



公路桥梁工程手册

公路桥梁工程施工要点与技术规范

GONGLUQIAOLIANGGONGCHENGSHOUCE

吉林电子出版社

附录一：

公路水泥混凝土路面养护技术规程

1 总 则

1.0.1 为提高水泥混凝土路面养护水平,以保证路面使用质量,延长路面使用寿命,适应公路交通运输发展需要,结合水泥混凝土路面发展实际情况,本着科学、实用的原则特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于公路水泥混凝土路面养护。

1.0.3 水泥混凝土路面养护基本要求:

1 水泥混凝土路面养护工作必须贯彻“预防为主、防治结合”的方针。根据路面实际情况和具体条件,以及水文、地质、气候、交通和公路等级等情况,采取预防性、经常性的保养和相应修补,对于较大范围路面修理,应安排大、中修或专项工程,使路面处于良好的技术状况。

2 水泥混凝土路面应以机械养护为主,并积极采用新技术、新材料、新工艺。

3 水泥混凝土路面养护必须贯彻安全生产的方针。其安全技术、劳动保护等必须符合有关规定。做到安全生产,文明施工,保护环境。

1.0.4 水泥混凝土路面养护,除按本规范的规定执行外,尚应符合国家和行业现行有关标准规范的规定。

2 术语

2.0.1 普通水泥混凝土路面 plain concrete pavement

除接缝区和局部范围外均不配筋的水泥混凝土路面。

2.0.2 钢筋混凝土路面 reinforce dconcrete pavement

在混凝土板内配置纵、横向钢筋或钢筋网的水泥混凝土路面。

2.0.3 钢纤维混凝土路面 steel fiber reinforced concrete pavement

在混凝土中掺入钢纤维的混凝土路面。

2.0.4 连续配筋混凝土路面 Continuous reinforcedconcrete pave - ment

沿纵向配置连续的钢筋,除了在与其它路面交接处或邻近构造物处设置胀缝以及视施工需要设置施工缝外,不设横向缩缝的水泥混凝土路面。

2.0.5 混凝土预制块路面 concrete block pavement

采用混凝土混合料挤压预制成各种形式混凝土块,铺砌而成的混凝土路面。

2.0.6 细集料混凝土 fineag gregate concrete

由最大粒径 10mm 的集料组成的拌和物。

2.0.7 拱起 blow - up

水泥混凝土路面在气温升高时,因胀缝不能充分发挥作用,造成板体向上隆起的现象。

2.0.8 胀起 blow ups

混凝土路面在局部路段范围内的向上隆起现象。

2.0.9 沉陷 depression

由于路基的竖向变形而导致路面下沉的现象。

2.0.10 表面剥离 scaling

冰冻和其它侵蚀造成的路面浅层剥落。

2.0.11 网裂 map cracking

面板表层出现的纵横交错呈网状的裂纹。

2.0.12 塑性收缩裂缝 plastic shrinkage crack

面板横向或斜向的表层开裂,并且不延伸到路面板的边缘。

2.0.13 角隅断裂 corner break

从板角到斜向裂缝两端的距离小于边长一半,裂缝面竖直并贯穿整个板厚。

2.0.14 错台 faulting of slab ends

接缝或裂缝处相邻面板的垂直高差。

2.0.15 坑洞 pot hole

路面板粗集料脱落形成局部坑槽。

2.0.16 唧泥 pavement pumping

由于路面排水不良,引起基层材料产生液化,在行车的重复作用下,因板体上下运动而产生抽吸作用,使路面下稀释的泥浆或细料从接缝或裂缝处挤出现象。

2.0.17 露骨 surface angularity

在行车作用下,路面被严重磨损而形成骨料裸露的现象。

2.0.18 水滑 hydroplaning

车辆高速行驶时,当路面有薄层积水,由于水膜作用而使车轮滑动,产生飘浮失控的现象。

2.0.19 翻修 pavement recapping

对损坏的路面板块,经挖除,处理后重新浇筑的作业。

2.0.20 罩面 overlay of pavement

在原有路面上加铺一层水泥混凝土或沥青混凝土的面层,以恢复路面被磨耗及表层轻度破损的措施。

2.0.21 混凝土路面加铺层 concrete overlay

为提高原有路面的承载能力,在其上加铺的水泥或沥青混凝土层。

2.0.22 分离式加铺层 unbonded concrete overlay

在原有混凝土路面上铺沥青材料或其它材料的隔离层,其上再铺筑的新混凝土面层。

2.0.23 直接式加铺层 partially bonded concrete overlay

在经过清理的原有混凝土路面上直接铺筑的新混凝土面层。

2.0.24 路面状况指数(PCI) pavement condition index

表征路面完好程度的指数。

2.0.25 小修保养 routine maintenance

对公路及其工程设施进行预防性保养和修复其轻微损坏部分,使之经常保持完好状态。

2.0.26 中修工程 intermediate maintenance

对公路及其工程设施的一般性磨损和局部损坏进行定期的修理加固,以恢复原状的小型工程项目。

2.0.27 大修工程 heavy maintenance

对公路及其工程设施的较大损坏进行长期性的综合修理,以全面恢复到原设计标准,或在原技术等级范围内进行局部改善和个别增建,以逐步提高公路通行能力的工程项目。

2.0.28 改建工程 road improvement

对公路及其工程设施因不适应交通量和载重需要提高技术等级,或通过改建显著提高其通行能力的较大工程项目。

2.0.29 专项工程 special project engineering

指申请专款用于遇到自然灾害,路面遭受严重损坏而进行的修复工程。

3 水泥混凝土路面养护内容与质量标准

3.1 养护内容

3.1.1 行车道与硬路肩上的泥土和杂物,应经常予以清扫。当设有中间带、变速车道、爬坡车道、应急停车带时,其上的泥土和杂物亦应清扫干净。

3.1.2 水泥混凝土路面各种接缝的填缝料出现缺损或溢出,应及时填补或清除,并应防止泥土、砂石及其他杂物挤压进入接缝内,影响混凝土路面板的正常伸缩。

3.1.3 路基路面(包括路肩、中央分隔带)排水设施,应经常检查和疏通,防止积水,以保护路面不受地面水和地下水的损害。

3.1.4 路面各种标线、导向箭头及文字标记,应及时清洗和恢复,经常保持各种标线、标记完整无缺,清晰醒目。辅助和加强标线作用的突起路标,应无损坏、松动或缺失,并保持其反射性能。

3.1.5 路肩外和中央分隔带内种植的乔木、绿篱和花草,应及时浇灌、剪修,以保持路容整齐美观。如有空缺或老化,应适时补植或更新。对病虫害,应及时防治。对影响视距和路面稳定的绿化栽植,应予以处理。

3.1.6 对路面、路肩和路缘石等的局部损坏,应查清原因,采取合适的材料和相应的措施进行修复,以保持路面具备各级公路所要求的使用状态和服务水平。

3.1.7 对路面的较大损坏,应按本规范对路面检查评定结果确定的养护对策,安排大、中修或专项工程,进行维修和整治。局部路段路面损坏严重的,应予以翻修,以达到设计标准;整个路段路面平整度、抗滑能力不足的,可采取罩面、铺筑加铺层,以恢复其表面功能;整个路段路面接缝填缝料失效的,应予以全面更换。

3.1.8 对承载能力不足或不适应交通发展要求的路面,可根据不同情况进行加铺、加宽,以提高承载能力和通行能力。

3.2 养护质量标准

3.2.1 水泥混凝土路面的养护质量标准应符合表 3.2.1 的规定。

3.2.2 水泥混凝土路面在使用中,应对其使用质量进行检查。凡不符合养护质量标准的,应及时维修,或有计划地安排大、中修或专项工程,予以改善和提高。恢复和改善工程的质量标准,可参照《公路工程质量检验评定标准》(JTJ071)执行。

表 3.2.1 水泥混凝土路面养护质量标准

项 目		高速公路、一级公路	其他等级公路
平整度(mm)	平整度仪 σ	2.5	3.5
	三米直尺(h)	5	8
	国际平整度指数 IRI(m/km)	4.2	5.8
抗 滑	构造深度 TD(mm)	0.4	0.3
	抗滑值 SRV(BPN)	45	35
	横向力系数 SFC	0.38	0.30
相邻板高差(mm)		3	5
接缝填缝料凹凸(mm)		3	5
路面状况指数(PCI)		≥ 70	≥ 55

3.3 养护材料要求

3.3.1 水泥混凝土路面养护维修的常规和专用材料,必须具有足够的强度、耐久性和稳定性,以承受车辆的作用和抵抗自然环境的影响。养护维修的各种材料均应进行必要的试验,不符合要求的,不得使用。

3.3.2 水泥混凝土路面养护维修的常规材料的技术要求应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTJ012)、公路水泥混凝土路面有关施工规范《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ032)的规定。

3.3.3 水泥混凝土路面养护维修所用的路面标线材料的技术要求应符合《道路交通标志和标线》(GB5768)的规定;其他专用材料的技术要求应符合本规范附录 A“水泥混凝土路面修补材料”的规定。

3.4 养护机械配备

3.4.1 水泥混凝土路面的养护维修应根据需要与可能,参照本规范附录 B“水泥混凝土路面养护维修机具”要求配备一定数量的机械设备。

3.4.2 养护维修机械应配备专业人员,加强机械的保养和维修,以提高机械设备的完好率和利用率,降低养护费用。

4 水泥混凝土路面病害类型和分级

4.1 水泥混凝土面层断裂类病害

4.1.1 贯穿水泥混凝土面层的断裂裂缝,按裂缝出现的方位和板断裂的块数,分为下列 4 种病害。

- 1 平行或近于平行路面中心线的纵向裂缝。
- 2 垂直或斜向路面中心线的横向或斜向裂缝。
- 3 从板角隅到斜向裂缝两端的距离小于 1.8m 的角隅断裂。
- 4 两条以上裂缝交叉,使板断裂成 3 块以上的交叉裂缝和断裂板。

4.1.2 纵向、横向或斜向裂缝和角隅断裂病害,按裂缝缝隙边缘碎裂程度和缝隙宽度,可分为下列 3 个轻重程度。

1 轻微——缝隙边缘无碎裂或错台的细裂缝,缝隙宽度小于 3mm;或者,填封良好、边缘无碎裂或错台的裂缝。

2 中等——缝隙边缘中等碎裂(或)错台小于 10mm 的裂缝,且缝隙宽度小于 15mm。

3 严重——缝隙边缘严重碎裂或错台大于 10mm,且缝隙宽度大于 15mm。

4.1.3 交叉裂缝和断裂板病害,按裂缝等级和板断裂的块数可分为下列 3 个轻重程度等级。

1 轻微——板被轻微裂缝分割成 2~3 块。

2 中等——板被中等裂缝分割成 3~4 块,或被轻微裂缝分割成 5 块以上。

3 严重——板被严重裂缝分割成 4~5 块,或被中等裂缝分割成 5 块以上。

4.2 水泥混凝土面层竖向位移类病害

4.2.1 水泥混凝土面层的竖向位移,按产生原因的不同分为下列 2 种病害。

- 1 沉陷。
- 2 胀起。

4.2.2 沉陷和胀起病害,按其对行车的影响可分为下列 3 个轻重程度等级。

1 轻微——车辆以限速驶过时仅引起无不舒适感的轻微跳动。

2 中等——车辆驶过时有产生不舒适感的较大跳动。

3 严重——车辆驶过时产生过大的跳动,引起严重不舒适或不安全。

4.3 水泥混凝土面层接缝类病害

4.3.1 水泥混凝土路面板接缝处的损坏,按损坏的形态和影响范围可分为下列6种病害。

- 1 接缝填缝料损坏。
- 2 纵向接缝张开。
- 3 唧泥和板底脱空。
- 4 错台。
- 5 接缝碎裂。
- 6 拱起。

4.3.2 接缝填缝料损坏,按填缝料出现老化、挤出、缺损的情况,可分为3个轻重程度等级。

1 轻微——整个路段接缝填缝料情况良好,仅有少量接缝出现上述损坏。

2 中等——整个路段接缝填缝料情况尚可,1/3以下的接缝长度出现上述损坏,水和硬质材料易渗入或挤入。

3 严重——接缝填缝料情况很差,1/3以上的接缝长度出现上述损坏,水和硬质材料能自由渗入或挤入,填缝料需立即更换。

4.3.3 纵向接缝张开病害,按接缝的张开量可分为2个轻重程度等级。

1 轻微——接缝张开10mm以下。

2 严重——接缝张开10mm以上。

4.3.4 唧泥和板底脱空病害,可分为2个轻重等级。

1 轻微——车辆驶过时,有水从板缝或边缘外唧出,或者在板接(裂)缝或边缘的邻近表面残留有少量唧出材料的沉淀物;

2 严重——在板接(裂)缝或边缘的表面残留有大量唧出材料的沉淀物,车辆驶过时,板有明显的颤动和脱空感。

4.3.5 错台病害,按相邻板边缘的高差大小可分为3个轻重程度等级。

1 轻微——错台量小于5mm;

2 中等——错台量5~10mm;

3 严重——错台量大于10mm。

4.3.6 接缝碎裂病害,按碎裂范围和程度可分为3个轻重程度等级。

1 轻微——碎裂仅出现在接缝或裂缝两侧8cm范围内,尚未采取临时修补措施;

2 中等——碎裂范围大于8cm,部分碎块松动或散失,但不影响安全或危害轮胎;

3 严重——影响行车安全或危害轮胎。

4.3.7 拱起病害的轻重程度分级,与4.2.2条相同。

4.4 水泥混凝土面层表层类病害

4.4.1 水泥混凝土面层的表层损坏,可分为下列5种病害。

- 1 磨损或露骨。
 - 2 纹裂、网裂和起皮。
 - 3 活性集料反应引起的网裂。
 - 4 粗集料冻融裂纹。
 - 5 坑洞。
- 4.4.2 磨损和露骨病害,按磨损和露骨深度分为2个轻重程度等级。
- 1 轻微——磨损、露骨深度小于等于3mm。
 - 2 严重——磨损、露骨深度大于3mm。
- 4.4.3 纹裂、网裂和起皮病害,按是否出现起皮和起皮病害的面积,可分为3个轻重程度等级。
- 1 轻微——板的大部分面积出现纹裂或网裂,但表面状况良好,无起皮。
 - 2 中等——板出现起皮,面积小于等于混凝土板面积的10%。
 - 3 严重——板出现起皮,面积大于混凝土板面积的10%。
- 4.4.4 活性集料反应病害可分为3个轻重程度等级。
- 1 轻微——板出现网裂,面层可能变色,但未出现起皮和接缝碎裂。
 - 2 中等——出现起皮和(或)接缝碎裂,沿裂缝和接缝有白色细屑。
 - 3 严重——出现起皮和(或)接缝碎裂的范围发展到影响行车安全或危害轮胎,路表面有大量白色细屑。
- 4.4.5 集料冻融裂纹病害可分为3个轻重程度等级。
- 1 轻微——裂纹出现在缝或自由边附近0.3m范围内,缝未发生碎裂;
 - 2 中等——裂纹出现在缝或自由边附近,范围大于0.3m,受影响区内缝出现轻微或等碎裂;
 - 3 严重——裂纹影响区内裂缝出现严重碎裂,不少材料散失。
- 4.4.6 坑洞病害不分轻重程度等级。
- 4.4.7 修补损坏病害,按修补处再次出现的损坏情况,分为3个轻重程度等级。
- 1 轻微——轻微破损,或边缘处有轻微碎裂。
 - 2 中等——轻微裂缝或车辙、推移,边缘处有中等碎裂和10mm以下错台。
 - 3 严重——出现严重裂缝、车辙、推移或错台,需重新进行修补。

5 水泥混凝土路面状况调查和评定

5.1 路面状况调查

5.1.1 为了解路面现状,选择相应的养护措施,制定养护政策,规划养护工程项目,编制养护计划,进行路面改建设计都应进行路面状况调查和评定。

5.1.2 路面状况调查和评定包含7个方面:

- 1 路面破损状况;
- 2 结构承载能力;

- 3 行驶质量;
- 4 抗滑能力;
- 5 交通状况(车辆组成和轴载);
- 6 路基和路面排水状况;
- 7 路面修建和养护历史。

按调查需求和路面状况的不同,分别选择不同的调查内容和调查深度或细度,采用不同的评定指标和标准。

5.1.3 路面破损状况以病害类型、轻重程度和出现的范围或密度三项属性表征。各种病害的定义和轻重程度分级,按第四章的规定确定。各种病害和轻重程度出现的范围或密度,以调查路段(或子路段)内出现该种病害和轻重程度等级的混凝土板块数占该路段(或子路段)板块总数的百分率计。同一块板内存在多种病害或轻重程度等级时,以最显著的种类或最重的程度计入系数。

调查工作采用目测和仪器量测方法,每年或每二年进行一次,视破损状况发展速度而定。为确定需采取养护措施的路段(地点),或为路面改建设计提供依据而进行的调查,应沿整个调查路段逐块板进行;而为了解和评定路面现状对使用要求的适应程度,以制定养护政策,分配养护资金,规划养护工程项目,编制养护计划进行的调查,可采用抽样调查方法,抽样规模为10%左右(每公里选取100m,或者每个子路段选取10%的子路段长度)。

5.1.4 考虑路面破损严重或者路面需承受比原设计标准轴载数大得多的车辆荷载而进行设计时,应进行现有路面的结构承载能力调查和测定。

调查测定采用无破损试验和破损试验二者结合的方式进行。无破损试验主要采用承载板、静态弯沉仪(长杆)或落锤弯沉仪等仪器,测定试验荷载作用下的路表挠度曲线,评定接缝传荷能力,判断板底脱空情况。破损试验为钻取各结构层的试样,量取其厚度,并在室内进行强度和模量的测定。

5.1.5 行驶质量调查可采用反应类仪器或断面类仪器进行路面平整度测定。不同类型仪器的测定结果,应按预先经过试验建立的关系曲线,统一换算成国际平整度指数(IRI)。

平整度测定沿调查路段的各个车道逐公里进行。在路面使用初期,进行一次全线平整度测定,而后视交通量大小于每隔2~4年进行一次测定,或者按情况需要对平整度差的路段进行测定。

5.1.6 抗滑能力调查包括路面表面摩阻系数和构造深度测定两项。摩阻系数可采用摆式仪测定路表面抗滑值(SRV)、或者采用偏转轮拖车测定侧向力系数(SF)、或者采用锁轮拖车测定滑移指数(SN)得到。路表面构造深度采用砂容量法测定。

在路面使用初期,对各路段进行一次全面测定。按路段内各个车道路表面的构造情况,分为若干个均匀段落,分别选择代表性测定地点。而后每隔2~4年进行一次测定,或者根据需要对抗滑性能差或行车安全有疑问的路段进行测定。

5.2 路面状况评定

5.2.1 采用路面状况指数(PCI)和断板率(DBL)两项指标评定路面破损状况。

依据路段破损状况调查得到的病害类型、轻重程度和密度数据,按下列公式确定该路段的路面状况指数(PCI),以100分制表示。

$$PCI = 100 - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} DP_{ij} W_{ij} \quad (5.2.1-1)$$

$$DP_{ij} = A_{ij} D_{ij} B_{ij} \quad (5.2.1-2)$$

$$W_{ij} = \left. \begin{array}{ll} 2.5R_{ij} & R_{ij} < 0.2 \\ 0.5 + 0.686(R_{ij} - 0.2) & 0.2 \leq R_{ij} < 0.55 \\ 0.74 + 0.28(R_{ij} - 0.55) & 0.55 \leq R_{ij} < 0.8 \\ 0.81 + 0.95(R_{ij} - 0.8) & R_{ij} \geq 0.8 \end{array} \right\} \quad (5.2.1-3)$$

$$R_{ij} = \frac{DP_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} DP_{ij}} \quad (5.2.1-4)$$

式中: i 和 j ——病害种类和轻重程度;

n ——病害种类总数;

m_i —— i 种病害的轻重程度等级数;

DP_{ij} —— i 种病害和 j 种轻重程度的单项扣分值,它是破损密度 D_{ij} 的函数;

D_{ij} —— i 种病害 j 种轻重程度的板块数占调查路段板块总数的比例;

A_{ij} 和 B_{ij} ——系数,可参考表 5.2.1 确定;

W_{ij} ——同时出现多种破损时, i 种病害和 j 种轻重程度扣分值的修正系数;

R_{ij} ——各单项扣分值占总扣分值的比值。

单项扣分值 DP_{ij} 和修正系数 W_{ij} ,应由有代表性的成员组成的评定小组通过实地评定试验后制定。

表 5.2.1 计算单项扣分值的系数 A_{ij} 和 B_{ij}

轻重程度 病害类型	A_{ij}			B_{ij}		
	轻	中	重	轻	中	重
纵、横、斜向裂缝	30	65	93	0.55	0.52	0.54
角隅断裂	49	73	95	0.76	0.64	0.61
交叉裂缝、断裂板	70	88	103	0.60	0.50	0.42
沉陷、胀起	49	65	92	0.76	0.64	0.52
唧泥	25	-	65	0.90	-	0.80
错台	30	60	92	0.70	0.61	0.53
接缝碎裂	23	30	51	0.81	0.61	0.71

续表

轻重程度 病害类型	A _{ij}			B _{ij}		
	轻	中	重	轻	中	重
拱起	49	65	92	0.76	0.64	0.52
纵缝张开	30	-	70	0.90	-	0.70
填缝料损坏	10	35	60	0.95	0.90	0.80
纹裂或网裂和起皮	22	60	90	0.70	0.60	0.50
磨损和露骨	20	-	60	0.70	-	0.50
坑洞	-	30	-	-	0.60	-
活性集料反应	25	47	70	0.90	0.80	0.70
修补损坏	10	60	90	0.95	0.60	0.54

5.2.2 依据路段破损状况调查得到的断裂类病害的板块数,按断裂缝种类和严重程度的不同,采用不同的权系数进行修正后,由下式确定该路段的断板率(DBL),以百分数表示。

$$DBL = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} DB_{ij} W'_{ij} \right) / BS \quad (5.2.2)$$

式中:DB_{ij}——i种类裂缝病害j种轻重程度的板块数;

W'_{ij}——i种裂缝病害j种轻重程度的修正权系数,按表5.2.2确定;

BS——评定路段内的板块总数。

表 5.2.2 计算断板率的权系数 W'ij

裂缝类型 轻重程度	交叉裂缝			角隅断裂			纵、横、斜向裂缝		
	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重
权系数 W'ij	0.60	1.00	1.50	0.20	0.70	1.00	0.20	0.60	1.00

5.2.3 路面破损状况分为五个等级,各个等级的路面状况指数和断板率的评定标准如表5.2.3中所示。

表 5.2.3 路面破损状况等级评定标准

评定等级	优	良	中	次	差
路面状况指数 PCI	≥85	84~70	69~55	54~40	<40
断板率 DBL(%)	≤1	2~5	6~10	11~20	>20

5.2.4 路面结构承载能力的评定,按《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTJ012)中规定的方法进行。

5.2.5 路面行驶质量采用行驶质量指数(RQI)进行评定,以10分制表示。行驶质量指数同路面平整度指数IRI之间的关系,应由有代表性的成员组成的评定小组通过实地评定试验建立。也可参照下列关系式确定行驶质量指数。

$$RQI = 10.5 - 0.75IRI \quad (5.2.5)$$

行驶质量分为五个等级。各个等级的行驶质量标准,见表5.2.5。

表 5.2.5 行驶质量等级评定标准

评定等级	优	良	中	次	差
行驶质量指数 RQI	≥8.5	8.4~7.0	6.9~4.5	4.4~2.0	<2.0

5.2.6 路面表面抗滑能力采用侧向力系数 SFC 或抗滑值 SRV 以及构造深度两项指标评定。路面抗滑能力分为五个等级。各个等组的评定标准见表 5.2.6。

表 5.2.6 路面抗滑能力等级评定标准

评价等级	优	良	中	次	差
构造深度(mm)	≥0.8	0.7~0.6	0.5~0.4	0.3~0.2	<0.2
抗滑值 SRV	≥65	64~55	54~45	44~35	<35
横向力系数 SFC	≥0.55	0.54~0.45	0.44~0.38	0.37~0.30	<0.30

5.3 养护对策

5.3.1 高速公路及一级公路的路面破损状况等级为优和良,或者二级及二级以下公路的路面破损状况等级为中及中以上时,可采用日常养护和局部或个别板块修补措施。各种病害的养护或修补措施,可参考表 5.3.1 中所列。

表 5.3.1 各种病害的养护或修补措施

病害	措施		填封 裂缝	填封 接缝	部分深 度修补	全深度 修补	换 板	沥青混合 料修补	板底 堵封	板顶 研磨	刻 槽	边缘 排水
	可暂 不修	磨										
纵、横、斜裂缝 和角隅断裂	L	磨	L, M,H			H						
交叉裂缝 和断裂板			L,M				M,H					
沉陷、胀起	L, M	磨						M,H	H	M,H		
唧泥、错台	L			L,M					H	H		M,H
接缝碎裂	L				M,H	H		M,H				
拱起	L					M,H	H					
纵缝张开				L,H								
填缝料损坏	L			M,H								
纹裂或网 裂和起皮	L, M	磨			M,H			M,H				
磨损和露骨		磨损						露骨				磨光
活性集料反应	L						H	M				
集料冻融裂纹	L				M,H	H						

注:表中 L、M、H 表示病害轻重程度等级;L—轻度;M—中等;H—严重。

5.3.2 高速公路及一级公路的路面破损状况等级为中及中以下,或者二级及二级以下公路的路面破损状况等级为次及次以下时,应采取全路段修复或改善措施,包括沥青混合料修补、板块破碎和碾压稳定、铺筑沥青混凝土或水泥混凝土加铺层以及修建纵向边缘排水设施等。

5.3.3 高速公路及一级公路的路面行驶质量等级为中及中以下,或者二级及二级以下公路的行驶质量等级为次及次以下时,应采取刻槽、罩面或加铺层等措施改善路面的平整度。

5.3.4 高速公路及一级公路的路面抗滑能力等级为中及中以下,或者二级及二级以下公路的抗滑能力等级为次及次以下时,应采取刻槽、罩面等措施提高路表面的抗滑能力。

5.3.5 路面结构承载能力不满足现有交通的要求时,应采取铺筑沥青混凝土或水泥混凝土加铺层措施提高其承载能力。

6 水泥混凝土路面日常养护

6.1 一般规定

6.1.1 水泥混凝土路面日常养护应做好预防性、经常性养护,通过经常的巡视检查,及早发现缺陷,查清原因,采取适当措施,清除障碍物,保持路面状况良好。

6.1.2 水泥混凝土路面的养护质量应符合本规范表 3.2.1 的规定。

6.1.3 同一横断面上由水泥混凝土路面与其他类型路面组成时,水泥混凝土路面按本规范执行,其他路面按相应的规范要求执行。

6.1.4 水泥混凝土路面局部破损的维修方法按本规范第 7 章执行。

6.2 清扫保洁

6.2.1 水泥混凝土路面必须定期清扫泥土和污物;与其他不同类型路面平面连接处及平交道口应勤加清扫;路面上出现的小石块等坚硬物应予以清除;中央分隔带内的杂物应定期清除;保持路容整洁。

6.2.2 路面清扫频率应根据公路状况、交通量大小及其组成、环境条件等确定。路面清扫宜采用机械作业。机械清扫留下的死角,应用人工清除干净。

6.2.3 路面清扫时,应尽量减少清扫作业产生灰尘,以免污染环境,危及行车安全。清扫作业宜避开交通量高峰时段进行。

6.2.4 路面清扫后的垃圾应运至指定地点进行处理,不得随意倾倒。

6.2.5 当路面被油类物质或化学药品污染时,应清洗干净,必要时用中和剂或其他材料处理后再用水冲洗。

6.2.6 交通标志标牌、示警桩、轮廓标以及防撞栏等交通安全设施应定期擦拭,交通标志及标线受到污染后应及时清扫(洗),保持整洁、醒目。

6.2.7 应保持交通标志标牌、标线、示警桩、轮廓标的完整,发生局部脱落、破损时应用原

材料进行修复或更换。

6.3 接缝保养及填缝料更换

6.3.1 应对接缝进行适时的保养,保持接缝完好,表面平顺。

- 1 填缝料凸出板面,高速公路、一级公路超出 3mm,其他等级公路超过 5mm 时应铲平。
- 2 填缝料外溢流淌到接缝两侧面板,影响路面平整度和路容时应予清除。
- 3 杂物嵌入接缝时应予清除,若杂物系小石块及其他坚硬物时,应及时剔除。

6.3.2 应对填缝料进行周期性或日常性的更换。

- 1 填缝料的更换周期一般为 2~3 年。
- 2 填缝料局部脱落时应进行灌缝填补;填缝料脱落缺失大于三分之一缝长或填缝料老化、接缝渗水严重时应立即进行整条接缝的填缝料更换。

3 填缝料技术要求应符合本规范附录 A.2 的规定。

6.3.3 填缝料的更换应做到饱满、密实、粘接牢固。清缝、灌缝宜使用专用机具。

1 更换填缝料前应将原填缝料及掉入缝槽内的砂石杂物清除干净,并保持缝槽干燥,清洁。

2 填缝料灌注深度宜为 3~4cm。当缝深过大时,缝的下部可填 2.5~3.0cm 高的多孔柔性垫底材料或泡沫塑料支撑条(见图 6.3.3)。

3 填缝料的灌注高度夏天宜与面板平,冬天宜稍低于面板 2mm。多余的或溅到面板上的填缝料应予以清除。

4 填缝料更换宜选在春秋两季,或宜在当地年气温居中且较干燥的季节进行。

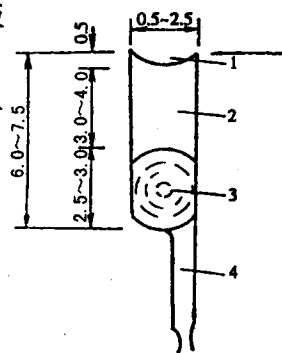


图 6.3.3 尺寸单位:cm

1—膨胀空间;2—填入接缝材料;3—支撑条;

4—导裂缝

6.4 排水设施养护

6.4.1 必须对路面、路肩、中央分隔带、边沟、边坡、挡土墙以及所有排水构造物进行妥善的日常维护,保持系统的排水功能。当排水系统整体功能不能满足要求时,应通过改善或改建工程进行完善提高。

6.4.2 对路面排水设施,应采取经常性的巡查并与重点检查相结合,发现损坏应及时安排修复,发现堵塞必须立即疏通,路段积水应及时排出。

6.4.3 雨天应重点检查超高路段的中央分隔带纵向排水沟、横向排水管、雨水井、集水井等的排水状况,出现堵塞、积水应及时排出。

6.4.4 排水构造物及路肩修复宜采用与原构造物相同材料。

6.4.5 保持路面横坡及路面平整度。当快车道是水泥混凝土路面,慢车道或非机动车道是沥青路面时,应保持沥青路面横坡大于水泥混凝土路面横坡。

- 6.4.6 保持路肩横坡大于路面横坡,路肩横坡应顺适,并及时修复路肩缺口。
- 6.4.7 路面板裂缝应按本规定7.1要求进行缝隙封闭。
- 6.4.8 路面接缝、路肩接缝及路缘石与路面接缝出现接缝变宽渗水时应进行填缝处理。
- 6.4.9 定期修整路肩植物、清除路肩杂物,疏通路肩排水设施和中央分隔带排水设施,常年保持路面排水顺畅。
- 1 及时清除路肩堆积物、杂草、污物。
 - 2 定期疏通路肩边沟、集水井、排水管、集水槽(由拦水带和路肩构成)、泄水口、急流槽等路肩排水设施。
 - 3 定期疏通中央分隔带的进水口、纵向排水沟、雨水井、集水井、横向排水管、渗沟等,同时定期清除雨水井、集水井污物。

6.5 冬季养护

- 6.5.1 冰雪地区路段水泥混凝土路面冬季养护的重点是除雪、除冰、防滑;作业的重点是桥面、坡道、弯道、垭口及其他严重危害行车安全的路段。
- 6.5.2 除雪、除冰、防滑要根据气象资料、沿线条件、降雪量、积雪深度、危害交通范围等确定作业计划,并做好机驾人员培训、机械设备、作业工具、防冻防滑材料的准备。
- 6.5.3 除雪作业以清除新雪为主。化雪时应及时清除雪水和薄冰。除冰困难的路段应以防滑措施为主,除冰为辅。除冰作业应防止破坏路面。
- 6.5.4 路面防冻防滑的主要措施:
- 1 使用盐或其他融雪剂降低路面上的结冰点。
 - 2 使用砂等防滑材料或与盐掺合使用,加大轮胎与路面间的摩擦系数。
 - 3 防冻、防滑料施撒时间,主要根据气象条件(降雪、风速、气温)、路面状况等来确定。一般可在刚开始下雪时就撒布融雪剂或与防滑料掺合撒布,或者估计在路面出现冻结前1~2h撒布。
 - 4 防止路面结冰时,通常撒布一次防冻料即可,除雪作业时,撒布次数可以和除雪作业频率一致。盐的撒布量见表6.5.4。

表 6.5.4 盐的撒布量(每次)

条 件 路 段	撒布前 4h 气温	
	0 ~ -7℃	低于 -7℃
一般路段(g/m ²)	5 ~ 15	15 ~ 30
严寒多雪路段(g/m ²)	30	30 ~ 50

注:其他融雪剂材料撒布量,应根据降低冰点的程度由试验确定。

- 6.5.5 在冻融前,应将积雪及时清除路肩之外,以免雪水渗入路肩。冰雪消融后,应清除路面上的残留物。
- 6.5.6 禁止将含盐的积雪堆积于绿化带。

7 水泥混凝土路面破损处理

7.1 裂缝维修

7.1.1 对宽度小于 3mm 的轻微裂缝,可采取扩缝灌浆。

1 顺着裂缝扩宽成 1.5~2.0cm 的沟槽,槽深可根据裂缝深度确定,最大深度不得超过 2/3 板厚。

2 清除混凝土碎屑,吹净灰尘后,填入粒径 0.3~0.6cm 的清洁石屑。

3 根据选用的灌缝材料,按附录 A 规定进行配比,混合均匀后,灌入扩缝内。

4 灌缝材料固化后,达到通车强度,即可开放交通。

7.1.2 对贯穿全厚的大于 3mm 小于 15mm 的中等裂缝,可采取条带罩面进行补缝。

1 在裂缝两侧切缝时,应平行于缩缝,且距裂缝距离不小于 15cm,见图 7.1.2a)。

2 凿除两横缝内混凝土的深度以 7cm 为宜。

3 每间隔 50cm 打一对钎钉孔,钎钉孔的大小应略大于钎钉直径 2~4mm。并在二钎钉孔之间打一对与钎钉孔直径相一致的钎钉槽。

4 钎钉宜采用 $\phi 16$ 螺纹钢,使用前应予以除锈。钎钉长度不小于 20cm,弯钩长度为 7cm。

5 钎钉孔必须填满砂浆,方可将钎钉插入孔内安装。

6 切割的缝内壁应凿毛,并清除松动的混凝土碎块及表面尘土、裸石。

7 浇筑混凝土应及时振捣密实、抹平,并喷洒养护剂。

8 修补块面板两侧,应加深缩缝,并灌注填缝料,见图 7.1.2b)。

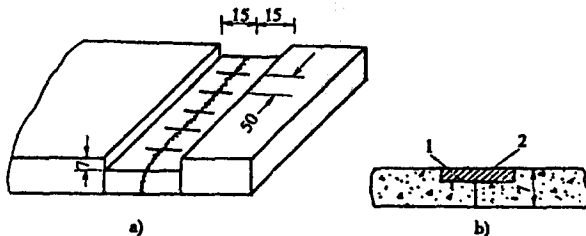


图 7.1.2 条带补缝(单位:cm)

1—钎钉;2—新浇混凝土

7.1.3 对宽度大于 15mm 的严重裂缝可采用全深度补块。全深度补块分集料嵌锁法、刨挖法、设置传力杆法。

1 集料嵌锁法

1) 在修补的混凝土路面位置上,平行于缩缝划线,沿划线位置进行全深度切割。在保留板块边部,沿内侧 4cm 位置,锯 5cm 深的缝,见图 7.1.3-1。

2) 破碎、清除旧混凝土过程中不得伤及基层、相邻面板和路肩。若破除的旧混凝土面

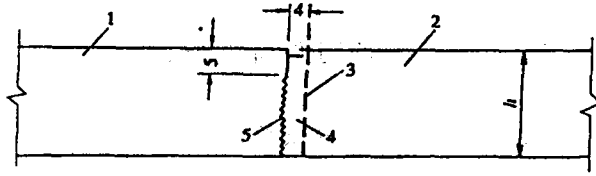


图 7.1.3 集料嵌锁法(单位:cm)

1—保留板;2—全深度补块;3—全深度锯缝;
4—凿除混凝土;5—缩缝交错界面

积当天完不成混凝土浇筑时,其补块位置应作临时补块。

3)全深锯口和半深锯口之间的4cm宽条混凝土垂直面应凿成毛面。

4)处理基层时,基层强度符合规范要求,应整平基层;基层强度低于规范要求,应予以补强,并严格整平;若基层全部损坏或松软,应按原设计基层材料重新作基层,其技术要求应符合现行《公路路面基层施工技术规范》(JTJ034)的规定。

5)混凝土的配合比应根据设计弯拉强度、耐久性、耐磨性、和易性等要求,先用原材料进行配比设计,各种材料的物理性能及化学成分应符合现行《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTJ012)规定。

6)用水量应控制在混合料运到工地最佳和易性所需的最小值,最大水灰比为0.4。如采用JK系列混凝土快速修补材料,水灰比以0.30~0.40为宜,坍落度宜控制在2cm内。混凝土24h弯拉强度应不低于3.0MPa。

7)混凝土摊铺应在混凝土拌和后30~40min内卸到补块区内,并振捣密实。

8)浇筑的混凝土面层应与相邻路面的横断面吻合,其表面平整度应符合现行《公路工程质量检验评定标准》(JTJ071)规定,补块的表面纹理应与原路面吻合。

9)补块养生宜采用养护剂,其用量根据养护材料性能确定。

10)做接缝时,将板中间的各缩缝锯切到1/4板厚处,将接缝材料填入缩缝内。

11)混凝土达到通车强度后,即可开放交通。

2 刨挖法亦称倒T形法,见图7.1.3-2。

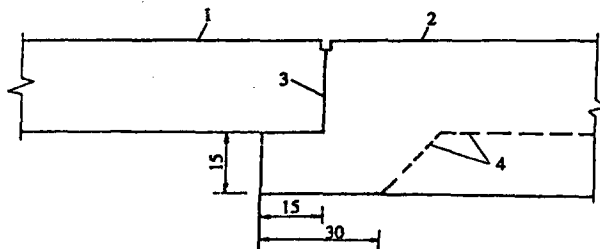


图 7.1.3-2 刨挖法(单位:cm)

1—保留板;2—补块;3—全深度锯缝;4—垫层开挖线

1)施工要求按本规范7.1.3条第一款执行。