方案。

5.2.3 路基产生翻浆、沉陷等病害，应根据交通状况、含水情况、道路变形破坏程度，使用砂砾或水稳性能良好的材料，对路基采取换土回填、挤密、化学加固等相应技术手段对病害治理后再进行恢复面层。

5.2.4 对路基空洞及塌陷应及时进行处治，可采用开挖回填、灌

砂砾、压力注浆等方法进行处治。

5.3 路肩

5.3.1 路肩应保持完好、平整、坚实、顺适。

5.3.2 路肩出现变形、坑槽、边缘积土，应及时处理。

5.4 挡土墙

5.4.1 挡土墙应坚固、耐用、完好。应每季度检查一次，当遇中雨以上降雨时应巡检。

5.4.2 墙体出现裂缝或断裂，应先进行稳定处理，再进行补缝。当开裂超过 3mm 时，应查明原因后处置。

5.4.3 护坡应完好，当下沉超过 30mm、残缺超过 0.2m²时，应及时维修。

5.4.4 挡墙的砌块如有松动应及时维修。

5.4.5 挡土墙出现风化剥落时，应将风化表层凿除，重做保护层。当风化剥落严重或影响挡土墙强度时，应将风化部分拆除重建。

5.4.6 应定期疏通挡土墙泄水孔，保持畅通。挡土墙出现严重渗水，应增设泄水孔或墙后排水设施。

5.4.7 挡土墙发生倾斜、滑动及下沉时，应维修加固。当挡土墙倾斜、下沉超过 20mm 或发生鼓胀、位移时，应先卸载，再选择锚固法、套墙加固法或增建支撑墙等加固措施。

5.4.8 严重损坏的挡土墙，损坏部分应拆除重建。新旧挡墙之间应设置沉降缝，新旧挡墙宜衔接。

6 沥青路面

6.1 一般规定

6.1.1 沥青路面养护维修材料及使用应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定，不得采用水泥混凝土进行修补。

6.1.2 沥青路面的养护质量应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36-2016 第 12.2.5 条的规定。

6.1.3 沥青路面铣刨、挖除的旧料应再生利用。刨除的废旧沥青混合料应进行专门回收利用，再生沥青混合料的运输、施工和质量控制等技术要求应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ 43 的有关规定。

6.2 预防性养护

6.2.1 沥青路面在建成使用后应适时进行预防性养护。预防性养护措施应满足路面技术状况、交通量、道路等级等技术要求，材料应满足环境保护的要求。

6.2.2 沥青路面预防性养护时机的选择应符合本规程第 4.6.2 条的规定，或可在路面使用性能指标值加速衰减前进行。

6.2.3 病害预处理应符合下列规定：

- 1 采取预防性养护措施前，应对原沥青路面各种病害进行预

处治；宜优先选择机械化设备施工。

2 病害预处理技术应包括裂缝处治、坑槽修补和路面局部铣刨等。

3 病害预处理应符合本规程第 6.4 节中相关的规定。

6.2.4 预防性养护可根据路面技术状况指标值域采取适当的养护措施，宜采用下列措施：

1 再生处治。

2 （含砂）雾封层。

3 碎石封层。

4 稀浆封层。

5 微表处。

6 薄层热拌沥青混凝土罩面（厚度 $\leq 30\text{mm}$ ）。

6.2.5 再生处治应符合下列规定：

1 再生处治宜采用专用机械喷洒沥青再生剂，施工前路面应干净整洁，宜在气温高于 10°C 时施工，空气湿度不宜大于 85%，下雨天严禁施工。

2 再生处治施工后开放交通前，应通过检测确认其抗滑指标满足规范要求，确保行车安全。

3 施工完成时，应在路面干涸后，方可开放交通，开放交通初期应限制车速至 40km/h 以内。

6.2.6 （含砂）雾封层宜用于城市快速路和快速路辅路的上封层，并应符合下列规定：

1 （含砂）雾封层宜采用专用喷洒设备施工。施工前应清除路面的灰尘、砂土及其他杂物等，施工时路面温度应大于或等于 15°C ，环境湿度宜小于或等于 80%，下雨前和下雨过程中不得进行雾封层施工。

2 采用（含砂）雾封层预防性养护措施应检测路面抗滑性能，

施用雾封层后路面抗滑性能应满足本规程表 4.5.5 中 B 级及以上要求。(含砂)雾封层喷洒完毕后路面应封闭养护,待雾封层干涸后方可开放交通。

6.2.7 碎石封层应符合下列规定:

1 对原路面应清理干净,保持干燥,无杂物和灰尘。洒布沥青材料时气温不得低于 20℃,路面温度不得低于 25℃,严禁在雾天或雨天施工。

2 封层初期通车,车速不宜过快,2h 后可完全开放交通。

6.2.8 稀浆封层宜用于城市快速路辅路,并应符合下列规定:

1 稀浆封层不得作为路面补强层使用。

2 稀浆封层施工时,其施工和养生期内的气温应高于 10℃,并不得在雨天施工。

3 各种材料和施工方法应符合现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的有关规定。

6.2.9 微表处铺筑应符合下列规定:

1 遇有下列情况时,应在沥青路面铺筑微表处:

- 1) 沥青面层的空隙较大,透水严重;
- 2) 路面轻微裂缝,但路面强度能满足要求;
- 3) 需加铺磨耗层改善抗滑性能的沥青路面;
- 4) 按周期需进行预防性养护的沥青路面。

2 微表处铺筑还应满足下列要求:

- 1) 对原路面应进行整平处理;
- 2) 改性乳化沥青中的沥青应符合道路石油沥青标准;
- 3) 采用的集料应坚硬、耐磨、棱角多、表面粗糙、不含杂质,砂当量宜大于 65%;
- 4) 微表处应采用稀浆封层摊铺机进行施工,施工方法和质量要求应符合现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的有关规定。

6.2.10 薄层热拌沥青混凝土罩面应符合下列规定：

1 沥青混合料宜采用改性沥青、高黏度改性沥青或橡胶粉改性沥青，厚度不宜超过 30mm。

2 薄层沥青罩面施工时气温不得低于 10℃，雨天、路面潮湿或大风等情况下严禁施工，并应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》有关规定。

6.3 保养小修

6.3.1 保养小修应根据气候、水文、地质特点的变化规律，按照“预防为主、防治结合”的原则，做好沥青路面预防性和季节性的养护维修工作。

1 春季应做好沥青路面温缩裂缝和其它裂缝的灌、封缝处理，并及时修补坑槽，处理松散、冻融、翻浆等病害，并应做好路面排水。

2 夏季应处置泛油、拥包、波浪、车辙等各种病害。

3 秋季应适时做好冬季病害的预防性小修养护灌、封裂缝，修补坑槽、松散等病害。

6.3.2 保养小修的技术要求：

1 保养小修应保持路面平整、横坡适度、路容整洁、路面排水良好。

2 保养小修应及时掌握路面状况，发现路面初期病害，应及时修补。

3 冬季应处治坑槽等病害。

4 保养小修应符合本规程第 6.3 节中相关的规定。

6.4 病害处治

6.4.1 主要包括裂缝、拥包、沉陷、车辙、波浪与搓板、坑槽、松散、剥落、啃边、泛油等。

6.4.2 裂缝的处治应满足下列要求：

1 缝宽在 10mm 及以内的，应采用专用灌缝（封缝）材料或热沥青灌缝，缝内潮湿时应采用乳化沥青灌缝。

2 缝宽在 10mm 以上时，应按本规程第 6.4.7 条要求进行修补。

3 线状裂缝平均宽度大于 3mm 或龟裂裂缝平均宽度大于 5mm 时属于重度裂缝，此时灌缝已难以有效解决问题，宜先对基层或者路基进行处治。

4 路面表层网裂或龟裂修补，应视损坏程度采取雾状封层或铣刨挖补。

5 路面网状裂缝松散、破碎的修补，应用挖补方法修复，清除损坏的面层，将基层表面铣刨清扫，涂刷沥青粘结剂，重新铺筑沥青混合料。

6 因基层强度不足引起的裂缝，应先处治好基层，再修补面层。

6.4.3 拥包的处治应满足下列要求：

1 面积较小，高差小于 15mm 的拥包，应用铣刨机削平处理。

2 当拥包峰谷高差大于 15mm 且面积大于 2m² 时，应采用铣刨机将拥包全部除去，并应低于路表面 30mm 及以上，清扫干净后应按本规程第 6.4.7 条进行维修。

3 基础变形形成的拥包，应更换已变形的基层，再重铺面层。

4 拥包的处治也可采用热再生方法，具体应按本规程 6.4.7 条进行维修。

6.4.4 沉陷的处治应满足下列要求：

- 1 当土基和基层已经密实稳定后，可只修补面层。
- 2 当土基或基层被破坏时，应先处理土基，再修补基层，重铺面层。
- 3 当桥涵台背填土沉降时，应先处理台背填土后再修补面层。当正常沉降时，可直接加铺面层。

6.4.5 车辙的处治应满足下列要求：

- 1 车辙的处治应铣高补低。当车辙在 10mm 至 30mm 之间时，应采用微表处处理；当车辙在 30mm 以上时，应填补改性沥青或 SMA 沥青混合料或采用铣刨重铺。
- 2 基层局部下沉而造成的车辙，应先修补基层，再施做面层。
- 3 当联结层损坏时，应将损坏部位全部挖除，重新修补。

6.4.6 波浪与搓板的处治应满足下列要求：

- 1 路面波浪或搓板波峰波谷高差在 15mm~30mm 之间时，应铣刨面层，并铺筑沥青混凝土。
- 2 波峰波谷高差大于 30mm 时，应将面层全部挖除，重铺面层。
- 3 因基层局部强度不足造成的波浪或搓板，应先处理基层，再重做面层。

6.4.7 坑槽的处治应满足下列要求：

- 1 坑槽深度已达基层，应先处治基层，再修复面层。
- 2 在低温寒冷季节，可采用沥青冷补材料处治。
- 3 修补的坑槽应为顺路方向的矩形，坑槽四壁不得松动且应涂刷粘层油，铺筑混合料，压实成型，封缝，开放交通。槽深大于 50mm 时应分层摊铺压实。
- 4 修补方法可采用热沥青混合料补修或现场采用乳化沥青补修等方法。当采用就地热再生修补方法时，应先沿加热边线退回 100mm，翻松被加热面层，喷洒乳化沥青，加入新的沥青混合料，

整平压实。

6.4.8 松散的处治应满足下列要求：

- 1 因沥青老化失去粘结性而造成的松散，应将松散部分全部挖除，重做面层。
- 2 由于基层变形引起的路面松散，应先处理基层，再重做面层。

6.4.9 剥落的处治应满足下列要求：

- 1 已成松散状态的面层，应将松散部分全部挖除，重铺面层，或应按 $0.8\text{kg/m}^2 \sim 1.0\text{kg/m}^2$ 的用量喷洒沥青，撒布石屑或粗砂进行处治。
- 2 沥青面层因不贫油出现的轻微麻面，可在高温季节撒布适当的沥青嵌缝料处治。
- 3 大面积麻面应喷洒沥青，并应撒布适当粒径的嵌缝料处治，或重设面层。
- 4 封层的脱皮，应清除已脱落和松动的部分，再重新做上封层。
- 5 沥青面层层间产生脱皮，应将脱皮及松动部分清除，在下层沥青面上涂刷粘层油，并应重铺沥青层。

6.4.10 啃边的处治应满足下列要求：

啃边的处治应将破损的沥青面层挖除，在接茬处涂刷粘结沥青，再恢复面层。如因基层强度不足引起的啃边，应先处理基层后再恢复面层。

6.4.11 路况差的处治应满足下列要求：

- 1 当井座基础底板强度不足或井顶砖块碎裂散失造成路况差时，宜更换安装改良型卸载大盖板。
- 2 当井座周边路面下陷造成路况差时，应修补周边路面。

6.4.12 唧浆的处治应满足下列要求：

- 1 可采用注浆固化的方法对病害内部进行处理，或进行局部

翻建改造处理。

2 应对原路面中央分隔带、路肩及相应排水设施进行排查，消除积水隐患。

6.4.13 泛油的处治应满足下列要求：

- 1 轻微泛油的路段，可撒 3mm~5mm 粒径的石屑或粗砂处治。
- 2 较重泛油的路段，可先撒 5mm~10mm 粒径的石屑采用压路机碾压。待稳定后，再撒 3mm~5mm 粒径的石屑或粗砂处治。
- 3 泛油路段，也可将面层铣刨清除后，重铺面层。

6.4.14 当路面抗滑性能不满足本规程表 4.5.5 的要求时，应重新恢复磨耗层。

6.4.15 因基层原因导致沥青面层破损，应对基层采取有效措施处治，达到质量标准后再修筑面层。基层养护维修宜采用与原道路结构相同的基层材料，应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》中相应类型基层施工技术要求。

6.5 路面补强

6.5.1 道路路面补强应符合下列规定：

- 1 对原有沥青路面应作全面的技术调查，并应包括下列内容：
 - 1) 路面破损及病害的程度；
 - 2) 路面的设计、施工养护技术资料；
 - 3) 年平均日交通量；
 - 4) 交通量增长率；
 - 5) 旧路回弹弯沉测试值；
 - 6) 钻芯取样。
- 2 补强设计应与道路两边构筑物的连接以及道路排水相互协

调。

3 补强结构层与原路面结构的联结应牢固。

6.5.2 路面补强材料应根据道路的技术状况和养护等级选用。

6.5.3 若通过加铺面层厚度进行补强，还需考虑加铺后的净高要求。

7 水泥混凝土路面

7.1 一般规定

7.1.1 水泥混凝土路面面层应保持平整、抗滑、耐磨、板缝密实等性能。

7.1.2 水泥混凝土路面的养护质量标准应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36-2016 第 12.3.2 条的规定。

7.1.3 水泥混凝土路面养护宜采用专用机械及相应的快速维修方法施工。

7.1.4 水泥混凝土路面应及时清除泥土、石块、砂砾等杂物，严禁在路面上拌合砂浆或混凝土等作业；对路面有化学制剂或油污污染的，应及时清除。

7.1.5 水泥混凝土路面养护维修材料，应满足强度、耐久性和稳定性要求，主要材料应进行检验。

7.1.6 水泥混凝土路面进行大修工程时，应根据实际情况选择适宜的再生技术。

7.2 接缝养护

7.2.1 填缝料的更换周期宜为 2~3 年。填缝料的更换宜选在春秋两季，或在当地年气温居中且较干燥的季节进行。

7.2.2 填缝料凸出板面时应及时处理，快速路主路不得超出板面，

辅路超出面板高度不得大于 3mm。

7.2.3 填缝料局部脱落、缺损时应进行灌缝填补；脱落缺失大于 1/3 缝长应立即进行整条接缝的更换。

7.2.4 杂物嵌入接缝时应予清除并灌缝。

7.2.5 填缝料外溢流淌到面板应予清除。

7.2.6 清缝、灌缝宜使用专用机具，更换后的填缝料应与面板粘接牢间。

7.2.7 填缝料的质量应符合现行行业标准《水泥混凝土路面嵌缝密封材料》JT/T 589 的有关规定。

7.3 病害处治

7.3.1 水泥混凝土路面的病害主要包括裂缝、拱起断裂、坑洞、板边、板角破损、接缝损坏、板面脱空、板面沉陷等。

7.3.2 裂缝处治应符合下列规定：

1 裂缝处治应把裂缝凿成 V 形槽，清除灰尘及碎屑，在槽壁涂刷环氧粘结剂，然后用水泥砂浆或填缝料填平、捣实，经湿润养护达到规定强度要求后开放交通。

2 水泥混凝土路面板块与检查井、隔离带等设施相连接部位的裂缝，应针对裂缝产生的原因，采用相应的技术措施进行特殊处理。

3 水泥混凝土路面裂缝处治应满足下列要求：

- 1) 对路面板出现小于 2mm 宽的轻微裂缝，可采用直接灌浆法处治，灌浆材料应满足现行行业标准《混凝土裂缝修补灌浆材料技术条件》JG/T 333 有关规定；
- 2) 对裂缝宽大于或等于 2mm 且小于 15mm 贯穿板厚的中等裂缝，可采取扩缝补块的方法处治，扩缝补块的最小宽

度不应小于 100mm；

- 3) 对大于或等于 15mm 的严重裂缝，可采用挖补法全深度补块；当采用挖补法全深度补块时，基层强度应符合设计要求；
- 4) 扩缝补块、挖补法全深度补块时应进行植筋，植筋深度应满足设计要求，无设计时植筋深度不应小于板厚的 2/3。

7.3.3 拱起、断裂处治应符合下列规定：

1 板端拱起但路面板完好，应根据板块拱起高低程度，确定切除部分板块的长度。先将拱起板块两侧附近 1 条横缝切宽，待应力充分释放后切除拱起端，逐渐将板块恢复原位。在缝隙和其他接缝内应清缝，并灌接缝材料。

2 拱起板面两端因硬物夹入发生拱起，应将硬物清除干净，使板块恢复原位，并清理接缝内杂物和灰尘，灌填缝料。

3 板端发生断裂及板块出现破碎、坑洞，应将断裂、破碎部位切割整齐（钢筋混凝土板注意保留钢筋），切割面大于破碎面，清除槽内杂物，涂刷水泥浆或粘结剂，重新浇筑不低于原有强度的水泥混凝土。接缝处应用填缝料嵌缝，经湿润养护，达到规定强度后开放交通。

4 胀缝间因传力杆（部分或全部）在施工时设置不当，板受热时不能自由伸长而发生拱起，应按水泥混凝土路面施工规范，使路面板恢复原状。

5 因基层薄弱或遇冻害引起的破坏，应先处理基层后再修补面层。

7.3.4 板块错台处治应符合下列规定：

1 板块之间的错台，可采用特殊机械凿平。

2 基层沉陷严重或板块碎裂而引起的错台，应挖除破碎块，处理路基，再重浇不低于原有结构强度的水泥混凝土面层。

3 当道路错台高差大于 5mm 时，应及时处治。

4 高差大于 20mm 的错台，应采用适当材料修补，且接顺的坡度不得大于 1%。

7.3.5 坑洞处治应符合下列规定：

1 对个别的坑洞，应清除洞内杂物，用水泥砂浆或其它新材料填充，达到平整密实。

2 对较多坑洞且连成一片的，应采取铣刨罩面的修补方法进行修补。

3 深度小于 30mm 且数量较多的浅坑，或成片的坑洞可采用适宜材料修补。

4 深度大于或等于 30mm 的坑槽，应先做局部凿除，再补修面层。

5 植筋施工应满足设计要求。

7.3.6 板边、板角处治应符合下列规定：

1 当水泥混凝土路面板边轻度剥落时，快速路养护不得采用沥青混合料修补。

2 板角断裂应按破裂面确定切割范围；宜采用早强补偿收缩混凝土，并按原路面设置纵缝、横向缩缝、胀缝。

3 凿除破损部分时，应保留原有钢筋，没有钢筋时应植入钢筋，新旧板面间应涂刷界面剂。

4 与原有路面板的接缝面，应涂刷沥青，如为胀缝，应设置胀缝板。

5 当混凝土养生达到设计强度后，方可通行车辆。

7.3.7 接缝处治应符合下列规定：

1 填缝料的损坏处治应符合本规程第 7.2 节的规定。

2 对接缝处因传力杆设置不当所引起的损坏，应将原传力杆纠正到正确位置。

3 在胀缝修理时，应先将热沥青涂刷缝壁，再将胀缝板压入

缝内；对胀缝板接头及胀缝板与传力杆之间的间隙，应采用沥青或其他胀缝料抹平，上部采用嵌缝条的胀缝板应及时嵌入嵌缝条。

4 在低温季节或缝内潮湿时应将接缝烘干。

5 当纵向接缝张开宽度在 10mm 及以下时，宜采用加热式填缝料。

6 当纵向接缝张开宽度在 10mm 以上时，宜采用聚氨酯类填缝料常温施工。

7 当接缝出现碎裂时，应先扩缝补块，再做接缝处理。

7.3.8 板面脱空处治应符合下列规定：

1 可采用弯沉仪或探地雷达等设备检测水泥混凝土路面板的脱空，并应根据检测结果确定修补方案，修补方案应满足下列要求：

- 1) 当板边实测弯沉值在 0.20mm~1.00mm 时，应钻孔注浆处理，注浆后两相邻板间弯沉差宜控制在 0.06mm 以内；
- 2) 板边实测弯沉值大于 1.00mm 或整块水泥混凝土板面板破碎时，应拆除后铺筑混凝土面板，并应符合本规程第 7.4 节的规定。

2 采用注浆方法处置面板脱空、唧浆应满足下列要求：

- 1) 应通过试验确定注浆压力、初凝时间、注浆流量、浆液扩散半径等参数；
- 2) 注浆孔与面板边的距离不应小于 0.5m，注浆孔的数量在块板上宜为 3 个~5 个；
- 3) 注浆孔的直径应与灌注嘴直径一致，宜为 70mm~110mm；
- 4) 注浆作业应从脱空量大的地方开始；
- 5) 注浆应自上而下进行灌浆，第一次注浆结束 2h 后再进行第二次重复注浆；
- 6) 注浆后残留在路面的灰浆应及时清扫、清除；
- 7) 应待灰浆强度达到设计强度后再开放交通。

7.3.9 板面沉陷处治应符合下列规定：

- 1 当面板整板的沉陷小于或等于 20mm 时，应采用适当材料修补。
- 2 当面板整板的沉陷大于 20mm 或面板整板发生碎裂时，应对整块面板进行翻修，并应符合本规程第 7.4 节的规定。
- 3 当面板沉陷面积较小且积水不严重时，可采用适当材料修补。
- 4 当面板沉陷面积较大且积水严重时，应对沉陷、积水范围内的面板进行翻修。

7.4 翻修及表面功能修复

7.4.1 水泥混凝土路面整块面板翻修应满足下列要求：

- 1 旧板凿除时，不得造成相邻板块破损或错位，应保留原有拉杆或传力杆。
- 2 基层损坏或强度不足时，应采取补强措施，强度不应低于原结构强度，基层补强层顶面标高应与原基层顶面标高相同。
- 3 在混凝土路面板接缝处的基层上，宜涂刷一道宽 200mm 改性沥青。
- 4 应根据通车时间要求选用路面的修补材料，并应进行配合比设计。
- 5 水泥混凝土路面整块面板翻修应按新建水泥混凝土路面要求施工，并应满足现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》有关规定。

7.4.2 部分路段的翻修应满足下列要求：

- 1 应根据路段的检测评价报告确定翻修的等级和标准。
- 2 路段的翻修应有维修设计文件。

3 翻修时，新旧水泥混凝土板交接处应设传力杆，并应对损坏的拉杆进行修复。

4 部分路段的翻修应按新建水泥混凝土路面要求施工，并应满足现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》有关规定。

7.4.3 表面功能修复应满足下列要求：

1 水泥混凝土路面出现较大面积的磨光、起皮、剥落、露骨等病害，应及时安排大、中修工程进行维修。

2 城市快速路辅路可采用表面处理。

3 当抗滑性能不足时，宜采用刻槽机对路面板重新刻槽，槽深宜为 3mm～5mm，槽宽宜为 3mm～5mm，缝距宜为 10mm～20mm。

4 水泥混凝土表面修复应因地制宜，可加铺水泥或沥青混凝土面层。

8 人行道

8.1 一般规定

8.1.1 人行道养护应包括人行道基层、面层及人行道的无障碍设施、人行道缘石、树池石、台阶等附属设施的养护。

8.1.2 对人行道养护应经常巡查，并符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36-2016 第 4.2.4 条的有关规定。

8.1.3 人行道及其附属设施应保证处于完好状态，并应满足下列要求：

- 1 表面应平整，无障碍物，无积水，砌块应无松动、残缺，相邻块高差应符合要求。
- 2 缘石、踏步应稳定牢固，无积水，不得缺失。
- 3 树池框不得凸起、残缺。
- 4 人行道上检查井不得凸起、沉陷，检查井盖不得缺失。
- 5 路名牌和指示牌等公用设施应设置在人行步道的设施带范围内。

6 无障碍坡道及盲道设置应符合国家现行标准《无障碍设计规范》GB 50763 和《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 及本市现行标准《天津市无障碍设计标准》DB/T 29-196 的有关规定。

8.1.4 停放机动车的人行道和有机动车出入的人行道口，宜按机动车道标准结构铺设。

8.2 面层

8.2.1 面层养护应包括下列内容：

- 1 砌块填缝料散失的补充。
- 2 路面砖松动、破损、错台、凸起或凹陷及表层剥落的维修。
- 3 较大面积的沉陷、推移、隆起或错台及破损的维修。
- 4 检查井沉陷和凸起的维修。

8.2.2 面层砌块应排列整齐，稳固平整，排水应通畅。

8.2.3 若面层砌块松动应及时补充填缝料，填缝应填灌饱满。

8.2.4 若垫层不平，应重新铺砌。垫层材料可采用干砂、石屑、石灰砂浆、水泥砂浆等。

8.2.5 面层养护应满足下列要求：

- 1 人行道面层砌块应具有防滑性能，材质标准应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 人行道面层砌块材质标准

项目	技术要求
抗弯拉强度（MPa）	不低于设计要求
抗压强度（MPa）	≥30
对角线长度（mm）	±3（边长>350mm），±2（边长≤350mm）
厚度（mm）	±3（厚度>80mm），±2（边长≤80mm）
边长（mm）	±3（边长>250mm），±2（边长≤250mm）
缺边掉角长度（mm）	≤10（边长>250mm），≤5（边长≤250mm）
其他	颜色一致，无蜂窝、露石、脱皮、裂缝等

- 2 当面层砌块发生错台、凸出、凹陷时，应将其取出，整理垫层，重新铺装面层，填缝，修理的部位应与周围的面层砌块砖相接平顺。

- 3 由于基层强度不足产生的沉陷、破碎损坏，应先加固基层，再铺砌面层砌块。

4 砌块的修补宜大于损坏部位一整块砖；更换砌块的色彩、强度、块型、尺寸均应与原面层砌块一致。

5 盲道砌块缺失或损坏应及时修补；提示盲道的块型和位置应安装正确。

6 人行道在养护维修中应满足排水要求。

7 检查井周围或与构筑物接壤的砌块应切块补齐，不宜切块补齐的部分应及时用水泥混凝土填补平整。

8 面层砌块修补，应采取围栏保护措施和适时养护，并设置有效的安全标志。

8.2.6 人行道面层砌块铺装养护质量标准应符合表 8.2.6 的规定：

表 8.2.6 人行道面层砌块铺装养护质量标准

项目	允许偏差	检验频率		检查方法取最大值
平整度	石材型≤3mm； 振捣、挤压型≤4mm	20m	1	3m 直尺
相邻块高差	石材型≤2mm； 振捣、挤压型≤2mm	20m	3	钢尺
井框与砌块	石材型≤3mm； 振捣、挤压型≤4mm	每座	1	3m 直尺或专用尺
砌块平稳	不松动	20m	5	脚踏
外观完整	无破损变形	20m	1	目测
纵横缝直顺度	中心线偏差±2mm	20m	3	20m 小线
横坡	±0.3%	20m	1	水准仪
与周边构筑物高差	石材型≤2mm； 振捣、挤压型≤3mm	20m	1	钢尺

8.2.7 人行道养护质量验收标准应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36-2016 第 12.5.2 条的规定。

8.2.8 沥青混凝土面层的人行道养护应按本规程第 6 章的规定执行。

8.2.9 水泥混凝土人行道的养护应按本规程第 7 章的规定执行。

8.2.10 其他材质的人行道养护应按国家现行相关标准执行。

8.3 基层

8.3.1 基层养护应清除破损的部位，使用有出厂合格证明且经现场试验合格的基层材料进行铺筑，基层厚度、强度应与原结构标准一致，并达到压实度标准。

8.3.2 基层养护分段施工时纵横向交接处应做成阶梯形，阶梯宽度大于层厚的 2 倍。

8.3.3 人行道路基、基层养护质量标准应符合表 8.3.3 的规定。

表 8.3.3 人行道路基、基层养护质量标准

项目		质量要求 或允许偏差	检验频率		检验方法 (取最大值)
			范围	点数	
压实度 (重型击实)	路床	≥90%	20m	1	环刀法
	基层	≥93%			灌砂法
平整度		≤10mm			3m 直尺
厚度		±10mm			钢尺
宽度		不小于 设计规定			钢尺
横坡		0.3%			水准仪

8.3.4 人行道面层砌块铺装时，应设置满足强度要求的基层。

8.3.5 当人行道下沉和拱胀凸起时，应对基层进行维修。

8.3.6 当采用其他材料维修基层时，其强度不应低于原基层材料。

8.3.7 基层维修不应采用薄层贴补。

8.3.8 冬期进行基层维护不宜采用石灰稳定类 and 水泥稳定类材料，否则应采取防冻措施。

8.4 缘石

8.4.1 混凝土缘石应保持稳固、直顺。发生挤压、拱胀变形应调整并及时勾缝。

8.4.2 缘石养护应清除破损部分，使用符合养护标准的材质，用同种、同规格的缘石进行铺砌，垫层应采用 1:3 水泥砂浆或石灰砂浆，铺砌后用石灰土回填夯实。

8.4.3 缘石养护质量标准应符合表 8.4.3 的规定。

表 8.4.3 缘石养护质量标准

项目	质量要求或 允许偏差	检验频率		检验方法 (取最大值)
		范围	点数	
直顺度	≤10mm	20m	1	20m 小线
相邻块高差	≤3mm	20m	3	钢尺
缝宽	±3mm	20m	1	钢尺
高程	±10mm	20m	1	水准仪

8.4.4 缘石材质标准应符合表 8.4.4 的规定。

表 8.4.4 缘石材质标准

项目	技术要求
抗弯拉强度(MPa)	不低于设计要求
抗压强度(MPa)	≥30
长度(mm)	±5
宽度与厚度(mm)	±2
缺边掉角(mm)	<20，外路面、边、棱角完整
其他	颜色一致，无蜂窝、露石、脱皮、裂缝等

8.4.5 更换的缘石规格、材质应与原路缘石一致。

8.4.6 缘石应保持清洁，冬季应及时清除含有盐类、除雪剂的融雪。

8.4.7 道路翻修、人行道改造时，砌筑缘石应采用 C15 水泥混凝土做立缘石背填。

8.4.8 花岗石、大理石类缘石的维修养护，其缝宽不应小于 3mm，最大缝宽不应超过 10mm。

8.5 树池

8.5.1 树池边框养护，应清除破损的部分，使用符合养护标准的材质，用相同种类和规格的树池边框铺砌，应与人行道相接平整。

8.5.2 树池石材质标准应按照本规程表 8.4.4 执行。

8.5.3 混凝土树池出现剥落、露筋、翘角或拱胀变形，铸铁类和再生塑料类的树池出现断裂或缺失，应及时维修更换。

8.6 台阶

8.6.1 台阶养护质量应平整、稳固、防滑，破损或失稳应及时维修。

8.6.2 维修台阶每阶高度应一致。

9 道路附属设施

9.1 分隔带、护栏和隔离墩

9.1.1 分隔带、护栏和隔离墩应保持整齐、清洁、无缺损。如有损坏或丢失，应按原设计的样式、颜色及时修补。

9.1.2 对具有防撞功能的分隔带、护栏和隔离墩，应坚固、顺直、无缺损，并应具有反光警示标识。

9.1.3 对路缘石类分隔带，应按路缘石维修标准进行检查、维护。

9.1.4 对金属类护栏，宜定期清洗。护栏反光警示条带缺失、油漆脱落或锈蚀时应及时修复。

9.2 标志牌

9.2.1 标志牌应保持整齐、清洁、醒目。

9.2.2 标志牌如出现松动、倾斜、锈蚀、脱色应及时进行修复，对严重破损的标志牌应及时更换。

9.2.3 路名有变更时，应及时更换新的路名牌。

9.3 声屏障

9.3.1 声屏障养护应保持结构牢固、完整，表面清洁。

9.3.2 声屏障应定期进行检查，检查周期每年不应少于 2 次；检查内容应包括：整体安装结构，地脚连接结构和相邻连接结构。

9.3.3 声屏障的连接螺栓和地脚螺栓应齐全、有效。当出现松动或缺失时，应及时加固或补齐。

9.3.4 声屏障的基础预埋件应牢固可靠。出现松动、倾斜移位或脱空，应及时加固。

9.3.5 声屏障维修更换时，选择的结构形式和外形尺寸等应与原有声屏障保持一致。当选用玻璃面板时应具有防爆性能。维修结束后，应由专人对连接结构进行检验。

9.3.6 声屏障的基础及屏体维修时，应满足相应建筑砌筑规范的要求，并应采取防盐、防腐等技术措施。

9.3.7 金属声屏障出现油漆局部脱落和锈蚀时，应及时粉刷油漆。

9.4 检查井、雨水口

9.4.1 路面上检查井和雨水口的井具，其材质应满足道路通行要求。安装应牢固并保持与路面平顺相接。检查井及其周围路面 1.5m×1.5m 范围内不得出现沉陷、突起或破损。

9.4.2 在路面上设置的其他种类的检查井，应符合国家现行标准《检查井盖》GB/T 23858 的有关规定。

9.4.3 检查井、雨水口的沉陷处理应按照现行行业标准《天津市城市道路管线井管理办法》的规定执行。

9.4.4 检查井、雨水口的沉陷处理应满足下列要求：

- 1 对井筒腐蚀、损坏或井墙塌帮，应拆除到完好界面重新砌筑。
- 2 砌筑材料应采用专用砌块或预制检查井。

- 3 整平和调整井口高度时不得使用碎砖、卵石或土块支垫。
- 4 整平和调整井口时应采取防沉降措施。
- 9.4.5 安装检查井和雨水口的井座时，应采用细石类混凝土坐浆或灌浆，其强度不应小于 30MPa。
- 9.4.6 检查井井具与路面的安装高差，应在 5mm 以内。
- 9.4.7 维修后的检查井和雨水口在修补路面前，井座周围和面层以下道路结构部分应夯填密实，其强度和稳定性不应小于该处原道路结构要求。
- 9.4.8 雨水口的安装高度，应低于该处路面标高 20mm。应在雨水口向外不小于 1m 范围内顺坡找齐。
- 9.4.9 改建或增设的雨水口，应满足排水养护和设计的要求。
- 9.4.10 当检查井维修调整需快速恢复交通或应急抢修时，宜采用快速修复材料。
- 9.4.11 维修后的检查井和雨水口，在养生期间应设置围挡和安全标志。

10 掘路、修复

10.1 一般规定

10.1.1 快速路道路掘路修复应满足其使用功能和结构安全。

10.1.2 掘路前应查明地下管线状况，挖槽时不得损坏原有的地下管线。

10.1.3 掘路的槽底最小宽度宜为所埋设施的外侧宽度加两侧夯实机具的工作宽度。

10.1.4 当顺向掘路宽度达到原路 1/2 时，应进行专项掘路修复设计，面层宜为全幅修复。

10.1.5 掘路埋设各种管线的管顶标高应低于路面结构以下 500mm，否则宜采取加固措施。

10.1.6 掘路修复应符合下列规定：

1 掘路修复所采用的基层、面层结构不应低于原结构强度。

2 紧急抢修的掘路，当一次修复达不到规定压实度时，应进行再次复修。

3 掘路修复应快速、坚实和平整，现场应清洁。

10.1.7 掘路修复的技术资料应归入该条道路的技术档案。

10.1.8 快速路的管线敷设宜采用非开挖施工技术。

10.1.9 掘路后恢复的各种检查井应采取防沉降措施，井盖宜采取防盗及防响动措施。

10.1.10 掘路修复的检查与验收要求，基层应符合本规程第 10.3.3 条的规定，面层应符合沥青路面、水泥混凝土路面、人行道的养护

质量标准。

10.2 回填

10.2.1 严禁使用淤泥、沼泽土、泥炭土、冻土、有机土或含生活垃圾的土对掘路沟槽进行回填。

10.2.2 沟槽回填材料的强度（CBR）值应符合设计要求，材料最大粒径不应大于 37.5mm。沟槽回填材料强度（CBR）最小值：路床顶面以下深度在 0~30cm 的，不应小于 8%；路床顶面以下深度大于 30cm 的，不应小于 5%。

10.2.3 沟槽回填压实应在土壤含水量接近最佳含水量值时进行，分层回填的虚铺厚度应视压实机具的功能确定，人工夯实虚铺厚度应小于 200mm。

10.2.4 沟槽分段填土交接处应做成阶梯形，阶梯宽度应大于层厚的两倍。

10.2.5 沟槽不得带水回填，回填应密实，且快速路和快速路辅路回填路基顶面回弹模量值均不应小于 30MPa。

10.2.6 槽底至设施顶部以上 500mm 范围内回填时，应从两侧对称进行，同时还土的高度差不得大于一层。

10.2.7 沟槽回填土的压实度除满足相关规范外，还应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》的有关规定执行。

10.2.8 回填土时对沟槽内原有的管线设施应采取保护措施。

10.2.9 回填土遇有特殊情况时应采取下列措施：

- 1 当回填土不能保证质量时，宜采用砂、天然级配砂砾或水泥混凝土等快速形成稳定的材料回填。
- 2 沟槽发生塌方时，宜加大沟槽断面后，再回填。
- 3 槽内设施顶部以上回填厚度小于设计规定时，应对所埋设

施进行加固保护。

10.2.10 直埋线缆沟槽回填时，其线缆上方应有保护层。回填材料可采用粗砂或混凝土等回填灌注。

10.3 基层修复

10.3.1 掘路的基层修复应在开挖断面两侧各加宽 300mm～500mm（图 10.3.1）。

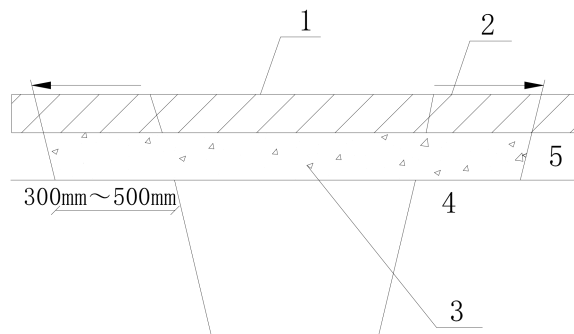


图 10.3.1 基层修复

1——开挖断面；2——修复面层断面；

3——修复基层断面；4——土基；5——基层

10.3.2 掘路修复采用的材料应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》的有关规定。

10.3.3 基层的修复质量应符合表 10.3.3 的规定。

表 10.3.3 基层修复质量标准

项目	质量要求或允许 偏差	检验频率		检验方法 (取最大值)
		范围	点数	
压实度 (重型击实)	$\geq 97\%$	20m	1	环刀法
平整度	$\leq 10\text{mm}$			灌砂法
厚度	$\pm 10\%$			3m 直尺
				钢尺

10.4 路面修复

10.4.1 沥青混凝土面层修复应符合下列规定：

1 面层修复前，应对掘路时影响的破损路面进行清除，修复宽度每侧应大于基层 200mm 及以上。

2 修复沥青混凝土面层前，应对半刚性基层或刚性基层采取防反射裂缝措施及防水措施。

3 接茬黏层油应涂刷在切割立面，溅洒在路表面的黏层油应清除干净。

4 接茬宜采用直茬热接方法，应平顺、密实。

5 宜采用振动压路机或振动夯实机具，分层碾压。

10.4.2 应急抢修或冬期修补掘路面层，宜采用混凝土预制砌块，或冷拌沥青混凝土修补平整，在气温适宜后再进行二次修复。

10.4.3 当水泥混凝土路面掘路宽度超过 1/3 板宽时，应按整板恢复；当不足 1/3 板宽时应进行加固处理，并应符合本规程第 7 章的规定。

10.4.4 砌块类面层的修复，应将掘路施工期间被扰动的砌块全部拆除重新铺砌。

10.5 人行道修复

10.5.1 人行道挖掘修复应符合下列规定：

- 1 沟槽回填的最小宽度应满足夯实机械的最小工作宽度且不得小于 600mm；应分层回填夯实，分层的厚度应小于夯实机械的最大振动夯实厚度。
- 2 当不能满足回填最小宽度时，可采用灌注混凝土等方法回填。
- 3 沟槽回填应高于原路床，夯实后再整平至原路床标高，恢复面层。
- 4 人行道修复质量标准应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36-2016 第 12.5.2 条的规定。

11 道路养护状况的评定

11.0.1 道路养护状况的评定应包括以下内容：

- 1 养护状况评定范围
- 2 养护状况评定指标
- 3 养护状况评定
- 4 病害与缺陷界定
- 5 养护状况调查方法
- 6 检查记录与资料管理

12 快速路桥梁

12.0.1 快速路桥梁的养护原则是保障桥梁设施的正常通行，维护结构的安全可靠性、耐久性和抗灾能力。

12.0.2 快速路桥梁的养护应包括桥梁及其附属设施的检测评估、养护工程、安全防护及建立档案资料。

12.0.3 快速路桥梁养护类别应分为以下两类：

1 I类养护：指叠合梁桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥等特殊结构的桥梁。

2 II类养护：指除特殊桥梁以外的所有桥梁。

12.0.4 快速路桥梁的养护工程应分为保养、小修；中修工程；大修工程；加固工程。

1 保养、小修：为使桥梁保持正常使用功能而进行的预防性日常养护和轻微损坏的修补作业。

2 中修工程：对桥梁的一般性损坏进行的维修，以恢复桥梁原有的技术状况的工程。

3 大修工程：对桥梁进行综合性的维修，或对桥梁较大损坏进行的维修，以全面恢复或改善原有的技术状况和设计标准所进行的修复。

4 加固工程：对桥梁结构采取补强、修复、调整内力等措施，从而满足结构承载力及设计要求的工程。

12.0.5 快速路桥梁养护应按养护类别、养护等级配备相应的养护设备、检测设备及专业养护技术人员。

12.0.6 快速路桥梁的养护应建立桥梁养护信息系统，随时掌握和准确评估桥梁技术状况，实现养护决策科学化。

12.0.7 快速路桥梁的养护工程应采取有效措施，满足国家对环境保护和资源节约的要求。

12.0.8 快速路桥梁养护作业安全防护应按国家现行安全生产标准执行。

12.0.9 快速路桥梁养护应制定各类快速路桥梁突发事件及防治自然灾害应急预案，组织建立应急队伍，配备应急物资，并应定期演练。

12.0.10 当新建快速路桥梁接收养护时，桥梁工程质量应符合现行行业标准《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2 的有关规定，外观应完好，竣工文件应齐全，且应进行功能性检测后，方可接管。新建桥梁应设立永久控制监测点。

12.0.11 快速路桥梁应安全、完好、整洁，不得擅自在桥梁结构上钻孔或设置其他设施。夜间照明应符合国家现行有关标准的要求；各种指示标志应齐全、清晰。立交、高架桥、通航河道桥梁的桥下和隧道洞口应设限高交通标志，严禁装载高度超过桥梁、隧道限高标志所示数值的车辆通行。通行机动车的快速路桥梁应设限载牌，超重车辆过桥应符合本规程第 14.3.2 条的规定。

12.0.12 快速路桥梁外装饰和绿化不得影响桥梁检修保养和影响桥梁耐久性，不得危及桥梁、车辆、行人的安全。绿化不得覆盖桥梁梁体。

12.0.13 在快速路桥梁上增加构筑物、风雨棚、声屏障、盆栽绿化、广告牌、管线或交通标志牌等时，应满足桥梁安全技术要求。

12.0.14 当改变快速路桥梁设计车道划分时，应经设计单位验算，满足桥梁安全技术要求后方可实施。

12.0.15 列入文物保护范围内的快速路桥梁的养护，除应执行本规程外，还应符合文物部门的有关规定。

12.0.16 城市快速路桥梁养护操作应符合《天津市城市桥梁养护操作技术规程》的有关要求。

13 快速路隧道

13.0.1 城市隧道养护类别宜分为以下三类：

I 类城市隧道： $L \geq 1000\text{m}$ 的隧道（ L 为隧道长度）。

II 类城市隧道： $500\text{m} \leq L < 1000\text{m}$ 的隧道，或 $L < 500\text{m}$ 且穿越湖泊、河流的隧道。

III 类城市隧道：除 I 类、II 类以外的城市隧道。

13.0.2 快速路隧道养护内容应包括：洞身、路面和两端路堑、防护设施、洞口减光设施以及通风、监控、消防、防冻、消声等设施的检查、保养、维修和加固。

13.0.3 隧道土建结构的检查应分为日常巡查、定期检测、特殊检测三类，并应符合下列规定：

1 日常巡查应对土建结构的外观状况进行日常巡检。I 等养护隧道应每日巡检，II 等养护隧道巡检周期不宜超过 3d。

2 定期检测应按规定周期对土建结构的基本技术状况进行全面检查。定期检测应每年 1 次，可根据城市隧道实际运行状况和结构类型、周边环境等适当增加检测次数。

3 特殊检测应根据日常巡查和定期检测的结果，对结构的破损或病害的详细情况进行更深入的专门检测。

4 日常巡查应由专职隧道工程技术人员负责，并填写相关检查记录。定期检测、特殊检测应由专业单位承担。

5 对 I 类城市隧道和穿越湖泊、河流的隧道宜建立监控系统。

13.0.4 隧道排水设施的养护应符合下列规定：

1 有坡度的隧道其上洞口外的水不得流入洞内。

2 隧道内的防水层、排水设施应完好、通畅、有效。

- 3 隧道内渗水应及时堵漏。
- 4 洞内发生涌水时，应立即处理。
- 5 洞口内外排水系统应定期疏通，不得堵塞失效。

13.0.5 隧道内通风、监控、消防、防冻设备应齐全有效，并应符合下列养护要求：

1 隧道内应通风良好，应每天检测洞内一氧化碳气体含量，其允许浓度应小于下列标准值：

- 1) 工作人员休息室、工作室和控制室等为 24μ 。
- 2) 正常运营时，通道内 150μ 。
- 3) 发生事故时，短时间（ 150min ）内为 250μ 。

2 隧道内应每天检测烟尘含量，其容许浓度应小于下列标准值：

- 1) 当采用显色指数 $R_a \geq 65$ 、相关色温 $3300\text{K} \sim 6000\text{K}$ 的荧光灯、LED 灯等光源时，通道烟尘浓度控制值为 0.0075m^{-1} 。
- 2) 当采用显色指数 $33 \leq R_a \leq 60$ 、相关色温 $2000\text{K} \sim 3000\text{K}$ 的钨光源时，通道烟尘浓度控制值为 0.0090m^{-1} 。
- 3) 当烟尘含量达到和超过 0.012m^{-1} 时，宜采取交通管制等措施。

3 隧道内通风设备应按下列要求进行检修：

- 1) 当采用竖井、边窗通风时，井、窗通风顺畅。
- 2) 各式通风机、管道、机电、动力设备等应完好、安全、有效，应每周检修一次，每季度进行一次全面检修。

4 隧道内的照明应完好、有效、路面及洞口照度不应小于 30lx ；照明灯具应防尘、防震、防水，并应每季度检修一次，每天检测一次并更换损坏的灯具。

5 隧道内安装的烟尘浓度测定仪、一氧化碳浓度测定仪、交通量测定装置、监视电视以及照明、通风、配电设备等自动控制设

备和监视控制设备运转应完好有效，其保养维修应由专业人员按设备维修规定进行。当隧道内一氧化碳浓度、烟尘浓度超过规定值时应及时开启风机。

6 隧道内设置的紧急电话、报警装置、排烟装置、消防给水管网及消防器材库等应完好有效。

7 隧道内不得存放汽油、煤油、稀料等易燃易爆物品。通道内严禁明火和取暖。紧急停车带、行车（人）横洞、避车洞及错车道不得堆放杂物。

13.0.6 隧道内路面和人行道要求应按现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 中同等级快速路道路养护要求执行。

13.0.7 隧道保养小修应符合下列规定：

1 应及时清扫隧道内外的塌落物、隧道口边仰坡上的危石、积雪、积水和挂冰。

2 路面、人行道的保养应按本规程第 6、7、8 章相关规定执行，洞身按本规程第 12 章相关规定执行。

13.0.8 隧道的保养周期不应大于 3d；水下隧道应一天巡查 1~2 次，可建立监控系统。

14 养护工程安全防护

14.1 一般规定

14.1.1 养护作业现场应设置明显安全标志和采取有效的安全防护措施。

14.1.2 应对养护作业人员进行安全教育和技术培训。

14.1.3 养护工程安全防护应由专职的安全人员对施工作业安全进行监督。

14.1.4 进入养护作业现场内作业的人员，都应身穿具有反光功能的安全标志服和防护帽。当摆放安全防护设施时，作业人员应处于安全保护区域内。

14.1.5 养护作业现场应由经过安全培训的人员进行现场交通疏导。

14.1.6 进入养护现场的作业车辆，应配置警示标志、灯具，车身两侧注有“道桥养护”字样，其规格、颜色、品种、性能应符合《道路作业交通安全标志》GA 182 及《道路交通标志和标线 第二部分：道路交通标志》GB 5768.2 的有关规定。

14.1.7 养护作业人员不得随意走出安全保护区，不得随意变更安全保护区域扩大作业区，不得将施工机具和材料置于安全保护区外。当须穿越车道时，应确保安全。

14.1.8 养护施工时，应采取各种防护措施，严防坠落物和飞溅物伤害过路行人和车辆。

14.1.9 宜选择交通量较小的时段进行施工作业，避开交通高峰时

段；需占用车行道时，应在批准的路段和时间内进行施工作业。

14.1.10 在应急抢险时、排除道路积水、消除冰雪时，宜封闭交通。

14.1.11 当夜间进行养护维修作业时，应设置照明设施。照明应满足作业需要、并覆盖整个工作区域。

14.1.12 施工作业完毕后，应采取防尘、消声措施，及时清除路上的障碍物，消除安全隐患。

14.1.13 快速路同一方向不同断面的不同车道不宜同时进行维修作业。当需同时维修作业时，其控制区布设间距不应小于 1000m。

14.1.14 养护流动作业要求按照现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的有关规定执行。

14.2 快速路道路养护作业安全防护

14.2.1 为减少养护作业对正常交通的影响，养护责任单位应当精心组织有效的交通控制、保障措施，严密的安全防范措施和保证质量的技术措施，确保护养安全和养护质量。

14.2.2 养护人员应自觉遵守、严格执行交通法规，贯彻落实本单位的安全生产责任制，作业中做好安全防护措施和劳动保护措施，加强自我防范意识，杜绝生产和交通事故。

14.2.3 道路养护作业可分为半封闭交通作业和全封闭交通作业两类，分别为：

1 半封闭交通作业：指的是坑塘、小面积路面修补、人行道整修、分隔带（水泥预制块类、金属类）修复、检查井、雨水口修理、人行道侧平石、护栏、路名牌养护修理等零星作业。

2 全封闭交通作业：指的是路面、人行道大面积的保洁和维

修。

14.2.4 预防性养护、中修、大修、加固的工程项目应依据施工宽度和现场交通条件，做出相应的交通疏导方案。

14.2.5 道路养护作业时，安全保护区的布设应分六个区域，按顺序分别为警告区、上游过渡区、缓冲区、作业区、下游过渡区、终止区。每个区域布设的交通标志的种类、规格、颜色、安置的距离、位置应符合国家现行标准《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038、《道路交通标志和标线 第四部分：作业区》GB 5768.4的有关规定。

14.2.6 道路全封闭作业时，应在绕行路口的前方设置“前方施工车辆绕行”的标志，在安全保护区的两端设置路障及警示标志。

14.2.7 施工区域与非施工区域应设置分隔设施，中心城区、商业中心、交通枢纽等区域长期养护维修作业应设置连续、封闭的围栏，采用全封闭分隔设施。

14.2.8 夜间作业应按照规定设置夜间作业灯光防护。

14.3 快速路桥梁养护作业安全防护

14.3.1 养护作业安全防护区域应符合下列规定：

1 快速路桥梁养护应按结构形式、桥梁类型的不同划定快速路桥梁安全保护区域范围，编制监督方案，发现桥梁安全隐患应及时进行处置。

2 在快速路桥梁安全防护区域内可能影响快速路桥梁安全的施工作业行为包括：

1) 河道疏浚、河道挖掘等施工作业。

2) 建筑打桩、修建地下结构物、盾构顶进、管线顶进、(架)埋设管线、爆破、基坑开挖、降水工程等作业。

3) 大面积堆物或减少载荷量超过 20kN/m^2 的作业。

4) 其他可能损害快速路桥梁的作业。

3 在快速路桥梁安全防护区域内,从事可能影响快速路桥梁安全的施工作业时,应制定快速路桥梁安全保护设计方案和相应的施工方案,并签订快速路桥梁安全保护协议。

4 在快速路桥梁安全防护区域内,从事可能影响快速路桥梁安全的施工作业时,对可能影响快速路桥梁安全运行的,应由专业检测单位进行桥梁结构检测,编制检测报告,并根据检测结果采取相应的加固措施。

5 应由专业检测单位编制监测方案,施工作业期间,对相关快速路桥梁进行动态监测,并定期报送快速路桥梁动态监测记录。

6 对快速路桥梁进行动态监测前,应根据使用情况、现有状态及设计要求制定其沉降、位移的监控值及报警值。

14.3.2 超重车辆过桥应符合下列规定:

1 超重车辆通过桥梁前,应经设计单位专项验算,必要时应进行加固设计和采取相应技术措施,并应详细记录存档。

2 超重车辆通过桥梁,应符合现行行业标准《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99 的相关规定。

14.3.3 桥下空间应符合下列规定:

1 桥下空间使用应满足快速路桥梁安全需求,宜用于停放车辆、设置道路养护管理设施或进行绿化。

2 桥下空间使用单位应建立健全消防安全管理制度、环境卫生管理制度。

3 当桥下搭建构筑物时,与桥梁底面、桥墩、桥台的距离不应少于 1.5m ,且不得将桥墩、桥台封闭在内,同时应采取措施保护桥梁设施。

4 桥下空间使用不得影响快速路桥梁日常养护、维修、检测

作业。

15 快速路养护资料的管理

15.0.1 快速路养护应建立健全技术档案管理制度，宜建立快速路道路桥梁养护信息系统。

15.0.2 道路养护技术档案应以每条道路为单位建立，应按规定的范围、内容和要求进行收集归档，包括道路的原始施工图纸，各类养护施工技术文件，日常巡查、检测资料和声像资料等。

15.0.3 桥梁养护应建立养护技术档案，并应符合下列规定：

- 1 快速路桥梁养护技术档案应以每座桥梁为单位建档。
- 2 养护技术档案应包括：技术资料，施工竣工资料，养护文件，巡查、检测、测试资料，地下构筑物、桥上架设管线等技术文件及相关资料。
- 3 养护档案管理工作应逐步实现信息化，实现快速路桥梁养护信息数据的动态更新和管理。

15.0.4 应完善技术档案管理流程，并宜建立数字化档案，包括技术档案的收集整理、统计归档、保管借阅、检查等，技术档案应真实、准确、完整。

15.0.5 信息化管理应符合下列规定：

- 1 快速路养护应建立快速路数据库，宜进行快速路养护信息化管理。
- 2 快速路数据库的建立和维护应符合下列规定：
 - 1) 快速路数据库应包括道路几何数据、路面结构数据、道路检查历史数据、养护工程历史数据、路域环境信息等技术资料。
 - 2) 数据库信息采集应以道路竣工文件为主要依据，并应结

合道路检查、养护工程实施进行。

- 3) 当道路大修或改善后，应及时对数据库进行更新。

16 养护工程的检查与验收

16.0.1 城市快速路养护工程的检查与验收应包括预防性养护、保养小修、中修工程、大修工程、加固工程等。

16.0.2 预防性养护和保养小修的检查与验收应符合下列规定：

1 养护单位应有质检人员按养护维修计划检查预防性养护、保养小修工程质量,填写质量保证资料,按维修单元自评质量等级,并建立自查技术档案。

2 养护单位应定期将预防性养护和保养小修工程的成果进行归档备案。

3 保养小修工程中如变更结构形式,养护单位应有具体的变更图或文字说明,并归档备案。

16.0.3 大、中修、加固工程的工程质量检查与验收应按照现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的有关规定进行质量检查与验收,并建立严格的质量管理体系。

16.0.4 养护工程的检查和验收标准应满足现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的有关规定。

附录 A 快速路道路巡查表

表 A-1 道路巡查表

年 月 日

巡视路线		时间		公里	
		时间		公里	
		时间		公里	
		时间		公里	
发现存在问题（可附照片）					

主管：

填报人：

表 A-2 道路检查月报表

汇报日期:

项目	
1、检查井盖、雨水口篦子丢失情况	
2、设施主要问题 (含巡查公里)	
3、其他问题	

养护工长:

巡查人员:

表 A-3 设施损坏通知单

通知号	设备名称	班
损坏部位		整修 月 日
损坏原因		说 明 整修完工后随 日报交统计员
处理意见		
		班长：

技术员： 巡视员： 年 月 日

一
存
根
二
交
工
段
三
交
班

附录 B 快速路道路资料卡

表 B-1 快速路道路静态数据

制表单位：

道路名称			设计单位				路幅宽度范围				所属乡镇	
道路编号			施工单位				道路长度				管理分类	
道路走向			道路等级				道路面积				管理单位	
起点			路面等级				AADT				养护单位	
终点			设计时速				交通量等级				建造年月	
车行道	路面	类型		人行道	左侧	铺面类型		分隔带	左侧	人行护栏	长度	
		厚度				长度					高度	
	基层	类型				宽度范围					类型	
		厚度				直线面积				长度		
	车道数					交叉口面积				宽度范围		
	通行方向					盲道长度				面积		
	机动车道宽度范围					无障碍通道面积				类型		

续表 B-1

车行道	左侧非机动车道宽度范围			人行道	右侧	绿化带面积		分隔带	中央	护栏	高度		
	右侧非机动车道宽度范围					侧石类型					类型		
	车行道面积					平石类型				长度			
	有无公交车专用道					铺面类型				宽度面积			
	侧石	类型				长度				面积			
		长度				宽度范围				类型			
	平石	类型				直线面积				右侧	人行护栏	长度	
		长度				交叉口面积						高度	
检查井数量			盲道长度			类型							
附属设施	雨水口数量				无障碍通道面积		长度						
	路名牌数量				绿化带面积		宽度范围						
	标志牌数量				侧石类型		面积						
	树池面积				平石类型		类型						
	其他												

审核人：

制表人：

制表日期：

表 B-2 道路检查月报表

道路名称:

道路编号:

评价内容	综合评价指数		平整度		破损状况		强度		抗滑能力		交通量	
评价指标	PQT	等级	RQT/IRI	等级	PCI	等级	弯沉值	等级	BPN/SFC	等级	AADT	等级
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												
年 月												

表 B-3 快速路道路人行道检测记录

道路名称:

道路编号:

评价内容	平整度		损坏状况	
评价指标	平整度标准差/间隙度平均值	等级	FCI	等级
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				
年 月				

表 B-4 快速路道路人行道检测记录

编号	损坏发现日期	维修性质	维修日期	维修项目														备注
				坑洞		加铺 (动基)		加铺 (不动基)		步道		缘石		边沟		涵洞		
				工程 量 (m2)	投资 (万元)	工程 量 (m2)	投资 (万元)	工程 量 (m2)	投资 (万元)	工程 量 (m2)	投资 (万元)	工程 量 (m2)	投资 (万元)	工程 量 (m2)	投资 (万元)	工程 量 (m2)	投资 (万元)	

表 B-5 设施分类年报表

填报单位：

年度：

表号：

项目 数量 内容	道路类别		道路等级			道路级别																								合计
						RQI				PCI				FCI				BPN/SFC				PQI				结构强度				
	快速路	快速路辅路	I等	II等	III等	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	足够	临界	不足		

附录 C 沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面损坏类型

表 C-1 沥青路面损坏类型

计量单位: m^2

损坏类型		损坏形状	计算方法
裂缝类	线裂	单根/条裂缝, 包括横缝、纵缝以及斜缝等	裂缝长度大于或等于 1m, 宽度大于或等于 3mm。按裂缝长 (m) $\times$ 0.2 (m) 计量
	网裂	交错裂缝, 把路面分割成近似矩形的块, 网块直径小于 3m	按一边平行于道路中心线的外接矩形面积计量
	龟裂	裂缝成片出现, 缝间路面已裂成碎块, 碎块直径小于 0.5m, 包括井边碎裂	开裂成网格状, 外围面积小于或等于 1m^2 不计, 井框面积不计。按其外边界长 (m) $\times$ 宽 (m) 计量
变形类	拥包	路面面层材料在车辆推挤作用下形成的路面局部拱起, 表现形式包括: 波浪和拥包	路面局部隆起, 在 1m 范围内隆起不小于 15mm。按长 (m) $\times$ 宽 (m) 计量
	车辙	在行车作用下沿车轮带形成的相对于两侧的凹槽	以 3m 直尺横向测量。 凹槽深大于 15mm 时, 按车辙长度 (m) $\times$ 车道 (轮迹) 全宽 (m) 计量
	沉陷	路面局部下沉	在 3m 直尺范围内沉陷深度大于 10mm。按长 (m) $\times$ 宽 (m) 计量
	翻浆	路面、路基湿软出现弹簧、破裂、冒泥浆现象	按面积计算。按长 (m) $\times$ 宽 (m) 计量

续表 C-1

损坏类型		损坏形状	计算方法
松散类	剥落	麻面、脱皮和松散等面层损失类	面层材料散失深度不大于 20mm。外围面积小于 0.1m ² 不计。按散失范围长度（m）×宽度（m）计量
	坑槽	路面材料散失后形成的凹坑	路面材料散失形成坑洞，凹坑深度大于或等于 20mm。按长（m）×宽（m）计量
	啃边	由于行车荷载作用致使路面边缘出现损坏	路面边缘材料剥落破损或形成坑洞，凸凹差大于 5mm。按长（m）×宽（m）计量
其他类	路况差	路表与检查井框顶面的相对高差（高或低）	路面与路况差大于或等于 15mm。按井数×1m ² 计量
	唧浆	面层渗水进入基层，基层中细小颗粒从面层空隙喷薄出来	按实际面积计算。按长（m）×宽（m）计量
	泛油	高温季节沥青被挤出，表面形成薄油层，行车出现轨迹	按面积计算。按长（m）×宽（m）计量

表 C-2 水泥混凝土路面损坏类型

计量单位: m²

损坏类型		损坏形状	计算方法
裂缝类	线裂	路面因不均匀沉陷或胀缩而造成板体断裂。包括纵向裂缝、横向裂缝和斜向裂缝, 裂缝将板分成两块	裂缝长度大于或等于 1m。宽度大于或等于 2mm。按裂缝长 (m) ×0.2 (m) 计量
	板角断裂	垂直贯穿整块板厚, 与接缝相交的裂缝。板角到裂缝两端的距离小于或等于板长的一半	按板角到裂缝两端的距离乘积计量
	边角裂缝	与接缝、自由边或线裂平行的新月形裂缝, 细小裂缝处呈暗色	按裂缝平行于接缝或自由边的外接矩形面积计量
	交叉裂缝和破碎板	裂缝将板分成三块或三块以上	按其外边界长 (m) ×宽 (m) 计量
接缝破坏类	接缝料损坏	填缝料剥落、挤出、老化和缝内无填缝料	散失深度在表面下大于或等于 5mm, 按长度×1m 计量
	边角剥落	临近接缝 0.6m 内, 或板角 0.15m 内, 混凝土开裂或成碎块	按其外边界长 (m) ×宽 (m) 计量
	坑洞	面板表面出现直径为 25mm~100mm, 深为 12mm~50mm 的坑洞	按外圈面积计
	表面纹裂	路面表面有网状浅而细的裂纹	按一边平行于道路中心线的外接矩形面积计量
	层状剥落	路面表面有层状剥落	按一边平行于道路中心线的外接矩形面积计量

续表 C-2

损坏类型		损坏形状	计算方法
其他类	错台	在接缝或裂缝两边出现高差	高差大于或等于 15mm。按错台板块的长 (m) × 宽 (m) 计量
	拱胀	横缝或接缝两侧的板体发生明显抬高	按拱起板块的面积计量
	唧浆	荷载作用时板发生弯沉, 水和细料在轮载的作用下从接缝或裂缝中挤出	按唧浆板块的边长 (m) × 1m 计量
	路况差	路表与检查井框顶面的相对高差 (高或低)	路面与路况差大于或等于 15mm。按井数 × 1m ² 计量
	沉陷	路面局部下沉或连续多块板下沉	在 3m 直尺范围内沉陷深度大于 10mm。按长 (m) × 宽 (m) 计量

表 C-3 人行道路面损坏类型

计量单位: m²

损坏类型	损坏形状	计算方法
裂缝	路面上出现的各类裂缝	按裂缝长 (m) ×0.2 (m) 计量
松动或变形	人行道板块出现松动、脱空、下陷或拱起, 包括沉陷、错台	按松动及变形的块件面积计量
残缺	人行道板块破碎散失	按残缺面积计量

附录 D 沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面损坏单项扣分表

表 D-1 沥青路面损坏单项扣分表 (单位: 分)

损坏类型	损坏密度 (%)					
	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
坑槽	10	15	25	40	65	72
啃边	2	4	8	15	30	40
路况差	3	8	12	12	112	12
唧浆	5	10	15	25	50	80
泛油	2	4	8	20	40	70

表 D-2 水泥混凝土路面损坏单项扣分表 (单位: 分)

板角断裂		边角断裂		交叉裂缝和 破碎板		接缝料损坏		边角剥落		坑洞		表面纹裂	
损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密 度 (%)	单 项 扣 分 值
0.5	12	0.5	5	1	8	0.1	1	0.5	4	0.02	9	0.5	5
1.0	25	1.0	12	5	17	1.0	3	1.0	11	0.10	19	1.0	8
3.0	33	3.0	17	10	27	5.0	5	3.0	15	0.20	30	5.0	10
5.0	44	5.0	23	30	55	10.0	7	5.0	21	0.60	60	10.0	16
7.0	55	7.0	29	50	65	20.0	10	7.0	27	1.00	70	50.0	33
≥7.0	65	≥7.0	35	100	75	≥30.0	12	≥7.0	35	≥1.0	80	100.0	42

续表 D-2

层状剥落		错台		拱胀		唧浆		路况差		沉陷	
损坏密度 (%)	单项 扣分 值	损坏密度 (%)	单项 扣分 值	损坏密度 (%)	单项 扣分 值	损坏密度 (%)	单项 扣分 值	损坏密度 (%)	单 项 扣 分 值	损坏密度 (%)	单 项 扣 分 值
0.5	5	0.1	4	1	7	0.1	2	0.01	3	10	30
1.0	8	1.0	7	5	15	1.0	3	0.10	8	20	40
5.0	10	5.0	23	10	25	5.0	13	1.00	12	30	50
10.0	16	10.0	29	30	48	10.0	18	10.00	12	40	60
50.0	33	20.0	36	50	58	20.0	23	50.00	12	50	80
100.0	42	≥20.0	41	100	68	≥20.0	25	100.00	12	≥50	100

表 D-3 人行道路面损坏单项扣分表 (单位: 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

附录 E 沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面损坏调查表

表 E-1 沥青路面损坏调查表

路名： 起止：
检查面积（ F_i ）：（长×宽）= m^2

损坏类型		损坏面积 F_{li} (m^2)	损坏密度 $\rho = \frac{F_{li}}{F_i}$ (%)	单项扣分值	备注
裂缝类	线裂				
	网裂				
	龟裂				
变形类	拥包				
	车辙				
	沉陷				
	翻浆				
松散类	剥落				
	坑槽				
	啃边				
其他类	路况差				
	唧浆				
	泛油				

调查人员：

调查日期： 年 月 日

表 E-2 水泥混凝土路面损坏调查表

路名: 起止:

检查面积 (F_1): (长×宽) = m^2

损坏类型		损坏面积 F_{li} (m^2)	损坏密度 $\rho = \frac{F_{li}}{F_1}$ (%)	单项扣分值	备注
裂缝类	线裂				
	板角断裂				
	边角裂缝				
接缝破坏类	交叉裂缝和破碎板				
	接缝料损坏				
	边角剥落				
	坑洞				
表面破坏类	表面纹裂				
	层状剥落				
	错台				
其他类	拱胀				
	唧浆				
	路况差				

调查人员:

调查日期: 年 月 日

表 E-3 人行道路面损坏调查表

路名： 起止：

检查面积（ F_2 ）：（长×宽）= m^2

损坏类型	损坏面积 F_{2i} (m^2)	损坏密度 $\rho = \frac{F_{2i}}{F_2}$ (%)	单项扣分值	备注
裂缝				
松动或变形				
残缺				

调查人员：

调查日期： 年 月 日

附录 F 快速路道路养护状况检查记录表

表 F-1 车行道养护状况检查记录表

单元 序号	项 目	破损面积 F_{li} (实测/换算) (m^2)														
		换算系数 K_i	裂缝	碎 裂	断 裂	松 散	脱 皮	坑 槽 等	车 辙	沉 陷	拥 包	搓 板	翻 浆	唧 浆	缝 料 散 失	错 台
		沥青路面	0.5	1	-	1	1	3	0.5	3	2	2	6	6	-	-
		混凝土路面	3	3	10	-	1	3	-	3	-	-	-	6	2	6

续表 F-2

单元 序号	项 目	换算破损面积 (m ²)				检查面积 F _i (m ²)	完好率 C _L (%)	评定等级
		换算系数 K _i	$\sum F_{i1}K_i$	β	$\beta\sum F_{i1}K_i$		$\frac{F_1 - \beta\sum F_{i1}K_i}{F_1}$	
		沥青路面						
		混凝土路面						

审核:

检查:

计算:

日期:

表 F-2 人行道养护状况检查记录表

道路名称：

单元 序号	项目	破损面积 F_{2i}					破损面积 合计 $\sum F_{2i}$	检查 面积 F_2	完好率 ρ_L	评定 等级
		坑洞	错台	拱起	沉陷	预制件 缺失				

审核：

检查：

计算：

日期：

表 F-3 路基与排水设施养护状况检查记录表

道路名称：

单元 序号	项目	路基（路肩、边坡、护坡、挡墙）（处）			排水设施（明沟、暗沟、井）（处）		S _{sd} （分）	完好程 度 SD _L	评定 等级
		不整、冲沟 （×5 分）	边坡破损 （×5 分）	构筑物损坏 （×10 分）	破损 （×5 分）	淤塞 （×10 分）			

审核：

检查：

计算：

日期：

表 F-4 其他设施养护状况检查记录表

道路名称：

单元 序号	项目	附属构筑物（涵洞、通道）（处）			附属设施（防护栅栏、标志）（处）		S _f （分）	完好程 度 Q _L	评定 等级
		变形 （×5 分）	破损 （×5 分）	功能失效 （×10 分）	破损 （×5 分）	功能失效 （×10 分）			

审核：

检查：

计算：

日期：

表 F-5 快速路道路养护状况检查记录表

道路名称：

管养单位：

检查评定时间：

检查评定部门：

单元 序号	车行道养护状况		人行道养护状况		路基与排水设施 养护状况		其他设施养护状况		道路综合 完好率 λ_z
	完好率 CL	等级	完好率 PL	等级	完好程度 得分 SDL	等级	完好程度 得分 QL	等级	
设施合格 率 λ_{bi}									
加权 系数	0.35		0.25		0.25		0.15		

附录 G 损坏评价权函数曲线

沥青路面、水泥混凝土路面和人行道的损坏评价权函数曲线宜符合图 G 的要求：

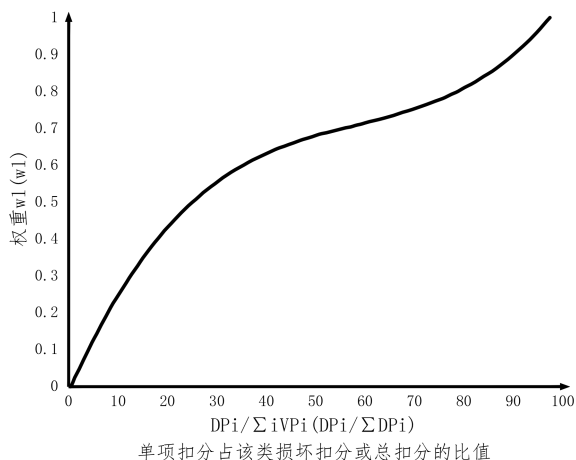


图 G 损坏评价权函数曲线

权函数由下式计算确定：

$$\omega_i = 3.0\mu_i^3 - 5.5\mu_i^2 + 3.5\mu_i$$

其中

$$\mu_i = \frac{DP_i}{\sum_{i=1}^n DP_i}$$

附录 H 沥青路面和水泥混凝土路面状况指数 PCI 计算过程

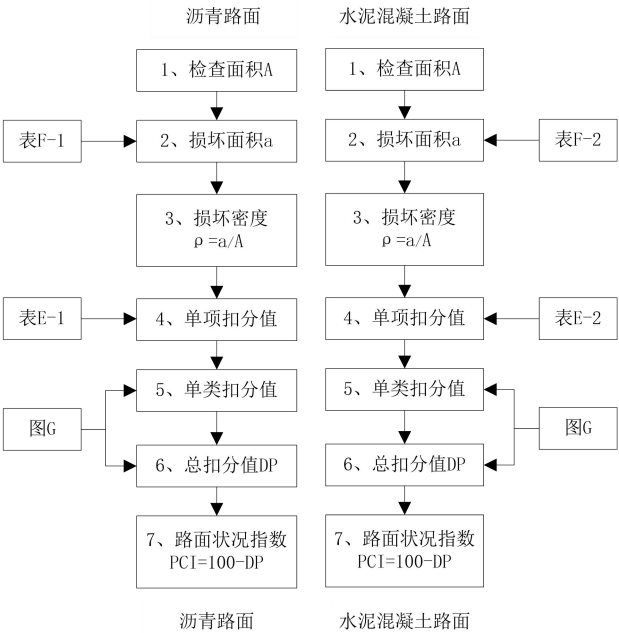


图 H 沥青路面和水泥混凝土路面状况指数 PCI 计算过程

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“应”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

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：

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，采用“可”。

2 条文指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《建设工程施工现场供用电安全规范》	GB 50194
2 《无障碍设施施工验收及维护规范》	GB 50642
3 《建设工程施工现场消防安全技术规范》	GB 50720
4 《无障碍设计规范》	GB 50763
5 《城市道路交通标志和标线设置规范》	GB 51038
6 《道路交通标志和标线》	GB 5768.4
7 《检查井盖》	GB/T 23858
8 《道路作业交通安全标志》	GA 182
9 《城镇道路工程施工与质量验收规范》	CJJ 1
10 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》	CJJ 2
11 《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》	CJJ 43
12 《城镇道路养护技术规范》	CJJ 36
13 《城市桥梁养护技术标准》	CJJ 99
14 《路面稀浆罩面技术规程》	CJJ/T 66
15 《混凝土裂缝修补灌浆材料技术条件》	JG/T 333
16 《水泥混凝土路面嵌缝密封材料》	JT/T 589
17 《公路桥梁加固设计规范》	JTG/TJ 22
18 《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ 46
19 《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ 80
20 《天津市城市桥梁养护技术规程》	DB/T 29-147

天津市工程建设标准

天津市城市快速路养护技术规程

DB/T 29-301-2022

J16485-2022

条文说明

2022 天 津

编制说明

本规程编制过程中，编制组进行了广泛充分的调查研究，认真总结了天津市城市快速路养护的实践经验，同时参考了国内先进技术标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本规程。

为便于设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规程条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行需注意的的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总则.....	102
3	基本规定.....	103
4	道路使用性能检测、评价和养护方法.....	105
4.1	一般规定.....	105
4.2	日常巡查.....	105
4.3	定期检测.....	106
4.4	特殊检测.....	106
4.5	技术状况评价.....	107
4.6	养护对策.....	122
5	路基养护.....	124
5.1	一般规定.....	124
5.2	路基.....	124
5.3	路肩.....	125
5.4	挡土墙.....	125
6	沥青路面.....	128
6.1	一般规定.....	128
6.2	预防性养护.....	128
6.4	病害维修.....	132
6.5	路面补强.....	135
7	水泥混凝土路面.....	136
7.1	一般规定.....	136
7.2	接缝养护.....	136
7.3	病害维修.....	137

7.4	翻修及路面改善.....	139
8	人行道的养护.....	140
8.1	一般规定.....	140
8.2	面层.....	140
8.4	缘石.....	141
8.6	台阶.....	141
9	道路附属设施.....	143
9.3	声屏障.....	143
9.4	检查井、雨水口.....	143
10	掘路、修复.....	144
10.1	一般规定.....	144
10.2	回填.....	144
10.3	基层修复.....	145
10.4	路面修复.....	145
12	快速路桥梁.....	147
13	快速路隧道.....	149
14	养护工程安全防护.....	150
14.1	一般规定.....	150
14.2	快速路道路养护作业安全防护.....	150
14.3	快速路桥梁安全防护.....	151
15	快速路养护资料的管理.....	154
16	养护工程的检查与验收.....	155

1 总则

1.0.1 明确编制《天津市城市快速路养护技术规程》的目的和意义。快速路是速度较高的城市道路。本规程为加强快速路的科学养护，保障快速路的正常运行和功能的发挥，具有重要的意义。

3 基本规定

3.0.4 本条规定了快速路道路养护应具有的基本设备。各城镇应根据经济发展水平按照表 1 规定选择不同的设备型号。在选择检测设备时应根据检测需要配备，也可租用或委托检测。

表 1 快速路道路每 100 万m²主要养护机械配置

项目	机械设备名称	规格	数量	备注
专用养护 维修机械	路面切割机	400mm	1~2	用于掘路，坑坎修补
	平板振动夯	≥90kg	2~4	小面积接茬夯实
	路面铣刨机	0.5m~2.0m	1	用于路面修复
	巡视车	3 座~6 座	≥2	用于日常巡查
	路面破碎机械		1	液压或气动的破碎装置
	路面综合养护车		1	快速路道路的快速补修设备，可根据需要配置
	热修补机械	-	1	用于路面坑坎的修补
	切缝机	刀宽 2.5mm~6.0mm	1~2	用于裂缝的处理
	灌缝机	≥500L	1	-
	夯实机械	100kg~200kg	1~3	内燃式冲击夯，用于小型掘路的修复
检测设备	平整度仪	激光或普通	-	养护单位按需配置
	弯沉仪	-	-	
	摆式仪或横向力测试车	车载货便携式	-	
	路面破碎综合检测车		-	
	探地雷达	-	-	

3.0.5 城市快速路的养护、维修具有与高速公路既相同又不同的特点。在任何情况下都应保持快速路的畅通。在作业中宜以机械化施工为主，实现快速、高效的目的，包括日常的小修维护作业，如

用定型的机械切缝、清缝、灌缝，对坑洞的修补宜用综合养护车进行热修补。

3.0.8 本条规定了快速路道路的养护管理单位宜建立信息系统（道路桥梁检查、监测、检测和评价系统，静、动态数据库等），进行基础数据、辅助决策、养护过程、路政管理等方面的动态管理。

3.0.9 本条规定了快速路道路养护应根据养护职责制定针对风险点的应急预案，备有有效的应急基地，备有材料仓库、值守人员、设备和物资，并根据实际需要定期组织演练。

4 道路使用性能检测、评价和养护方法

4.1 一般规定

4.1.4 本条对道路使用性能、评价和养护作出了规定。

为了便于操作和保证评价结果的正确性、科学性，路面使用性能的评价宜采用专用的计算机软件进行。信息管理系统包括道路数据库、道路巡查管理系统、道路检测评价管理系统、辅助决策系统。

4.2 日常巡查

4.2.1 道路养护管理单位应设置专职道路管理人员，负责所管辖道路的日常巡查工作。未设置专职道路管理人员的城镇，应由有经验的养护技术人员负责日常巡查。

4.2.4 日常巡查的周期应根据实际情况制定，对于确需重点监控的道路，可增加巡查次数。

4.2.6 本条对日常巡查的内容作出了规定。

3 巡查人员应记录道路范围内施工作业情况，并做出评估，确定其影响程度，对违反《城市道路管理条例》的情况应报管理单位处理。

4.3 定期检测

4.3.5 本条对定期检测的内容作出了规定。

2 车行道、人行道、广场设施的病害预缺陷的类型应符合本规程表 4.2.6 规定。

4.3.7 若定期检测设备的操作使用指南中已规定仪器标定周期，则应按仪器的操作使用指南对仪器进行标定；若仪器的操作使用指南中没有规定仪器的标定周期，则应按检测和评价的时间周期，在每个检测周期前对仪器进行标定。

3 弯沉值（0.01mm）以轴重 100kN 车为标准。

4 快速路进行抗滑性能检测因为车速较快，道路的抗滑性能对车辆的行驶安全有较大的影响，所以规定了检测要求；快速路辅路如有需求也应进行检测。抗滑性能检测属于常规检测。

4.4 特殊检测

4.4.1 本条对需要进行特殊检测的情况作出了强制性规定，对设施安全具有至关重要的作用。

4.4.2 本条对特殊检测的具体情况作出了规定。

2 对沉陷和冒水地段，为保障安全防止事故发生，除应对道路结构进行检查、检测外，还应对可能引起的其他原因（如道路下管道破裂漏水或塌陷形成空洞）进行检查。

3 道路下的顶进、暗挖等挖掘施工，应先申报并在过程中由相关机构监测路面是否下沉、路基是否发生空洞等病害。检测出病害要及时处理，杜绝因病害造成交通事故和中断交通。在施工完成后应进行特殊检测，以便评价施工对道路的影响。

4 当存在影响道路使用功能和结构安全的施工（包括地下工程施工、管线施工、基坑施工等）时，应进行特殊检测，以评价施工对道路的影响。

5 当存在超过设计使用年限，结构破坏或材料退化，可能存在安全隐患的施工时，应进行特殊检测。

4.4.3 本条对特殊检测的内容作出了规定。

3 对道路结构整体性能、功能状况进行综合评价，确定道路的使用状态、耐久性、结构缺陷，分析产生的原因，提出进一步处理的意见。

4.5 技术状况评价

4.5.1 本条对技术状况评价的内容和指标作出了要求，相应计算公式来源及取值依据应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的有关规定。

3 人行道平整度的测定可在选取的单元中的人行道采用 3m 直尺检测，测定间隙度平均值，以间隙度平均值来确定人行道的评价指标。

在单元中以 10m 为长度单位，每单位采用 3m 直尺测量。记录直尺与人行道面的最大间隙的数值。以单元中所有长度单位测定的最大间隙数值的平均值作为该单元的评定值。

4.5.2 国际平整度指数是标准化的平整度指标，采用数学模型模拟 1/4 车（即单轮，类似于拖车）以规定速度行驶在道路路面上，分析具有特定特征参数的悬挂系在行驶距离内由于动态反应产生的悬挂系统的累积竖向变形，可由下式计算：

$$IRI = a + b \times BI \quad (1)$$

式中：BI——平整度量测设备的测定结果（如平整度标准差 σ ）；
 a 、 b ——标定系数。

2 随着快速路道路施工、养护技术的飞速发展，施工质量得到了较好控制和稳步提高，道路平整度也得到了较好的保证，而且施工验收规范中对道路平整度的指标也进行了明确和细化，为此，本规程对平整度指标进行了相应提高。

4.5.3 沥青路面和水泥混凝土路面损坏评价指标 PCI 采用分层综合权重评定法，即通过对各类损坏类型的现场调查，确定损坏面积和损坏密度，计算单项扣分值；再根据所占比重，计算单项权重，得到单类扣分值；再根据所占比重计算单类权重，得到总扣分值；最后得到 PCI 值，具体计算方法应符合图 1 的规定。人行道 FCI 的具体计算方法应符合图 2 的规定。

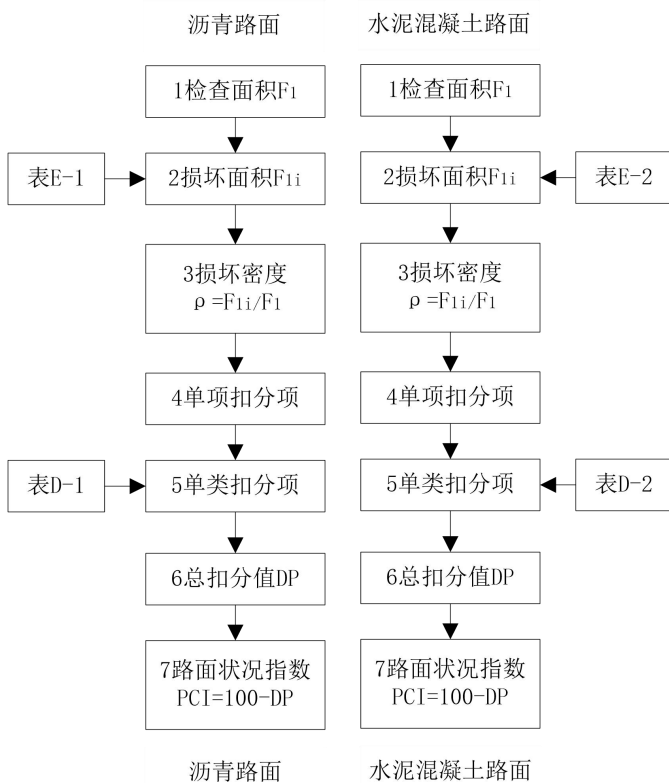


图 1 沥青路面和水泥混凝土路面状况指数 PCI 计算方法

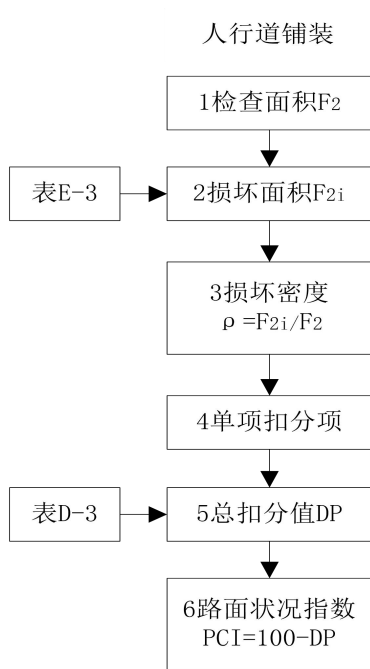


图 2 人行道状况指数 FCI 计算方法

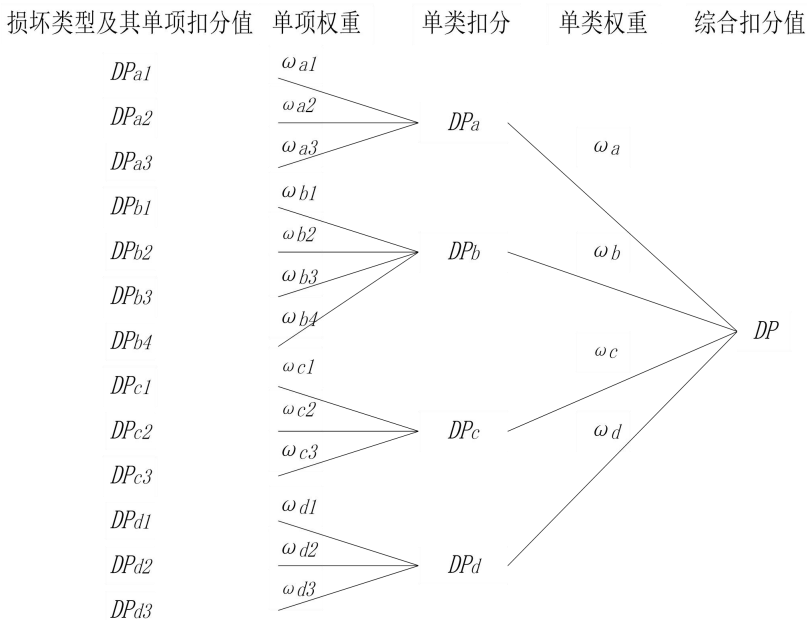


图 3 沥青路面 PCI 计算范例

1 沥青路面 PCI 计算范例和原始调查表如图 3 和表 2 所示:

$$DP_a = DP_{a1} \times \omega_{a1} + DP_{a2} \times \omega_{a2} + DP_{a3} \times \omega_{a3} \quad (2)$$

$$DP_b = DP_{b1} \times \omega_{b1} + DP_{b2} \times \omega_{b2} + DP_{b3} \times \omega_{b3} + DP_{b4} \times \omega_{b4} \quad (3)$$

$$DP_c = DP_{c1} \times \omega_{c1} + DP_{c2} \times \omega_{c2} + DP_{c3} \times \omega_{c3} \quad (4)$$

$$DP_d = DP_{d1} \times \omega_{d1} + DP_{d2} \times \omega_{d2} + DP_{d3} \times \omega_{d3} \quad (5)$$

$$DP = DP_a \times \omega_a + DP_b \times \omega_b + DP_c \times \omega_c + DP_d \times \omega_d \quad (6)$$

$$PCI = 100 - DP \quad (7)$$

表 2 沥青路面损坏调查表

路名：XXXX 起止： K0+072~K0+145

检查面积(F1)： (长 73m×宽 24m)=1752m²

损坏类型		损坏面积 F _{1i} (m²)	损坏密度(%) $\rho = \frac{F_{1i}}{F}$	单项扣分值	备注（符号）
(a)裂缝类	线裂	3.00	0.17	5.24	a1
	网裂	0.00	0.00	0.00	a2
	龟裂	0.00	0.00	0.00	a3
(b)变形类	拥包	0.00	0.00	0.00	b1
	车辙	6.50	0.37	8.51	b2
	沉陷	0.09	0.01	1.54	b3
	翻浆	0.00	0.00	0.00	b4
(c)松散类	剥落	1.50	0.09	4.52	c1
	坑槽	0.32	0.02	10.46	c2
	啃边	0.00	0.00	0.00	c3
(d)其他类	路况差	1.00	0.06	5.62	d1
	唧浆	0.00	0.00	0.00	d2
	泛油	0.00	0.00	0.00	d3

调查人员：第 X 组成员

调查日期：X 年 X 月 X 日

计算步骤：

1) 插值计算得单项扣分值

损坏密度

$$\rho_{a1} = \frac{F_{1i}}{F_1} = 3/1752 \times 100\% = 0.17\% \tag{8}$$

由附录 D 表 D-1 沥青路面损坏单项扣分表查得，当损坏密度为 0.1%时，单项扣分为 5，当损坏密度为 1%时，单项扣分为 8。

内插，得单项扣分值

$$DP_{a1} = 5 + \frac{0.171\% - 0.1\%}{1\% - 0.1\%} \times (8 - 5) \quad (9)$$

$$= 5.24$$

其他损坏形式单项扣分值算法同上。计算得：

$$DP_{a2} = 0.00, DP_{a3} = 0.00。$$

2) 同种损坏类型不同损坏形式权重计算
权函数曲线：

$$\omega_i = 3.0u_i^3 - 5.5u_i^2 + 3.5u_i \quad (10)$$

线裂属裂缝类，同种损坏类型下还有网裂（ a_2 ）、龟裂（ a_3 ），共三种损坏形式。

$$u_{a1} = \frac{DP_{a1}}{DP_{a1} + DP_{a2} + DP_{a3}} \quad (11)$$

$$= \frac{5.24}{5.24 + 0 + 0} = 1.00$$

$$\omega_{a1} = 3.0u_{a1}^3 - 5.5u_{a1}^2 + 3.5u_{a1} \quad (12)$$

$$= 3.0 \times 1.00^3 - 5.5 \times 1.00^2 + 3.5 \times 1.00$$

$$= 1.00$$

其他损坏形式权重算法同上。计算得： $\omega_{a2} = 0.00$ ， $\omega_{a3} = 0.00$ 。

3) 各损坏类型扣分

裂缝类：共有三种损坏，线裂（ a_1 ）网裂（ a_2 ）和龟裂（ a_3 ）

$$DP_a = \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_i = DP_{a1} \times \omega_{a1} + DP_{a2} \times \omega_{a2} + DP_{a3} \times \omega_{a3}$$

$$= 5.24 \times 1 + 0 \times 0 + 0 \times 0 = 5.24 \quad (13)$$

其他损坏类型扣分值算法同上。

计算得： $DP_b = 7.80$ ， $DP_c = 11.08$ ， $DP_d = 5.62$

4) 不同损坏类型权重

权函数曲线:

$$\omega_i = 3.0u_i^3 - 5.5u_i^2 + 3.5u_i \quad (14)$$

$$\begin{aligned} u_a &= \frac{DP_a}{DP_a + DP_b + DP_c + DP_d} \\ &= \frac{5.24}{5.24+7.80+11.08+5.62} = 0.18 \end{aligned} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \omega_a &= 3.0u_a^3 - 5.5u_a^2 + 3.5u_a \\ &= 3.0 \times 0.18^3 - 5.5 \times 0.18^2 + 3.5 \times 0.18 = 0.46 \end{aligned} \quad (16)$$

其他损坏类型权重算法同上。计算得: $\omega_b = 0.59$, $\omega_c = 0.70$, $\omega_d = 0.49$

5) 综合加权

综合扣分值

$$\begin{aligned} DP &= \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_i \\ &= DP_a \times \omega_a + DP_b \times \omega_b + DP_b \times \omega_b + DP_d \times \omega_d \quad (17) \\ &= 5.24 \times 0.46 + 7.80 \times 0.59 + 11.08 \times 0.70 + 5.62 \times 0.49 = 17.49 \end{aligned}$$

6) PCI 评分值

$$PCI = 100 - \text{综合扣分值} = 100 - 17.49 = 82.51 \quad (18)$$

计算结果如表 3 所示：

表 3 沥青路面损坏计算结果

损坏类型	损坏形式	单项扣分值	单项权车	单项扣分	单类权重	综合扣分值	PCI
(a)裂缝类	线裂(a1)	5.24	1.00	5.24	0.46	17.49	82.51
	网裂(a2)	0.00	0.00				
	龟裂(a3)	0.00	0.00				
(b)变形类	拥包(b1)	0.00	0.00	7.80	0.59		
	车辙(b2)	8.51	0.84				
	沉陷(b3)	1.54	0.42				
	翻浆(b4)	0.00	0.00				
(c)松散类	剥落(c1)	4.52	0.64	11.08	0.70		
	坑槽(c2)	10.46	0.78				
	啃边(c3)	0.00	0.00				
(d)其他类	路况差(d1)	5.62	1.00	5.62	0.49		
	唧浆(d2)	0.00	0.00				
	泛油(d3)	0.00	0.00				

2 水泥混凝土路面 PCI 计算范例和原始调查表，如图 4 和表 4 所示：

$$DP_a = DP_{a1} \times \omega_{a1} + DP_{a4} \times \omega_{a4} + DP_{a5} \times \omega_{a5} + DP_{a6} \times \omega_{a6} \quad (19)$$

$$DP_e = DP_{e1} \times \omega_{e1} + DP_{e2} \times \omega_{e2} \quad (20)$$

$$DP_f = DP_{f1} \times \omega_{f1} + DP_{f2} \times \omega_{f2} + DP_{f3} \times \omega_{f3} \quad (21)$$

$$DP_d = DP_{d4} \times \omega_{d4} + DP_{d5} \times \omega_{d5} + DP_{d2} \times \omega_{d2} + DP_{d1} \times \omega_{d1} + DP_{d6} \times \omega_{d6} \quad (22)$$

$$DP = DP_a \times \omega_a + DP_e \times \omega_e + DP_f \times \omega_f + DP_d \times \omega_d \quad (23)$$

$$PCI = 100 - DP \quad (24)$$

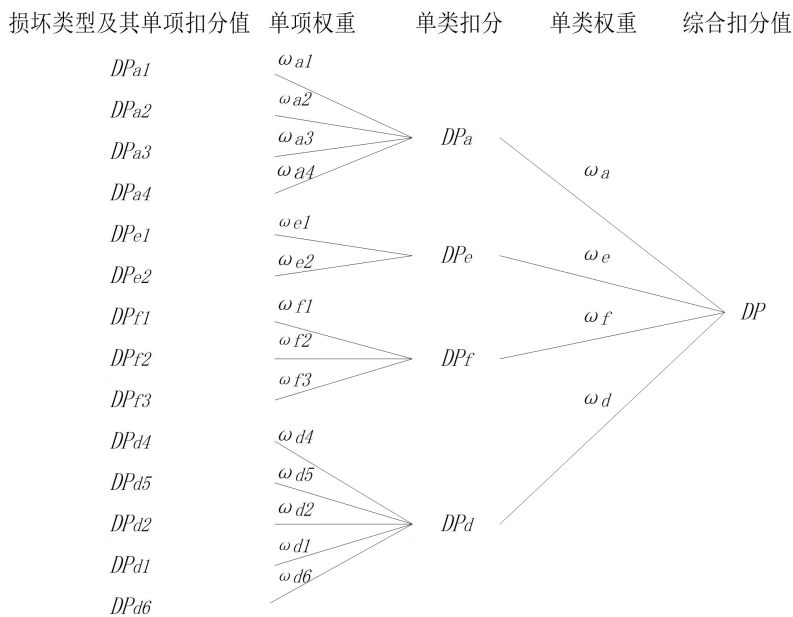


图 4 水泥混凝土路面 PCI 计算范例

表 4 水泥混凝土路面损坏调查表

路名： XXXX 起止： K1+059～K1+136

检查面积（F₁）：（长 77m×宽 24m）=1848m²

损坏类型		损坏面积 F _{2i} (m ²)	损坏密度(%) $\rho = \frac{F_{1i}}{F}$	单项 扣分值	备注 (符号)
a 裂缝类	线裂	6.60	0.36	5.43	a1
	板角断裂	9.61	0.52	12.52	a4
	边角裂缝	0.00	0.00	0.00	a5
	交叉裂缝和破碎板	0.00	0.00	0.00	a6
e 接缝 破坏类	接缝料损坏	67.50	3.65	4.33	e1
	边角剥落	10.20	0.55	4.73	e2
f 表面 破坏类	坑洞	0.42	0.02	9.34	f1
	表面纹裂	0.00	0.00	0.00	f2
	层状剥落	0.00	0.00	0.00	f3
d 其他类	错台	5.25	0.28	4.61	d4
	拱胀	0.00	0.00	0.00	d5
	唧浆	0.00	0.00	0.00	d2
	路况差	1.00	0.05	5.45	d1
	沉陷	0.00	0.00	0.00	d6

调查人员：第 X 组成员

调查日期：X 年 X 月 X 日

计算步骤：

1) 插值计算得单项扣分值

损坏密度

$$\rho_{a1} = \frac{F_{1i}}{F_1} = 6.60/1848 \times 100\% = 0.36\% \tag{25}$$

由附录 D 表 D-2 水泥混凝土路面损坏单项扣分表查得，当损坏密度为 0.1%时，单项扣分为 4，当损坏密度为 1%时， 单项扣分为 9。

内插，得单项扣分值

$$DP_{a1} = 4 + \frac{0.36\% - 0.1\%}{1\% - 0.1\%} \times (9 - 4) = 5.43 \quad (26)$$

其他损坏形式单项扣分值算法同上。

计算得： $DP_{a4}=12.52$ ， $DP_{a5}=0.00$ ， $DP_{a6}=0.00$ 。

2) 同种损坏类型不同损坏形式权重计算

权函数曲线：

$$\omega_i = 3.0u_i^3 - 5.5u_i^2 + 3.5u_i \quad (27)$$

线裂属裂缝类，同种损坏类型下还有板角断裂（ a_4 ）、边角裂缝（ a_5 ）、交叉裂缝和破碎板（ a_6 ），共四种损坏形式。

$$u_{a1} = \frac{DP_{a1}}{DP_{a1} + DP_{a4} + DP_{a5} + DP_{a6}} = \frac{5.43}{5.43 + 12.52 + 0 + 0} = 0.36 \quad (28)$$

$$\begin{aligned} \omega_{a1} &= 3.0u_{a1}^3 - 5.5u_{a1}^2 + 3.5u_{a1} \\ &= 3.0 \times 0.36^3 - 5.5 \times 0.36^2 + 3.5 \times 0.36 = 0.64 \end{aligned} \quad (29)$$

其他损坏类型权重算法同上。

计算得： $\omega_{a4} = 0.78$ ， $\omega_{a5} = 0.00$ ， $\omega_{a6} = 0.00$ 。

3) 各损坏类型扣分

裂缝类共有四种损坏，线裂（ a_1 ）、板角断裂（ a_4 ）、边角裂缝（ a_5 ）、交叉裂缝和破碎板（ a_6 ）。

$$\begin{aligned} DP_a &= \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_i = DP_{a1} \times \omega_{a1} + DP_{a4} \times \omega_{a4} + DP_{a5} \times \omega_{a5} + DP_{a6} \times \omega_{a6} \\ &= 5.43 \times 0.64 + 12.52 \times 0.78 + 0 \times 0 + 0 \times 0 = 13.28 \end{aligned} \quad (30)$$

其他损坏类型扣分值算法同上。

计算得： $DP_e=6.79$ ， $DP_f=9.34$ ， $DP_d=7.54$ 。

4) 不同损坏类型权重

权函数曲线：

$$\omega_i = 3.0u_i^3 - 5.5u_i^2 + 3.5u_i \quad (31)$$

$$u_a = \frac{DP_a}{DP_a + DP_e + DP_f + DP_d} = \frac{13.28}{13.28 + 6.79 + 9.34 + 7.54} = 0.36 \quad (32)$$

$$\omega_a = 3.0u_a^3 - 5.5u_a^2 + 3.5u_a$$

$$= 3.0 \times 0.36^3 - 5.5 \times 0.36^2 + 3.5 \times 0.36 = 0.69 \tag{33}$$

其他损坏类型权重算法同上。

计算得：ω_e = 0.48，ω_f = 0.58，ω_d = 0.51。

5) 综合加权
综合扣分值

$$DP = \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_i = DP_a \times \omega_a + DP_e \times \omega_e + DP_f \times \omega_f + DP_d \times \omega_d$$

$$= 13.28 \times 0.69 + 6.79 \times 0.48 + 9.34 \times 0.58 + 7.54 \times 0.51 = 21.63 \tag{34}$$

6) PCI 评分值

$$PCI = 100 - \text{综合扣分值} = 100 - 21.63 = 78.37 \tag{35}$$

计算结果如表 5 所示：

表 5 水泥混凝土路面损坏计算结果

损坏类型	损坏形式	单项扣分值	单项权重	单类扣分	单类权重	综合扣分值	PCI
(a)裂缝类	线裂(a1)	5.43	0.64	13.28	0.69	21.63	78.37
	板角断裂(a4)	12.52	0.78				
	边角裂缝(a5)	0.00	0.00				
	交叉裂缝和破碎板(a6)	0.00	0.00				
(e)接缝破坏类	接缝料损坏(c1)	4.33	0.74	6.79	0.48		
	边角剥落(c2)	4.73	0.76				
(f)表面破坏类	坑洞(f1)	9.34	1.00	9.34	0.58		
	表面纹裂(f2)	0.00	0.00				
	层状剥落(f3)	0.00	0.00				
(d)其他类	错台(d4)	4.61	0.74	7.54	0.51		
	拱胀(d5)	0.00	0.00				
	唧浆(d2)	0.00	0.00				
	路况差(d1)	5.45	0.76				
	沉陷(d6)	0.00	0.00				

3 人行道 FCI 指数计算范例和原始调查表如图 5 和表 6 所示：

$$DP = DP_a \times \omega_a + DP_g \times \omega_g + DP_h \times \omega_h \quad (36)$$

$$FCI=100-DP \quad (37)$$

损坏类型及其单项扣分值 单项权重 综合扣分值

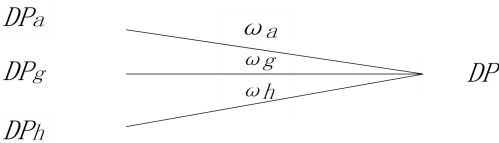


图 5 人行道状况指数 FCI 计算范例

表 6 人行道路面损坏调查表

路名： XXXX 起止： K0+072~K0+145

检查面积（F2）： （长 73m×宽 1.50m）=109.50m²

损坏类型	损坏面积 F _{2i} （m ² ）	损坏密度（%） $\rho = \frac{F_{2i}}{F_2}$	单项扣分值	备注（符号）
裂缝	5.32	4.86	32.29	a
松动或变形	2.25	2.06	26.76	g
残缺	1.20	1.10	21.18	h

调查人员：第 X 组成员

调查日期：X 年 X 月 X 日

计算步骤：

1) 插值计算得单项扣分值

损坏密度

$$\rho_a = \frac{F_{2i}}{F_2} = \frac{5.32}{109.50} \times 100\% = 4.86\% \quad (38)$$

由附录 D 表 D-3 人行道路面损坏单项扣分值表查得，当损坏密度为 1%时，单项扣分为 25，当损坏密度为 10%时，单项扣分为 42。

内插，得单项扣分值

$$DP_a = 5 + \frac{4.86\% - 1\%}{10\% - 1\%} \times (42 - 25) = 32.29 \quad (39)$$

其他损坏形式单项扣分值算法同上。计算得：

$$DP_g = 26.76, \quad DP_h = 21.18。$$

2) 不同损坏形式权重计算

权函数曲线：

$$\omega_i = 3.0u_i^3 - 5.5u_i^2 + 3.5u_i \quad (40)$$

$$u_a = \frac{DP_a}{DP_a + DP_g + DP_h} = \frac{32.29}{32.29 + 26.76 + 21.18} = 0.40 \quad (41)$$

$$\begin{aligned} \omega_a &= 3.0u_a^3 - 5.5u_a^2 + 3.5u_a \\ &= 3.0 \times 0.40^3 - 5.5 \times 0.40^2 + 3.5 \times 0.40 = 0.71 \end{aligned} \quad (42)$$

其他损坏类型权重算法同上。计算得： $\omega_g = 0.67$ ， $\omega_h = 0.60$ 。

3) 综合加权

综合扣分值

$$\begin{aligned} DP &= \sum_{i=1}^n DP_i \times \omega_i = DP_a \times \omega_a + DP_g \times \omega_g + DP_h \times \omega_h \\ &= 32.29 \times 0.713 + 26.99 \times 0.67 + 21.18 \times 0.60 = 53.50 \end{aligned} \quad (43)$$

4) FCI 评分值

$$FCI = 100 - \text{综合扣分值} = 100 - 53.50 = 46.50 \quad (44)$$

计算结果如表 7 所示：

表 7 人行道路面损坏计算结果

损坏类型	单项扣分值	单项权重	综合扣分值	FCI
裂缝 (a)	32.29	0.71	53.50	46.50
松动或变形 (g)	26.76	0.67		
残缺 (h)	21.18	0.60		

4.5.4 根据快速路道路交通组成特征，将城市道路交通等级划分为四级，分为轻、中、重、特重交通等级，并应符合《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的有关规定。

4.5.5 沥青路面抗滑性能检测经常采用的有三项指标，摆值、横

向力系数、构造深度。其中，摆值、横向力系数表征路面的抗滑能力，实际反映的是路面的摩阻系数；构造深度表征道路表面的粗糙度。必要情况下，应检测构造深度和摆值、横向力系数两个参数之一，进行综合评定，确定沥青路面的抗滑能力。

4.5.6 在用于评价路面技术状况的各评价指标中，路面行驶质量指数和路面损坏状况指数是最能反映路面使用性能的两个指标，所以在进行路面综合评价时，没有采用所有的指标计算 PQI，而只采用 RQI 和 PCI 两个指标计算 PQI。

4.6 养护对策

4.6.1 确定养护对策时应根据实际情况选择适宜的养护措施。

4.6.2 在进行沥青路面养护的时候，养护对策的选择首先考虑道路结构强度，其次考虑完好状况（PCI）和舒适度（RQI），最后考虑抗滑能力（BPN、TD、SFC），抗滑能力主要针对快速路和快速路辅路。这是一个前提。

若结构强度不足，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。

在道路结构强度足够的条件下，PCI 达到 A、B 级，或 RQI 达到 A、B 级，或 BPN、TD、SFC 达到 A、B 级，均可采用预防性养护或保养小修。

在道路结构强度足够或临界的条件下，PCI 达到 B、C 级，或 RQI 达到 B、C 级，或 BPN、TD、SFC 达到 B、C 级，均可采用保养小修或中修。

在道路结构强度为临界或不足的条件下，说明道路承载能力不足，而此时 PCI 达到 C 级，或 RQI 达到 C 级，或 BPN、TD、SFC 达到 C、D 级，可采用中修或局部大修。

在道路结构强度为不足的条件下，说明道路承载能力不足，或 PCI 达到 D 级，或 RQI 达到 D 级，或 BPN、TD、SFC 达到 D 级，可采用大修。

完好状况（PCI）和舒适度（RQI），应按其中最差的一个指标值评价等级确定养护对策。

抗滑能力（BPN、TD、SFC），主要针对快速路和快速路辅路。若其他指标都较好，仅抗滑能力不足的话，应参考对策 3，也就是采用中修或局部大修。

但要注意的是，在道路结构强度足够或临界的条件下，若 PCI 达到 D 级，或 RQI 达到 D 级，应按照对策 4，也就是大修。

4.6.3、4.6.4 满足 PCI 或 RQI，FCI 或人行道平整度其中一个即可，按最不利控制。即 PCI 为 D 时，即使 RQI 评价为 A，也应该进行大修。

5 路基养护

5.1 一般规定

5.1.2 路基起到与路面共同承担车辆荷载的作用，车辆荷载通过路面传递到地基。路基的强度和稳定性直接影响路面的平整度和强度，是保证路面稳定的基本条件。应保持路基土的密实、排水性能良好，各部尺寸和坡度符合要求，及时消除损坏。

5.1.3 特殊土质受地质和环境等因素影响，路基产生病害原因较为复杂。宜委托专业的勘测设计机构查明原因，制定合理的维修方案。

5.2 路基

5.2.1 快速路道路路基具有隐蔽性、复杂性，因此进行预防养护，减少产生病害的影响因素是路基养护的有效手段。水是路基损害的最主要原因之一。在地表水和地下水作用下，路基强度会显著降低。承载力降低，在荷载作用下产生竖向变形，形成沉陷；在季节性冰冻地区的春融时节，以及盐渍、沼泽、水网等地区，因地下水位高、排水不畅、路基土质不良等致使路基含水量超过塑限或含水量过多，经行车反复作用，路基会出现弹软、裂缝、冒泥浆等翻浆现象。另外，由于地下水作用，造成土质疏松是路基空洞、塌陷形成的主要原因。采取措施，减少水对路基的影响，是较为有效的手段。

5.2.3 路基翻浆、沉陷处治是通过提高路基强度和承载力的相应技术手段来实现的。主要方法有采取砂砾或水稳定性能良好材料换土回填、挤密、化学加固等。处治后不应低于原路基设计强度。

5.2.4 路基空洞与塌陷处治采取易密实的材料填充的方法在快速路道路中更为有效，如灌砂砾、压力注浆等方法进行处治。路基空洞与塌陷由于其危害发生的突然性，往往造成的损失较其他病害更大。因此在易发生病害的路段，宜采取探地雷达等技术手段进行定期的探测。

5.3 路肩

5.3.1、5.3.2 快速路道路路肩起着防护道路路基、稳定路面结构的作用。明确了路肩养护的基本目标和要求。

5.4 挡土墙

5.4.1 日常检查，发现问题及时处理是挡土墙养护工作的主要内容。此外，每年的春、秋两季应进行一次定期检查。冰冻严重地区主要检查在冰冻融化后挡土墙的墙身及基础的变化情况，以及冰冻前采取防护措施的效果。另外，若遇反常的气候、地震或重型车辆通过等异常情况，应随时进行检查。

5.4.2~5.4.5 发现挡土墙病害，应查明原因，并观察其发展情况，然后根据结构种类，针对损坏情况，采取合理的修理加固措施。

5.4.6 挡土墙的泄水孔如无法疏通，应另行选择适当位置增设泄水孔，或在墙背后沿挡墙墙做墙后排水设施，一般可增设盲沟将水

引出路基以外，以防止墙后积水，引起土压力增加或冻胀。

5.4.7 挡土墙若发生失稳或显示失稳征兆时，应调查其地形、地质和水文条件，结合现状确定合理的加固方案。

锚固法：采用高强钢筋作锚杆，穿入预先钻好的孔内，用水泥砂浆灌满锚杆插入岩体部位，固定锚杆，待砂浆达到一定强度后，对锚杆进行张拉，然后用锚头固紧（图 6）。

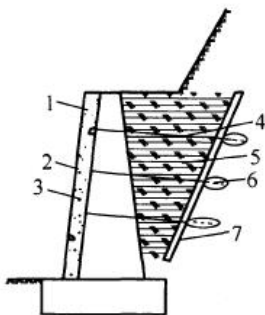


图 6 锚固法加固挡墙

- 1——原墙体；2——锚头；3——现浇混凝土；4——预应力钢筋；
5——墙后填土；6——灌入水泥浆；7——锚固岩基的推算线

采用套墙加固法：在原墙外侧加宽基础，加厚墙身（图 7）。施工时应先挖除一部分墙后填土，减小土压力，同时应注意新旧基础和墙身的结合。方法是凿毛旧基础和旧墙身，必要时设置钢筋锚栓或石榫，以增强联结。墙后填土应分层填筑并夯实。原挡土墙损坏严重，需拆除损坏部分重建时，为防止不均匀沉降，新旧墙之间应设置沉降缝。

增建支撑墙加固法：在挡墙外侧，每隔一定的间距，增建支撑墙。支撑墙的基础埋置深度、尺寸和间距应通过计算确定（图 8）。

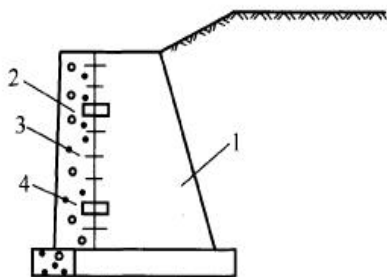


图 7 套墙

1——原挡墙；2——套墙；

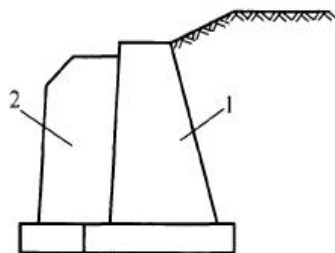


图 8 支撑墙

1——原挡墙；2——支撑墙；
3——钢筋锚栓；4——联系石榫

6 沥青路面

6.1 一般规定

6.1.3 沥青旧料再生利用是节约材料、节约能源、保护环境的有效措施，是养护材料应用的发展方向。

沥青路面再生是指采用专用机械设备对旧沥青路面或者回收沥青路面材料进行处理，并掺加一定比例的新集料、新沥青、再生剂（必要时）等形成路面结构层的技术。按照再生混合料控制和施工温度的不同，沥青路面再生可分为热再生和冷再生；按照施工场合和工艺的不同，沥青路面再生可以分为厂拌再生和就地再生。

6.2 预防性养护

6.2.1 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，其核心是要求采用最佳成本效益的养护措施，强调养护的计划性。

6.2.2 预防性养护路段及其措施的确定前应进行技术数据采集，采用自动化快速检测设备检测各项指标（如：路面结构强度、PCI、RQI、RD、BPN 或 SFC 等主要指标，以及老化、松散、渗水系数、

构造深度等辅助指标），并结合原路面结构类型、路面病害情况、交通量等级、气候条件以及养护措施的工程特性和经济性等因素进行综合决策。预防性养护时机选择的流程，应符合图 9 规定。

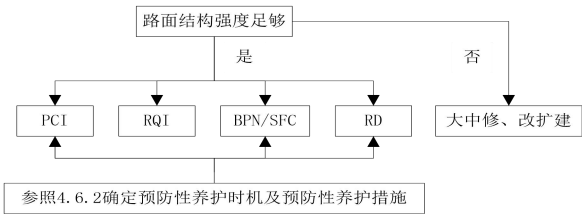


图 9 预防性养护时机选择流程

参照当条件受限无法获得数据时，根据道路性能与使用年限的衰减规律，建议快速路道路可在使用 3 年左右进行预防性养护。

6.2.4 预防性养护应根据路面技术状况指标值域采取适当的预防性养护技术措施，推荐预防性养护措施参见表 8。当同一路面具有不同技术状况指标时，应按病害程度较重情况选取预防性养护措施。

表 8 路面技术状况指标值域与预防性养护措施

技术状况指标	值域	程度	预防性养护措施
路面状况 指数 PCI	≥ 85	轻	病害预处治、沥青路面再生处治、（含砂）雾封层等
	80~85	中	病害预处治、微表处、碎石封层及复合封层等
	70~80	重	病害预处治、碎石封层及复合封层、薄层沥青罩面等
行驶质量 指数 RQI (m/km)	3.2~5	轻	病害预处治、沥青路面再生处治、(含砂)雾封层等
	3.0~3.2	中	病害预处治、微表处、碎石封层及复合封层等
	<3.0	重	病害预处治、碎石封层及复合封层、薄层沥青罩面等
抗滑能力 BPN	>42	轻	无需养护或者（含砂）雾封层等
	38~42	中	病害预处治、微表处、薄层沥青罩面等
	<38	重	病害预处治、碎石封层及复合封层、沥青路面再生技术、薄层沥青罩面等
车辙深度 RD (mm)	<5	轻	(含砂)雾封层、微表处、碎石封层及复合封层等
	5~15	中	病害预处治、微表处、碎石封层及复合封层、薄层沥青罩面等
	>15	重	病害预处治、微表处、碎石封层及复合封层、薄层沥青罩面等

1 再生处治：指的是人工或专用设备在原沥青路面上涂刷一层具有恢复沥青性能功效的沥青再生剂。

2 （含砂）雾封层：指的是将乳化沥青稀释液，特制路面保护剂等涂刷或喷洒在现有沥青路面上形成的封层，为不降低原有路面的抗滑性能也可预先混入一定规格均匀分布的石英、玄武岩砂。

3 碎石封层：在路面上直接洒布热沥青和集料，经橡胶轮胎压路机碾压而形成的碎石磨耗层，按施工工艺分普通碎石封层和同步碎石封层两类，可进行单层或多层处治。

4 稀浆封层：在常温条件下，将乳化沥青、级配良好的矿料、填料、水和添加剂等按一定配合比拌和成稀浆混合料，及时均匀地摊铺在路面上，养护后形成的薄层。

5 微表处：在常温条件下，将改性乳化和添加剂沥青、级配良好的矿料、填料、水和添加剂等按一定的配合比拌合成稀浆混合料，采用改性沥青稀浆封层车将其及时均匀地摊铺在路面上，养护后形成的薄层。

适用于结构强度足够、表面状况良好的路面，允许的路面损坏类型和程度包括：轻微不规则微表处裂缝、轻微龟裂、轻微车辙、麻面、轻微松散、泛油和磨光。单层微表处适用于旧路面车辙深度不大于 15mm 的情况，超过 15mm 的应分两层铺筑，或先用 V 字形车辙摊铺箱摊铺。微表处应采用改性乳化沥青，选用的改性乳化沥青应满足“慢裂快凝”和储存稳定性要求。微表处混合料配合比设计应充分考虑使用要求、原路面状况、交通量、气候条件等因素，选择适当的微表处类型，确定施工方案。

6 薄层热拌沥青混凝土罩面：在原有沥青路面加铺 30mm 以下厚度的热拌沥青混凝土面层。国外应用较普遍的级配类型有 UTAC-10 和 Novachip，也可采用其他常用级配类型如 AC-10、SMA-10 和 OGFC-10 等。

6.2.5 再生处治适用结构强度足够、表面状况尚好的路面，允许

的路面损坏类型和程度包括：轻微不规则裂缝、麻面和轻微松散。沥青再生剂的使用量应根据沥青再生剂的类型和路面的老化程度确定。再生处治具有普通沥青雾封层作用外，可对老化路面中的沥青进行再生，恢复其部分路用性能。

6.2.6 （含砂）雾封层主要用于密封原有沥青路面表面层，提高密集配路面的密水性能，防止集料松散剥落或用于填缝微小裂缝和空隙，更新表面被氧化的沥青，（含砂）雾封层也可以用在碎石封层上，以固定碎石。

（含砂）雾封层适用于结构强度足够、表面状况良好的路面，允许的路面损坏类型和程度包括：轻微不规则裂缝、麻面和轻微松散。雾状封层所用的材料主要是乳化沥青或煤焦油沥青和水，为不降低原有路面的抗滑性能也可预先混入一定规格均匀分布的石英、玄武岩砂（国内筛网标准为 0.15mm～0.6mm 之间），不含黏土灰、盐和有机物，（含砂）雾封层级配可按照表 9。

表 9 （含砂）雾封层级配

滤网尺寸	相应比例（%）	
	最小	最大
No.20 或更粗(0.850mm)	0	0
No.30(0.600mm)	0	5
No.40(0.425mm)	7	25
No.50(0.300mm)	15	50
No.70(0.212mm)	20	40
No.100(0.150mm)	3	30
No.140(0.106mm)	0	10
No.200(0.075mm)	0	7
比 No.200 更细	0	3

6.2.7 碎石封层：其工艺虽然成本上比单独使用稀浆封层、微表处或石屑罩面高，但具有两个较为明显的优点：一是非常耐磨，石屑罩面中的大骨料具有比较好的抗滑性和承载性能；二是具有较好

的平整度。碎石封层与稀浆封层、微表处组合即为复合封层。

6.2.8 稀浆封层是指普通沥青稀浆封层。稀浆封层施工法无论是对旧沥青路面或新建沥青路面，还是对低等级道路或高等级道路，都可以产生显著的经济效益和社会效益。稀浆封层可以使磨损、老化、裂缝、光滑、松散等病害迅速得到修复，起到防水、防滑、平整、耐磨等作用。对新铺的沥青路面，在其表面做稀浆封层处理后，可以作为保护层与磨耗层，显著提高路面质量。在桥梁的表层上用稀浆封层处理后，可以起到罩面作用，而且很少增加桥身自重。在隧道中的路面经过稀浆封层处理后，可以不影响隧道的净空高度。因此，稀浆封层施工法在道路工程中有着广阔的发展前景。

稀浆封层摊铺机越来越大型化、自动化，能准确控制各种成分的配比，有的还能边摊铺边上料，连续不间断施工。

6.2.9 微表处用于城市快速路应符合下列规定：

- 1 对原路面应进行整平处理。
- 2 改性乳化沥青中的沥青应符合道路石油沥青标准。
- 3 采用的集料应坚硬、耐磨、棱角多、表面粗糙、不含杂质，砂当量宜大于 65%。
- 4 微表处应采用稀浆封层摊铺机进行施工，施工方法和质量要求应符合现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T66 的有关规定。

6.4 病害处治

6.4.2 对裂缝实施修补，可防止其发展为路面碎裂、松散、坑槽，以及由于雨水的侵入，而影响路基的稳定。了解沥青的性能、掌握裂缝发展规律，防微杜渐对于修补裂缝有重要的意义。封、灌油缝工作应在常温季节，日常养护中进行。

6.4.3 面层局部沥青混合料中细集料过多，含油量过大，在行车水平推力作用下，容易产生拥包，特别是在公共汽车站、交叉口附近容易出现。本条只对常用的方法作出规定，尚可采用改变沥青混合料的级配或改善路用沥青的性能等方法根治拥包的发生。

在常走大型车辆的信号岗路口引起的车辙及拥包可采用高模量沥青混凝土。高模量沥青混凝土一般是指模量高于改性沥青混合料的特种沥青混合料，其可以有效地解决路面高温病害。提高沥青混凝土模量的有效途径有两种：一是在普通基质沥青中添加如 PE 等外掺剂，由于材料优劣不一，其低温性能可能会有所下降；二是采用适用于天津地区且兼顾高低温性能的低标号沥青。

6.4.4 本条对沉陷的维修作出了规定。

3 桥头跳车是一种常见病害，多因桥台台后路堤填土压实不足下沉所致，如果是软土路基，则应换土或注浆加固处理。

6.4.5 车辙病害产生的原因，包括因路表面磨损过度、路面受横向推挤、路面局部下沉、重车的影响和路面层过薄。对车辙的维修养护，要根据其产生病害的原因采取不同的措施和方法。对于因路面局部沉陷而产生的车辙，其处治的关键也应增加土基或基层的强度和稳定性。

如果是面层原因，可只处理面层；如果是基层和路基原因，则应处理好基层和路基后再处理面层。可用微表处来处治车辙，在稀浆封层机上安装专用 V 型车辙填补摊铺箱进行。摊铺箱应经过特别设计，能将大部分混合料送到车辙的最深处，其边缘自动变薄铺开，可填补深达 50mm 的车辙。

6.4.6 沥青面层的平整度除施工质量因素外，在很大程度上是取决于基层的平整度。基层的波浪或搓板势必要反映到面层上。此时唯有将基层的缺陷处治好，面层的病害才能得以根除。

6.4.7 本条对坑槽的维修作出了规定。

路面基层完好，仅面层有坑槽，其处治的关键在于新填补的沥青混合料应采用与原路面同结构的沥青混合料，且无论是底面，或是四周，均应与原路面结合紧密，形成整体。因此，从放样开槽到清底拌和，以至最后的铺筑压实，每一环节均应严格掌握。

在低温潮湿的季节，采用常规的方法修补坑槽是难以保证修补质量的，反而会造成材料浪费。为防止坑槽面积扩大及雨、雪水渗入基层以至造成更为严重的病害，应采取新材料对坑槽作修补；若采用临时性材料，应注意的是，待天气好转，重新修补坑槽时，应把暂时代用的材料彻底清除干净，并对坑槽的边缘、坑壁及坑底均应重新凿整齐，以保证修补质量。

1 坑槽维修应采用挖补方法，不宜采用贴补方法维修。当基层有损坏时，应将损坏部位全部挖出，回填新的材料压实后再修复面层。

2 在连续低温潮湿季节，采用常规方法补坑槽效果不好，可采用沥青冷补材料修补，并在天气好转后重新检查，如不符合规范要求应重新处理。

4 就地热再生修补方法是指利用红外线加热或微波加热旧路面，加入部分新料重新翻拌后整平压实的维修方法，四周接茬应结合密实无明显痕迹。

6.4.8 松散是沥青路面中较为严重的一种病害。其病害原因一般是因为路面出现油面脱落，路表沥青混合料之间产生较大空隙，在汽车荷载的作用下易被振动脱落而浮散在路表。这些脱落的混合料在行车的作用下，搓动空隙大的路面表面造成松散。此外，油面脱落处容易积水，会使石料表面沥青膜剥离，油石之间的粘结力减弱，石料松动脱出，导致路面松散破坏。为了避免松散病害的发生，当路面出现油面脱落时，应及时予以处治。

6.4.9 松散与麻面属于沥青混凝土表面松散类病害，只不过麻面在松散程度上比较轻微，但继续发展就可能成为松散，所以要防微

杜渐，及时进行处理。当病害较严重时候可采用热再生和铣刨摊铺面层的方法进行面层重设。

6.4.11 本条对路况差的维修作出了规定。

1 改良型卸载大盖板是指基于改变交通荷载施加于窨井的状况设计的防沉降“大盖板”，旨在解决路况差，提高道路的平整度，改善行车条件。特点是可以减少将受力面从砖墙转移到道路，通过有效分散盖面传来的荷载，减少对井体的直接作用，从而减少和避免窨井在使用过程中下沉。该项技术引进自德国，近年来国内消化吸收后在北京、上海、广州、西安等城市进行了成功的应用，有条件的城市宜推广使用。

6.5 路面补强

6.5.1 本条对道路路面补强作出了规定。

1 补强设计中应做好原有道路的技术状况调查，同时也为路面管理系统的使用积累资料。

2 快速路道路由于受到两边构筑物地面高程限制，一般多采用挖除旧沥青面层和基层，换填强度较高的半刚性基层进行补强或在基层内采用压力注浆补强，当在原路上加铺补强层时应协调好两侧建筑物标高，道路两侧不得有积水现象。

7 水泥混凝土路面

7.1 一般规定

7.1.2 本条规定的水泥混凝土路面养护质量标准是指这种路面在使用中的较低标准。亦即要求路面的维修养护大于（如：抗滑）或小于（如：平整度、相邻板高差）《城镇道路养护技术规范》CJJ 36-2016 第 12.3.2 条的规定；否则采取技术措施，加以修理或改善提高。鉴于路面接缝的重要性，突出接缝的维修养护，表中将填缝料高差列为养护质量标准之一。

当水泥混凝土路面在使用中不符合质量标准，而需要进行大、中修或改善时，其修复的质量标准，可按照现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定执行。

7.1.6 水泥混凝土路面进行大修时，应遵循节约资源、保护环境、经济合理和技术可靠的原则，根据实际情况选择适宜的再生技术（如：集中破碎再生利用技术、就地碎石化再生利用技术、就地发裂再生技术和多锤头碎石化再生利用技术等）。

7.2 接缝养护

7.2.1 ~ 7.2.7 接缝是水泥混凝土路面的特有构造，由于接缝处是路面最容易和首先损坏的地方，接缝养护的好坏，直接影响路面的使用质量和使用寿命。

接缝的养护，最经常和不能忽视的工作是防止填缝料失效（脱落、挤出、老化、缺损），应使填料保持良好状况，以防止泥土、砂石、水等进入接缝内，造成接缝碎裂、拱胀等损坏，以及接缝中渗入水后，导致基层软弱和唧浆、错台、脱空等病害。

水泥混凝土路面接缝是水泥混凝土路面特有的构造。水泥混凝土路面接缝分为纵缝、横缝两大类。纵缝又可分为纵向缩缝和纵向施工缝；横缝又分为横向缩缝、胀缝和横向施工缝。接缝的好坏直接影响到路面的使用寿命。

气温较高时混凝土板膨胀。如杂物嵌入接缝中，会使接缝失去胀缝作用，从而使面板产生拱胀及断裂。尤其是石子嵌入时，使接缝处应力集中，以致接缝（特别是胀缝）附近的混凝土板块挤碎，因此路面清扫保洁是水泥混凝土路面的一项重要养护工作，尤其是快速路立交引桥路段特别重要，应经常清扫，及时清除杂物。

填缝料的日常更换是指对填缝料局部脱落、缺失、损坏的填补和更换，它是一项经常性的养护工作。当 $2/3$ 缝长出现损坏，水和杂物可以自由进入时，应立即更换填缝料。填料工作一般在春秋季节进行，这是由于板面出现热胀冷缩情况而确定的。

7.3 病害处治

7.3.2 扩缝补块的方法可顺裂缝两侧采取低限 100mm，且平行于缩缝进行切缝，切缝深度不得超过 $2/3$ 板厚。严重裂缝应采取全深度补块。

7.3.3 水泥混凝土板拱起越高，拱起端两侧的拱起板也越多。将拱起面板切除的宽度，应视面板拱起的高低程度而定，以达到有效释放应力的作用。根据经验，横缝切宽不应大于 5cm。横缝切宽过

大，易产生错台或板角断裂。

7.3.4 错台的处理方法有磨平法和填补法两种，可按错台的轻重程度选定。高差小于 10mm 的轻微错台，采用磨平法，既经济，又对面板的强度影响不大。采用磨平法，应从错台最高点开始向四周扩展，边磨边用 3m 直尺找平，直至相邻板块齐平为止。磨平后，应将接缝内杂物清理干净，并吹净灰尘，填入嵌缝料。

7.3.5 坑洞补修的切割图形边线应与路中心线平行或垂直；切割的深度应在 60mm 以上，并将切割面内的光滑面凿毛；清理槽内混凝土碎屑；混凝土拌合物填入槽内，振捣密实，并保持与原混凝土面板齐平。

7.3.8 本条对水泥混凝土路面板脱空的修补方案作出了规定。

1 板边实测弯沉值在 0.20mm~1.00mm 时，表明存在面板脱空或基层疏松，应钻孔注浆处理，注浆后两相邻板间弯沉差应控制在 0.06mm 以内。

板边实测弯沉值大于 1.00mm 或整块水泥混凝土面板破碎时，应整板破碎、处理基层、新铺筑混凝土面板，再根据检测结果确定是否需要进行补灌，并符合本规程第 7.4.1 条的规定。

2 大面积施工前，应进行注浆试验，以掌握对该场地的注浆工艺及各项技术参数。根据面板脱空破坏状况、路基压实度、地质情况等不同分别选择有代表性的路段进行注浆试验。在确认原定施工工艺和材料配合比可以满足设计要求时，注浆试验完毕，否则还将再试，直至达到要求。

由于各种材料性能和被加固层物理状况的不同，应根据“在取得较大流动性的前提下，尽量保证浆液的强度”的设计原则，通过室内配合比试验及注浆试验来具体确定。

水泥混凝土面板进行压浆处理后，对面板脱空进行了填充，但对面板下细小的间隙很难达到充实，如果对接缝不及时灌缝，地面水一旦渗入基层，经车辆行驶一段时间，仍会出现唧浆现象，所以

对面板的接缝及时灌缝，是防止唧浆的有效方法。

7.4 翻修及表面功能修复

7.4.3 本条对水泥混凝土路面的表面功能修复作出了规定。

3 刻槽机对水泥混凝土路面磨光处治效果较为显著。由于老混凝土强度较高，刻槽机的刀片磨损较为严重，养护费用较高。对位于陡坡、急弯路段的水泥混凝土路面可采用刻槽的方法提高路面的抗滑能力。

8 人行道的养护

8.1 一般规定

8.1.1 快速路道路人行道是直接为行人步行服务的设施，在快速路道路系统中起着十分重要的作用。因此，加强人行道无障碍设施的养护，保持人行道设施完好，改善人行的条件，是以人为本的体现，同时对于改善快速路道路环境和面貌也起着重要作用。

8.1.3 人行道养护要及时修复破损的设施，要分析破损的原因，如自然损坏、人为损坏、行道树根拱起损坏、自然现象侵蚀等，应针对不同损坏原因进行有效的修复和日常养护维修。

8.1.4 目前有些地区人行道范围内有机动车停放或有机动车经过，载荷加大，为了确保人行道整体稳定，宜按机动车道结构铺设。

8.2 面层

8.2.1 本条规定了面层养护的基本内容，当人行道出现较大面积的沉陷和隆起时，应先查明原因，再进行修补。基础长时间受水浸泡，垫层料散失（石屑、砂）均会引起路面下沉，刚性基层、水泥砂浆因冻胀、热胀均会造成路面拱起。

8.2.4 本条规定了垫层材料的使用品种，由于南方、北方气候差异很大，对面层透水的需求不同，使用干砂、石屑的厚度宜为40mm~60mm，使用石灰砂浆、水泥砂浆的厚度宜为20mm~30mm。

8.2.5 砌块维修只修损坏部位，不易满足平整度要求，因此维修部位要适当扩大。盲道的修补除块型、位置安装正确外，在弯道位置的行进盲道宜切块变线，以减少过多的直角折点，便于盲人行走。对人行道砌块的材质做了一般性的规定，对透水性能和防滑性只有定性的要求，砌块可分若干等级，可根据不同的道路类别选用更高的标准。

8.4 缘石

8.4.1~8.4.6 规定了缘石养护的基本内容和要求。缘石应经常保持整洁、美观、无缺失。对被污染的缘石要冲刷清理。连锁型砌块铺砌的人行道内外侧缘石是对砌块的约束，如有缺失，将造成填缝料散失，砌块松动，强度降低，继而出现大面积损坏。因此对缘石的缺失，应及时快速地修补完整。

8.4.7 在砌筑缘石背后填筑低强度等级混凝土，是考虑位于绿地一侧缘石的稳定，常因浇水、翻土，造成缘石沉陷，基础被浸泡冲刷。此项规定是保护缘石稳固的一项措施，亦可采用 L 形缘石砌筑。

8.4.8 花岗石缘石最小缝间距的规定，是考虑了因温度变化，缘石拱胀，造成边角崩坏的情况，施工时宜掌握在 5mm 左右。

8.6 台阶

8.6.1、8.6.2 人行道上维修台阶高度的规定是考虑人们在台阶上行走的习惯，出现不同高度的台阶极易墩脚伤人，因此在维修时每阶的高度应均匀分配。除此之外，在每阶高度上以不超过 150mm

为宜，在宽度上以不小于 300mm 为宜，同时要有相应的防滑措施。

9 道路附属设施

9.3 声屏障

9.3.1 声屏障的主要作用是降低城市噪声，因此除定期清洁、维护外，发现缺失应及时恢复。

9.4 检查井、雨水口

9.4.4 检查井的防沉降措施是指调整、安装井具时采取的预制或现浇混凝土基础，或采取防沉降井盖等有效防止井盖井座受外力作用下沉、倾斜或破损。传统使用的页岩砖或黏土砖等砌筑材料目前已经严格限制使用，在调整检查井时应禁止。提倡使用专用预制块和预制检查井。

9.4.5 一般预制井筒的强度为 30MPa。为了满足行车荷载作用，砌筑砂浆强度应大于或等于预制井筒的强度。

9.4.6 在北方地区，为了不妨碍除雪机械作业，道路上所有检查井的安装高度，都不应高于路面。当检查井低于路面 10mm 以上时，高速行驶车会产生强烈的颠簸。同时，也会对检查井自身产生撞击，造成松动或安装破坏。检查井的控制安装高度宜低于路面 0~5mm 之间。

9.4.10 快速修复材料是指快速施工、一般不需采取特殊养护措施且施工结束 2 小时其强度可达到 30MPa 以上的快凝、快硬类材料。

10 掘路、修复

10.1 一般规定

10.1.3 对于掘路埋设管线的沟槽宽度要求，是为保证掘路修复的质量，其掘路开槽最小宽度为：埋设管线的外侧宽度加上管线两侧的夯实机具的工作宽度为掘路宽度。考虑到埋设管线的两侧管腔曲面空隙较大，需要分层进行夯实，夯实机具的工作宽度应随施工专用机具压实质量而定。

10.1.5 对于掘路埋设管线的顶部应在底基层以下不小于 0.5m 处设置，是根据现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》的相关规定要求的。不能满足此项要求，应采取相应的加同措施。

10.1.8 非开挖施工技术对于穿越道路的各种管线设施都很适用，如：拉管法、盾构、浅埋暗挖、顶管等。

10.2 回填

10.2.2 回填材料质量直接影响到道路修复质量，应严格控制，本条对掘路回填的材料质量作出规定。

10.2.3 现场击实试验应根据挖出的不同土质分段落试验。冬期掘路回填不当，极易造成修复后的路面塌陷、下沉。因此保证冬期施工回填质量通常的做法有：

- 1 用于回填的土宜在暂存土场大量堆放。

- 2 当时回填不完的沟段应用岩棉被苦盖。
- 3 小型掘路宜当日完成回填，大型掘路宜分段开挖，倒仓回填。

10.2.5 调查表明，近年来我国快速路道路的轴载不断增大，车辆荷载作用于路基的应力水平和传递深度显著提高。国家相关设计规范对道路路基回弹模量也进行了相应提高，因此，本条对快速路道路回填的路基回弹模量值进行了规定，以增强路基的抗变形能力，提高其使用性能。

10.2.6 所埋设施胸腔及顶部以上 500mm 范围，要求对称还土，是保证设施安全的重要措施。如不对称还土会造成滚管、位移、错口，影响设施的正常运行。

10.2.10 对直埋线缆沟槽的回填和不够穷实机具宽度的沟槽回填，除用低强度等级混凝土回填外，还可用砂、砾石进行水撼回填。使用此种方法应在砂砾材料中加入适量的“稳定剂”或“网化剂”，以保持土体结构的稳定，防止在临界处进行设施维修，或做其他管线时造成塌方。

10.3 基层修复

10.3.1 修复基层时沿开挖断面向两侧各加宽一定的宽度，可以延缓掘路的下沉和裂缝。

10.4 路面修复

10.4.2 采用混凝土预制砌块或冷拌沥青混凝土修补掘路面层是

冬期施工或应急抢修的一项措施,可减少對掘路的日常养护工作并满足环保的要求。

10.4.3 开挖水泥混凝土路面宽度不足 $\frac{1}{3}$ 板宽时,应做加固处理,是因为开挖改变了整板受力状况,在接缝处易产生错台。加固的方法,可采用在原板边植筋与补块相接,达到共同受力的目的;或对整块板挖除后重新浇筑,以确保恢复路面的强度。

12 快速路桥梁

12.0.5 快速路桥梁养护应按养护类别、养护等级配备养护设备、检测设备及专业养护技术人员,快速路桥梁养护管理部门可根据实际情况编制标准化养护作业单元。快速路桥梁养护宜实行桥梁养护工程师制度,设置专职的桥梁养护工程师,并保持人员的相对稳定。

12.0.7 快速路桥梁的养护工程应采用如下措施加强环境保护、促进资源节约。

快速路桥梁养护工程应采取有效措施控制扬尘污染、施工固体废弃物、有害气体排放、水土污染、噪声污染及光污染。

养护施工作业应制定降噪措施,并对施工现场场界噪声进行检测和记录,噪声排放不得超过国家标准。

养护施工作业应按要求洒水降尘。易产生扬尘的机械应配备降尘防尘装置,易产生扬尘的建材应按要求存放在库房或者严密遮盖。

优化养护作业方案,选用无污染或少污染的绿色材料,积极推广新材料、新工艺、新技术,促进材料的合理利用。

通道、隧道照明器具宜选用节能型产品。

养护作业期间产生的旧沥青路面材料宜用于厂拌再生利用。

12.0.8 从事快速路桥梁养护作业的施工企业应建立安全生产保证体系,设立施工安全管理部门,配备安全技术管理人员,建立、健全安全生产责任制和安全生产教育培训制度。

1 快速路桥梁养护作业安全防护应符合现行行业标准《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 的有关规定。

2 高处作业应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

3 施工用电的设计、安装、运行、管理应符合国家现行标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

4 施工现场消防安全管理应符合国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的有关规定。

13 快速路隧道

13.0.1 ~ 13.0.3 明确了城市隧道按类别、等级进行巡查、检测和养护。巡检过程中应根据不同的隧道类型编制相应表格并填写。隧道由于其特殊的使用功能,使得它的养护工作较人行地下通道更为重要。隧道的日常养护涉及各个部位,主体结构出现的裂缝、变形等情况按照相关的技术参数执行,其他部位的保养应做到“定期清理、定期检测、及时维修”。

13.0.4 水能破坏隧道结构,危及隧道安全,所以应采取积极的措施予以防治,及时排除地表水不使或少使其渗漏入隧道,同时,将渗漏入隧道的、经过截堵集中的水排至隧道外。对于隧道出现的渗水现象,应根据不同情况区别处理。

13.0.5 隧道的营运附属设施包括:供电、通风、监控、消防、防冻、应急等设备。这些设备应及时保养、检修、更换,以保证正常使用,其作业应由各专业人员按照行业的有关规程进行。隧道内一氧化碳气体浓度、烟尘浓度、照度控制值可参考《公路隧道通风设计细则》JTG/TD 70/2-02 中的有关规定。

14 养护工程安全防护

14.1 一般规定

14.1.1 由于快速路车流量大，车速较快，因此在保证车辆通过的情况下进行的快速路养护维修作业，具有较高的风险性。在快速路道路上进行养护维修作业，除了通常的施工操作的安全问题外，还应做好交通组织及安全保护措施。养护作业人员身穿的安全标志服和头戴防护帽应是鲜艳的橙红色，并具有反光功能。快速路局部封闭作业时宜设置专用防撞设施。专用防撞设施包括防撞车、隔离墩、防撞桶等。具体样品可由公安交通管理部门提供。

14.1.2 对养护人员进行安全教育时，应有事故隐患分析和安全防范的内容。

14.1.3、14.1.5 专职的安全人员是经过培训取得安全员上岗证书的人员。

14.1.7 养护作业人员在作业时严禁违反交通规则。

14.1.8 对于城市快速路，特别是高架部分，在进行养护施工时，一般应保障桥下路段的通行。因此，应做好必要的防护手段，保障高架路段下面的车辆和行人的通行安全。

14.2 快速路道路养护作业安全防护

14.2.4 交通组织方案是保证施工交通安全的重要措施。主要内容

应包括：交通导流平面图；交通安全组织机构、人员、职责；各项交通安全措施等。

14.2.5 道路局部封闭是指单车道或多车道及半幅路的封闭。警告区应有“前方施工”的规范化标志。

设置警告区是为了警示驾驶员前方有占道施工的区域，在警告区内应设置施工标志、限制速度标志和线形诱导标。

设置过渡区是为了防止车流在改变车道时发生突变，使车流变化缓和平滑。

设置缓冲区主要是防止驾驶员判断失误，直接从过渡区闯入作业区，由缓冲区提供一个缓冲的空间，在车辆到达作业区之前采取紧急制动措施，以避免事故发生。缓冲区内不准堆放物品，在上游过渡区与缓冲区之间应设置专用防撞设施。

作业区是养护作业工作、堆放筑路材料、停放施工机械的地方，其长度应根据作业需要而定。在作业区与开放交通的车道之间应有明显的隔离装置，夜间应看清楚作业区的轮廓。夜间养护维修作业时，养护维修作业区内所用的临时标志应采用高强级反光膜，养护维修作业区应保证有充足的照明。各区域之间安全标志、交通标志设置距离应按交通限制的车速进行计算确定。

14.2.6 道路全封闭是指道路横断面上所有车道的封闭。封闭时应在有绕行路口的前方设置指路标志，如“前方施工车辆绕行”。必要时应在安全保护区的两侧修建临时绕行道路。

14.3 快速路桥梁安全防护

14.3.1 安全保护区域应符合下列规定：

1、2 快速路桥梁安全保护区域是指桥梁垂直投影面、隧道周

边一定距离范围内的水域或陆域。由于快速路桥梁结构类型复杂、可能损害快速路桥梁的限制性作业行为多样、桥梁周边的水文地质条件不同，因此桥梁养护管理部门应按不同结构形式、不同类型快速路桥梁的专业论证数据划定快速路桥梁安全保护区域范围，同时向社会公示。快速路桥梁安全保护区域划分可按照《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99 条文说明第 11.1.1 的划分方法。

3 快速路桥梁安全保护设计方案应包括作业区域、作业内容、开竣工日期、技术保护措施、施工设计图纸等内容。快速路桥梁安全保护协议应包括以下内容：

- 1) 作业对快速路桥梁影响的分析评估；
- 2) 相关快速路桥梁安全保护的设计方案；
- 3) 作业的安全保护措施及施工方案；
- 4) 在作业期间及后续阶段，快速路桥梁的沉降、位移等监测方案；
- 5) 监测资料的报送内容和形式；
- 6) 施工应急预案；
- 7) 其他需要的技术要求等。

5 动态监测的主要内容应包括：

- 1) 安全保护区域内地面沉降、土体侧移；
- 2) 快速路桥梁的垂直位移、水平位移等；
- 3) 快速路桥梁的墩台、基础、支座和接头连接部分的位移、转角等；
- 4) 影响快速路桥梁安全的其他监控内容。

14.3.3 桥下空间应符合下列规定：

1 快速路桥梁桥下空间是指桥梁垂直投影面下除水面、铁路、道路以外的空间及场地。桥下空间不得用于商贸、餐饮、娱乐、机动车辆维修场地等用途。

2 桥下空间使用单位应建立健全消防安全管理制度、环境卫

生管理制度，达到如下要求：

- 1) 桥下空间应按消防部门规定配备足够的消防设备，定期检查维修，保持完好和有效，灭火器周围不得存放其他物品。桥下消防通道内不得停放车辆或杂物。
- 2) 桥下空间不得存放汽油、柴油等易燃、易爆、化学危险品。
- 3) 桥下空间场地不得加油、使用煤气罐及明火。
- 4) 桥下空间应保持清洁卫生，保证空间内干净整洁，地面无垃圾、杂草、堆放物、污水、污迹，墙面无乱贴、乱画、乱挂以及小广告等。
- 5) 护栏或护网应保持完整、清洁，不得悬挂物品。
- 6) 桥下空间地面应采用沥青、水泥混凝土或石材等硬质材料铺装。地表面要平整、完好，不得有坑洞、碎裂，保证排水通畅无积水。
- 7) 桥下空间使用单位应制定消防预案、防汛预案，并定期组织演练。

3 桥下空间属于快速路桥梁安全管理范围，桥下空间使用单位负责桥下空间的日常管理和维护工作，应达到“安全、有序、整洁、规范、美观”的要求，桥下搭建构筑物应征得快速路桥梁养护管理部门同意。

15 快速路养护资料的管理

15.0.1 本条规定了技术档案管理的基本原则和目标。

15.0.2 本条规定了技术档案建档的基本原则和资料范围，确保养护管理工作全流程有据可查。

15.0.5 信息化管理应符合下列规定：

1 快速路道路数据库是养护信息化管理的基础，是养护技术档案的信息化整合利用的关键。

2 本条规定了快速路道路数据库的建立好维护要求，包括道路数据库的主要内容、信息采集方法及渠道。

16 养护工程的检查与验收

16.0.2 本条对预防性养护和保养小修的检查与验收作出了规定。

16.0.3 大修工程一般以管理单位为工程项目建设单位，所以建设、竣工程序实施应由管理单位负责。实施代建制的大修工程应按照本条执行。

16.0.5 养护工程的检查与验收应按照现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 的有关规定。