

ICS 93.080.20

CCS P 66

# DB42

湖 北 省 地 方 标 准

DB42/T 1713—2021

---

## 城市道路路面维修养护技术规程

Code of practice for maintenance and repair of urban road pavement

2021 - 07 - 20 发布

2021 - 11 - 20 实施

---

湖北省住房和城乡建设厅  
湖北省市场监督管理局

联合发布

## 目 次

前言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语 .....	2
4 符号 .....	3
5 目标、原则和要求 .....	4
5.1 编制目标 .....	4
5.2 养护原则 .....	4
5.3 基本要求 .....	4
6 道路检查与评价 .....	5
6.1 一般规定 .....	5
6.2 养护分类分级 .....	5
6.3 检查与评价 .....	5
7 路面预防性养护 .....	9
7.1 一般规定 .....	9
7.2 城市道路路面预防性养护评价 .....	9
7.3 预防性养护对策 .....	11
7.4 最佳预防性养护时机 .....	13
7.5 沥青路面预防性养护措施 .....	14
7.6 水泥混凝土路面预防性养护措施 .....	16
8 沥青路面典型病害养护 .....	17
8.1 一般规定 .....	17
8.2 日常养护 .....	18
8.3 裂缝 .....	18
8.4 行车道车辙 .....	18
8.5 交叉口车辙 .....	19
8.6 拥包 .....	19
8.7 沉陷 .....	20
8.8 其他病害 .....	20
9 水泥混凝土路面典型病害养护 .....	20
9.1 一般规定 .....	20
9.2 日常养护 .....	21
9.3 裂缝 .....	21
9.4 板边、板角断裂 .....	21
9.5 错台 .....	22
9.6 其他病害 .....	23
10 人行道养护 .....	24
10.1 一般规定 .....	24

10.2	基层养护	24
10.3	面层养护	25
10.4	树池	26
10.5	缘石	26
11	道路附属设施养护	27
11.1	一般规定	27
11.2	检查井	27
11.3	雨水口	28
11.4	声屏障	28
11.5	交通标牌	28
11.6	其他附属设施	29
12	掘路修复	30
12.1	一般规定	30
12.2	开挖与回填	30
12.3	基层修复	31
12.4	面层修复	32
12.5	人行道修复	32
13	重载交通道路与特殊气候条件养护	33
13.1	一般规定	33
13.2	重载交通沥青混凝土路面	33
13.3	重载交通水泥混凝土路面	34
13.4	特殊气候条件养护	36
14	养护质量检查与评定	37
14.1	一般规定	37
14.2	检查与验收	38
14.3	质量评定	41
15	安全文明作业	42
15.1	一般规定	42
15.2	交通安全措施	42
15.3	养护流动作业要求	43
15.4	养护维修安全设施	43
15.5	养护维修作业区	43
15.6	文明施工与环境保护	44
16	技术档案管理	44
16.1	一般规定	44
16.2	档案管理	44
16.3	信息化管理	45
16.4	智慧管理	46
附录 A (规范性)	城市道路机械化养护对策	47
附录 B (规范性)	城市道路巡查表	48
附录 C (资料性)	简化评价体系	49

附录 D (资料性)	沥青路面预防性养护最佳时机.....	52
附录 E (规范性)	沥青路面裂缝修补工艺.....	57
附录 F (规范性)	路面裂缝修补技术.....	59
附录 G (规范性)	反射裂缝防治施工技术要点.....	62
附录 H (规范性)	全厚式现浇修补技术.....	65
条文说明	.....	70

## 前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出并归口。

本文件起草单位：武汉市政工程设计研究院有限责任公司、湖北省市政工程协会、武汉市城市道路维修养护管理站、武汉市市政建设集团有限公司、长安大学、武汉市汉阳市政建设集团有限公司、湖北先创市政工程有限公司、荆州市路远市政工程有限公司、襄阳市市政建设集团有限公司、中冶华亚建设集团有限公司、鄂州市市政工程公司、天恩建设集团有限公司、湖北益通建设股份有限公司、湖北沛函建设有限公司、振天建设集团有限公司。

本文件主要起草人：张守城 邓利明 李华 肖铭钊 汪海年 周俊 罗艳明 赵亚玲 张新峰 蒙永叁 王振文 吴丹 卢国宏 杨新 刘甫生 唐美蓉 陶其阳 覃世海 马云峰 刘璐 周旋 刘红玲 张燕波 张琛 杨云华 王涛 邹亚莉 石磊 王俊兵 蔡琼 张蓓 陈洁 李鑫 曾义 何艳 邓旻 彭冲 邵林龙

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-68873088，邮箱：407483361@qq.com。在执行过程中如有意见和建议请邮寄武汉市政工程设计研究院有限责任公司（地址：武汉市江汉区常青路40号；邮编：430023；电话：(027)85877780；邮箱：283856474@qq.com）。

# 湖北省道路路面维修养护技术规程

## 1 范围

本文件规定了城市道路沥青路面、水泥混凝土路面的预防性养护，沥青路面、水泥混凝土路面典型病害养护，人行道及路面附属设施养护，掘路修复，重载交通道路与特殊气候条件养护，养护质量检查及评定，安全文明作业，技术档案管理。

本文件适用于湖北省城市道路路面维修养护工作，具体包括城市道路沥青路面、水泥混凝土路面、人行道、路面附属设施等城市道路基础设施的维修养护。不适用于城市桥梁和隧道路面维修养护。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 175 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 5768 道路交通标志和标线
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB 50763 无障碍设计规范
- GB 50642 无障碍设施施工验收及维护规范
- GB/T 18894 电子文件归档与电子档案管理规范
- GB/T 23827 道路交通标志板及支撑件
- GB/T 29050 道路用抗车辙剂沥青混凝土
- DA/T 28 建设项目档案管理规范
- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
- CJJ 36 城镇道路养护技术规范
- CJJ 37 城市道路工程设计规范
- CJJ 99 城市桥梁养护技术规范
- CJJ/T 43 城镇道路沥青路面再生利用技术规程
- CJJ/T 66 路面稀浆罩面技术规程
- CJJ/T 135 透水水泥混凝土路面技术规程
- CJJ/T 188 透水砖路面技术规程
- CJJ/T 190 透水沥青路面技术规程
- CJJ/T 218 城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程
- CJJ/T 238 抗车辙沥青混合料应用技术规程
- CJJ/T 260 道路深层病害非开挖处治技术规程
- CJJ 169 城镇道路路面设计规范
- CJJ 194 城市道路路基设计规范
- JTG F30 水泥混凝土路面施工技术规范
- JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG D50 公路沥青路面设计规范  
JTG 3450 公路路基路面现场测试规程  
JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范  
JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则  
JTG/T 5521 公路沥青路面再生技术规范  
JTJ 073.1 公路水泥混凝土路面养护技术规范  
YB/T 151 混凝土用钢纤维  
GA/T 900 城市道路施工作业交通组织规范  
DB42/T 344 城镇道路沥青路面施工技术及验收规程  
DB42/T 1652 市政管线检查井技术规范

### 3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**城市道路地下病害** diseases of underground on urban roads

城市道路地下病害是指因建设及后续运营过程中，由于施工质量及使用过程中导致的隐伏缺陷问题，包括道路内部空洞、松散欠实等，在雨雪天气的作用下，致使内部结构极易富水，加速道路的老化，引发城市道路路面下陷，甚至是塌陷等病害。

#### 3.2

**路面预防性养护** pavement preventive maintenance

路面预防性养护是指在不增加路面结构承载力的前提下，在路面结构尚好时有计划地采取某种技术措施，以达到保养路面、延缓损坏、保持或改进路面功能状况的目的。

#### 3.3

**翻修** pavement recapping

对损坏的路面，经挖除处理后重新浇筑的作业。

#### 3.4

**罩面** overlay of pavement

在原有路面上加铺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。

#### 3.5

**掘路修复** rehabilitation of excavated roads

完成埋设或维修地下管线工作之后，对开挖的道路沟槽进行修复，包括路基回填和路面结构层修复。

#### 3.6

**大型掘路修复工程** large-scale project for road rehabilitation

开挖埋设硬线长度大于等于50m、软线长度大于等于100 m，或顺向掘路宽度大于等于原车行道的1/2的掘路修复工程。

#### 3.7

**小型掘路修复工程** small-scale project for road rehabilitation

开挖埋设硬线长度50 m以下、软线长度100 m以下，或顺向掘路宽度小于原车行道的1/2的掘路修复工程。

#### 3.8

**雾封层** fog seals

利用专用设备将具有良好渗透性的油剂型雾封层材料均匀地洒布到沥青路面上以填封微小裂缝和表面空隙的一种柔性封层，厚度0.1 mm~0.3 mm。

### 3.9

#### 稀浆封层 slurry seal

采用机械设备将乳化沥青、粗细集料、填料、水和添加剂等按照设计配比拌和成稀浆混合料摊铺到原路面上形成的薄层。

### 3.10

#### 微表处 micro-surfacing

采用机械设备将聚合物改性乳化沥青、粗细集料、填料、水和添加剂等按照设计配比拌和成稀浆混合料摊铺到原路面上，能够在摊铺后1 h~2 h内迅速开放交通的薄层结构。

### 3.11

#### 应力吸收层 stress absorbing layer

将单一粒径的石料均匀的满铺在橡胶沥青层上，嵌锁形成结构性支撑的碎石封层。

### 3.12

#### 板底注浆 slab-bottom grouting

利用注压浆设备将水泥、粉煤灰、早强剂、微膨胀剂等混合制成浆或聚合有机物，通过钻孔将其注入水泥混凝土路面底部的脱空间隙中，将脱空部位空隙及周围松散的粒料挤密填实，排出其中的水及空气，一段时间后浆体胶结成一种新的抗渗、防水、稳定的补强支撑体，以达到填充板空间、稳定并保持面板底部密实的施工工艺。

### 3.13

#### 磨平 grind

利用研磨机消除路面错台、不平整、表面纹理磨损等病害，提升路面平整度，改善路面抗滑性能的施工工艺。

### 3.14

#### 预防性养护宏观路况标准 macroscopic pavement condition criterion

预防性养护对反映路面整体性能的路面状况指标的要求。

### 3.15

#### 预防性养护微观路况标准 microcosmic pavement condition criterion

预防性养护对反映路面局部性能的路面状况指标的要求。

## 4 符号

下列符号适用于本文件。

$A_j(PCI)$ ——采取预防性养护后  $PCI$  的改善量

$A_0(PCI)$ ——常规养护情况下  $PCI$  的效益面积

$A_j(PQI)$ ——采取预防性养护后  $PQI$  的改善量

$A_0(PQI)$ ——常规养护情况下  $PQI$  的效益面积

$A_j(SFC)$ ——采取预防性养护后  $SFC$  的改善量

$A_0(SFC)$ ——常规养护情况下  $SFC$  的效益面积

$BPN$ ——摆式仪摆值

$EUAC_j$ ——第  $j$  个预防性养护时间方案的当量平均年度费用

*FQI*——人行道质量指数

*FCI*——人行道状况指数

*IRI*——国际平整度指数

*PQI*——综合评价指数

*PCI*——路面状况指数

*RQI*——路面行驶质量指数

*SFC*——横向力系数

*SRI*——路面抗滑性能指数

*SSI*——路面强度指数

$SB_j(PCI)$ ——*PCI* 的标准化效益

$SB_j(RQI)$ ——*RQI* 的标准化效益

$SB_j(SFC)$ ——*SFC* 的标准化效益

## 5 目标、原则和要求

### 5.1 编制目标

为指导湖北省城市道路检查与评价、路面维修养护和技术档案管理工作，提高城市道路路面维修养护水平，使城市道路路面维修养护工作规范化、标准化和精细化。

### 5.2 养护原则

5.2.1 城市道路路面维修养护技术应遵循预防为主、科学决策、因地制宜、保护环境的原则，合理选择路面维修养护技术。

5.2.2 城市道路路面应进行预防性、经常性和周期性养护。加强路况日常巡视，随时掌握路面的使用状况，并制定日常小修保养以及经常性、预防性和周期性养护工程计划；对于较大范围严重病害的路段应及时安排大中修工程；对整线、整段需提高技术等级的路段应安排改建工程。

5.2.3 城市道路路面维修养护应贯彻安全生产、文明施工的方针，制定技术安全措施和文明施工方案。

5.2.4 城市道路路面维修养护应贯彻“精细化、科学决策、预防性、绿色、安全文明”的养护理念，积极推广应用有效、先进、经济的维修养护管理技术。

### 5.3 基本要求

5.3.1 路面设施应定期进行日常巡查、检测评价，并根据评价结果制定年度维修计划及中期道路养护规划。应加强日常保养小修，保持道路设施各部位技术状况良好，提高道路设施的完好率和服务水平。

5.3.2 对于面积大于 100 m<sup>2</sup> 的路基、路面病害宜进行专项设计或参照原路面结构进行养护。路面大中修、改扩建，大型城市道路掘路修复工程等应进行专项设计。

5.3.3 在城市道路养护中，应积极提倡采用新技术、新材料、新工艺、新设备，铣刨材料应妥善处理，应贯彻五大养护理念，提高养护效率、降低养护成本、确保护养质量。

5.3.4 城市道路维修养护工程施工应满足质量要求，做到安全、快速、环保、平整、美观等基本要求。

5.3.5 城市道路维修养护应制定特殊气候、突发事件等情况时的应急预案，备有应急站点、人员、设备、物资，并应定期组织演练。

- 5.3.6 城市道路维修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，宜采用机械化施工设备，提高维修养护质量和工效，城市道路机械化对策可参照附录 A。
- 5.3.7 城市道路维修养护应建立养护技术档案管理，宜采用信息化管理以及智慧化管理等新技术，提高养护技术档案管理的质量及效率。
- 5.3.8 城市道路维修养护宜建立城市道路路面养护管理系统，提高养护与决策的智能化水平。
- 5.3.9 城市道路的养护除应执行本文件外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 6 道路检查与评价

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 城市道路的检查应分为日常巡查、定期检测和特殊检测，定期检测中又分为常规检测与结构强度检测，并应根据检测结果进行评价。
- 6.1.2 城市道路检查和评价对象应包括沥青路面、水泥混凝土路面为主的城市道路车行道、人行道、检查井、雨水口、树穴和广场铺砌面层等城市基础设施。
- 6.1.3 定期检测和特殊检测应由具有相应检测资质的检测单位承担，检测负责人宜具有 5 年以上城市道路养护检测经验。

### 6.2 养护分类分级

- 6.2.1 根据各类城市道路的重要性、交通量和人流量，宜将城市道路划分为三个养护等级：
- I 等：快速路、主干路、重载交通道路以及城市道路重要交叉口、交通节点、大型广场、重要次干路；
  - II 等：次干路以及交通和人流较大的商业街道、步行街、广场，重要支路；
  - III 等：支路（含小区及工业区间连接主次干路的公共性支路）。
- 6.2.2 城市道路维修养护工程分类应依其工程性质、技术状况、工程规模、工程量等内容分为预防性养护、矫正性养护、应急性养护。矫正性养护包括保养小修、中修、大修和改扩建工程，中修、大修和改扩建工程应进行专项设计。

### 6.3 检查与评价

- 6.3.1 道路养护单位应对沥青路面、水泥混凝土路面的机动车道，沥青类、水泥类和石材类等铺装类型的人行道进行检查和评价，并参照 CJJ 36 中的附录 D 和附录 E 填写损坏调查表。
- 6.3.2 城市道路检测内容应符合 CJJ 36 的规定，其检测与评价过程如图 1 所示。

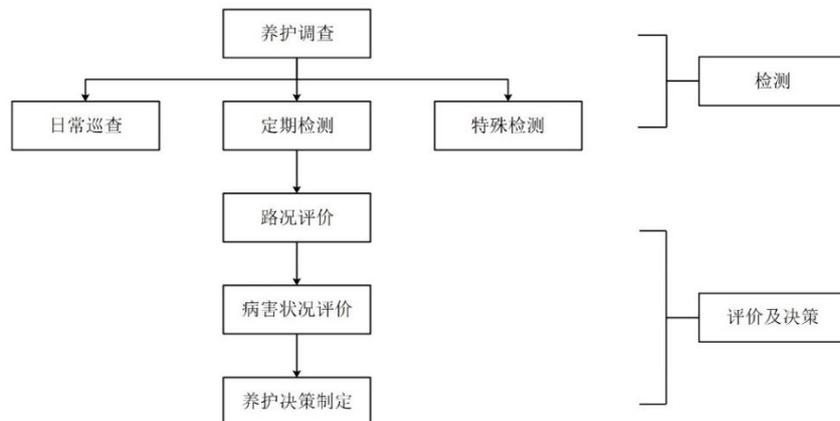


图1 城市道路检测与评价过程

6.3.3 城市道路的日常巡查应符合下列规定：

- a) 日常巡查应对路面外观变化、结构变化、道路施工作业情况、维修养护效果及附属设施等状况进行检查，且日常巡查应在非交通繁忙时段进行作业；
- b) 日常巡查应按照道路等级分别制定巡查周期，在汛期和冬季除雪防滑期间，应适当加大日常巡查频率和巡查时间。I 等养护宜每日巡查一次；II 等养护宜每两日巡查一次；III 等养护宜每三日巡查一次；
- c) 日常巡查记录表可按本文件附录 B 的规定要求填写或由相关管理部门根据实际情况制定。日常巡查记录应定期归档整理，并提出处理意见；
- d) 日常巡查应包括下列内容：
  - 1) 路面外观的完好情况，路面主要损坏类型按表 1 分类；

表1 城市道路路面损坏类型

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 路框差、唧泥、泛油
人行道		裂缝、松动或变形、残缺

- 2) 路基的完好情况, 主要包括：路基、路肩、边坡、挡土墙等。主要损坏类型包括：沉陷、空洞、塌陷、滑移、翻浆等；
- 3) 附属设施的完好情况, 主要包括：人行过街设施、检查井、雨水口、路缘石、树池、护栏、分隔带、标志牌、声屏障、隔离墩、边沟、排水沟等；
- 4) 道路范围内其他工程施工作业对道路设施的影响及损坏状况；
- 5) 道路积水及其他不正常损坏现象；
- 6) 每年汛期前后及重大暴雨气象预警前，应对地下排水管网进行专项检查，确保排水管道畅通、检查井盖完整牢固，防护网设施齐全。
- e) 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，情况较为严重时，相关部门应立即启动应急预案：
  - 1) 道路出现异常变形或短时间迅速发展的变形，如沉陷、空洞、开裂、错台、隆起等；
  - 2) 井盖（含雨水口篦子）及构筑物盖板缺失或严重损坏；
  - 3) 井盖、雨水口篦子丢失；
  - 4) 道路出现严重积水、结冰等严重影响道路正常使用的现象。

6.3.4 为快速、准确、高效的进行定期检测，宜采用多功能检测车进行定期检测。定期检测应满足下列要求：

- a) I 等养护每 1 年定期检测一次，II 等、III 等养护每 2 年~3 年定期检测一次；
- b) 为了防止漏检的现象发生，检测范围应覆盖每股车道（含慢车道）；
- c) 宜边行驶边检测，尽量避免影响交通；
- d) 发现严重异常及紧急情况应及时报告，并组织人员立即采取措施进行标识和维护，确保安全。

6.3.5 城市道路的常规检测应符合下列规定：

- a) 常规检测时，应对照城市道路资料卡，现场校核城市道路基本数据，资料卡格式应符合 CJJ 36 中附录 E 的规定；
- b) 常规检测中，应检测城市道路的损坏情况，判断损坏原因，确定养护范围和方案，对难以判断损坏程度和原因的道路，应进行特殊检测；

- c) I 等养护的平整度检测宜采用激光平整度仪等检测设备, II 等养护、III 等养护可采用平整度仪或 3m 直尺等。
- 6.3.6 城市道路的结构强度检测应符合下列规定:
- a) 结构强度检测按照养护等级进行, I 等养护宜 2 年~3 年一次, II 等养护、III 等养护宜 3 年~4 年一次;
  - b) 结构强度检测宜以路表回弹弯沉值表示, 检测设备宜采用落锤式弯沉仪、自动弯沉检测仪; 条件受限时, 可采用贝克曼梁检测方法。
- 6.3.7 城市道路的特殊检测应符合下列规定:
- a) 当出现下列情况之一时, 应进行特殊检测:
    - 1) 道路大修、进行改扩建前;
    - 2) 道路发生不明原因的沉陷、开裂、冒水;
    - 3) 在道路下进行管涵顶进、降水作业、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使用设计年限时;
    - 6) 当城市举行重大活动前。
  - b) 特殊检测应包含下列内容:
    - 1) 收集道路的设计和竣工资料, 历年养护、评价检测资料, 材料和特殊工艺技术、交通量统计等资料;
    - 2) 对道路结构整体性能, 功能状况进行评价;
    - 3) 城市道路与管线地下病害的检测;
    - 4) 检测道路结构强度, 必要时进行钻芯取样分析;
    - 5) 深入调查道路损坏产生的原因, 提出维护或加固建议。
  - c) 城市道路地下病害检测应符合下列规定:
    - 1) 当城市举行重大活动时, 应在活动前期对活动涉及区域内的道路及地下管线开展地下病害检测;
    - 2) 当道路下方或管线临近区域存在施工时, 应在施工前后分别开展地下病害检测;
    - 3) 本文件的地下病害检测深度不大于 5 m, 当检测深度大于 5 m 时, 应采用其他方法探测 5 m 以下的地下病害;
    - 4) 特殊路段的地下病害检测宜采用探地雷达法进行检测。
- 6.3.8 城市道路路面检测的评价单元应符合下列规定:
- a) 道路的每两个相邻交叉口之间的路段应作为一个单元, 交叉口本身宜作为一个单元; 当两个相邻交叉口之间的路段大于 500 m 时, 应每 200 m~500 m 作为一个单元, 不足 200 m 的应按一个单元计;
  - b) 每条道路应选择总单元数的 30%及以上进行检测和评价, 应采用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, 应进行全面检测和评价;
  - c) 历次检测和评价所选取的单元应保持相对固定。
- 6.3.9 城市道路路面技术状况评价应按照 CJJ 36 的评价体系进行评价。当检测设备、经济状况等条件受限时, II 等养护、III 等养护可参照本文件附录 C 中的简化评价体系进行评价。
- 6.3.10 城市道路路面技术状况标准评价体系的内容和指标应符合下列规定:
- 沥青路面技术状况评价内容应包括路面行驶质量、路面损坏状况、路面结构强度、路面抗滑能力和综合评价, 相应评价指标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）和路面综合评价指数（PQI），其评价过程如图 2 所示；

- 水泥混凝土路面技术状况评价内容应包括路面行驶质量、路面损坏状况和综合评价，相应的评价指标为路面行驶质量指数（RQI）、路面状况指数（PCI）和路面综合评价指数（PQI），其评价过程如图 2 所示；
- 人行道铺装技术状况评价内容应包括平整度评价和损坏状况评价，相应的评价指标为人行道平整度和人行道状况指数（FCI），其评价过程如图 2 所示。

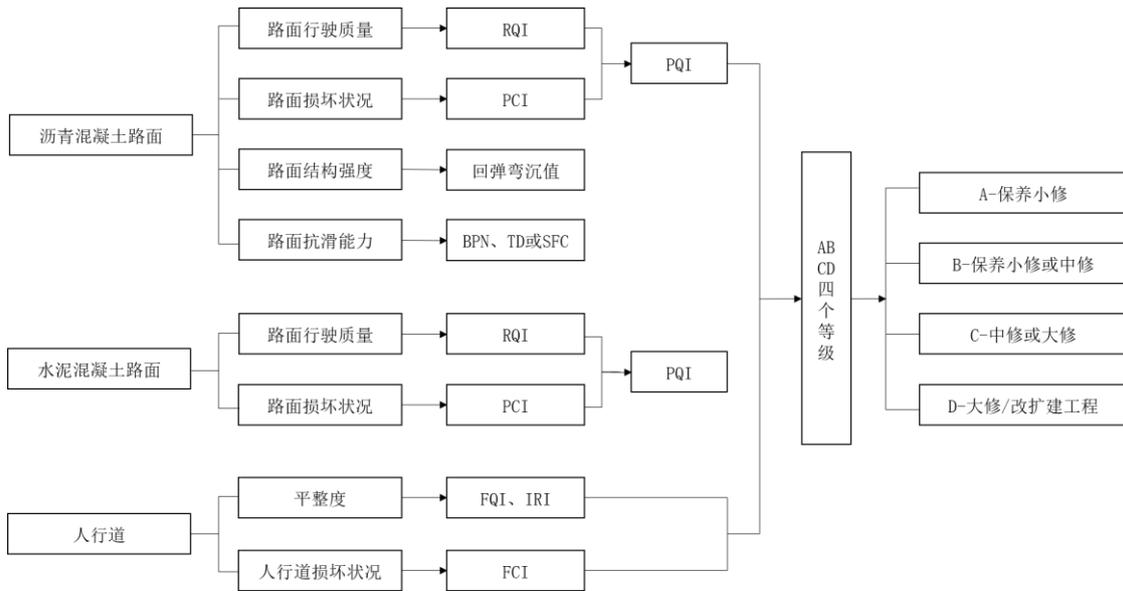


图2 城市道路路面技术状况标准评价体系

6.3.11 城市道路路面技术状况标准评价体系分为 A、B、C、D 四个等级。城市道路路面技术状况分级应按 CJJ 36 标准确定。

6.3.12 沥青路面维修养护对策应符合表 2 的规定，水泥混凝土路面维修养护对策应符合表 3 的规定，人行道维修养护对策应符合表 4 的规定。

表2 沥青路面维修养护对策

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

表3 水泥混凝土路面维修养护对策

<i>PCI</i> 评价等级	A	B	C	D
<i>RQI</i> 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	大修或改扩建工程

表4 人行道维修养护对策

<i>FCI</i> 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	中修或大修	大修或改扩建工程

## 7 路面预防性养护

### 7.1 一般规定

7.1.1 预防性养护应加强日常巡视检查，及时发现路面养护技术状况，定期采集评估路面技术状况，提高路面检测手段，宜采用快速检测设备，保证路面检测数据的精度和科学性。

7.1.2 预防性养护措施应满足对路面养护质量和效果的要求、用户对路面使用性能的要求以及环境保护的要求。

7.1.3 预防性养护宜建立道路养护大数据和智能化养护管理系统，提高收集和处理数据、信息的能力。

### 7.2 城市道路路面预防性养护评价

7.2.1 在实施预防性养护之前应对沥青路面损坏状况、平整度、结构强度、抗滑能力进行检测和评价。

7.2.2 城市道路路面预防性养护评价应分为宏观技术状况评价和微观技术状况评价。

7.2.3 城市道路沥青路面预防性养护宏观路况指标采用 *PCI*、*SSI*、*RQI* 和 *SFC* 四项，其中 *PCI* 为判断指标，*SSI*、*RQI* 和 *SFC* 为检验指标。即在 *SSI*、*RQI* 和 *SFC* 满足要求的前提下，以 *PCI* 为标准判断沥青路面是否需要预防性养护。

7.2.4 城市道路沥青路面预防性养护宏观路况标准应符合表 5 的规定。

表5 城市道路沥青路面预防性养护宏观路况评价标准

路况指标	预防性养护宏观路况标准		
	I 等	II 等	III 等
<i>PCI</i>	[90, 100)	[80, 100)	[75, 100)
<i>SSI</i>	临界以上	临界以上	临界以上
<i>RQI</i>	[3.2, 5.0)	[3.2, 5.0)	[3.0, 5.0)
<i>SFC</i>	[35, 100)	[35, 100)	[35, 100)

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

7.2.5 城市道路沥青路面预防性养护微观路况评价标准应符合表 6 的规定。

表6 城市道路沥青路面预防性养护微观路况评价标准

损坏类型		分级	定义	分级指标与标准	计量方法
裂缝类	龟裂	轻	初期裂缝，裂区无变化，无散落，缝细	$0.2\text{ m} \leq \text{主要块度} \leq 0.5\text{ m}$ 主要缝宽 $3\text{ mm}$	按面积计量；相邻龟裂的间距小于龟裂损坏区域的同向尺寸时应按连续面积计量
	块状裂缝	轻	缝细，裂缝区无散落	大部分块度 $>1.0\text{ mm}$ 主要缝宽 $\leq 3\text{ mm}$	按面积计量；相邻块裂的间距小于块裂损坏区域的同向尺寸时应按连续面积计量
	纵向裂缝	轻	缝细，裂缝壁无散落或有轻微散落，无支缝或有少量支缝	缝宽 $\leq 3\text{ mm}$	按长度计量
	横向裂缝	轻	缝细，裂缝壁无散落或有轻微散落	缝宽 $\leq 3\text{ mm}$	按长度计量
松散类	麻面	—	细小嵌缝料散失，路表出现粗麻表面	—	按面积计量；相邻麻面的间距小于松麻面损坏区域的同向尺寸时应按连续面积计量
	松散	轻	路面细集料散失、脱皮、麻面、露骨等表面损坏	—	按面积计量；相邻松散的间距小于松散损坏区域的同向尺寸时应按连续面积计量
变形类	车辙	中	轮迹处纵向带状辙槽，辙槽浅	深度 $\leq 15\text{ mm}$	按深度计量
其他类	泛油	—	路面沥青被挤出或表面被沥青膜覆盖形成发亮的薄油面	—	按面积计量；相邻泛油的间距小于泛油损坏区域的同向尺寸时应按连续面积计量
	磨光	—	路表原有构造深度衰退或丧失，路表光滑	—	按面积计量；相邻磨光的间距小于磨光损坏区域的同向尺寸时应按连续面积计量

7.2.6 城市道路水泥混凝土路面应将 PQI、PCI、裂缝率、脱空率和接缝损坏率作为预防性养护的路面破损控制指标；应将 RQI 和 SRI 作为预防性养护表面功能控制指标。水泥混凝土路面预防性养护宏观路况评价标准应满足表 7 的规定。

表7 城市道路水泥混凝土路面预防性养护宏观路况评价标准

指标分类	I 等	II 等	III 等
路面质量控制指标	[80, 100)	[75, 100)	[70, 100)
	[85, 100)	[80, 100)	[80, 100)
	裂缝率 $<10\%$	裂缝率 $<10\%$	裂缝率 $<15\%$
	脱空率 $<15\%$	脱空率 $<15\%$	脱空率 $<20\%$
	接缝损坏率 $<2.5\%$	接缝损坏率 $<2.5\%$	接缝损坏率 $<3.0\%$
路面功能控制指标	[85, 100)	[80, 100)	[75, 100)
	[80, 100)	[75, 100)	[70, 100)

**注：**路面破损宏观控制指标 PCI 和 PQI，路面使用功能控制指标 RQI 和 SRI。同时根据混凝土路面的特殊性，增加裂缝率、脱空率、接缝损坏率病害单项控制指标，当超过这些单项指标时也应及时进行预防性养护。

7.2.7 城市道路水泥混凝土路面预防性养护微观路况评价标准应符合表 8 的规定。

表8 城市道路水泥混凝土路面预防性养护微观路况评价标准

损坏名称	损坏程度	定义	损坏等级标准
裂缝	轻	混凝土板上的裂缝，包括横向、纵向和不规则斜裂缝	裂缝宽度小于3 mm，未贯穿
	中		边缘有破碎，裂缝宽度3 mm~15 mm
错台	轻	接缝或裂缝相邻面板的垂直高差大于5 mm的损坏	高差小于10 mm
唧泥	—	车辆驶过板后，在板块接缝处有基层泥浆涌出	—
边角剥落	轻	沿接缝方向的板边破碎或脱落，裂缝面与板面成一定的角度	浅层剥落
	重		中深层剥落，接缝附近有水泥混凝土开裂
填缝料损坏	轻	填缝料老化剥落，接缝被杂物填塞	填料老化，不密水，但尚未剥落脱空，未被杂物填塞
露骨	—	在行车作用下路面被严重破损而形成骨料裸露的现象	—

### 7.3 预防性养护对策

7.3.1 在进行沥青路面预防性养护决策时，应依据沥青路面微观路况评价标准的评价结果进行选择，参照表 9 进行预防性养护措施的初步筛选。沥青路面最佳预防性养护措施选择的流程如图 3 所示。

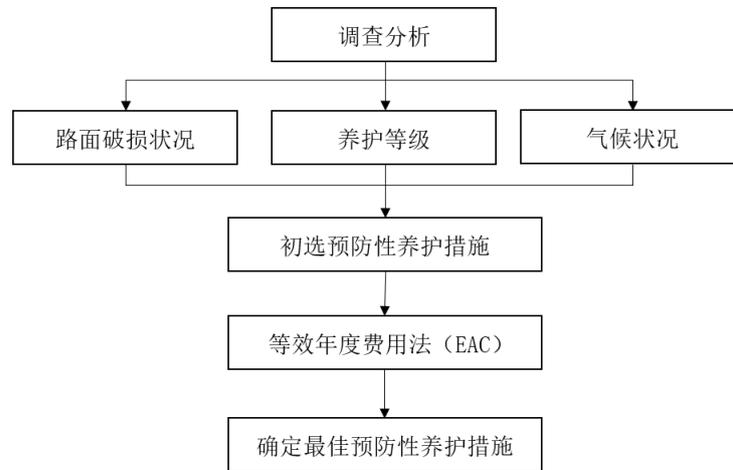


图3 沥青路面预防性养护措施决策流程

表9 常用沥青路面预防性养护措施选择

损坏类型	养护对策						
	稀浆封层	微表处	碎石封层	薄层沥青混合料	超薄层沥青混合料	封缝或灌缝	雾状封层
龟裂	▲	▲	▲	▲	—	—	—
块状裂缝	▲	▲	△	▲	—	—	▲
纵向裂缝	▲	▲	△	▲	—	▲	—
横向裂缝	▲	▲	△	▲	—	▲	—
车辙	▲	▲	△	▲	—	—	—
麻面	▲	▲	▲	▲	▲	—	▲
松散	▲	▲	▲	▲	▲	—	▲
泛油	▲	▲	▲	▲	▲	—	—
磨光	▲	▲	▲	▲	▲	—	—

**注：**▲表示处治其病害的建议采用的工艺，△表示处治其病害可选用的工艺。松散、泛油等病害处理宜先将沥青路面挖除修补后，再进行预防性养护处理。

7.3.2 水泥混凝土路面的预防性养护措施应根据水泥混凝土路面微观路况评价标准的评价结果参照表10进行选择。其最佳预防性养护措施的选择流程如图4所示。

表10 水泥混凝土路面预防性养护措施选择

损坏类型	损坏分级	养护对策				
		灌缝	板底注浆	微表处	磨平	薄层罩面
裂缝	轻	▲	—	—	—	△
	中	△	—	—	—	▲
对角剥落	轻	▲	—	—	—	△
	中	△	—	—	—	▲
接缝损坏	—	▲	—	—	—	—
露骨	—	—	—	▲	—	▲
错台	—	▲	▲	—	▲	—
唧泥	—	▲	▲	—	—	—

**注：**▲表示适合其病害的最佳养护工艺；△表示适合其病害的可选养护工艺。

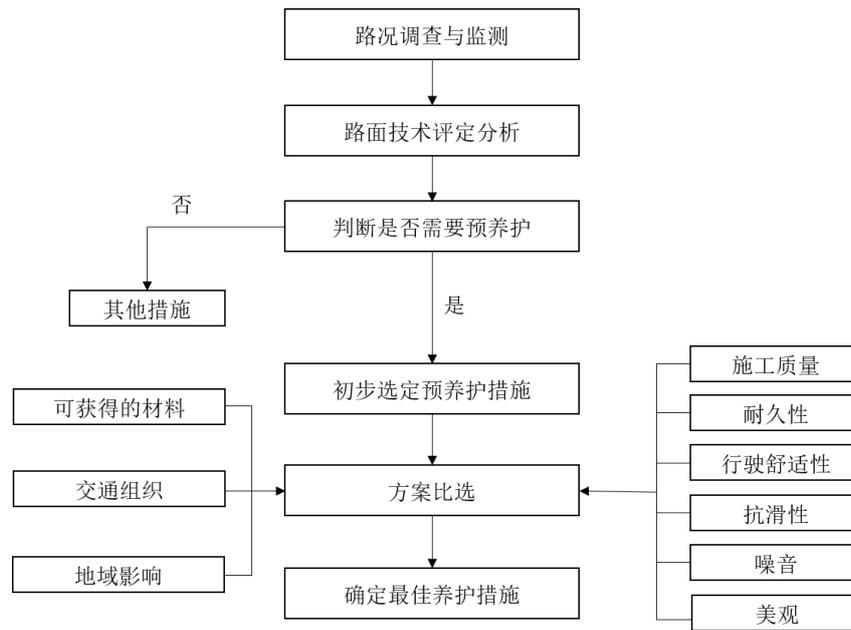


图4 水泥混凝土路面最佳预防性养护措施选择流程

#### 7.4 最佳预防性养护时机

7.4.1 沥青路面最佳预防性养护时间的确定如图5所示。

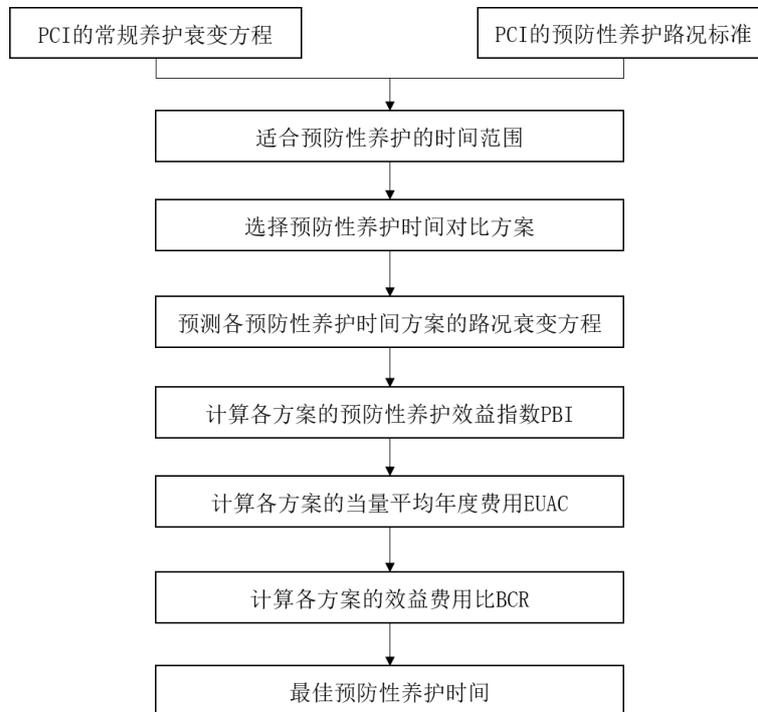


图5 沥青路面最佳预防性养护时间确定流程

7.4.2 沥青路面预防性养护措施的最佳预防性养护时间应根据路面状况、路面使用性能衰变方程、周期养护费用等数据，按照附录D的方法进行计算。

7.4.3 道路建成后应适时实施道路预防性养护，在无法获得详细数据的条件下，I等城市道路沥青路

面预防性养护时间可参考表 11 选择。II 等、III 等城市道路沥青路面的预防性养护时间可参考表 12 选择。

表11 I 等城市道路沥青路面预防性养护时间

养护等级	养护措施	最佳的预防性养护时间范围
I 等	灌缝或封缝	出现裂缝时
	雾状封层	通车后2~4年
	微表处	通车后2~4年
	薄层沥青混合料加铺灌缝或封缝	通车后3~6年出现裂缝时
	超薄层沥青混合料加铺稀浆封层	通车后3~6年
	超薄层沥青混合料加铺	通车后3~6年
<b>注：</b> 当路面状况达到微观评价标准时，可在当年采取预防性养护措施。		

表12 II 等、III 等城市道路沥青路面预防性养护时间

养护等级	养护措施	最佳的预防性养护时间范围
II 等、III 等	灌缝或封缝	出现裂缝时
	碎石封层	通车后2~5年
	稀浆封层	通车后2~5年
	雾状封层	通车后2~5年
	微表处	通车后2~5年
	薄层沥青混合料加铺	通车后4~6年
	超薄层沥青混合料加铺	通车后4~6年
<b>注：</b> 当路面状况达到微观评价标准时，可在当年采取预防性养护措施。		

7.4.4 水泥混凝土路面的预防性养护时间可参照表 13 选择。

表13 I 等、II 等、III 等城市道路水泥混凝土路面预防性养护措施实施最佳时机

养护等级	措施	实施最佳时机
I 等	灌缝	即时实施
	微表处	通车后2~4年
	板底注浆	通车后3~5年
	薄层罩面	通车后3~5年
II 等、III 等	灌缝	即时实施
	微表处	通车后3~5年
	板底注浆	通车后4~6年
	薄层罩面	通车后4~6年

## 7.5 沥青路面预防性养护措施

7.5.1 灌缝或封缝材料应满足粘结性、延伸性、耐久性和施工便易性等要求，所用材料应符合 JTG 5142 的有关规定。

7.5.2 灌缝或封缝的施工应按 JTG 5142 的有关规定进行。施工气温宜为 5℃~25℃，灌缝或封缝的施工宜安排在梅雨到来之前，应避免在潮湿、霜冷等气候条件下作业。裂缝的处治工艺可参照附录 E 执行。

7.5.3 灌缝或封缝质量验收标准应符合表 28 的规定。

7.5.4 乳化沥青稀浆封层应符合下列规定：

- a) 矿料中掺入的矿粉、水泥、消石灰等填料应干燥、疏松、无结团。填料及混合料技术指标应符合 CJJ 1 的规定；
  - b) 粗集料、细集料应符合 CJJ 1 的规定。细集料宜采用碱性石料生产的机制砂或洁净的石屑。矿料中超规格粒径的矿料颗粒应彻底清除；
  - c) 稀浆封层宜用改性乳化沥青，可采用无机盐类添加剂、有机类添加剂等，未经试验验证的添加剂不得使用。
- 7.5.5 乳化沥青稀浆封层施工应符合下列规定：
- a) 根据路幅宽度调整摊铺箱宽度，从中线开始放样，宜按车道画出走向控制线；
  - b) 矿料、乳化沥青、填料、水、添加剂等应分别装入摊铺机料箱，矿料的湿度应均匀一致，稀浆稠度宜适中；
  - c) 摊铺机速度宜控制在 1.5 km/h~3.0 km/h，保持稀浆摊铺量与生产量基本一致；
  - d) 快开放交通型稀浆封层施工时，宜保持摊铺箱中稀浆混合料的体积为摊铺箱容积的 1/2 左右。慢开放交通型稀浆封层施工时，宜控制在摊铺箱容积的 1/2~2/3；
  - e) 混合料摊铺后，应立即进行人工找平，重点是起点、终点、纵向接缝、过厚、过薄或不平处。对超大粒径集料产生的纵向刮痕，应尽快清除并填平；
  - f) 摊铺机上任何一种材料用完时，应立即关闭所有材料输送控制开关；
  - g) 摊铺完成后，摊铺车停止前进，提起摊铺槽，移出摊铺点，清洗摊铺槽。
- 7.5.6 稀浆封层的质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。
- 7.5.7 微表处材料应具有防水、防滑、耐久、耐磨及填封和改善路面表观等作用，所用材料应符合 CJJ 36 的有关规定。
- 7.5.8 微表处施工应符合下列规定：
- a) 微表处的施工应在温暖且日温差较小的天气进行，一般要求气温高于 20℃，施工后封闭 4h 后再开放交通。而且在 24 h 内没有冰冻现象；不应在雨天、可能有雨或炎热的天气下进行；
  - b) 微表处的施工应按 JTG F40 和 CJJ 36 的有关规定进行。
- 7.5.9 微表处的质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。
- 7.5.10 薄层加铺沥青混合料的材料性能应具有表面抗滑、高温稳定、抗水损害和不易泛油等要求，所用材料应符合 JTG F40 的有关规定。
- 7.5.11 薄层加铺热拌沥青混合料的施工气温应高于 10℃；薄层加铺温拌沥青混合料的施工气温应高于 5℃。浓雾和雨天、路面潮湿时不应施工。热拌和温拌薄层沥青混合料加铺的施工温度及施工过程应符合 JTG F40 的规定。
- 7.5.12 薄层沥青混合料加铺的质量验收标准应符合表 29 的规定。
- 7.5.13 超薄层热拌沥青混合料加铺的材料性能应满足表面抗滑、高温稳定、抗水损害和不易泛油等要求，所用材料应符合 JTG F40 的有关规定。
- 7.5.14 超薄层热拌沥青混合料加铺施工应在气温高于 10℃的条件下进行，浓雾和雨天、路面潮湿时不应施工。沥青混合料施工温度应符合 JTG F40 的有关规定。
- 7.5.15 超薄层热拌沥青混合料加铺的质量验收标准应符合表 30 的规定。
- 7.5.16 雾状封层材料应符合下列规定：
- a) 雾状封层的乳化沥青可为阳离子或阴离子型，其质量标准应符合 CJJ 36 的有关规定；
  - b) 雾状封层用的乳化沥青稀释液应稀释均匀，可在工厂或现场进行。出现不相容情况，可在水中加入 0.5%~1.0% 的乳化添加剂，再进行乳化沥青稀释，且应重做一遍水溶性试验；
  - c) 雾封层的乳化沥青应在稀释后 24 h 内使用完。
- 7.5.17 沥青雾状封层施工应符合下列规定：
- a) 雾状封层的施工应在温暖或炎热干燥的天气进行，气温宜高于 10℃，下雨天不应施工；

- b) 雾封层施工前，应采用扫路机、机械刷或高压水冲洗路面；
- c) 雾封层施工前应进行试验，确定材料用量；
- d) 洒布前，应调试、校准洒布车，喷洒杆的喷嘴大小宜为 4 mm~5 mm；
- e) 乳化沥青破乳后即可开放交通，初期应限制车速在 40 km/h 以内，车辆载重应限制在 10 t 以内，如需提前开放交通，可在雾封层上撒布细砂罩面，用量宜为 1 kg/m<sup>2</sup>~1.2 kg/m<sup>2</sup>。

7.5.18 雾状封层的质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。

7.5.19 碎石封层材料应符合下列规定：

- a) 碎石封层的沥青应具有足够的粘结性；
- b) 碎石封层的集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，具有足够的强度和耐磨耗性，还应具有良好的颗粒形状和凹凸不平的表面；
- c) 碎石封层时可采用碎石预裹覆技术提高碎石的粘结性，也可与稀浆封层配合使用。

7.5.20 碎石封层施工应符合下列规定：

- a) 碎石封层的施工温度宜高于 15 ℃，相对湿度宜低于 75 %；不应在湿度大、温度低的天气或雾天、雨天施工；
- b) 碎石封层应用专用设备将单一粒径的石料及沥青胶结料同时洒布在路面上，碾压后胶结料与石料应充分接触，形成沥青碎石磨耗层。

7.5.21 碎石封层的质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。

## 7.6 水泥混凝土路面预防性养护措施

7.6.1 灌缝材料应满足下列规定：

- a) 灌封料应根据现场路况水平、施工条件、养护效益进行选择。常用的灌缝料可分为加热式灌缝料和常温式灌缝料。加热式灌缝料包括：聚氯乙烯胶泥、ZJ 型填缝料、橡胶沥青；常温式灌缝料包括：M950 灌缝胶、硅酮嵌缝胶、PU 聚氨酯密封胶、聚氨酯焦油类和聚氨酯类；
- b) 填缝料应具有较强的粘结力、较高的回弹性、好的耐热性及抗（砂石杂物）嵌入性、较好的低温塑性、好的耐久性、高复原率等技术性能，且施工方便。其寿命不应低于 2 年；
- c) 加热式灌缝料应符合表 14 的规定；

表14 加热施工式填缝料技术要求

性能	低弹性型	高弹性型
针入度 (0.1 mm)	<50	<90
弹性复原率 (%)	≥30	≥60
流动度 (mm)	<5	<2
拉伸量 (-10 ℃, mm)	≥10	≥15

- d) 常温式灌缝料应符合表 15 的规定。

表15 常温施工式填缝料技术要求

性能	低弹性型	高弹性型
失粘（固化）时间 (h)	[6, 24]	[3, 16]
弹性复原率 (%)	>75	>90
拉伸量 (-10℃, mm)	>15	>25
粘结强度 (MPa)	>0.2	>0.4
粘结延伸率 (%)	>200	>400

7.6.2 灌缝施工、养生期间气温不宜低于 10 ℃，不应在雨天施工，不应在过湿或积水的路面上施工。

- 7.6.3 灌缝质量检验应符合表 31 的规定。微表处材料的技术要求、施工工艺以及质量验收标准应满足 6.5.7、6.5.8 和 6.5.9 的规定。
- 7.6.4 板底注浆材料应满足下列规定：
- 注浆材料应选择流动性高，具有一定微膨胀能力的水泥砂浆或水泥浆；
  - 注浆材料的水泥宜采用标号 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥，水泥各项性能应符合 GB 175 的规定，不应使用过期、受潮、结块、变质的劣质水泥；
  - 砂石细料宜为质地坚硬的天然河砂，粒径不宜大于 3.0 mm，细度模数不宜大于 2.0；
  - 外加剂应采用路面压浆专用复合外加剂，具有早强、减水和微膨胀的作用。
- 7.6.5 板底注浆施工应满足下列规定：
- 注浆孔的布设应根据面板尺寸、下沉量大小、裂缝状况以及注浆设备确定；
  - 注浆施工、养生期气温不宜低于 10 ℃，不应在雨天施工，不应在过湿或积水路面上施工；
  - 注浆后残留在路面的灰浆要及时清扫并用水冲刷，避免灰浆流入路面缝隙，防止污染路面，灌浆后的 2 h 内应避免车辆通过灌浆区，一般养生期为 3 d。
- 7.6.6 板底注浆质量验收标准应符合表 32 的规定。
- 7.6.7 薄层罩面材料应符合下列规定：
- 薄层罩面材料应根据实际路况、施工条件、养护效益等选用，材料主要包括：薄层水泥砂浆罩面和乳化沥青稀浆封层。其中乳化沥青稀浆封层材料、施工以及验收标准应符合本文件 6.5.4~6.5.6 的规定；
  - 薄层水泥砂浆罩面应具有耐磨性好、无收缩、抗冻性好的特点，并且颜色与普通混凝土基本一致，无明显差异。
- 7.6.8 薄层水泥砂浆罩面材料的施工应符合下列规定：
- 施工前，应用风镐凿除水泥混凝土面板表面，凿除深度约为 2 cm。且应清除水泥混凝土碎屑和松散块，用高压水冲洗水泥混凝土板块毛面，清除水泥混凝土板块表面水分；
  - 铺设罩面前应在水泥混凝土毛面上，按要求涂上一层界面粘结剂，界面粘结剂应有较好的粘结性能。
- 7.6.9 薄层罩面质量验收标准应满足表 33 的规定。

## 8 沥青路面典型病害养护

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 本文件的沥青路面典型病害应包括裂缝、行车道车辙、交叉口车辙、拥包、沉陷等病害。沥青路面常规养护应根据沥青路面使用状况，分析损坏产生原因，结合道路交通、季节气候等条件，采用适当的技术措施，科学、合理、有序地组织实施养护工程。
- 8.1.2 沥青路面养护应及时做好工作记录，包括作业时间、作业内容、作业人员、完成的工作量等内容。
- 8.1.3 病害处治方案应根据病害类型、范围以及严重程度确定，做好材料、设备和施工准备，进行病害精细处置，达到可靠、耐久、经济、美观的处治效果。
- 8.1.4 沥青路面养护维修材料及使用应符合 CJJ 1 的规定。
- 8.1.5 铺筑沥青混合料前，应做好施工范围内井座、侧石、平石等有关设施标高的调整和位置稳固、井盖防污等工作。
- 8.1.6 沥青路面养护路段应满足基本通行要求，保障现场的养护作业安全，养护前应提前进行交通组织方案设计，尽可能的减小施工对交通流量的影响。其次，宜采用快速养护材料进行养护，缩短养护作业周期。

8.1.7 凡具备铣刨机、摊铺机操作施工条件的路段，提倡采用机械施工，以利于快速处置与提高修补质量。

## 8.2 日常养护

8.2.1 沥青路面养护应根据季节气候特点，按照“预防为主、防治结合”的原则，有计划地进行：

- 春季：做好路面的温缩裂缝和其它裂缝的灌、封修补，并及时快速地修补冬寒春雨期产生的坑槽、松散等损坏；
- 夏季：利用高温期铲除拥包，修复车辙等变形类损坏，改善和提高路面的平整度。修复寒冷季节期修补处出现的损坏，恢复路面使用质量；
- 秋季：密切注意气候变化，在降温前完成年度路面修补主要工作。适时做好路面过冬保全措施，及时修补坑槽及进行路面上封层；
- 冬季：以零星损坏修补为主，同时落实防雪、防冰、防滑等预案措施，以及做好冬春之际阴雨天的突击补坑等维护工作。

8.2.2 应按照日常巡查要求和路面变化情况，做好下列保养小修工作：

- a) 维护新铺路面施工接缝及处理路面接茬处不紧密、粒料散失现象；
- b) 处治路面轻微裂缝、拥包、麻面、剥落等损伤征状；
- c) 路面清扫保洁及雨后路侧黄泥沉积带清除。

## 8.3 裂缝

8.3.1 裂缝处治时机应根据裂缝类型特点、严重程度及原因确定，并采取适宜的处治措施，及时进行裂缝封闭。

8.3.2 裂缝处治可采用灌缝、贴缝、带状挖补方式，或进行组合使用。其施工工艺应符合 JTG 5142 的规定。

8.3.3 路面线形裂缝的贴封、灌缝填封措施宜参照表 16 要求选用，其具体施工工艺可参照附录 E 执行。

表16 灌缝填封措施

项目	预防性养护	损坏修补
裂缝宽度	非开槽贴封	—
	—	开槽填封

## 8.4 行车道车辙

8.4.1 行车道车辙处治措施可参照表 17 选用。

表17 车辙处治措施

车辙深度RD	直接填充	就地热再生	铣刨重铺
$RD \leq 15 \text{ mm}$	√	▲	▲
$15 < RD \leq 30 \text{ mm}$	×	√	√
$RD > 30 \text{ mm}$	×	▲	√

注：√——推荐，▲——可选，×——不推荐

8.4.2 车辙就地热再生原材料、沥青混合物及施工技术要求应符合现行 JTG/T 5521 的有关规定。

8.4.3 车辙铣刨重铺材料可采用热拌、温拌或冷拌沥青混合材料、高模量沥青混合物、功能性罩面材料等。

8.4.4 车辙处治所用的原材料、混合料设计、施工工艺、设备要求与质量控制应符合 JTG F40 的规定。

## 8.5 交叉口车辙

8.5.1 城市道路沥青路面交叉口车辙，可参照 7.4 进行处治，宜采用双层改性路面为主的处治措施，严重车辙处，可采用钢纤维水泥混凝土修复。

8.5.2 交叉口车辙处治范围应包括进口道渐变段、展宽段范围、渐变段外 30 m 范围以及出口道 30 m 范围；路边停靠式公交停靠站处治范围应为公交站台长度、站台加减速段及前后 10 m 范围内；路边港湾式公交停靠站处治范围应为公交站台长度和前后 30 m 范围内。

8.5.3 抗车辙沥青混合料原材料设计应符合下列规定：

- a) 沥青胶结料、粗集料、细集料、填料、矿粉均应符合 DB 42/T 344 的规定；
- b) 抗车辙沥青混合料中沥青胶结料应根据路面结构组合宜选用 70#沥青、50#沥青、SBS 改性沥青、橡胶沥青等；
- c) 粗集料宜选用玄武岩或辉绿岩等较为坚硬的集料；
- d) 细集料宜采用石灰岩粉碎的机制砂。所使用的细集料应保持洁净、干燥、无杂质；
- e) 矿粉宜采用石灰石加工而得，矿粉应干燥、洁净，不应将拌和机回收的粉尘作为矿粉使用；
- f) 抗车辙剂应符合 GB/T 29050 的规定。掺加量根据工程技术要求，通过沥青混合料的路用性能试验确定，最后应经过室内试验进行验证后方可用于实体工程；
- g) 其它材料木质纤维素、聚酯纤维、土工布、水泥等其它材料应满足现行规范的技术要求。

8.5.4 抗车辙沥青混合料性能技术要求应符合表 18 的要求，对于通行重型货车路段，宜模拟实际路面结构进行高温性能结构车辙试验评价，应对各层沥青混合料也应进行抗车辙设计。

表18 抗车辙沥青混合料性能技术要求

检验项目		单位	技术要求		试验方法
车辙实验动稳定度	结构层位	次/mm	60 ℃, 0.7 MPa	70 ℃, 1.0 MPa	T 0719
	上		7000	3000	
	中		6000	3000	
	下		3000	—	
结构车辙试验动稳定度		次/mm	3000		T 0719
水稳定性检验	残留马歇尔稳定度	%	85		T 0790
	冻融劈裂试验残留强度比	%	80		T 0729
极限弯拉应变 (-10 ℃)		με	2000		T 0715
密级配抗车辙沥青混合料透水系数		ml/min	120		T 0730
SMA 抗车辙沥青混合料透水系数		ml/min	80		
注：当路面通行重型货车比例较高时，对下面层沥青混合料也应进行抗车辙设计。					

## 8.6 拥包

8.6.1 根据拥包病害类型及产生原因，可采用局部铣刨、局部铣刨重铺、就地热再生、整体铣刨重铺等处治方式，重铺材料可采用热拌、冷拌或温拌沥青混合料，功能性罩面材料等。

8.6.2 拥包峰谷高差不大于 15 mm 时，可采用机械铣刨平整；拥包峰谷高差大于 15 mm，且面积大于 2 m<sup>2</sup>时，应采用铣刨机将拥包全部除去，并低于路表面至少 30 mm，清扫干净后，喷洒粘层油，用热沥青混合料重铺面层。

8.6.3 因沥青面层引起不同程度的路面波浪拥包，可采用下列方法进行处治：

- a) 在波谷部位喷洒沥青，均匀撒布适当粒径的矿料，找平并压实；

- b) 采用机械铣刨方法铣平波浪拥包的鼓起部分，必要时采用冷拌或温拌沥青混合料进行摊铺与压实；
- c) 铣刨或挖除沥青面层，重铺沥青面层。

8.6.4 面层与基层间结合不良被推移形成的拥包，应将拥包连同面层全部铣除，洒布粘层油，再重铺面层。

8.6.5 因基层引起的路面波浪拥包，可采用下列方法进行处治：

- a) 因基层局部强度不足、稳定性差、局部松散等原因引起的波浪拥包，铣刨或挖除沥青面层，处治或重做基层后，重铺沥青面层；
- b) 因基层局部积水使面层与基层间结合不良、水稳定性不好等原因引起的波浪拥包，铣刨或挖除沥青面层，晾晒干基层表面水分并增设排水盲沟，或清除基层，并用水稳定性较好的材料更换基层后，重铺沥青面层。

## 8.7 沉陷

8.7.1 沉陷的处治技术和结构层位应根据沉陷病害类型、原因、发生部位及严重程度合理确定。

8.7.2 道路局部沉降引起路面沉陷但土基和基层已经密实稳定，路面无损坏或轻微裂缝时，应规整切凿修补范围边缘，填铺沥青混合料；路面损坏严重，已松动脱落，应将损坏部分面层挖除，用相同的材料填补或实施面层铣刨加罩。

8.7.3 因基层受损及强度不足导致路面沉陷，应挖除损坏路面材料，按原基层、面层厚度重新修复，或者采取置换水泥稳定碎石、钢筋混凝土等其他材料或基层路面补强措施等。

8.7.4 若因路基出现问题，使得沉陷导致道路结构整体破坏，宜先对路基进行处理，再修整路面。

## 8.8 其他病害

8.8.1 路面坑槽修补应符合下列要求：

- a) 在有条件的情况下宜采用就地热再生技术修复；常温下（ $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）可开槽填补热拌沥青混合料修复；低温下（ $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）可采用开槽填补储存式冷铺混合料修复；
- b) 坑槽修复范围应在保证平整度的情况下向四周适当扩展，扩展宽度为 30 cm~50 cm，修补形状应为顺路方向的规整矩形；
- c) 坑槽的深度已达基层或因基层原因引起坑槽或沉陷，应先处治好基层再修复面层。槽深大于 50 mm 时须分层摊铺和压实；
- d) 开挖修补槽的四壁应垂直且无松动现象，基层与面层为层间阶梯状递进，阶梯宽度不宜小于 30 cm，新老材料接触面须均匀涂刷粘层油。

8.8.2 封层的剥落，应清除已脱落和松动的部分，再重新上封层；沥青面层层间产生脱皮，应将脱落及松动部分清除，在下层沥青面上涂刷粘层油，并重铺沥青层。

8.8.3 啃边维修应将破损沥青面层挖除，补砌路缘石，在接茬处涂刷粘结沥青，再恢复面层。

8.8.4 当井座基础底板强度不足或井顶砖块碎裂散失造成的路框差时，应更换安装改良型卸载大盖板。当井座周边路面下陷造成的路框差时，应修补周边路面。

8.8.5 城市道路沥青路面的其他病害处治应以现行 CJJ 36 以及其他行业标准执行。

8.8.6 城镇道路路面大面积维修应采用绿色养护技术，其材料要求、施工工艺、质量要求应符合 JTG/T 5521 和 CJJ/T 43 的规定。

## 9 水泥混凝土路面典型病害养护

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 水泥混凝土路面的典型病害应包括裂缝、板边、板角断裂、错台等病害。
- 9.1.2 水泥混凝土路面的典型病害养护应根据路面使用状况采取适当的技术措施，科学、合理、有序地组织实施养护工程。
- 9.1.3 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。
- 9.1.4 II等及以上的城市道路，宜采用快速修补技术。
- 9.1.5 路面加铺及板块翻修的混凝土，应根据道路分类进行配合比设计。
- 9.1.6 除应急措施外，不应采用沥青混合料修补板面损坏和错台衬坡。

## 9.2 日常养护

- 9.2.1 水泥混凝土路面日常养护应经常巡查，及早发现缺陷，查清原因，采取适当措施，保持路面状况良好。
- 9.2.2 水泥混凝土路面应做好下列经常性养护工作：
- 应清除嵌入接缝的异物，填补脱落缺损或铲除高出板面的填缝料；
  - 应清洗路面上因化学试剂及油污造成的污染；
  - 不应直接在路面上拌制水泥混凝土或砂浆，应保持路面整洁；
  - 应整治水泥混凝土面层与其他材料面层交界处局部的变形及高差。
- 9.2.3 接缝日常养护工作应符合下列要求：
- a) 清缝、灌缝宜使用专用机具，确保填缝料与面板粘结牢固，填缝料外溢流淌到面板应予清除。胀缝的接缝板损坏和失效，应更换接缝板。接缝板的技术性能应满足表 19 的规定；
  - b) 填缝料的质量应符合本文件 6.6.1 节的规定。

表19 接缝板技术要求

试验项目	接缝板种类		
	塑胶、橡胶泡沫类	纤维类	木材类
压缩应力 (MPa)	[0.2, 0.6]	[2.0, 10.0]	[5.0, 20]
复原率 (%)	≥90	≥65	≥55
挤出量 (mm)	<5.0	<4.0	<5.5
弯曲荷载 (N)	[0, 50]	[5, 40]	[100, 400]

## 9.3 裂缝

- 9.3.1 水泥混凝土路面板出现小于 2 mm 的轻微裂缝，可采用扩缝灌浆处理，灌缝材料可选用环氧树脂类或聚氨酯类材料。处理措施应符合本文件 6.6.1、6.6.2 和 6.6.3 节以及 JTJ 073.1 的规定。
- 9.3.2 水泥混凝土路面板出现大于或等于 2 mm 且小于 15 mm 贯穿板厚的中等裂缝，可采取条带罩面进行补缝。具体操作要求可参照附录 F。
- 9.3.3 水泥混凝土路面板出现大于或等于 15 mm 的严重裂缝可采用全深度补块集料嵌锁法、刨挖法、设置传力杆法。具体操作要求可参照附录 F。

## 9.4 板边、板角断裂

- 9.4.1 板边修补应满足下列要求：
- a) 当对水泥混凝土面板边轻度剥落进行修补时，应将剥落的表面清理干净，用沥青混合料或接缝材料修补平整；
  - b) 当板边严重剥落时，其修补方法按本文件的 8.3.2 条执行；
  - c) 当板边全深度破碎时，其修补方法按本文件的 8.3.3 条执行。

9.4.2 板角修补应满足下列要求:

- a) 板角断裂应按破裂面的大小确定切割范围, 见图6;

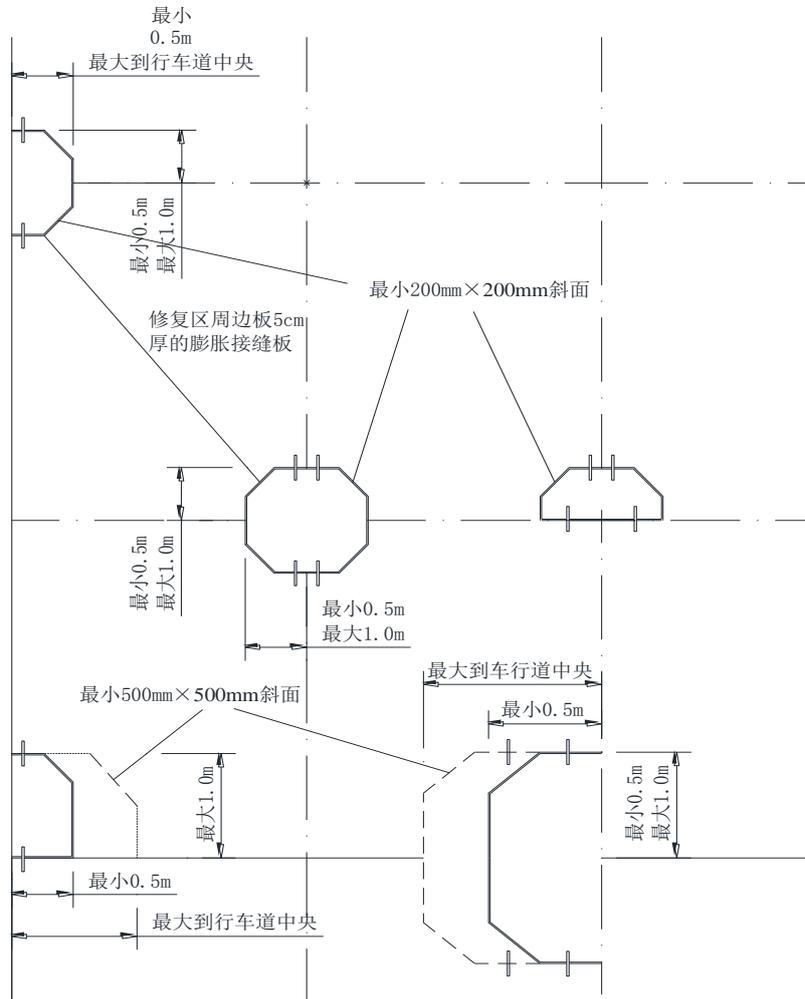


图6 板角修补切割图

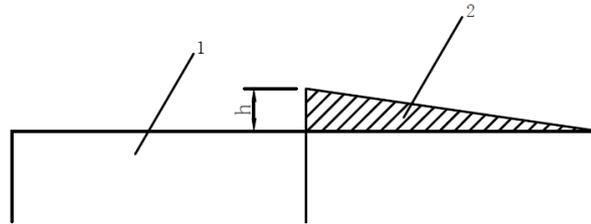
- b) 凿除破损部分时, 应凿成规则的垂直面。应保留原有钢筋, 如钢筋难以全部保留, 应保留不小于 20 cm 长的钢筋头, 且长短交错;
- c) 原有滑动传力杆, 如果有缺陷应予以更换并在新老混凝土之间加设传力杆, 传力杆间距控制在 30 cm;
- d) 基层不良时, 可采用 C20 号水泥混凝土浇筑基层;
- e) 与原有路面板的接缝面, 应涂刷沥青, 如为胀缝, 应设置胀缝板;
- f) 现浇混凝土, 与老混凝土面板之间的接缝应切出宽 3 mm、深 4 mm 的接缝槽, 并灌入填缝材料。

9.5 错台

9.5.1 错台的处治方法有磨平法、板底压浆抬升法和填补法三种, 可按错台的轻重程度选定。其技术要求应符合 JTJ 073.1 的规定。

9.5.2 I 等养护道路高差  $h$  小于等于 8 mm, II 等、III 等养护道路错台高差小于等于 12 mm 时, 可采用错台磨平法和板底压浆抬升法进行处理:

- a) 错台磨平法应采用金刚砂机械从错台最高处开始向四周扩展研磨，边磨边用 3 米直尺找平，直至相邻两板块面齐平为止，其示意图如图 7 所示；
- b) 磨平后应将接缝内的杂物清理干净，并吹净灰尘，及时将填缝料填入；
- c) 若角隅部分的基层薄弱，可采用板底压浆抬升法，将板块恢复到原有位置。



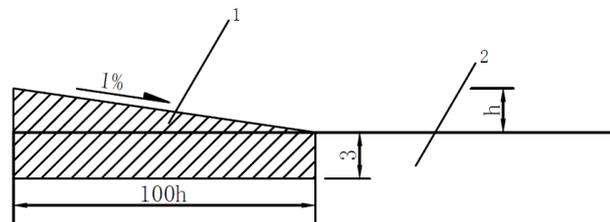
注：1——下沉板；2——磨平。

图7 错台磨平法

9.5.3 I 等养护道路错台高差大于 8 mm，II 等、III 等养护道路错台高差大于 12 mm 时，可采用沥青砂或聚合物细粒混凝土进行填补。

9.5.4 聚合物细粒混凝土修补应符合下列要求：

- a) 填补前应将错台下沉板凿除 3 cm~5 cm 深，修补长度按错台高度除以坡度（1%）计算，如图 8 所示；
- b) 凿除面应清除杂物灰尘；
- c) 浇筑材料宜采用聚合物乳液细粒式混凝土，聚合物乳液细粒式混凝土宜用高分子聚合物乳液和碎石混凝土配制成。高分子聚合物乳液掺量宜为水泥重量百分率的 10%~15%；
- d) 混凝土坍落度宜为 0.5 cm~1.5 cm。



注：1——凿除修补；2——下沉板。

图8 错台填补法

9.5.5 沥青砂填补应符合下列要求：

- a) 在沥青砂填补前应清除路面杂物和灰尘，并喷洒一层热沥青或乳化沥青，沥青用量为  $0.40 \text{ kg/m}^2 \sim 0.60 \text{ kg/m}^2$ ；
- b) 修补面纵坡变化应控制在  $i \leq 1\%$ ，加铺层厚度应大于 1 cm；
- c) 沥青砂填补后，宜采用轮胎压路机碾压；
- d) 初期应控制车辆慢速通过或待沥青砂完全成型后方可开放交通。

## 9.6 其他病害

9.6.1 当面板整板的沉陷小于等于 20 mm 时，应采用适当材料修补。

9.6.2 当面板整板的沉陷大于 20 mm 或面板整板发生碎裂时，应对整块面板进行翻修，并符合下列规定：

- a) 路面翻修应根据路段检测评价报告确定翻修等级和标准，再进行专项设计；

- b) 新旧水泥混凝土板交接处应设传力杆，损坏的拉杆应进行修复；
  - c) 旧板凿除时，不应造成相邻板块破损或错位，应保留原有拉杆或传力杆；
  - d) 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；
  - e) 混凝土路面板接缝处的基层上，宜涂刷一道宽 200 mm 的沥青带；
  - f) 路面修补材料应根据通车时间要求选用，并应进行配合比设计。
- 9.6.3 沉陷修补时可采用板块顶升灌浆，将沉陷板升到预定的高度位置。
- 9.6.4 拱起维修时，应根据拱起的高度，将拱起板两侧横缝切宽，释放应力，使板逐渐恢复原位，修复后应再检查此段路面的伸缝，如有损坏应按本文件 8.2 节相关规定进行维修。
- 9.6.5 板块脱空宜采用钻孔灌浆进行处治，其技术要求应满足下列规定：
- a) 灌浆孔布设应根据路面板的尺寸、下沉量大小、裂缝状况以及灌浆机械确定；
  - b) 用凿岩机在路面上打孔，孔的大小应和灌注嘴的大小一致，一般为 50 mm 左右；
  - c) 灌浆孔与面板的距离不应小于 0.5 m。在一块板上，灌浆孔的数量一般为 5 个，也可以根据情况确定；
  - d) 水泥混凝土路面板和基层之间由于出现空隙而导致路面沉陷的，可采用沥青灌注、水泥浆、水泥粉煤灰浆灌浆等方法进行板下封堵。其具体施工工艺应符合 JTJ 073.1 的规定。
- 9.6.6 坑洞维修应符合下列规定：
- a) 个别坑洞可用水泥砂浆、聚合物乳液细粒式混凝土等材料填充，达到平整密实。深度小于 30 mm 且数量较多的浅坑，或成片的坑洞可采用适宜材料修补。深度大于或等于 30 mm 的坑槽，应先做局部凿除，再补修面层；
  - b) 切割面积边线与路中心线平行或垂直。切割深度在 6 cm 以上，将切割面内的光滑面凿毛，清理干净，填入混凝土，振捣密实，与原面板齐平；
  - c) 喷洒养护剂养生，待混凝土达到通车强度后方可开放交通。

## 10 人行道养护

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 人行道养护维修应贯彻精细化理念，设计应按照图集 17ZZ04 的相关要求执行。
- 10.1.2 人行道应与建筑前区统筹空间布局，合理布置人行道通行空间、设施带、停放空间等，满足行人通行、停放及设施布置等功能需求。
- 10.1.3 人行道路基路面应具有整体强度和稳定性；路面结构基层应无损坏，路面应完好、整洁、抗滑、耐久，具有良好的平整度。
- 10.1.4 人行道应维修养护，应根据具体的人行道质量缺陷和出现的轻微病害采取养护措施。
- 10.1.5 无障碍坡道及盲道的设置与维护应符合 GB 50763 和 GB 50642 的规定。
- 10.1.6 透水路面的养护材料、施工工艺和验收标准应符合 CJJ/T 188、CJJ/T 135、CJJ/T 190 的规定。
- 10.1.7 人行道沥青混凝土面层的养护应按本文件第 6 章和第 7 章规定执行，人行道水泥混凝土面层养护应按本文件第 6 章和第 8 章规定执行。
- 10.1.8 彩色沥青路面养护应符合 CCJ/T 218 的规定。

### 10.2 基层养护

- 10.2.1 当人行道出现沉陷或拱起病害时，应对基层进行维修，宜采用 C20 水泥混凝土。
- 10.2.2 人行道基层修复应满足下列规定：

- a) 基层翻挖：按界定的修补位置边缘，挖除遭受损坏的基层材料，边线应整齐、断口应竖直；
- b) 基底处理：避免超挖或扰动路基，清除所有混杂或松散的材料，整平基底；
- c) 浇注修补混凝土：按使用要求配置 C20 水泥混凝土，混凝土配合比应准确。混凝土应在搅拌开始后的 30 min~45 min 内灌筑摊铺，用振捣器振实。边角部位应密实，不应漏振或脱空，将浇筑混凝土表面修抹平整且不可油光；
- d) 湿法养生：混凝土终凝成型后，应进行湿法养生和避免扰动，以保证有良好的后期强度发展。
- 10.2.3 透水路面基层的养护维修应满足下列规定：
- a) 对基层的透水性检测不合格的道路，应选用透水性好的基层材料进行更换；
- b) 透水性路面的基层应考虑透水性能、承载能力和水稳定性，其具体要求应符合 CJJ/T 188、CJJ/T 135、CJJ/T 190 的规定。
- 10.2.4 人行道基层维修质量应符合表 34 的规定。

### 10.3 面层养护

10.3.1 人行道面层典型病害类型及测量方式见表 20。

表20 人行道面层典型病害

病害类型	面层病害现象及特征		测量方式
	定义	特征	
板面缺损	整块或部分板块缺失	缺失面积 $\geq 100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$	目测、尺量
板面破碎	整块板块破碎成数块	板块断裂成数块	目测
板面撬动	板块与基层脱离松动	板块受力时上下摇动	目测

10.3.2 人行道面层典型病害成因及相应养护对策见表 21。

表21 典型病害成因及相应养护对策

病害类型	主要成因	养护对策
板面缺损	受外力破坏及失窃，如擅作施工场地，堆压重物，违规停车等	调换面板，加强管理
板面破碎	道面板块强度不足或未达到规定养护期	按设计要求施工，使用合格产品
	面层使用厚度不足，未达到使用条件	
	热胀冷缩等自然因素引起裂缝（石材、广场砖）、破损	调换面板
	基层刚度差（如柔性基层）	处理基层及整平层，调换面板
板面撬动	下层不均匀变形（预制板、薄预制块、石材）	
	水泥砂浆整平层脱壳（广场砖、石材）	整平层处理，面层翻铺
	板块与整平层接触不密实、部分脱空（预制板）	
	道面边缘没有护边或护边不稳固，道面约束力不足，板块间膨胀松动	采取护边加强措施
	嵌缝料镶嵌不足或使用中受水冲流失，引起整平层扰动、板块间相互挤动	整平层调整，面层翻铺
	基层摊铺不均匀，碾压不充分，压实度不足	整平层调整，面层翻铺
	基层不平整、整平层厚薄不均，松铺系数不一	整平层调整，面层翻铺

表21 典型病害成因及相应养护对策（续）

病害类型	主要成因	养护对策
	填土压实度不足，地下管线沟槽回填土或地下管线较浅，路基碾压不充分	道面翻修，基础补强 补强修补后，采取隔离措施
	重载作用，车辆违规停车或超限使用	道面翻修，基础补强 补强修补后，采取隔离措施
	树根生长沿展、挤压引起	面层或道面基层翻修

10.3.3 人行道面层养护铺装材料主要包括：石材、混凝土预制砖、烧结砖、透水砖。其主要性能指标应满足表 22 的要求。

表22 人行道养护铺装材料技术要求

材料	抗压强度 (MPa)	抗折强度 (MPa)	硬度	吸水率	孔隙率 (%)
石材	≥80	≥9	莫氏≥7	<1%	<3
混凝土预制砖	≥35	≥3.2	磨坑长度≤32 mm	≤6.5%	<15
烧结砖	10~30	≥3	Mu10~Mu30	18%~20%	<30
透水砖	≥35	≥3.5	磨坑长度≤35 mm	≤160Kg/m <sup>3</sup>	20~30

10.3.4 人行道面层养护应满足下列规定：

- 人行道面层养护应满足表面平整，无积水，砌块无松动、残缺，相邻块高差光面应小于 5 mm；
- 人行道边角处理应到边到角，应与道路红线外场地接顺；
- 人行道排水横坡应设置为 1.5 %~2 %，同时人行道与红线外地块应衔接顺畅，无积水；
- 人行道铺装材质和颜色应与建筑前区进行一体化设计，与相交道路铺装风格宜合理过渡；
- 建筑前区的场地铺装材料宜与人行道铺装的材质、尺寸、色彩等统一或相协调，不协调时应采用过渡段衔接；
- 人行道修复应保证施工质量与周期。人行道维修期间，应合理安排施工期间交通组织，保证人行通道连续、不中断，最小通行宽度应不小于 1 m，且不应有泥土浆外露。

10.3.5 人行道面层的维修养护质量应符合 CJJ 36 的规定。

## 10.4 树池

10.4.1 树池设置尺寸应根据步道宽度确定，且不宜小于 1.2 m×1.2 m，若步道宽度确实无法满足要求，可取消设置树池。树池边框距路缘石的间距宜大于 300 mm，树池外边框宜采用预制混凝土或石材，应与人行道铺装齐平稳固，垂直相交处应 45° 切割拼缝。

10.4.2 树池边框应与人行道相接平顺。

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

10.4.4 行道树种植池表面低于人行道高度 50 mm~100 mm 时，应加盖树池格栅。

10.4.5 行道树树池格栅应完整，无变形、缺失或破损，无异物阻塞树池格栅。

10.4.6 对于树木根系过浅或过大引起路面的起拱、不均匀沉降等问题，需对树木进行根系处治。

## 10.5 缘石

10.5.1 缘石应保持稳固、直顺，发生挤压、拱胀变形应予以调整，调整后的缘石应及时勾缝。平缘石与路面接边线平整，平缘石与立缘石错缝对中相接。

- 10.5.2 缘石维护时应保持路缘石清洁。
- 10.5.3 缘石顶面应与人行道齐平，高度、宽度变化应采用过渡缘石。
- 10.5.4 转角、端头等处缘石均作圆弧处理，消除安全隐患，侧分带及渠化岛端头均采用整石防撞石，造型及装饰与环境协调。
- 10.5.5 缘石材料可采用水泥混凝土或石材（如花岗岩）。更换的缘石规格、材质应与原路缘石一致。
- 10.5.6 道路翻修、人行道改造时，砌筑缘石应采取 C30 素混凝土做立缘石背填。
- 10.5.7 缘石养护材料标准应符合 CJJ 36 的规定。
- 10.5.8 缘石施工缝缝宽控制指标应满足表 23 的规定。

表23 缘石施工缝缝宽控制指标

项目		灌缝	不灌缝
直线段	缘石	≤10 mm	≤3 mm
曲线段	混凝土立缘石	≤10 mm	≤5 mm
	石质立缘石		≤3 mm

- 10.5.9 缘石维修养护质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。

## 11 道路附属设施养护

### 11.1 一般规定

- 11.1.1 道路附属设施是指检查井、雨水口、分隔带、人行护栏、声屏障、交通标牌等。
- 11.1.2 道路附属设施应加强日常巡查，保持整齐、清洁、完好无缺损，对影响交通通行及安全的损坏情况应在 24 h 内修复，对短时难以处理的情况应采取临时措施进行简单处置，确保交通安全和通畅。
- 11.1.3 为贯彻精细化养护理念，道路附属设施应对路灯照明、公交站候车亭、坐凳等公共服务设施进行养护。
- 11.1.4 道路附属设施应每年至少进行一次全面检查，排查、修复安全隐患，确保设施常年处于完好状态。

### 11.2 检查井

- 11.2.1 检查井的日常维护应符合下列规定：
- 检查井的维护应符合 CJJ 36 的规定；
  - 权属单位应建立市政管线检查井档案，并建立检查井专项维护管理系统；
  - 权属单位应定期巡查所属市政管线检查井，应根据道路类别、级别、维护等级分别制定巡查周期，巡查内容包括：逐座检查井盖是否出现沉陷、破损、丢失、震响、防坠网完好性、进水口收排水状况与疏通频率等；抽检井室、井筒损坏情况等；
  - 巡查应由经过培训的专职管理人员或维护技术人员负责；巡查过程中发现设施明显损坏，影响车辆和行人安全时，应及时采取相应维护措施，填写设施损坏通知单，通知权属单位进行维修或补装完整；
  - 除排水检查井外，巡查过程中如发现检查井内积水，应及时抽出；
  - 检查井维护和维修期间应设置围挡和安全标志进行保护。
- 11.2.2 现有行车道路面的检查井若出现沉降≥10 mm 或其他病害而影响行车的安全性时，应进行维修加固处理，维修加固应符合行业或地方标准的相关规定。
- 11.2.3 现有人行道上的检查井沉陷维修处理应符合下列规定：

- a) 砌筑材料宜采用页岩砖、建筑砌块，或改用预制混凝土检查井，不应使用实心粘土砖；
  - b) 整平、调整井口高度时，不应使用碎砖、卵石或土块支垫；
  - c) 设置的圈梁或承压加强板的高度不应小于 200 mm，宽度不应小于 240 mm，混凝土强度等级不应低于 C30。
- 11.2.4 城市道路检查井防盗及消音减震措施应符合下列规定：
- a) 针对易丢失的金属类检查井盖，宜采用内置销轴或铰链等形式进行防盗，不宜采用外置销轴或铰链。金属类井盖应有锁定装置，并对锁定装置作防腐处理；同时应保证专业检查人员检修时，检查井盖开启方便、灵活；
  - b) 井盖下宜设置子盖，子盖承载能力不小于 30 kN；
  - c) 铰接井盖的仰角不应小于 120°，宜为 180°；
  - d) 针对检查井震响现象，金属类检查井座支承面与井盖之间应设消音减震材料，消音减震材料与检查井盖、座连接应牢固、平整。橡胶类消音减震材料应为嵌入式，且厚度不应小于 10 mm，其性能应符合表 24 的规定。

表24 橡胶类消音减震材料性能要求

序号	项目	指标
1	拉伸强度 (MPa)	≥40
2	拉断伸长率 (%)	≥400
3	压缩永久变形 (100℃×70h, %)	≤50
4	硬度 (邵尔A型)	≥85
5	耐臭氧(150 pphm, 40℃, 预拉伸20 %, 48 h)	表面无裂纹

### 11.3 雨水口

- 11.3.1 雨水口井框断裂、松动、破损的，应采用开挖法，调换新井框，井框安装应平稳牢固；
- 11.3.2 雨水口盖板断裂缺失时，应按规定要求及时调换。
- 11.3.3 改建或增设的雨水口，其连接管坡度不应小于 1%，长度应小于 25 m，深度宜为 0.7 m。

### 11.4 声屏障

- 11.4.1 声屏障应定期进行检查，检查内容包括：整体安装结构、地脚连接结构和相邻连接结构。
- 11.4.2 声屏障维修时选择的结构形式、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。
- 11.4.3 金属声屏障出现锈蚀应及时粉刷油漆，隔音屏体破裂应及时更换。
- 11.4.4 金属声屏障立柱的基础预埋件应牢固，出现松动、倾斜移位时，应及时加固。
- 11.4.5 声屏障的降噪效果应根据噪声敏感建筑物所在路超标值确定，维修养护后的声屏障降噪效果应达到设计降低噪声目标值的要求。

### 11.5 交通标牌

- 11.5.1 交通标牌应保持整齐、清洁、无缺损。当损坏或丢失时应按原设计样式及时修复。
- 11.5.2 当标志出现下列状况时，应及时进行维护：
  - a) 标志设置位置不合理，板面内容不整洁清晰，标志板、支柱、连接件、基础等标志部件出现缺损或功能无法满足正常使用；
  - b) 标志出现明显歪斜、变形，钢构件出现明显剥落、锈蚀；

- c) 标志面不平整,有明显褪色、污损、起泡、起皱、裂纹、剥落等病害,标志板的图案、字体、颜色等不符合相关标准规定;
  - d) 反光交通标志可设置于标志杆件上,且应保持良好的夜间视认性。反光交通标志不满足夜间视认性,标志前方 300 m 内视线受遮挡物严重遮挡,主动发光标志发光工作状态不正常。
- 11.5.3 交通标牌的材料性能要求应符合 GB/T 23827 和 GB 5768 的规定。
- 11.5.4 道路交通标牌的养护质量验收标准应符合表 38 的规定。

## 11.6 其他附属设施

### 11.6.1 分隔带养护维修应符合以下规定:

- a) 分隔带应保持整齐、清洁、无缺损。当损坏或丢失,应按原设计的样式、颜色及时修补;
- b) 分隔带可分为防撞墩类材质分隔带和路缘石类材质分隔带。防撞墩类分隔带应保持整齐,定期清洗。路缘石类分隔带,应按路缘石维修标准进行检查、维护;
- c) 防撞墩类分隔带通常采用钢筋水泥混凝土预制块,常见病害一般有移位、破损、碎裂、断裂等,应及时按照原样进行修补;
- d) 发现分隔带移位时应及时复位。已经被撞击成断裂、缺角、断榫而不能安装复位的,应立即清除,并在短时间内新装补缺。其中小块碎裂一般可采取混凝土修理方法,发生两以上缺角或断裂的应即更换;
- e) 复位或清除时应配备 2 t 以上的齿铲及铁撬棒等辅助工具和运送抢修人员与安全用具的车辆;
- f) 出现擦痕、麻面、剥落、细裂纹等病害时,可采取水泥砂浆或新型浆体材料用人工涂抹法修理;
- g) 对非贯通裂缝病害宜采取环氧砂浆修补方法修理,对贯通裂缝的处理应视不同情况,采取不同的处置方法;
- h) 对露筋病害的处理,宜采取水泥砂浆人工凿补法修理;
- i) 对混凝土碎裂、破损、病害的处理,可采用普通混凝土、环氧混凝土或聚合物混凝土修补,修补材料、外掺剂、级配等都需符合规范标准。修补时一般采用人工拌和,严格按照配合比均匀拌和,并应控制好水灰比。

### 11.6.2 隔离护栏维修养护应符合以下规定:

- a) 隔离护栏按材质可分为金属护栏、混凝土护栏、塑钢护栏以及高分子聚合物等新型材料的护栏等,较为常见的是金属护栏和塑钢护栏,常用作为中心护栏、机非护栏和人行护栏。护栏应定期进行清洗,发现损坏应及时按照原样修复或更换;
- b) 金属或塑钢材质的护栏常见的病害是:移位、倒伏、残缺、锈蚀等。当出现此类病害时,应采用相应的维修方法进行维修;
- c) 隔离护栏养护质量验收应符合 CJJ 36 的规定。

### 11.6.3 绿化养护应符合下列规定:

- a) 行道树及绿化应生长良好,无严重病虫害,充分发挥道路绿化遮阳庇荫、防尘、减噪的作用;
- b) 行道树及绿化应及时进行养护修剪,确保道路的正常使用和交通安全。交叉口、出入口处的分隔带灌木的高度,应修剪至满足视距三角形要求;
- c) 行道树及绿化侵入车行道、人行道的通行界限应及时修剪;
- d) 绿化养护种植期间,不应在车行道、人行道上堆积种植土、废弃土,应及时清扫干净,防止污染路面或其他构筑物,避免影响交通通行及环境景观。

### 11.6.4 路灯养护维修应符合以下规定:

- a) 完好路灯应清洗见本色,整洁外观;
- b) 破损构件应原样修复或更换,因外力损坏的歪斜杆件拆除重建;
- c) 应查漏补缺,按原样补齐缺失路灯;

d) 光源不足应更换照度不满足规范要求的路灯光源。

11.6.5 公共服务设施维修养护应符合以下规定：

- a) 道路照明、景观照明、城市家具、公交站候车亭、候车座椅等服务设施应保持完好、运营正常，如有破损、残缺等情况，应尽快责成相关权属单位进行维修或者更换；
- b) 坐凳、垃圾箱应保持整洁外观，如有破损应按原样更换，同一路段应统一样式；
- c) 公交站亭应保持干净整洁，破损构件应原样修复或按原材质、原规格更换；
- d) 占道施工应就近迁移，不应影响人行道及盲道通行；

11.6.6 其他道路附属设施维修要求应符合 CJJ 36 的规定。

## 12 掘路修复

### 12.1 一般规定

12.1.1 施工前应查明地下管线状况，挖掘时不应损坏原有的地下管线。

12.1.2 掘路修复工程应优先采用成熟的新技术、新材料、新工艺、新设备。

12.1.3 掘路修复施工应符合下列规定：

- a) 修复时应充分考虑到修复区域与邻近未开挖区域之间的衔接；
- b) 施工应减小对交通的影响，减少扰民，并注意对城市环境的保护；
- c) 掘路修复应做到快速、坚实、平整，现场清洁；
- d) 掘路修复工程应根据工程实际情况，合理安排施工工序及工期，减少道路施工对交通的影响；
- e) 城镇道路的掘路修复应尽量减少挖掘范围和深度，开挖断面不应出现上窄下宽，道路结构修复时应满足其原有道路的使用功能和安全性。

12.1.4 掘路修复的检查与验收应分别按照大型掘路修复工程和小型掘路修复工程进行分别检查与验收。

12.1.5 严格控制道路掘路修复工程的质量，修复后道路状况和技术标准不应低于原道路。

12.1.6 因天气、时间、交通等限制交通环境影响的应急性修复，当一次修复达不到规定压实度时，应进行再次修复。

12.1.7 掘路修复应编制修复工程方案。

### 12.2 开挖与回填

12.2.1 掘路修复水泥混凝土路面面层应按整块板修复。沥青路面面层、人行道板，以各种公用管线开挖标准沟槽宽度为基准，若实际损坏道路宽度大，应以实际损坏宽度为准，两侧增加的维修宽度应符合下列要求：

- 当开挖深度大于 1 m 时，基层增加 40 cm~50 cm，面层增加 60 cm~70 cm；
- 当开挖深度小于等于 1 m 时，基层增加 30 cm~40 cm，面层增加 50 cm~60 cm。

12.2.2 掘路修复的开挖深度应按管道设计标高控制，不应超挖。

12.2.3 掘路修复的开挖宽度应满足压实机械宽度要求，当宽度不适宜压实机械作业时，其结构修复应按原标准提高一个等级进行。当顺向掘路宽度达原路的 1/2 时，面层宜为全幅修复。

12.2.4 掘路修复的施工应符合下列规定：

- a) 开挖前应采用切割机进行路面分离，不应扰动或破坏沟槽周边区域的路面结构；
- b) 挖土时应注意保护开挖地段的地下管线和设施，不应向沟槽路基两侧掏空挖土；
- c) 挖土过程应保持一定的纵横坡度，并设置临时排水沟，必要时设置井点降水；
- d) 渣土及废弃物应及时清运完毕，不应占用道路空间；
- e) 挖土中若遇软弱地层或障碍物，应采取特殊措施加固处理。

- 12.2.5 掘路埋设各种管线的管顶埋深宜低于路面结构以下 500 mm，否则应采取加固措施。
- 12.2.6 回填土时对沟槽内原有的管线设施应采取保护措施。
- 12.2.7 回填材料应符合下列规定：
- 掘路沟槽回填时，不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、冻土、有机土以及含生活垃圾的土；
  - 回填路基应均匀、密实、稳定。回填路基顶面回弹模量值 I 等养护应不小于 60 MPa，II 等、III 等养护应不小于 40 MPa；
  - 纵向挖掘工程回填、道路结构层下可采用经处理的原土回填。填土时沟槽内不应有积水，不应带水覆土。回填土中硬土块、碎石等材料的含量不应大于 30%，最大粒径不应大于 100 mm；
  - 掘路回填材料应符合 CJJ 36 的规定。
- 12.2.8 回填压实应符合下列规定：
- 回填料应分层填筑、整平、压实，回填土松铺厚度不宜大于 300 mm，具体填土松铺厚度可按表 25 确定；
  - 回填土至管道顶部以上 50 cm 范围内，宜用人工进行分层夯实。当填土超过管道顶部以上 50 cm 后，可采用机械碾压。土基沟槽分段填土时，交接处应做成阶梯形，阶梯顺沟槽方向的宽度应大于层厚的两倍；
  - 道路边缘、检查井、雨水口周围以及沟槽宽度小于 1.2m 的回填土不宜使用压路机碾压的部位，应采用机夯或人力夯实；
  - 沟槽回填压实应在土壤含水量接近最佳含水量值时进行，并及时夯实碾压；

表25 填土松铺厚度

机具名称	每层厚度 (mm)	
	人力夯	木夯
石夯		200
动力夯	蛙式夯	250
	冲击夯	250
压路机	2 t 压路机	250
	12 t 压路机	250~300
	轮胎压路机	250~300

- 土路基压实后，不应有翻浆、起皮、波浪、弹簧、积水、表面不平等现象。沟槽回填土压实度应符合表 26 的规定。

表26 沟槽回填土的压实度要求

由路槽底算起的深度范围 (cm)	重型击实标准 (%)			轻型击实标准 (%)		
	I 等	II 等	III 等	I 等	II 等	III 等
$h \leq 80$	95	93	90	98	95	93
$80 < h \leq 150$	93	90	87	95	93	90
$h > 150$	90	90	87	93	93	90

- 12.2.9 大型掘路修复工程的路基回填质量标准应符合 CJJ 36 的规定。小型掘路修复工程的路基回填质量标准应符合表 37 的规定。

### 12.3 基层修复

- 12.3.1 基层表面应平整、密实，拱度应与面层一致。基层应具有足够的强度、刚度和稳定性。根据碾

压、养生、供料等具体条件，可采用柔性和半刚性材料。

12.3.2 柔性材料宜用于需要及时、快速恢复交通的掘路工程，柔性基层可采用粗粒式沥青混凝土、沥青稳定碎石和级配碎石等。

12.3.3 半刚性材料宜用于可封闭部分道路的掘路工程，且沟槽尺寸能满足压路机碾压宽度的要求。用于掘路修复的半刚性基层可采用二灰稳定粒料或水泥稳定粒料等。

12.3.4 基层修复前应先检验垫层是否铺筑平整、坚实、粗细均匀，其质量标准及允许偏差应符合表 35 的规定。

12.3.5 雨季应合理控制施工段落，应当天摊铺，当天碾压成型。

12.3.6 基层修复后应按照附录 G 实施反射裂缝的防治。

12.3.7 大型掘路修复工程的基层质量标准及允许偏差应符合 CCJ 36 的规定。小型掘路修复工程的基层质量标准及允许偏差应符合表 36 的规定。

## 12.4 面层修复

12.4.1 沥青路面面层修复应符合下列规定：

- a) 大型掘路修复沥青路面面层的修复措施宜采用厂拌热再生、就地热再生和就地冷再生等环保型措施。其材料要求、施工工艺、质量要求应符合 CJJ/T 43 和 JTG/T 5521 的规定；
- b) 小型掘路修复面层宜采用温拌沥青混合料进行铺筑，其技术要求应符合现行相关技术标准或规范；
- c) 沥青路面施工气温不应低于 10℃(I 等)或 5℃(II 等、III 等)。雨天、路面潮湿时不应施工；
- d) 双层式沥青混凝土面层的上下层铺筑宜在当天内完成。铺筑上层前应对下层进行清扫，喷洒粘层沥青；
- e) 沥青混凝土路面应边摊铺边整平。摊铺机应缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不应随意变换速度或中途停顿，摊铺速度宜控制在 2 m/min~4 m/min 的范围内；
- f) 沥青混凝土的压实层最大厚度不宜大于 100 mm，但当采用大功率压路机且经试验证明能达到压实度时可增大到 150 mm；
- g) 沥青路面施工应选择合理的压路机组合方式及初压、复压、终压(包括成型)的碾压步骤；
- h) 沥青混凝土面层与各种井盖框、平石和其他构筑物衔接应当紧密平顺。雨水口井及各种检查井等周边不易压实之处，应采用人工补充夯实烫平；
- i) 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，在气温适宜时再做二次修复；
- j) 沥青路面面层修复质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。

12.4.2 水泥混凝土路面面层修复应符合下列规定：

- a) 面层修复施工前应复核平面位置及高程，满足现场坡度和排水要求；
- b) 路面修复施工气温不宜低于 5℃。低温、高温和施工遇雨时，应当采取相应的技术措施；
- c) 面层修复材料应符合相关规定，其中应采用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好的水泥；
- d) 路面浇筑时，基层表面应保持干净、湿润、模板稳固、边缘角隅等钢筋及传力杆等位置准确并涂好隔离剂；
- e) 路面浇筑后宜采用湿法或塑料薄膜等方法及时养护。养护条件受限时，应采用必要的技术处理；
- f) 水泥混凝土路面面层修复质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。

## 12.5 人行道修复

12.5.1 人行道基层的修复应满足本文件的第 9.2 节的相关规定，且其修复质量验收标准应符合表 34 的规定。

12.5.2 人行道面层的修复应满足本文件的第 9.3 节的相关规定，且其修复质量验收标准应满足 CJJ 36 的规定。

12.5.3 人行道挖掘修复涉及城市道路其他附属设施应符合下列规定：

- a) 路灯、广告、灯箱等构筑物基础部分，应将原碎砖、水泥清除，重新调整补齐，基础根部缝隙用水泥抹平；
- b) 人行步道砖或其他材料，应按原样恢复，因管线埋设导致盲道调整，应按相关标准实施；
- c) 缘石缺少、破损应采用与原材料一致的缘石调整补齐。交叉路口和转弯拐角处破损的应更换新缘石。新调整、更换缘石应勾缝、填缝充实，座浆砌筑。修复缘石时，应当与原缘石衔接和顺，调整好雨水口处标高；
- d) 余土、废渣应及时全部清运；
- e) 当人行道掘路工程破坏原有盲道、斜坡道等无障碍设施时，应对无障碍设施按原宽度、材质、颜色进行恢复，不应中断盲道。

### 13 重载交通道路与特殊气候条件养护

#### 13.1 一般规定

13.1.1 重载交通道路的设计与维修养护应进行专项设计。

13.1.2 特殊气候条件下，道路路面维修养护应做好应急预案。

13.1.3 重载交通道路应该加强日常巡查路面外观变化、结构变化、道路施工作业情况、维修养护效果及附属设施等状况进行检查，及时修复路面出现的早期病害，预防性养护措施及规定应符合第 6 章的要求。

13.1.4 重载交通道路在汛期、冬季除雪防滑期间，应适当加大日常巡查频率。

13.1.5 重载交通道路路面的养护方案应根据原路面病害种类、病害成因、严重程度、养护等级等因素进行选择。主要包括加铺方案、铣刨翻修方案和路面材料再生利用三种方案。

13.1.6 重载交通道路应加强车辆超载超限管理，宜设置道路动态轴载仪等信息化监控手段。

13.1.7 重载交通道路应加强路面病害监测，有条件时可埋设长期监测传感器。

13.1.8 应在特殊气候到来前 1~2 个月内完成路面及其附属设施的病害维修养护工作。

#### 13.2 重载交通沥青混凝土路面

13.2.1 重载交通沥青混凝土路面应优化面层结构以提高路面的抗车辙性能，具体要求应满足下列规定：

- a) 应严格控制沥青混合料的级配和空隙率；
- b) 各结构层之间应加强层间粘结性，各层之间应涂刷层间粘结剂；
- c) 应提高路面设计标准，宜采用复合式的路面结构。

13.2.2 重载交通沥青混凝土路面的混合料设计应符合下列规定：

- a) 沥青混合料配合比设计宜采用 GTM 法设计沥青混合料的配合比；
- b) 沥青混合料配合比设计时，应控制油石比，宜采用 SBS 改性沥青或高黏高弹改性沥青；
- c) 沥青混合料设计指标要求应满足本文件的 7.5.4 的要求。

13.2.3 重载交通道路进行维修养护时，铣刨厚度、长度、宽度应符合下列规定：

- a)  $PCI \leq 60$ ，且表面有下沉、网裂时，铣刨至下基层顶部；
- b)  $60 < PCI \leq 70$  时，铣刨至上基层顶部；
- c)  $PCI > 70$  时，应根据实际路面状况确定是否需要铣刨以及铣刨深度；
- d) 铣刨长度应覆盖全部病害处治段落；

- e) 铣刨宽度应满足摊铺机械最小合理性作业宽度确定，分层铣刨时每侧台阶宽度应预留不小于 10 cm, 上面层不小于 3.8 m。

13.2.4 重载交通沥青混凝土路面早期病害，应及时采用预防性养护措施，以延长路面大中修时机，养护措施要求和现场施工规定应符合本文件第 6 章的要求。

13.2.5 重载交通沥青混凝土旧料宜再生利用，其技术要求应满足 CJJ/T43、JTG/T 5521 的要求。

### 13.3 重载交通水泥混凝土路面

13.3.1 重载交通水泥混凝土道路宜采用连续配筋混凝土路面结构。

13.3.2 重载交通水泥混凝土路面维修养护宜采用全厚式现浇修补技术、连续配筋混凝土面板修补技术或植筋补强灌缝封补技术。

13.3.3 全厚式现浇修补技术应满足下列规定：

- a) 全厚式现浇修补技术应按照附录 H 执行；
- b) 修补混凝土宜通过增加水泥标号 1~2 等级或添加外加剂等措施来调节混凝土的早期强度。水泥标号不应低于原路面的水泥标号；
- c) 修补混凝土不宜采用大水灰比及大量的缓凝剂；
- d) 修补混凝土的选择应考虑到当地气候，气温较高时，不宜选用快凝混凝土；
- e) 施工温度不应低于 10 ℃。

13.3.4 连续配筋混凝土路面配筋要求应满足下列规定：

- a) 连续配筋混凝土面层的纵向和横向钢筋均应采用螺纹钢，其直径为 12 mm~20 mm。当钢筋可能受到较严重腐蚀时，宜在钢筋外涂环氧树脂等防腐材料；
- b) 连续配筋水泥混凝土面层的纵向配筋量应按下述要求确定：
  - 1) 纵向钢筋埋置深度处的裂缝缝隙平均宽度不大于 0.5 mm；
  - 2) 横向裂缝平均间距应不大于 1.8 m；
  - 3) 钢筋所承受的拉应力不超过其屈服强度；
  - 4) 满足上述要求所需的纵向配筋率，III 等养护宜为 0.7 %~0.8 %，II 等养护宜为 0.8 %~0.9 %，I 等养护宜为 0.9 %~1.0 %。所需配筋率的具体计算方法参见 JTG D40 附录 D；
  - 5) 对于复合式连续配筋水泥混凝土路面，其纵向配筋率可降低 0.1 %。
- c) 横向钢筋应满足施工时固定和保持纵向钢筋位置的要求，钢筋间距宜采用 1200 mm；
- d) 钢筋布置应符合下列要求：
  - 1) 纵向钢筋应设置在面层表面以下 1/3~1/2 厚度范围内；
  - 2) 纵向钢筋的间距不应大于 250 mm，不应小于 100 mm 或不小于集料最大粒径的 2.5 倍；
  - 3) 纵向钢筋采用搭接的方式，搭接长度不小于 10 倍（单面焊）或 5 倍（双面焊）钢筋直径，搭接位置应错开，各搭接端连线与纵向钢筋的夹角应小于 60°；
  - 4) 边缘钢筋至纵缝或自由边的距离宜为 100 mm~150 mm；
  - 5) 对厚度超过 330 mm 的水泥混凝土面板，宜采用双层配筋。

13.3.5 连续配筋混凝土面层材料应满足下列规定：

- 面层水泥混凝土应采用道路硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。高温期施工宜采用普通水泥、低温期施工宜采用早强型水泥；
- 水泥混凝土集料公称最大粒径不应大于 26.0 mm，当采用双层配筋时，集料公称最大粒径不宜大于 19 mm。细集料应使用质地坚硬、洁净、耐久的天然砂或机制砂，其级配范围应符合表 27 的规定。砂的细度模数不宜小于 2.5；

表27 天然砂的推荐级配范围

方孔筛尺寸 (mm)	4.75	2.36	1.18	0.60	0.3	0.15	0.075
通过百分率 (%)	[95, 100]	[80, 100]	[50, 85]	[25, 65]	[10, 35]	[0, 10]	[0, 31]

——水泥混凝土粗集料温度线膨胀系数不应大于  $8.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 。

- 13.3.6 连续配筋混凝土修补技术应满足下列规定：
- 当连续配筋水泥混凝土路面出现路面板唧泥等路面病害时，可采取板底注浆加固，技术要求应符合本文件 6.6.4、6.6.5 和 6.6.6 的相关规定，病害严重可考虑采用全深度补块等措施。技术要求应符合本文件附录 F 的相关规定；
  - 当连续配筋水泥混凝土路面出现裂缝、接缝剥落或路面拱胀等路面病害时，可采取全深度补块或灌缝注浆等措施，技术要求应符合本文件附录 F 和附录 E 的相关规定；
  - 当连续配筋水泥混凝土路面出现冲孔等路面病害时，可采取全深度补块或板底注浆等维修措施，技术要求应符合本文件附录 F 和 6.6.4、6.6.5 和 6.6.6 的相关规定，病害严重可结合地方经济效益，可考虑采用重建水泥混凝土路面路肩等措施；
  - 当连续配筋水泥混凝土路面出现板底错台等路面病害时，可采取金刚石研磨、板底注浆等措施，技术要求应符合本文件 12.3.6 和 6.6.4、6.6.5 和 6.6.6 的相关规定；
  - 当连续配筋水泥混凝土路面出现路面脱皮、表面磨光等功能性路面病害时，宜采用金刚石研磨技术或刻槽技术等措施；
  - 连续配筋水泥混凝土路面进行大面积挖除修补时，应切断原有路面钢筋，重新计算配筋，配筋率应符合原有路面设计要求。布设新钢筋时，为了满足板与板间的传荷能力，其钢筋应锚固在旧混凝土板中，其锚固长度应大于 30 cm。
- 13.3.7 采用金刚石磨平技术维修恢复连续配筋水泥混凝土路表功能时，应满足下列规定：
- 一条车道宜连续进行磨平施工，接头应对齐；
  - 施工磨平方向应与车辆行驶方向相反；
  - 施工过程中，应不断用水冷却磨平刀头；
- 13.3.8 采用刻槽技术维修恢复连续配筋水泥混凝土路表功能时，应满足下列规定：
- 槽形应采用矩形槽或梯形槽等；
  - 槽宽应保持在 4 m~5 m，当槽宽 4 m 时，宜设 15 mm 的槽间距；当槽宽 5 m 时，宜设置 20 mm 的槽间距；
  - 槽深宜设置为 4 m~5 m，槽走向宜采用横向槽；
- 13.3.9 植筋补强灌缝封补技术应满足下列规定：
- 植筋补强时，钻孔的直径应不小于 20 mm，与路面板面宜成  $30^\circ \sim 35^\circ$  的夹角。钻孔示意图如图 9 所示；
  - 钻孔应采用间隔交叉法，两孔的间距应不大于 60 cm，钻孔的深度按照面板的实际情况而定，确保不钻穿面板；
  - 植入钢筋应采用直径不小于 16 mm 的螺纹钢筋。

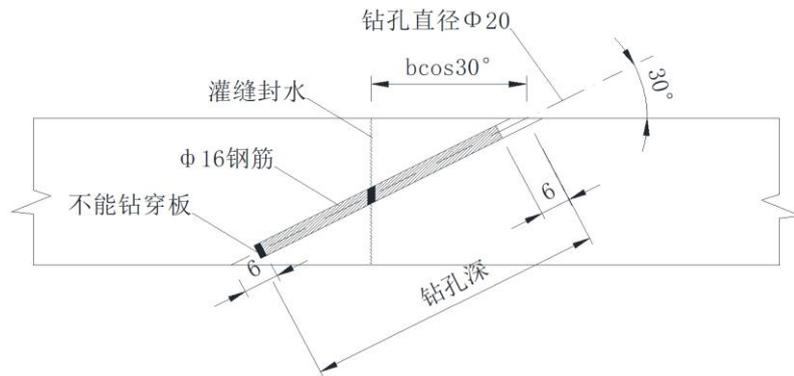


图9 植筋补强技术

13.3.10 重载交通水泥混凝土道路通车后3年~5年，宜进行加铺改造恢复路面使用性能。

#### 13.4 特殊气候条件养护

13.4.1 汛期、梅雨季节养护作业应符合下列规定：

- a) 汛期、梅雨季节前对影响路面排水的设施应进行全线检查和疏通，雨天时应及时排除积水，保持排水功能正常，路面无积水；
- b) 汛期、梅雨季节后应对排水设施进行全面检查和修复。

13.4.2 汛期、梅雨季节前应对路面进行检测，针对裂缝、坑槽等病害应及时进行封堵，养护措施宜采用封缝、雾封层等措施进行养护，其要求应满足本文件的6.5和6.6节的相关规定。

13.4.3 汛期、梅雨季节施工时应保证原路面干燥，以保证新旧路面的良好粘结性能。

13.4.4 汛期、梅雨季节的施工应制定养护施工方案，不应在下雨天施工，根据气象预报，应在晴天进行施工。

13.4.5 汛期、梅雨季节，施工单位应与当地气象部门保持密切联系，定期及时获取天气变化资料，掌握月、旬降雨趋势的中期预报和降雨时间、雨量的近期预报，了解和掌握施工路段的汇水面积和历年水情。

13.4.6 汛期、梅雨季节施工的拌合设备应搭设遮雨棚，保证材料不受雨、洪水、积水、潮湿影响。

13.4.7 水泥混凝土路面雨后施工应及时测定集料含水量，调整施工配合比。

13.4.8 冬季路面养护作业应符合下列规定：

- a) 根据当地历年气象记录资料、气象预测资料、路面结构、沿线环境条件等因素，应制订切合实际情况的除冰雪及防冻工作计划，以及适用于各种不同的气温、降雪量和积雪深度条件下的除冰雪及防冻作业规程，配备相应的除冰雪、防冻作业人员、材料和机具设备；
- b) 冬季降雪或下雨时，应及时掌握气象变化情况，出现降温、降雪时应按制订的工作方案及时进行除冰雪和防冻，并做好桥面、坡道、弯道、匝道、收费广场等重点路段的除冰雪和防冻措施；
- c) 除冰雪宜以机械作业为主，人工作业为辅。除雪机械的作业方向宜与正常行车方向一致，并从路面左侧向右侧或中间向两侧依次进行。降雪量较大，难以在降雪过程中清除全部积雪时，应在雪停后及时清除路面全部积雪；
- d) 路面上的压实雪、融化的雪水或未及时排除的雨水形成冰冻层时，应开展除冰与防滑作业，尤其是在大中桥、纵坡较大或平曲线半径较小路段，应做好防冰冻与防滑处理；
- e) 除冰雪撒布的融雪剂、防冰冻、防滑等材料宜采用环保型材料。应根据降雪情况确定撒布时机、方式与数量，及时清除路面积雪与残留物；

- f) 除冰雪和防冻作业可连续开展,作业现场应实行统一指挥,并落实与作业形式相适应的安全作业措施和交通控制措施,夜间作业时可适当增设闪光设施、警示标志等。
- 13.4.9 冬季路面维修养护材料宜采用冷补料进行修补。冷补料应满足下列规定:
- 集料泥沙含量应小于 2%,水分应小于 4%,否则应烘干去除泥沙和水分;
  - 应确保冷补沥青均匀,其配比应准确,并应以粘度测试数据为准;
  - 当采用加温的方式进行生产时,出料温度应严格控制在 80℃以下。
- 13.4.10 冷补料修补完的坑穴表面应光洁、平整、无轮迹,坑穴四周和边角压实良好、无松散等现象,压实度应大于 93%。
- 13.4.11 当施工现场日照气温低于 0℃或者水泥混凝土拌合物摊铺温度低于 5℃时,不应进行路面维修养护施工。
- 13.4.12 冬季施工应做好施工现场防冻工作,以免施工机具、材料、设备等受冻而影响正常施工,拌合站宜搭设保温棚或其他防风设施。
- 13.4.13 夏季道路养护作业应符合下列规定:
- a) 根据当地气象温度相关资料,应制订切合实际情况的夏季洒水降温工作计划和作业规程;
  - b) 洒水降温作业宜采用机械方式,洒水车辆车身应有明显标识,配备导向闪光箭头,车顶宜安装带有黄闪标志的车辆闪光灯;
  - c) 夏季连续三天最高气温达到 35℃及以上,沥青路面表面温度达到 60℃及以上时,对于易发生车辙、波浪拥包的路段及上坡、弯道、桥面铺装、重载交通等路段,宜进行洒水降温作业,或进行交通管制;
  - d) 夏季洒水降温作业时,宜选在每天 12:00~15:00 时间段进行;洒水车辆应行驶在路面右侧位置,其行驶速度不宜大于 30 km/h。
- 13.4.14 夏季过后应及时对路面病害进行检测及维修养护,对车辙、拥包等典型病害的养护措施应满足本文件第 7 章的相关规定。
- 13.4.15 夏季施工应制定施工方案和预防措施。
- 13.4.16 夏季施工,应按工程进度要求准备一定数量遮阳棚,在遮阳棚下进行表面修整,尽量避开中午施工,一般在 11:00 前,或 17:00 后,或在夜间施工。
- 13.4.17 当现场气温高于 30℃,水泥混凝土拌合物摊铺温度为 30℃~35℃,同时空气相对湿度在 80%以下时,水泥混凝土面板的施工应按高温季节施工规定进行施工。

## 14 养护质量检查与评定

### 14.1 一般规定

- 14.1.1 道路的预防性养护、保养小修、中修工程、大修工程及改扩建工程等应进行检查与验收。
- 14.1.2 预防性养护、中修工程检查与验收应符合下列规定:
- a) 应对工程全过程进行监理;
  - b) 应对施工过程和隐蔽部分的施工进行检查与验收;
  - c) 工程完成后应进行验收;
  - d) 竣工资料应及时验收归档。
- 14.1.3 大修工程检查与验收应符合下列规定:
- a) 应对工程的全过程进行监理;
  - b) 应按分项工程逐项进行验收;
  - c) 竣工验收的程序应符合 CJJ 36 的规定。
- 14.1.4 道路养护材料应符合相关标准的规定,并应有质量合格证明。防滑性能需满足通行需要,不应

采用光滑面材料。

14.1.5 养护单位应对保养小修质量进行自查，建立自查技术档案，自查结果报管理单位备案，管理单位应进行质量抽检；每个项目抽检点数不少于3点，

14.1.6 预防性养护、中修工程、大修工程应由有相应资质的监理单位对工程全过程进行监理。养护单位、管理单位应对施工过程和隐蔽工程进行检查和验收。

14.1.7 加固、改扩建工程检查与验收应依据新建工程的质量与验收标准进行。

14.2 检查与验收

14.2.1 沥青路面预防性养护质量检查与验收应符合下列规定：

- a) 裂缝填封完工后，施工单位应将全线以200 m~500 m作为一个检查单元，不足500 m的路段可自成一個检查单元，按表28规定对灌缝或封缝路段进行自检；

表28 灌缝或封缝质量验收要求

检查项目	质量要求及检验标准	检验频率	检验方法
外观鉴别	贴封条边缘整齐、表面平整；缝槽灌封充分饱满、粘结紧密，灌封料边缘齐顺、表面平整，无颗粒状胶粒	连续观察	目测
粘结度	灌封料与路面缝槽粘结牢固	1点/200 m灌封长度	目测，用工具剥离
平整度	贴封条、灌封料高出路面的厚度≤3 mm	1点/200 m灌封长度	钢尺量
渗水系数	灌缝或封缝处不渗水		参照T0971
<b>注：</b> 相关检验方法应参照JTG 3450的规定执行。			

- b) 薄层沥青混合料加铺交工验收的质量标准应符合表29的规定；

表29 薄层沥青混合料加铺的质量检验标准

检查项目	质量要求及检验标准	检验频率	检验方法
外观鉴别	表面应平整密实、均匀一致，接缝、接边紧密，无明显轮迹、推挤、裂缝、脱落、油斑、掉渣等现象	连续观察	目测
压实度	≥试验室标准密度的96%	1点/1000 m <sup>2</sup>	T0924
厚度	≥5 %	1点/1000 m <sup>2</sup>	钻孔
平整度	标准差σ值≤2.0 mm 或最大间隙≤5.0 mm	连续 2处/200 m	T0932
宽度	≥设计值	1点/40 m	T0911
横坡度	±0.3 %且不反坡	一个断面/20 m	T0911
路框差	≤5	1处/每座	直尺、塞尺量
抗滑系数	≥设计值	1点/200 m	T0964
构造深度	≥设计值	1点/200 m	T0961
渗水系数	SMA类<120 ml/min AC类<200 ml/min	1点/200 m	T0971

- c) 超薄层热拌沥青混合料加铺的质量检验应符合表30的规定；

表30 超薄层热拌沥青混合料加铺的质量检验标准

检查项目	质量要求及检验标准	检验频率	检验方法
外观鉴别	表面应平整密实、均匀一致，接缝、接边紧密，无明显轮迹、推挤、裂缝、脱落、油斑、掉渣等现象	连续观察	目测
压实度	$\geq$ 试验室标准密度的96 %	1点/1000 m <sup>2</sup>	T 0924
厚度	$\geq$ 5 %	1点/1000 m <sup>2</sup>	钻孔
平整度	标准差 $\sigma$ 值 $\leq$ 2.0 mm 或最大间隙 $\leq$ 5.0 mm	连续 2 处/200 m	T 0932
宽度	$\geq$ 设计值	1 点/40 m	T 0911
横坡度	$\pm$ 0.3%且不反坡	一个断面/20 m	T0911
路框差	$\leq$ 5	1 处/每座	直尺、塞尺量
抗滑系数	$\geq$ 设计值	1 点/200 m	T0964
构造深度	$\geq$ 设计值	1 点/200 m	T0961
渗水系数	$<$ 200 ml/min	1 点/200 m	T0971

14.2.2 水泥混凝土路面预防性养护质量检查与验收应符合下列规定：

a) 灌缝质量检验应符合表 31 的规定；

表31 灌缝质量检验标准

检查项目	要求	检查方法及频率
防闭水能力	不渗水	参考沥青路面渗水系数测定法，频率为5条修补裂缝抽检1条
外观	灌缝应饱满、密实、均匀，表面平整、光滑、无气泡，填缝料与裂缝结合牢固	目测，工具剥离

b) 板底注浆质量验收标准应符合表 32 的规定；

表32 板底注浆质量检验标准

检查项目	检查方法	要求	检查频率
填充率 (%)	钻芯	$\geq$ 90	5 %
弯沉值 (mm)	FWD或贝克曼梁	$\leq$ 0.2	7 d后测板缝
外观	目测/敲击	应饱满、密实、均匀，表面平整、光滑、无气泡	全部

注1：板底注浆应使板下 80 cm 以内的空隙、空洞、裂缝等被浆液填充密实，基层芯样完整。  
注2：板底注浆 7 d 后可采用钻孔取芯进行检验，有条件的地方也可采用探地雷达进行论证。  
注3：小于0.1 mm的弯沉值比例应大于90 %。

c) 薄层罩面质量验收标准应满足表 33 的规定。

表33 薄层罩面质量验收标准

项目	规定值及允许偏差	检测频率			
		范围	点数		
铺筑	路面无露骨、麻面，板边蜂窝麻面不应大于3%，面层拉毛应整齐	20 m	3		
平整度	路面平整度高差不应大于3 mm(3m尺)	20 m	路宽 (m)	<9	3
				9~15	4
				>15	6
抗滑	抗滑值 <i>BPN</i> ≥45，或横向力系数 <i>SFC</i> ≥0.38	200 m	3		
横坡度	与原路面横坡相一致，不应有积水	20 m	路宽 (m)	<9	3
				9~15	4
				>15	6

14.2.3 人行道基层维修质量验收应符合表 34 的规定。

表34 人行道基层维修质量标准

项目	技术要求	检验频率		检验频率
		范围	范围	
压实度	≥93%	20 m	3	环刀法、灌砂法
平整度	≤10 mm			3m直尺
厚度	±10 mm			钢尺
宽度	不小于设计规定	20 m	3	钢尺
横坡	±0.3%			水准仪

14.2.4 掘路修复质量检查与验收应符合下列规定：

- a) 掘路修复中沥青路面、水泥路面、人行道的养护质量验收标准应符合 CJJ 36 的规定。
- b) 垫层要求铺筑平整、坚实、粗细均匀，质量标准及允许偏差应符合表 35 的规定；

表35 垫层质量标准及允许偏差

顺序	项目	标准及允许偏差	检查频率		检验方法
			范围	应测点数	
1	宽度	不小于标准沟槽宽度	50 m	3	用钢尺量
2	厚度	不小于规定厚度	50 m	3	开挖样洞，用钢尺量
3	压实干密度	大于2.15 g/cm <sup>3</sup>	50 m	3	灌砂法

- c) 基层的质量标准及允许偏差应符合表 36 的规定。

表36 基层的质量标准及允许偏差

顺序	项目	标准及允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	应测点数	
1	压实度	≥98%	50 m	3	灌砂法
2	平整度	≤15 mm	20 m	3	用3m直尺量取最大值
3	宽度	不小于标准沟槽宽度	50 m	3	用尺量
4	厚度	±10 mm	50 m	3	开挖样洞用钢尺量

d) 小型掘路修复路基回填质量应符合表 37 的规定。

表37 小型掘路修复路基回填质量标准

项目	规定值及允许误差	检测频率		检验方法
		范围 (mm)	点数	
平整度	不应出现翻浆、起皮、弹簧和积水现象	全数		目测
	路床平整度高差≤15mm	20	≥3	用3m直尺和塞尺连续量三次，取较大值
压实度	满足表41的相关规定	20/压实层	≥3	环刀法、灌砂法、灌水法

14.2.5 道路附属设施养护质量验收应符合下列规定：

- a) 检查井的养护质量及验收应符合 DB 42/T 的规定。井周维修沥青混凝土质量规定要求压实度不小于 97%；
- b) 交通标牌养护质量验收应符合表 38 的规定。

表38 交通标牌养护质量验收标准

项目	允许偏差/mm	检查频率		检验方法
		范围/m	点数	
高度	20	每块	3	用尺量
垂直度	10	每块	3	用垂线吊量
位置	30	每块	3	用尺量

### 14.3 质量评定

14.3.1 道路养护状况评定指标体系、计算方法应符合 CJJ 36 的规定。

14.3.2 考虑到在城市道路使用过程中，车行道是影响养护质量的主要部分，人行道、路基均次之，其他设施所占比例较低，其技术状况对路用性能的影响相对最小，各类设施综合比例系数应按表 39 和表 40 确定。

表39 各类设施综合比例系数

设施种类	综合比例系数	设施种类	综合比例系数
车行道设施	0.35	路基与排水设施	0.25
人行道设施	0.25	其他设施	0.15

表40 车行道设施加权系数

设施种类	加权系数
主道设施	0.7
辅道设施	0.3

14.3.3 城镇道路养护状况评定等级应按车行道、人行道、路基、其他设施四类设施单元分别确定优、良、合格、不合格四级，以优、良、合格单元数占总检查单元数的百分比为该设施的合格率，对每条城镇道路的四类设施合格率的加权平均值为该路养护状况综合完好率。

14.3.4 车行道、人行道、路基设施、其他设施养护状况及道路综合完好率的评定等级应符合 CJJ 36 的规定。当出现结构强度不足时，设施养护状况评定等级不应为优、良。

14.3.5 将同一路段两次维修时间间隔作为评定养护质量的主要指标，12 个月以上、6 个月以上、3 个月以上及 3 个月以下分别定义为优、良、次、差。

14.3.6 城市道路养护状况检查评定原始资料与评定结果应整理造册，收入城市道路养护管理档案。

## 15 安全文明作业

### 15.1 一般规定

15.1.1 养护作业人员上岗前应进行安全教育和技术培训。进入养护作业现场内的人员，应穿戴具有反光功能的安全标志服和防护帽。

15.1.2 养护维修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。

15.1.3 当摆放安全防护设施时，作业人员应处于安全保护区域内。

15.1.4 应由专职的安全人员对施工作业进行安全监督，可由经过安全培训的人员疏导现场交通。

15.1.5 养护维修作业人员不应随意走出安全保护区，不应将施工机具和材料置于安全保护区外。如需穿越行车道，应在确保安全的情况下通过。

15.1.6 进入养护维修作业现场的作业车辆须经过安全检查，合格后的方能使用，同时应配置警示标志、灯具，其规格、颜色、品种、性能应符合 GB 5768 的规定。

15.1.7 养护维修作业控制区应保持场地地貌整洁，无渣土洒落、泥浆、废水流溢，保持施工现场道路畅通，排水系统处于良好状态。

15.1.8 施工垃圾应集中堆放在围挡区内，做到工完场清。四级以上风力时间原则上不应实施扬尘作业，施工时应采取洒水降尘等相应措施。施工噪声应符合 GB 12523 的规定。

15.1.9 沥青作业车辆周围应设隔离区，派专人疏导行人、车辆绕行通过。

15.1.10 遇大雾、大雨、冰雪天气时，应暂停养护作业。在应急抢险、排除道路积水、消除冰雪时，宜封闭交通或疏导交通。

15.1.11 养护维修作业的安全设施应始终处于完好的工作状态，在未完成养护维修作业之前，任何人不应随意撤除或改变安全设施的位置、扩大或缩小作业区范围，以保证养护维修作业控制区安全控制的有效性。

15.1.12 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。

15.1.13 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。当需同时进行维修作业时，其控制区布设间距应不小于 1000 m。主干路同一方向不同断面的不同车道不宜同时进行维修作业。

15.1.14 工程施工应结合施工进度，局部缩小施工区域，逐步恢复交通，并采取切实可行的措施，确保车辆、行人的安全。

15.1.15 养护维修单位应当贯彻“预防在先，措施在前”的方针，坚持长效管理，定期组织进行养护作业安全、应急处置及文明施工与环境保护等工作的检查、抽查，及时发现、纠正各种隐患，把责任落到实处，提高养护人员安全作业、文明服务、文明养护的自觉性和责任性。

15.1.16 发生施工安全事故，应在有序组织人员抢险救援的同时，按规定及时向行政主管部门、安全主管部门报告。

### 15.2 交通安全措施

15.2.1 预防性养护、中修、大修、改扩建工程项目应有交通组织方案。小修维护作业现场应采用锥形交通标、护栏划分出作业区和行驶区。

15.2.2 夜间施工时，养护作业区应有足够的照明，并应设置频闪警示标志。

15.2.3 养护作业时应根据施工宽度和现场交通条件，采取局部，封闭或全幅路封闭。

15.2.4 当采取道路局部封闭时，安全保护区的布设应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、颜色以及安置的距离、位置应符合现行国家标准 GB 5768 的规定。

15.2.5 当采取道路全幅封闭时，应在绕行路口的前方设置指路标志，在安全保护区的两端设置路障及警示标志。

### 15.3 养护流动作业要求

15.3.1 道路养护流动作业包括道路养护车、道路检测车、清扫车、牵引车、洒水车、冲水车、绿化浇水养护车、吊车、登高车等施工车辆的行走作业。作业车辆后方应悬挂移动性施工标志。

15.3.2 行走作业车辆应开启双侧转向指示灯、警示灯或箭式导向灯牌，夜间作业车辆可增设带有光信号传感器的安全灯。

15.3.3 作业车辆应限速行驶，不应任意调头、倒车和逆向行驶。

15.3.4 铣刨机、压路机、摊铺机等设备应采用车辆运输的方式，应在车辆后方采取安全防护措施。

15.3.5 随车作业人员应在车辆前方区域内作业，当需停留作业时，应在车辆后方设置锥形交通标。

### 15.4 养护维修安全设施

15.4.1 养护作业控制区设立的标志、标线应符合 GB 5768 的规定。

15.4.2 养护作业期间锥形交通路标、护栏、施工隔离墩、防撞桶(墙)、夜间照明设施等安全设施应符合下列规定：

- a) 锥形交通路标的材料、颜色、尺寸和形状应符合 GB 5768 的规定；
- b) 护栏应由刚性材料制成，用于夜间作业时应有反光功能；
- c) 施工隔离墩应贴有反光膜、涂有反光漆或装有反光器；
- d) 防撞桶应有黄黑或红白相间色块或色条，顶部可安装施工警告灯号，使用时内部应放置水袋或灌水，灌水量应达到其内部容积的90 %；
- e) 夜间养护维修作业时，应设置照明灯，照明强度应满足作业要求，并覆盖整个工作区域。

15.4.3 养护作业区与非作业区应设置分隔设施。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、密闭的围栏，高度不应低于 2.5 m。短期养护维修作业和临时养护维修作业应设置活动式护栏。

15.4.4 交叉路口养护作业区域应采用通透性材料进行围护，保证交叉口视距三角形内区域的通透和整洁。

15.4.5 快速路大中养护维修作业时应有专职的安全员，其他类型的养护维修作业应指派专人负责维持交通。

### 15.5 养护维修作业区

15.5.1 机动车道养护维修作业控制区应由警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区及终止区组成，养护作业交通组织可按 GA/T 900 执行。

15.5.2 养护维修作业应符合以下规定：

- a) 人行道可以留出 1.5 m 供行人通行并应保证行人的安全，不设警告区、缓冲区、下游过渡区及终止区，上游过渡区取 2 m；
- b) 人行道不能留出 1.5 m 供行人通行，而非机动车道宽度不小于 3 m，行人可占用非机动车道通行，且应按非机动车道的养护作业区布置；
- c) 人行道不能留出 1.5 m 供行人通行，而非机动车道宽度小于 3 m，行人可占用非机动车道通行，非机动车可占用机动车道通行，其养护作业控制区应按机动车道的养护作业区布置；
- d) 人行道不能留出 1.5 m 供行人通行，没有专门的非机动车道，行人可占用机动车道通行，其养护作业控制区应按机动车道的养护作业区布置。

15.5.3 工作区长度根据养护维修作业的需要确定。

## 15.6 文明施工与环境保护

- 15.6.1 养护维修应实施标准化养护,严格控制噪声、废气、粉尘排放,不应随意处置养护废旧料,最大限度减少养护作业对附近区域交通及市容环卫影响。
- 15.6.2 养护维修应以文明施工为准则,规范布置警告、警示及文明施工告知铭牌,不应随意封闭交通。
- 15.6.3 养护作业人员应按规定统一着装,作业时不穿拖鞋、不赤膊,养护施工作业时不大声喧哗。
- 15.6.4 养护维修过程中应加强车辆、养护机械的管理,定期进行维修保养、年检,杜绝废气、噪声超标现象,不使用降尘装置失效的机具设备,严格控制施工时的扬尘。维修完成后应及时进行清洁。
- 15.6.5 废旧材料应尽可能采用再生技术进行回收利用,对不可再生材料应选择适宜的地点废弃或填埋。

## 16 技术档案管理

### 16.1 一般规定

- 16.1.1 城市道路养护应建立健全技术档案管理制度,宜建立城市道路养护信息管理平台。
- 16.1.2 城市道路养护应建立健全技术档案管理制度,宜建立道路养护信息管理平台。
- 16.1.3 城市道路养护应符合工程档案管理有关规定,所形成的档案应及时归档,并应由档案管理部门实行集中统一管理。
- 16.1.4 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。
- 16.1.5 城市道路养护的技术档案管理应符合 DA/T 28 的规定。应不断更新并完善技术档案管理流程,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,所有技术档案应真实、准确、完整。
- 16.1.6 城市道路养护的技术档案管理宜借助高度发达的网络信息系统建立档案管理系统和信息档案。通过网络办公的自动化,实现资源共享与合理利用。
- 16.1.7 技术档案的信息化管理应实现档案管理数字化、档案管理现代化,提供档案信息在线服务,实现自动上传和收集电子文件。
- 16.1.8 城市道路的技术档案管理宜利用现代化的办公设备,应对城市道路养护技术文件中存储的数据实施动态管理,实时掌握城市道路的运行状况,做出科学分析和预测,节省人力、物力,降低道路维修成本。
- 16.1.9 技术档案管理应积极变革传统管理模式,运用现代科学技术和科学管理理念和手段,以现代计算机和网络技术为支撑,建立自动上传和归档电子文件的应用软件,保证档案管理人员及其利用者获得有效档案信息的时效性和完整性。

### 16.2 档案管理

- 16.2.1 技术档案的编制应符合下列规定:
  - 技术档案的编制范围应包括路况检测评定文件、养护施工技术文件、监理相关文件、养护维修工程设计文件以及养护维修工程技术总结;
  - 技术档案文件样编制页码及卷内目录,应按封面、目录、文件材料部分的排列顺序进行排列,立卷封面应包含立卷部门、案卷全称、日期、页数、案卷号、保管期限、目录号等内容。
  - 卷内文件应字迹清楚,图样清晰,图表整洁,签字盖章手续完备。
- 16.2.2 技术档案的资料收集应符合下列规定:

- a) 城市道路项目建设中的技术档案由各项目监理部(项目管理部)负责收集、扫描存盘,待工程竣工验收后三个月内及时整理和立卷,经相关单位审核后报建设单位验收,合格后移交存档;
- b) 城市道路项目竣工验收完成时,道路所属养护管理单位应立即建立城镇道路养护管理技术档案。养护管理技术档案管理资料包括静态资料和动态资料;
- c) 在城市道路建成使用运营周期内,道路所属养护管理单位应建立包括日常养护、特殊养护、隐蔽处修复记录和养护修复技术视频图像资料等内容的管理技术档案。

#### 16.2.3 技术档案的立卷应符合下列规定:

- 技术档案归档资料整理立卷的基本要求应按 DA/T 28 的规定进行执行;
- 技术档案应按照“技术档案归档目录”进行组卷。

#### 16.2.4 技术档案的管理维护应符合下列规定:

- a) 用于技术档案管理的电脑及应用软件应安全可靠,要定期查毒,并及时做好档案的备份工作,确保档案的安全完整;
- b) 电子档案管理应建立定期备份制度,并保留增加、删除、复制、备份等使用记录;
- c) 纸质档案管理应采取防盗、防火、防光、防潮、防尘、防污染、防有害生物等措施;
- d) 档案管理部门应建立定期检查库存档案和设备的制度,并应有检查记录。对破损或变质的电子档案盒纸质档案,应及时修补或复制。对库存档案发现可疑情况或者发生意外事故,应及时进行检查并采取有效的措施。

#### 16.2.5 技术档案的移交应符合 DA/T 28 的规定。

16.2.6 技术档案的销毁应经过鉴定并经过领导批准,销毁时应有两人以上负责监销,并在清单上签字,不应擅自进行。

16.2.7 从精细化管理的角度出发,项目养护、运营全过程均应有完善的档案管理系统,各阶段档案管理均应实现电子信息化管理,提高管理效率,保障档案安全。

### 16.3 信息化管理

16.3.1 城市道路养护管理单位应建立城镇道路数据库,宜进行城镇道路养护信息化管理。

#### 16.3.2 城市道路数据库的建立和维护应符合下列规定:

- a) 城市道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;
- b) 数据库信息采集应以道路竣工文件为主要依据,并结合道路检查、养护工程实施进行;
- c) 当道路大修或改善后,应及时对数据库进行更新。

16.3.3 城镇道路养护管理单位应结合城镇道路数据库平台,建立日常巡查管理、养护工程管理、道路资产管理及公众信息服务等拓展应用系统,提升养护信息化管理水平。

#### 16.3.4 档案信息化基础设施应符合下列规定:

- 档案信息化基础设施和信息安全设施应能保障电子档案管理系统的正常运行,满足电子文件归档与电子档案管理活动的实际需求;
- 应为档案部门配备局域网、政务网和互联网等网络基础设施,网络性能应能适应各门类电子文件、电子档案传输、利用要求;
- 应配备与电子档案管理系统以及电子档案管理需求相适应的系统硬件、基础软件和存储、备份等设备。应配备与电子档案管理系统相适应的安全保障设施,包括杀毒软件、防火墙等设备。

#### 16.3.5 档案管理数字化应符合下列规定:

- 数字化范围应根据实际情况，可包含但不限于以下内容：项目立项、勘察设计、征地移民、合同协议、项目管理文件，重要隐蔽工程验收、缺陷处理文件、竣工图、单位工程验收、合同验收、竣工验收文件，重要设备文件等；
- 对于委托第三方进行数字化加工的建设项目，委托单位应与数字化加工单位签订保密协议，明确保密要求、责任及失泄密的处治措施；
- 应采取建立安防系统，加强数字化存储设备管理和数字化人员管理等措施，确保档案信息安全；
- 档案扫描、图像处理、图像存储、目录建库、数据挂接等应符合 GB/T 18894 的规定；
- 应通过网络技术和档案信息管理系统及时准确地获取原始档案并运用数字化技术进行加工，满足利用者对档案信息的需求。

16.3.6 电子文件的采集、归档、移交、转换应符合 GB/T 18894 的规定。

16.3.7 在信息化管理工作中应根据实际情况合理引入现代信息化技术，积极推进档案信息化管理，不断提高管理人员整体素质，发挥档案信息时效价值。

16.3.8 档案信息化管理应提供档案信息在线服务，具体要求应满足下列规定：

- 信息化管理应顺应网络技术发展可提供档案信息在线服务，及时满足档案利用者的各种需要；
- 档案信息管理系统应有机结合网络技术，建立数字化档案馆，管理者和利用者可在任何有网络之处方便快捷地获取丰富的档案信息，显著提高档案管理工作效率；
- 信息化管理应运用计算机技术建立数字档案室，可以根据不同利用者的要求整理相关数据或文件成为档案信息资源，实现网络快速传输、交流和应用档案信息。

#### 16.4 智慧管理

16.4.1 城市道路宜建立道路维修养护大数据系统，进行道路资产管理。

16.4.2 宜利用大数据系统进行路面养护性能监测与预测、提供科学决策养护方案。

16.4.3 宜利用大数据系统进行养护工程管理和技术档案管理。

16.4.4 大数据系统宜向公众开放，获得道路路面状况信息，及时处理舆情。

16.4.5 大数据系统宜同时具备云功能，数据云端存储，即时取用，提高信息化效率。

**附录 A**  
**(规范性)**  
**城市道路机械化养护对策**

### A.1 概述

A.1.1 机械化养护是指在科学的施工组织管理模式下，充分利用机械设备代替人工作业，用以提高养护质量，加快养护作业速度的养护管理体系。

A.1.2 机械化养护的优势主要有：提高道路养护质量及工作效率，缩短养护时间；实现机械化取代人工作业，降低劳动强度，改善作业人员的工作环境，提高生产效率；快速处理道路病害问题，高效完成道路应急抢修任务，保障城市道路通行能力。

A.1.3 机械化养护是综合作业过程和系统管理体系的有机结合，其目标是实现整个系统的最佳经济、技术方案最优化，关系到体质机制、投资计划、机械配备、人员配置、设备管理等问题。

### A.2 机械养护设备配备对策

A.2.1 针对城市道路养护特点，考虑处理能力、交通环境、转运便携性等因素，配备以动力强的小型专用设备配备多功能综合养护设备的机械化养护班组。

A.2.2 基础机械化养护设备应配备运输车、道路巡查车、清扫车、小型铣刨机、多功能养护车和小型压路机。

A.2.3 在基础机械化养护设备配备完全后，可考虑配备沥青路面吸尘车、热再生修补车、沥青路面灌缝机、沥青摊铺机、混凝土破碎机、切割机、清淤车及管道疏通车，此外，对于冬季会出现雨雪天气的地区，还应配备铲雪车和融雪剂撒布机。

### A.3 机械化养护人员配置对策

A.3.1 应对在职养护工人进行全面培训，提高专业技术素质，了解掌握道路养护的技术要点，熟练掌握二至三种所使用的养护机械操作和保养，考试合格，持证上岗。

A.3.2 通过组建设备人员配置合理，任务分工明确的机械化养护班组，代替由农民工组成的人工养护班组，提高养护效率，保障了施工质量的稳定性。

### A.4 机械化养护实施对策

A.4.1 根据机械化养护效果及作业时间明确机械化养护班组的分类界限，通过配备不同设备和人员，分别组建道路机械化小修和中修养护班组。

A.4.2 机械化小修养护：适用于单处损坏面积小于1.5 m<sup>2</sup>、总面积不超过200 m<sup>2</sup>的道路养护工程，配备相应设备和5名~6名人员，成立机械化小修养护班组，实现道路病害的快速养护。

A.4.3 机械化中修养护：适用于单处损坏面积大于1.5 m<sup>2</sup>、总面积在200 m<sup>2</sup>~2000 m<sup>2</sup>的道路养护工程，配备相应设备和10名~15名人员，成立机械化中修养护班组，实现道路病害的快速养护。

附 录 B  
(规范性)  
城市道路巡查表

表B.1规定了城市道路信息采集时应包括的采集内容和书面格式。

表B.1 城市道路巡查表

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:

### 附录 C (资料性) 简化评价体系

C.1 城市道路路面损坏状况简化评价体系按照沥青路面、水泥混凝土路面、人行道路面进行评价，简化评价体系框架如图 C.1 所示。

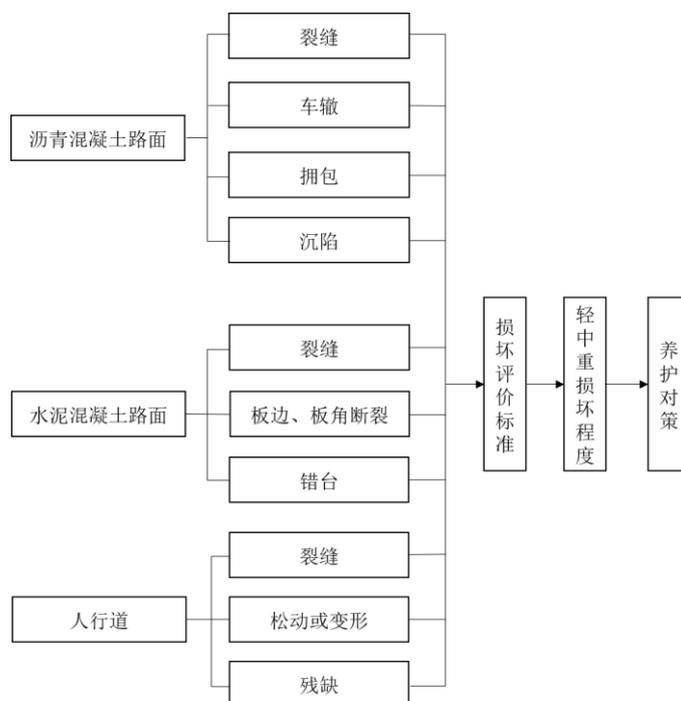


图 C.1 城市道路路面技术状况简单评价体系

C.2 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 CJJ 36 中附录 C 的规定，并计算相应病害的损坏密度。城市道路路面技术状况简化评价体系的评价标准见表 C.1、表 C.2 和表 C.3，依据损坏程度制定相应养护对策，如表 C.4 所示。

表 C.1 沥青路面损坏评价标准

病害类型	评价标准	损坏程度
裂缝	损坏密度 < 1 %；裂缝宽度 < 3 mm	轻
	损坏密度 < 10 %；裂缝宽度 < 5 mm	中
	损坏密度 > 10 %；裂缝宽度 > 5 mm	重
车辙	损坏密度 < 1 %；车辙深度 < 5 mm	轻
	损坏密度 < 10 %；车辙深度 < 15 mm	中
	损坏密度 > 10 %；车辙深度 > 15 mm	重
拥包	损坏密度 < 1 %；峰谷高差 < 15 mm，且面积 < 2 m <sup>2</sup>	轻
	损坏密度 < 10 %；峰谷高差 < 15 mm，且面积 > 2 m <sup>2</sup>	中
	损坏密度 > 10 %；峰谷高差 > 15 mm	重
沉陷	损坏密度 < 0.1 %	轻
	损坏密度 < 1 %	中

表C.1 沥青路面损坏评价标准（续）

病害类型	评价标准	损坏程度
沉陷	损坏密度>1 %	重

表C.2 水泥混凝土路面损坏程度评价标准

病害类型	评价标准	损坏程度
裂缝	损坏密度<1 %；裂缝宽度<3 mm	轻
	损坏密度<10 %；裂缝宽度<10 mm	中
	损坏密度>10 %；裂缝宽度>10 mm	重
板边、板角断裂	损坏密度<1 %	轻
	损坏密度<5 %	中
	损坏密度>5 %	重
错台	损坏密度<1 %；错台高差<10 mm	轻
	损坏密度<10 %；错台高差<20 mm	中
	损坏密度>10 %；错台高差>20 mm	重

表C.3 人行道损坏程度评价标准

病害类型	评价标准	损坏程度
裂缝	损坏密度<0.1 %	轻
	损坏密度<10 %	中
	损坏密度>10 %	重
松动或变形	损坏密度<0.1 %	轻
	损坏密度<10 %	中
	损坏密度>10 %	重
残缺	损坏密度<0.1 %	轻
	损坏密度<10 %	中
	损坏密度>10 %	重

表C.4 维修养护对策

养护内容	病害类型	损坏程度	养护对策
沥青路面	裂缝	轻	非开槽贴封
		中	开槽扩缝填封
		重	开槽扩缝灌封
	车辙	轻	采用微表处技术处治
		中	铣刨后采用薄层罩面技术修补或填补找平后再采用微表处技术处治
		重	铣刨后采用薄层罩面技术修补
	拥包	轻	采用机械铣刨平整
		中	
		重	铣刨、清扫、洒粘层油、重铺
沉陷	轻	沉陷处喷洒或涂刷粘层沥青，再用沥青混合物料将沉陷部分进行填补，并视沉陷情况，预留1~3 mm高的压实额度	

表C.4 维修养护对策（续）

养护内容	病害类型	损坏程度	养护对策
沥青路面	沉陷	中	铣刨后加罩面
		重	检查路基、基层后，再修复路面
水泥混凝土路面	裂缝	轻	直接灌浆处治
		中	扩缝补块处治
		重	全深度补块修复
	板边、板角断裂	轻	磨平后，接缝清理干净，嵌入填缝料
		中	凿除破损部分，按原路面设置接缝
		重	加固基层、焊接钢筋网后浇筑水泥混凝土
	错台	轻	磨平后，接缝清理干净，嵌入填缝料
		中	板底压浆抬升法，沉板凿槽，涂刷界面剂后填补
		重	
人行道	板面破碎	轻	调换面板
		中	扩缝补块处治
		重	处理基层及整平层，调换面板
	松动或变形	轻	采取护边加强措施
		中	整平层调整，面层翻修
		重	加固基层、焊接钢筋网后浇筑水泥混凝土
	残缺	轻	调换面板
		中	调换面板，加强管理
		重	调换面板，加强管理

## 附录 D

(资料性)

## 沥青路面预防性养护最佳时机

## D.1 效益分析指标

根据预防性养护措施的类型选择预防性养护效益分析指标。对于表面加铺类预防性养护措施，应选择  $PCI$ 、 $RQI$  和  $SFC$  三项；对于非表面加铺类预防性养护措施，可只选择  $PCI$  一项。

## D.2 衰变方程

D.2.1 根据路面管理系统中的路况检测数据，标定所需分析沥青路面常规养护的衰变方程参数，确定沥青路面各效益分析指标的衰变方程。

D.2.2 由  $PCI$  的常规养护衰变方程及其预防性养护宏观路况标准确定适合预防性养护的时间范围，并根据相等的时间间隔或实际的路面养护计划选择预防性养护时间对比方案。

D.2.3 根据预防性养护措施的历史应用情况，并结合具体的路面条件，确定各时间对比方案所对应的采取预防性养护措施后各预防性养护效益分析指标的衰变方程。

## D.3 周期养护效益的表征与计算

D.3.1 对于表面加铺类预防性养护措施，预防性养护产生的效益主要表现为路面采取预防性养护后  $PCI$ 、 $RQI$  和  $SFC$  的综合改善量。

D.3.2 周期养护效益以各效益分析指标的标准化预防性养护效益按其权重系数的加权值表征，即预防性养护效益指数  $PBI$ 。对任一预防性养护时间比选方案  $j$ ，用  $PBI_j$  表示周期养护效益，其计算公式如 (D.1)：

$$PBI_j = \gamma_1 \cdot SB_j(PCI) + \gamma_2 \cdot SB_j(RQI) + \gamma_3 \cdot SB_j(SFC) \dots \dots \dots (D.1)$$

式中：

$SB_j(PCI)$  ——  $PCI$  的标准化效益；

$SB_j(RQI)$  ——  $RQI$  的标准化效益；

$SB_j(SFC)$  ——  $SFC$  的标准化效益；

$\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ 、 $\gamma_3$  ——  $PCI$ 、 $RQI$  和  $SFC$  的效益权重系数。

D.3.3  $PCI$ 、 $RQI$  和  $SFC$  的标准化效益  $SB_j(PCI)$ 、 $SB_j(RQI)$  和  $SB_j(SFC)$  分别以预防性养护所增加的路面性能曲线下的面积与常规养护情况下路面性能曲线下的面积之比表征，其意义是按第  $j$  个时间方案实施预防性养护，相对于常规养护， $PCI$ 、 $RQI$  和  $SFC$  的改善率，其计算公式如式 (D.2)、式 (D.3) 和式 (D.4)：

$$SB_j(PCI) = \frac{A_j(PCI)}{A_0(PCI)} \dots \dots \dots (D.2)$$

式中：

$A_j(PCI)$  —— 采取预防性养护后  $PCI$  的改善量，如图 D.1 中的阴影部分所示，计算公式见式

(D.5)；

$A_0(PCI)$  —— 常规养护情况下  $PCI$  的效益面积，如图 D.1 中的斜线部分所示，计算公式见式

(D.8)。

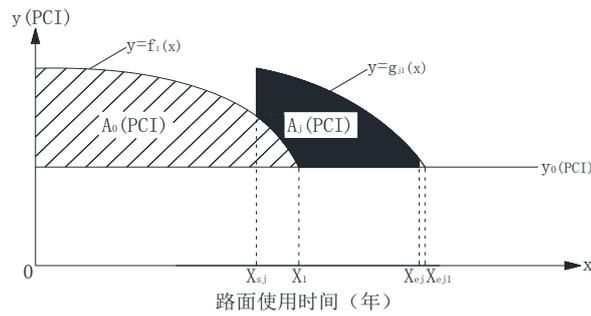


图 D.1 PCI 标准化预防性养护效益计算图示

$$SB_j(RQI) = \frac{A_j(RQI)}{A_0(RQI)} \dots\dots\dots (D. 3)$$

式中：

$A_j(RQI)$ ——采取预防性养护后  $RQI$  的改善量，如图D. 2中的阴影部分所示，计算公式见式(D. 6)；  
 $A_0(RQI)$ ——常规养护情况下  $RQI$  的效益面积，如图D. 2中的斜线部分所示，计算公式见式(D. 9)。

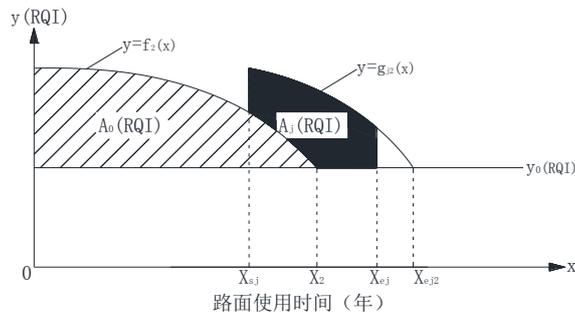


图 D.2 PQI 标准化预防性养护效益计算图示

$$SB_j(SFC) = \frac{A_j(SFC)}{A_0(SFC)} \dots\dots\dots (D. 4)$$

式中：

$A_j(SFC)$ ——采取预防性养护后  $SFC$  的改善量，如图D. 3中的阴影部分所示，计算公式见式(D. 7)；  
 $A_0(SFC)$ ——常规养护情况下  $SFC$  的效益面积，如图D. 3中的斜线部分所示，计算公式见式(D. 10)。

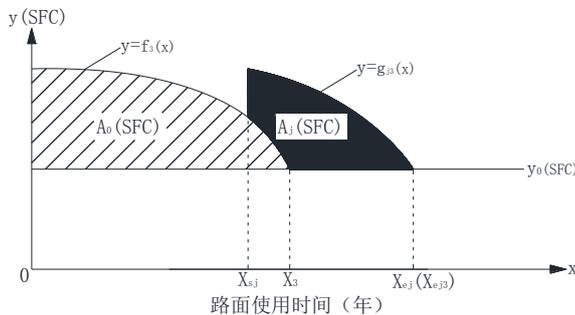


图 D.3 SFC 标准化预防性养护效益计算图示

$$A_j(PCI) = \int_{X_{sj}}^{X_1} [g_{j1}(x) - f_1(x)] dx + \int_{X_1}^{X_{ej}} [g_{j1}(x) - y_0(PCI)] dx \dots\dots\dots (D. 5)$$

式中：

$X_1$ ——常规养护情况下  $PCI$  的衰变曲线达到其效益计算基线的路面使用时间；

$X_{sj}$  ——预防性养护的实施起始时间点；

$X_{ej}$  ——预防性养护的失效时间点，即预防性养护情况下  $PCI$ 、 $RQI$  和  $SFC$  的数值下降到相应效益计算基线的路面使用时间  $X_{ej1}$ 、 $X_{ej2}$  和  $X_{ej3}$  的最小值（图D. 1、图D. 2和图D. 3）；

$y=g_{j1}(x)$ ——路面采取预防性养护后  $PCI$  的预期衰变方程（或曲线）；

$y=f_1(x)$ ——常规养护情况下  $PCI$  的衰变方程（或曲线）；

$y=y_0(PCI)$ —— $PCI$  的效益计算基线， $y_0(PCI)$  的数值取  $PCI$  宏观预防性养护标准的下限。

$$A_j(RQI) = \int_{X_{sj}}^{X_2} [g_{j2}(x) - f_2(x)] dx + \int_{X_2}^{X_{ej}} [g_{j2}(x) - g_0(RQI)] dx \dots\dots\dots (D. 6)$$

式中：

$X_2$  ——常规养护情况下  $RQI$  的衰变曲线达到其效益计算基线的路面使用时间；

$y=g_{j2}(x)$  ——路面采取预防性养护后  $RQI$  的预期衰变方程（或曲线）；

$y=f_2(x)$  ——常规养护情况下  $RQI$  的衰变方程（或曲线）；

$y=y_0(RQI)$ —— $RQI$  的效益计算基线， $y_0(RQI)$ 的数值取  $RQI$  宏观预防性养护标准的下限。

$$A_j(SFC) = \int_{X_{sj}}^{X_3} [g_{j3}(x) - f_3(x)] dx + \int_{X_3}^{X_{ej}} [g_{j3}(x) - y_0(SFC)] dx \dots\dots\dots (D. 7)$$

式中：

$X_3$ ——常规养护情况下  $SFC$  的衰变曲线达到其效益计算基线的路面使用时间；

$y=g_{j3}(x)$ ——路面采取预防性养护后  $SFC$  的预期衰变方程（或曲线）；

$y=f_3(x)$ ——常规养护情况下  $SFC$  的衰变方程（或曲线）；

$y=y_0(SFC)$ ——  $SFC$  的效益计算基线， $y_0(SFC)$ 的数值对 I 等养护以及  $AADT$  评价为中及中以上的城市道路取85；对 II 等 III 等以及  $AADT$  评价为中以下的城市道路取82。

$$A_0(PCI) = \int_0^{X_1} f_1(x) - y_0(PCI) dx \dots\dots\dots (D. 8)$$

$$A_0(RQI) = \int_0^{X_2} f_2(x) - y_0(RQI) dx \dots\dots\dots (D. 9)$$

$$A_0(SFC) = \int_0^{X_3} f_3(x) - y_0(SFC) dx \dots\dots\dots (D. 10)$$

**D. 3. 4** 对于非表面加铺类预防性养护措施，预防性养护产生的效益主要表现为路面采取预防性养护后  $PCI$  的改善量。

**D. 3. 5** 非表面加铺类预防性养护措施的周期养护效益以预防性养护相对于常规养护所增加的路面性能曲线下的面积表征（图D. 4中的阴影部分）。对任一预防性养护时间比选方案  $j$ ，预防性养护效益指数  $PBI_j$  的计算公式如式（D.11）：

$$PBI_j = \int_{X_{sj}}^{X_0} [g_{jl}(x) - f_l(x)] dx + \int_{X_0}^{X_{ej}} [g_{jl}(x) - y_0(PCI)] dx \dots\dots\dots (D. 11)$$

式中：

$X_0$ ——常规养护情况下  $PCI$  的衰变曲线达到其效益计算基线的路面使用时间，可由公式 (D. 12) 计算；

$X_{sj}$ ——预防性养护的实施起始时间点；

$X_{ej}$ ——预防性养护的失效时间点，可由公式 (D. 13) 确定；

$y = g_{jl}(x)$ ——路面采取预防性养护后  $PCI$  的预期衰变方程（或曲线）；

$y = f_l(x)$ ——常规养护情况下  $PCI$  衰变方程（或曲线）；

$y = y_0(PCI)$ —— $PCI$  的效益计算基线， $y_0(PCI)$  的数值为  $PCI$  宏观预防性养护标准的下限。

$$f_l(x) = y_0(PCI) \dots\dots\dots (D. 12)$$

$$g_{jl}(x) = y_0(PCI) \dots\dots\dots (D. 13)$$

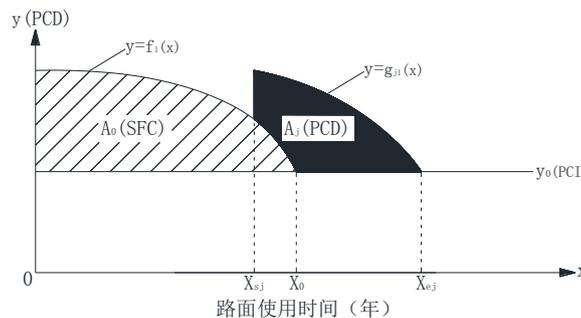


图 D. 4 单一指标情况的预防性养护效益计算图示

#### D. 4 周期养护费用的表征与计算

D. 4. 1 需要考虑的费用项目主要包括日常养护费、预防性养护措施费和中修费3项。

D. 4. 2 由于各时间方案的养护费用分析周期不同，因此选择当量平均年度费用法（Equivalent Uniform Annual Cost, 即 EUAC）来计算各时间方案的周期养护费，分析指标选择EUAC。对任意一个预防性养护时间方案  $j$ ， $EUAC_j$  的计算可分以下两步进行：

——第一步：计算费用分析期  $[0, X_{ej}]$  内发生的各项养护费用的总现值  $PW_j$ ，时间零点选择路面新建或新近一次大（中）修或预防性养护的时间。其计算公式如式 (D. 14)：

$$PW_j = \sum C_i \times (1+d)^{-t_i} \dots\dots\dots (D. 14)$$

式中：

$C_i$  ——第  $i$  项养护费用；

$d$  ——利率（比如利率为4%，则  $d=0.04$ ），可根据当地的经济水平选择；

$t_i$  ——第  $i$  项养护费用发生的时间（年）。

——第二步：将各项费用的总现值  $PW_j$ ，转化为当量平均年度费用  $EUAC_j$ ，计算公式如式 (D. 15)：

$$EUAC_j = PW_j \times \left[ \frac{d \times (1+d)^{n_j}}{(1+d)^{n_j} - 1} \right] \dots\dots\dots (D. 15)$$

式中：

$n_j$ ——第  $j$  个预防性养护时间方案费用分析期的长度， $n_j = X_{ej}$  其意义见图D. 1、D. 2、D. 3和D. 4；

$EUAC_j$  ——第  $j$  个预防性养护时间方案的当量平均年度费用。

D. 4. 3 计算各预防性养护时间对比方案的效益费用比  $BCR_j$ ，其计算公式如式 (D. 16) 所示。

$$BCR_j = \frac{PBI_j}{EUAC_j} \dots\dots\dots (D. 16)$$

式中：

$PBI_j$  ——预防性养护效益指数

$EUAC_j$  ——第  $j$  个预防性养护时间方案的当量平均年度费用。

D. 4. 4 以  $BCR_j$  值最大的时间方案所对应的预防性养护实施时间点作为最佳预防性养护时间。

附录 E  
(规范性)  
沥青路面裂缝修补工艺

### E.1 开槽灌缝技术

E.1.1 开槽灌缝技术根据所使用材料不同,分为加热型和常温型,使用加热型橡胶沥青类密封胶,主要是针对0.8 cm~1.0 cm宽度裂缝,材料加热在180 °C~200 °C之间施工,一般包括开槽、清理、灌缝和养护四个步骤。

E.1.2 开槽灌缝技术应选择合适的开槽方式。

- 应采用专用开槽机进行作业,按照裂缝标示、裂缝宽度和裂缝深度,调整好开槽机的开槽宽度和深度。
- 应对准裂缝的中线切割出均匀的U形凹槽,裂缝宽度1.2 cm~1.5 cm,深度1.2 cm~2.0 cm,两侧壁除去旧沥青,以暴露出新的黏结面。
- 当沥青路面表面层没有足够的强度抵御开槽机的切割冲击力时,不宜进行开槽处理,而应直接进行填缝或其他养护方法处理,典型开槽工艺如图E.1所示。

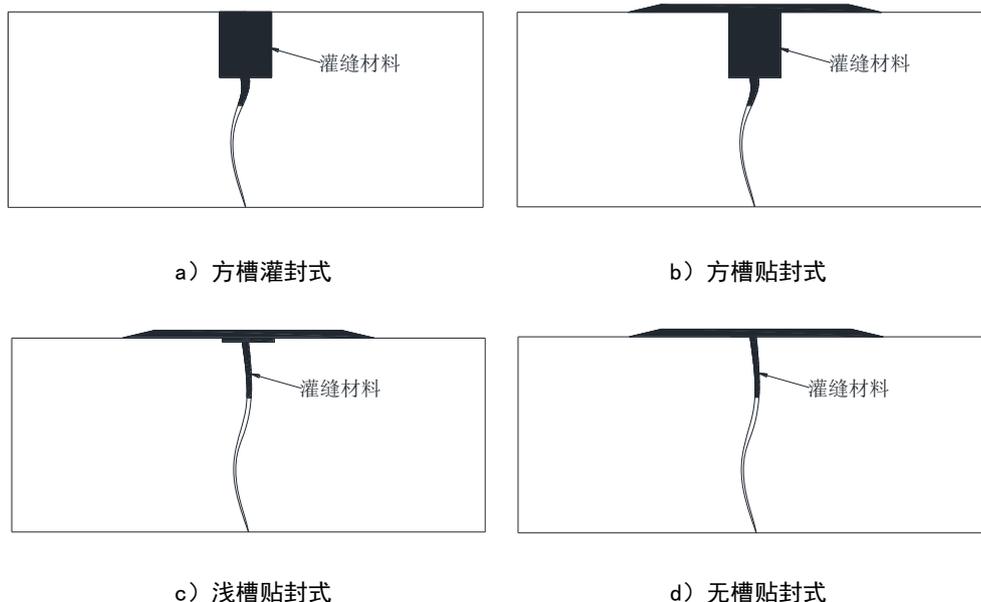


图 E.1 加热型密封胶灌缝技术典型开槽工艺

E.1.3 开槽灌缝技术在完成开槽之后,应及时清理开槽部位。

- 应及时清理裂缝中原有的尘土和开槽过程中产生的残渣,保证密封胶与缝壁间的牢固黏结。
- 可采用压缩空气或钢丝刷清理裂缝,必要时还可以采用热空气喷枪预热路面裂缝槽。

E.1.4 开槽灌缝技术在完成开槽部位清理后,应选择合适的灌缝方式。

- 应将密封胶加热至适宜的灌入温度,且为保证密封胶温度不降低,出料管道应具备有加热功能。
- 宜采用针式喷嘴灌缝,或采用小拖靴在裂缝两侧拖成5 cm宽度的贴封层。
- 每条裂缝的灌注工作应是连续的,如出现未完全填封的裂缝需要再次进行填封处理。

E.1.5 开槽灌缝技术在完成灌缝操作后,应选择合适的养护方式。

- 应根据现场施工的气温条件确定合适的冷却时间,在完成灌缝冷却后再开放交通。

——为了防止车轮粘起密封胶，宜在灌入密封胶后还要在其上撒上一些细砂、石灰粉等隔离物形成隔离层。

## E.2 常温型密封胶灌缝技术

E.2.1 常温型密封胶灌缝技术主要是采用硅酮、聚氨酯和聚硫等常温密封胶材料，宜采用自流平型密封胶材料。

E.2.2 常温型密封胶施工时，应采用开槽灌封方式，典型开槽方式如图E.2。

E.2.3 常温型密封胶施工时，开槽和清理的步骤与加热型密封胶灌缝技术相同。

E.2.4 常温型密封胶灌缝时，应采用手持打胶枪挤压密封胶进行。

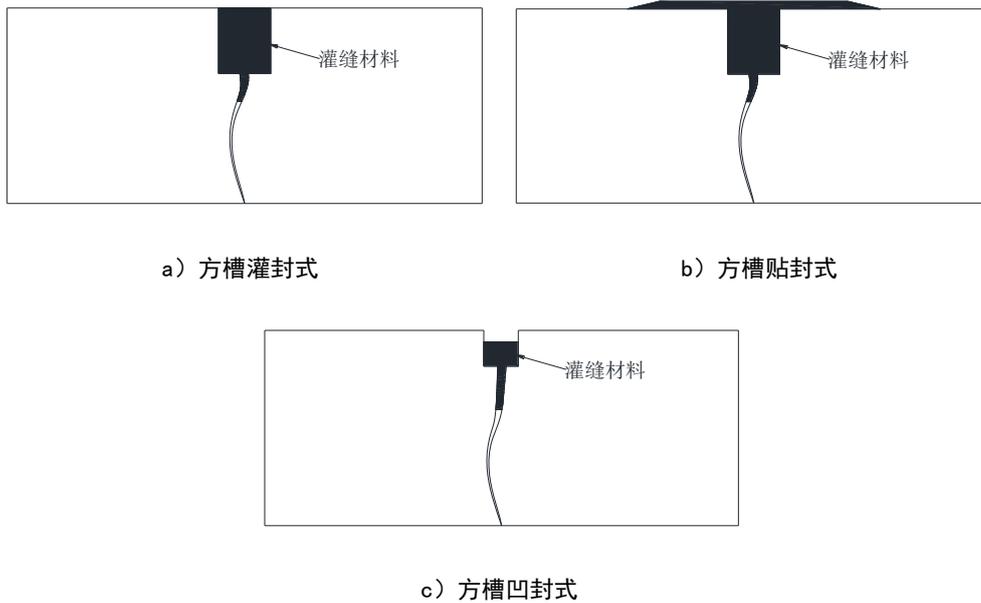


图 E.2 常温型密封胶灌缝技术典型开槽工艺

## E.3 压缝带裂缝修补技术

E.3.1 压缝带通过外力挤压带状材料进行封闭裂缝，可分为自黏式和热黏式，且无需开槽施工。压缝技术（也叫贴缝带）主要用于初期裂缝，对于3 mm~5 mm以下宽度裂缝效果较好；灌缝胶、贴缝带、压缝带都是压缝技术可采用的材料，本类技术处理初期裂缝，不用开槽扩缝，宜在裂缝初期使用，如需要改善美观度的可使用嵌缝条，本技术实施越早封水效果越好；

E.3.2 施工时，应清理缝面尘土和杂物，并根据裂缝的宽度，应合理裁割压缝带尺寸。

E.3.3 采用热黏式压缝带技术，应当按照相关技术规定进行操作：

- 应采用液化气喷火枪，并应同时加热路面裂缝和压缝带的黏贴面；
- 当沥青路面裂缝面加热至出现油点且压缝带黏贴面变油滑时，应将压缝带黏贴在裂缝表面上；
- 当压缝带已经黏贴在裂缝表面后，应加热压缝带两侧至油滑；
- 当裂缝转弯向右时，应烘烤压缝布左侧，使之改变压缝带形状，反之亦然；
- 对压缝带收尾部分，加热缝面和压缝带的时间宜稍长。压缝带黏贴在缝面上后，应加热压缝带两侧至油滑。

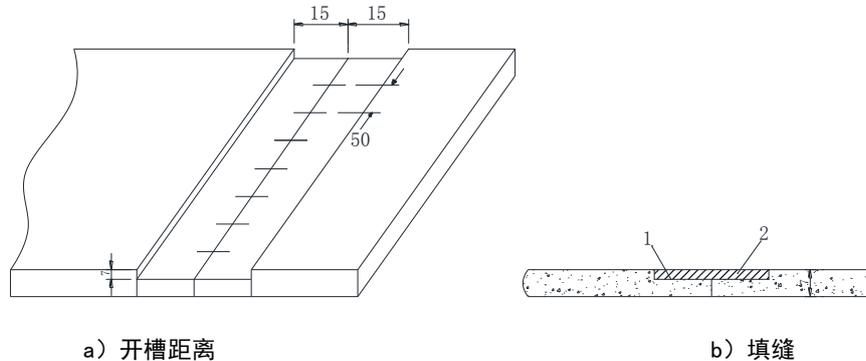
E.3.4 采用自黏式压缝带技术，应当按照相关技术规定进行操作：

- 自黏式压缝带无需加热，施工时可直接用手掌或工具按压，具有施工效率高的优点；
- 应根据现场施工环境气温，确定养护时间，在充分养护后可开放交通；
- 为了防止车轮粘起压缝带，可在压缝带面上撒细砂等。

**附录 F**  
**(规范性)**  
**路面裂缝修补技术**

**F.1 条带罩面进行补缝技术**

- F.1.1 在裂缝两侧切缝时，应平行于缩缝，且距裂缝距离不小于15 cm，见图F.1 a) 所示。
- F.1.2 凿除两横缝内混凝土的深度以7 cm为宜。
- F.1.3 每间隔50 cm打一对钎钉孔，钎钉孔的大小应略大于钎钉直径2 mm~4 mm。并在二钎钉孔之间打一对与钎钉孔直径相一致的钎钉槽。
- F.1.4 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20 cm，弯钩长度为7 cm。
- F.1.5 钎钉孔应填满砂浆，方可将钎钉插入孔内安装。
- F.1.6 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。
- F.1.7 浇筑混凝土应及时振捣密实、抹平，并喷洒养护剂。
- F.1.8 修补块面板两侧，应加深缩缝，并灌注填缝料，见图F.1 b)。



注：1——钎钉；2——新浇混凝土。

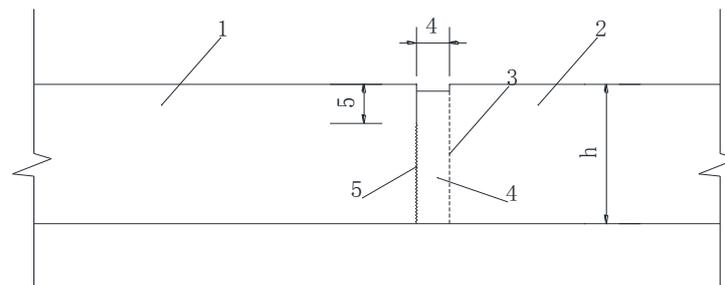
图 F.1 条带补缝

**F.2 全深度补块**

对宽度大于15 mm的严重裂缝可采用全深度补块。全深度补块可根据实际情况采用集料嵌锁法、刨挖法和设置传力杆法。

**F.3 集料嵌锁法**

F.3.1 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4 cm位置，锯5 cm深的缝，见图F.2。



注：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。

图 F.2 集料嵌锁法(单位:cm)

F.3.2 破碎、清除旧混凝土过程中不应伤及基层、相邻面板和路肩。若破除的旧混凝土面积当天完不成混凝土浇筑时，其补块位置应作临时补块。

F.3.3 全深锯口和半深锯口之间的4 cm宽条混凝土垂直面应凿成毛面。

F.3.4 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JTG/T F20的规定。

F.3.5 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JTJ D40的规定。

F.3.6 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2 cm内。混凝土24 h弯拉强度应不低于3.0 MPa。

F.3.7 混凝土摊铺应在混凝土拌和后30 min~40 min内卸到补块区内，并振捣密实。

F.3.8 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JTJ 071的规定，补块的表面纹理应与原路面吻合。

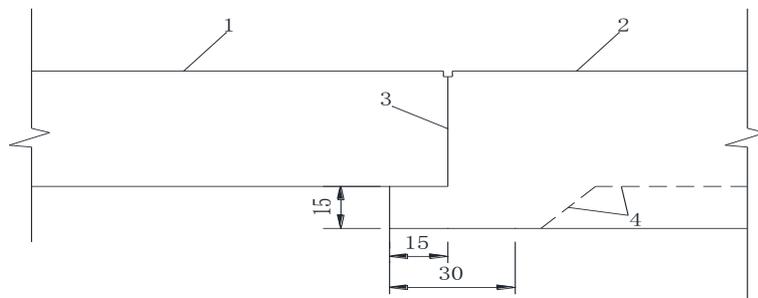
F.3.9 补块养生宜采用养护剂，其用量根据养护材料性能确定。

F.3.10 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。

F.3.11 混凝土达到通车强度后，即可开放交通。

#### F.4 刨挖法

F.4.1 刨挖法亦称倒T形法，见图F.3。



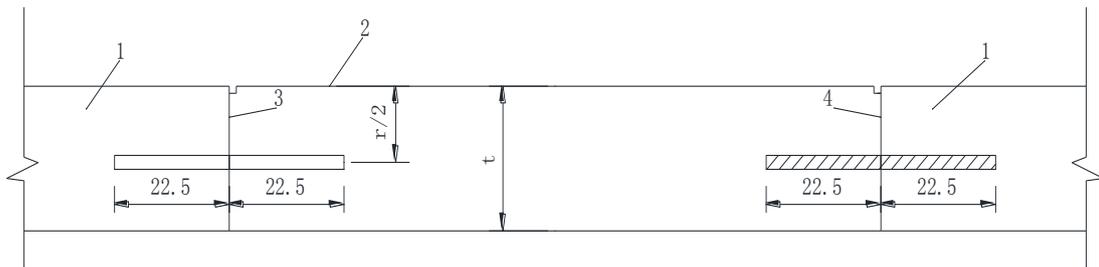
注：1——保留板；2——补块；3——全深度锯缝；4——垫层开挖线。

图 F.3 刨挖法

F.4.2 在相邻板块横边的下方暗挖15 cm×15 cm的一块面积用于荷载传递。

#### F.5 设置传力杆法

F.5.1 设置传力杆方法，见图F.4。



注：1——保留板；2——全深度补块；3——缩缝；4——施工缝。

图 F.4 设置传力杆法(单位：cm)

F.5.2 处理基层后，应修复、安设传力杆和拉杆。

F.5.3 原混凝土面板没有传力杆或拉杆折断时，应用与原规格相同的钢筋焊接或重新安设。安装时应在板厚 $1/2$ 处钻出比传力杆直径大约 $2\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$ 的孔，孔中心距 $30\text{ cm}$ ，其误差不应超过 $3\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$ 。

F.5.4 拉杆孔直径宜比拉杆直径大 $2\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$ ，并应沿相邻板块间的纵向接缝板厚 $1/2$ 处钻孔，中心距 $80\text{ cm}$ 。

F.5.5 传力杆和拉杆宜用环氧砂浆牢牢地固定在规定位置，摊铺混凝土前，光圆传力杆的伸出端应涂少许润滑油。

F.5.6 新补板块与沥青路肩相接时，应和现有路肩齐平。

F.5.7 传力杆若安装倾斜或松动失效，应予以更换。

## 附录 G

(规范性)

### 反射裂缝防治施工技术要点

#### G.1 土工布

G.1.1 在混凝土面板上喷洒粘层热沥青，温度应控制在 $150\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 170\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，沥青用量 $1.1\text{ kg}/\text{m}^2$ ，粘层热沥青比土工布宽 $5\text{ cm}\sim 10\text{ cm}$ 。

G.1.2 在起始端用垫片加水泥钉固定土工布，摊铺土工布，两卷间搭结 $15\text{ cm}$ ，连接处喷洒粘层沥青，土工布施工温度大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

G.1.3 沥青混凝土摊铺，全路幅施工。

G.1.4 沥青混凝土面层采用 $10\text{ t}$ 以上的压路机碾压。

G.1.4.1 碾压时压路机从路旁起压向路中，三轮式压路机每次堆叠宜为后轮宽 $1/2$ ，双轮压路机每次堆叠宜为 $30\text{ cm}$ ；

G.1.4.2 碾压速度初压 $1.5\text{ km}/\text{h}\sim 2\text{ km}/\text{h}$ ；复压 $2.5\text{ km}/\text{h}\sim 3.5\text{ km}/\text{h}$ ；终压 $2.5\text{ km}/\text{h}\sim 3.5\text{ km}/\text{h}$ ；

G.1.4.3 不应在新铺沥青混凝土上转向调头或左右挪动或忽然刹车。

#### G.2 土工格栅

##### G.2.1 锚固法施工

G.2.1.1 喷洒粘层油应先清洁路面，喷洒粘层油，用量宜为 $0.4\text{ kg}/\text{m}^2\sim 0.6\text{ kg}/\text{m}^2$ 。粘层油其固含量应不小于 $50\%$ 。

G.2.1.2 在格栅固定时，不带自粘胶的格栅可用水泥钉加垫片固定，端部用膨胀螺丝加垫片固定，钢钉每隔 $2\text{ m}\sim 5\text{ m}$ 一个。

G.2.1.3 在碾压过程中，玻璃纤维土工格栅铺设固定完毕后，应采用胶轮压路机适度碾压稳定，使格栅与原路表面粘结牢固。

G.2.1.4 格栅搭接：格栅纵向搭结距离不小于 $20\text{ cm}$ ，横向不小于 $15\text{ cm}$ ，根据沥青摊铺方向，前一幅置于后一幅之上。

G.2.1.5 为防止施工车辆轮胎将玻纤格栅和粘层粘结及沥青混凝土摊铺机机轮打滑，可在粘层油表面撒石屑，用量宜为 $3\text{ m}^3/1000\text{ m}^2\sim 5\text{ m}^3/1000\text{ m}^2$ 。

G.2.1.6 格栅施工温度不宜低于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，路面潮湿不应施工。

G.2.1.7 格栅铺设完毕后，应严格控制车辆出入，不应出现车辆急转向、急刹车和倾卸混合料等情况，以防止损伤格栅。

##### G.2.2 直铺法施工

G.2.2.1 先在旧沥青混凝土路面和旧水泥混凝土路面做 $20\text{ mm}\sim 30\text{ mm}$ 厚的调平层，其上应保持清洁干净。

G.2.2.2 喷洒乳化沥青或液体沥青粘层油，用量宜为 $0.3\text{ kg}/\text{m}^2\sim 0.4\text{ kg}/\text{m}^2$ 。

G.2.2.3 采用专用摊铺车铺设自粘式玻纤格栅，铺设时应平顺、拉紧。

G.2.2.4 横向搭接长度宜为 $50\text{ mm}\sim 100\text{ mm}$ ，纵向搭接长度宜为 $150\text{ mm}\sim 200\text{ mm}$ ，搭接重叠方向与沥青混凝土摊铺机运行的方向一致。

G.2.2.5 使用胶轮压路机碾压(胶轮压路机需有洒水装置)，然后罩面。

G.2.2.6 摊铺施工气温不宜低于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### G.3 聚酯玻纤布

G.3.1 先洒布高强度热沥青粘结油，其横向范围应比聚酯玻纤布宽 $5\text{ cm}\sim 10\text{ cm}$ 。

G.3.2 施工温度不应低5℃，热粘结料温度应保持在180℃左右。在热粘结料完全渗透底面且仍呈液体状时，立即铺设聚酯玻纤布，沥青喷洒车与聚酯玻纤布铺设距离不宜过远。

G.3.3 聚酯玻纤布铺设应保持均速、较好的直顺度。路面有转弯时应将布割开，重新进行横缝搭接。

G.3.4 铺设时发生褶皱或打折现象，及时用工具刀切开褶皱部位，再搭接、胶结及压实，保证聚酯玻纤布与粘结料的良好粘结。

G.3.5 聚酯玻纤布纵向接缝搭接宽度为1 cm，横向接缝搭接宽度为1 cm，横向接缝搭接方向应为摊铺沥青混凝土的方向，接缝应当牢固。搭接宽度不宜过宽，避免搭接处夹层变厚，导致上面结构层起鼓、脱离、位移。

G.3.6 水泥路面起、终点刚柔拼接缝处，聚酯玻纤布铺设延长2 m。铺设后的聚酯玻纤布两侧喷洒外露的热粘结料应及时采用石屑洒盖，以免破坏。

#### G.4 橡胶应力吸收层

G.4.1 在应力吸收层铺设之前，应对下层结构清扫、冲洗，彻底清除下承层的泥土、杂物，再喷洒透层沥青，数量为0.3 kg/m<sup>2</sup>~0.4 kg/m<sup>2</sup>。

G.4.2 橡胶沥青应洒布均匀，用量宜为2.0 kg/m<sup>2</sup>~2.5 kg/m<sup>2</sup>，最大偏差不应超过设计洒布量的±0.20 kg/m<sup>2</sup>，洒布温度宜为180℃~200℃。橡胶沥青洒布后在集料碎石撒铺前不应有任何车辆、行人通过橡胶沥青层。当罩面厚度小于5 cm时，为了避免泛油，洒布量尽量采用低限。

G.4.3 沥青洒布后，应及时洒布预拌碎石，碎石规格为6 mm~11 mm的单粒径预拌碎石，洒布量宜为15 kg/m<sup>2</sup>~22 kg/m<sup>2</sup>。碎石应保持干净、干燥状态，并经过拌和楼预拌除尘加热，其温度应达150℃以上。

G.4.4 利用重型胶轮压路机紧跟碎石撒布车碾压，每次碾压重叠1/3轮宽，碾压要求两侧到边，确保有效压实宽度；碾压顺序由路肩侧到中分带侧依次碾压，要求胶轮紧随碎石撒布车后面碾压，距离不能超过5 m，碾压遍数2~3遍为宜。

G.4.5 清除多余的松散碎石，避免影响与上层的粘结性能。

G.4.6 橡胶沥青应力吸收层的施工应与上面层沥青混凝土紧凑进行，中间不宜开放交通。若期间应开放交通，须待碾压施工完成3 h后方可，车速不宜超过25 km/h。

G.4.7 沥青洒布量控制。在标准尺寸矩形容器内置沥青油毡，称其重量并置于洒布车前5 m~10 m，待洒布车经过容器后立即取出再称其重，以此计算实际洒布量，再结合沥青洒布车电脑调节装置直到设计洒布量为止。

G.4.8 检测项目包括：橡胶沥青性质、橡胶沥青洒布量、集料撒布量、刹车试验、外观检查等。检验方法及检验标准见表G.1。

表G.1 应力吸收层施工质量检查标准

项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
橡胶沥青	1批1次	1.5~5.0	旋转粘度计
橡胶沥青量	半天1次	设计量±0.2 kg/m <sup>2</sup>	称量一定面积内的橡胶沥青量
集料量	半天1次	规定范围	由集料总量和洒布面积计算
外观检查	随时	表面均匀，与下承层牢固粘结，不起皮，无油包，基层外露等	

#### G.5 抗裂防水粘结膜

- G. 5. 1 抗裂防水粘结膜应做好材料质量检验，应符合相关国家标准和行业规范的技术指标。
- G. 5. 2 在进行抗裂防水粘结膜施工前，应全面检查原路面基层和水泥混凝土路面病害情况。
- G. 5. 3 水泥混凝土板块应保证稳固，原路面应保持干燥和表面粗糙，可采用机械拉毛处理路表，施工完毕后，应对路表进行彻底清扫，不得出现浮灰和松动。
- G. 5. 4 水泥混凝土路面裂缝和接缝，应做好缝隙清扫和柔性材料填充。对于下陷较大的区域，应进行找平处理。
- G. 5. 5 在干燥低温路段使用时，宜采用温火加热处理抗裂防水粘结膜，保证其平整、不起皱和不翘边。
- G. 5. 6 路表潮湿、雨天以及雪天等天气条件下，不得进行抗裂防水粘结膜施工。
- G. 5. 7 铺设过程中，若出现层间重叠，重叠宽度不宜超过50 mm。铺设完毕后，宜采用胶轮滚筒进行至少三遍滚压。
- G. 5. 8 铺设完毕后，即可进行车辆通车，但不应出现急刹、突然加速等行车行为。
- G. 5. 9 为防止车辆和沥青混合料摊铺机粘连抗裂防水粘结膜，宜在其表面撒布细砂或细粒径碎石等。
- G. 5. 10 抗裂防水粘结膜铺设与上面层沥青混合料摊铺时间间隔不宜超过24 h，应避免受潮和雨淋。
- G. 5. 11 为防止车辆和沥青混合料摊铺机粘连抗裂防水粘结膜，宜在其表面撒布细砂或细粒径碎石等。
- G. 5. 12 沥青混合料摊铺机进行摊铺作业时，不宜在抗裂防水粘结膜上转向掉头，摊铺厚度宜大于40 mm。

## 附录 H (规范性) 全厚式现浇修补技术

### H.1 全厚式现浇修补材料选择

#### H.1.1 水泥混凝土材料质量要求

H.1.1.1 水泥混凝土路面板块修补材料宜采用性能稳定的早强混凝土、聚合物乳液细粒式混凝土、钢纤维水泥混凝土。

H.1.1.2 选用的水泥混凝土材料应满足快硬高早强的要求。用于板块修补的混凝土材料应在 24 h 内达到原板块设计强度的 80 % 以上，48 h 内达到原板块设计强度。

H.1.1.3 选用的水泥混凝土材料应满足收缩程度小的要求。混凝土 7 d 内无收缩，28 d 的收缩率 < 0.02 %。

H.1.1.4 选用的水泥混凝土材料应满足粘结融合性好的要求。新旧混凝土结合处的剪切强度应达到混凝土整体剪切强度的 55 %。

H.1.1.5 选用的水泥混凝土材料应满足硬化后期性能稳定的要求。修补用混凝土的后期强度发展规律应与普通混凝土相一致。

H.1.1.6 选用的水泥混凝土材料应满足耐磨性高和耐久性好的要求。修补后的混凝土耐磨性应达到原有未损坏的旧混凝土耐磨性，且应具有抗冻、耐腐蚀、抗渗等耐久性能。

H.1.1.7 选用的水泥混凝土材料应满足施工和易性好的要求。修补用混凝土初凝时间宜大于 2 h。

H.1.1.8 选用的水泥混凝土材料应满足修补后的混凝土表面颜色应与旧混凝土基本一致的要求。

#### H.1.2 早强混凝土原材料质量要求

H.1.2.1 水泥的选用，应满足强度高、收缩性小、耐磨性强的要求。宜选用 42.5 级旋窑道路硅酸盐水泥或旋窑硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，一般可采用快硬硅酸盐水泥、掺合聚合物水泥或道桥修复快硬水泥，不宜采用矿渣水泥、粉煤灰水泥、火山灰水泥及后期性能不稳定的硫铝酸盐水泥，不应使用高铝水泥及其他不适合于水泥混凝土路面修补的水泥。

H.1.2.2 细集料的选用，应符合洁净、坚硬、符合规定级配的要求。细度模数应在 2.5 以上的中、粗砂，宜选用细度模数为 2.5~3.0 的河砂，砂子含泥量应小于 1 %。不应使用特细河砂或海砂。

H.1.2.3 粗集料宜选用质地坚硬、级配较好的石灰石。全厚度修补的石子最大粒径宜选用 37.5 mm 以内；半厚度修补的石子最大粒径宜控制在 31.5 mm 以内。石子的含泥量应小于 0.5 %。应避免采用含碱活性成分的集料。

H.1.2.4 外掺剂宜选用高早强、收缩小、耐久性好的混凝土快速修补剂，如 HW 系列（快硬早强水泥混凝土修补剂，部分取代水泥配制混凝土，可实现 6 h 开放交通），一般不宜用引气型混凝土减水剂。一般减水剂宜采用 JF-II 型，早强剂宜采用 JF-24 型，不掺或少掺粉煤灰（掺量控制在水泥用量的 3% 以内）。早强剂的选用应根据交通量大小及交通维护困难程度确定。

H.1.2.5 水宜选用饮用水，条件不允许时也可使用干净河水，不得使用污水或海水。

H.1.2.6 混凝土配合比。应经过试验室试配后确定，混凝土混合料坍落度宜控制在 3 cm 以内，水灰比应控制在合适的范围内（0.45~0.55）。

#### H.1.3 钢纤维水泥混凝土材料及配合比要求

H.1.3.1 钢纤维应洁净、无锈、无油污、无毒，并不含其他杂质和碎屑。除应满足 YB/T 151 的规定外，单丝钢纤维抗拉强度应大于 600 MPa；钢纤维长度应与混凝土粗集料最大公称粒径相匹配，最短长度宜

大于粗集料最大公称粒径的 1/3；最大长度不宜大于粗集料最大公称粒径的 2 倍；长径比以 50~80 为宜；钢纤维长度与标称值的偏差不应超过±10 %。

H. 1. 3. 2 钢纤维水泥混凝土纤维体积率以 1. 0%~1. 5%为宜，含砂率以 45%~50%为宜，水灰比宜控制在 0. 50 以内。为降低混凝土水灰比，改善其和易性，宜在混凝土中掺适量的高效减水剂。

H. 1. 3. 3 宜使用防锈蚀处理、有锚固端的钢纤维，不得使用表面磨损前后裸露尖端导致行车不安全的钢纤维，不得使用搅拌易成团的钢纤维。

#### H. 1. 4 聚合物乳液细粒式混凝土材料及配合比要求

H. 1. 4. 1 可用高分子聚合物乳液和碎石混凝土配制成。高分子聚合物乳液有环氧树脂乳液、丙烯酸酯乳液、苯丙乳液等，掺量宜为水泥重量百分率的 10 %~15 %。对具有高早强要求的可掺入适量的早强剂。

H. 1. 4. 2 混凝土坍落度以 0. 5 cm~1. 5 cm 为宜。

### H. 2 施工机具及工艺

H. 2. 1 路面维修应按照经济适用的原则选用施工机具。

H. 2. 1. 1 板块修补应充分考虑实际现场情况选用施工机具，旧路面破碎宜采用液压或气压式开凿机破碎，也可采用风镐或落锤进行破碎：

a) 板块修补所用主要施工机具应符合表 H. 1 的要求。

表H. 1 板块修补机具

机械设备名称	规格	备注
路面破碎机械	PC-200或综合养护车	液压或气压破碎装置
拌和机	强制式，出料容量250 L~350 L	采用商品混凝土时为水泥混凝土搅拌车
自卸汽车	容积2. 4 m <sup>3</sup>	
机动翻斗车	容积0. 4 m <sup>3</sup> ~1. 2 m <sup>3</sup>	
手推车	容积0. 16 m <sup>3</sup> ~0. 18 m <sup>3</sup>	—
平板振动器	功率2. 2 kW以上	—
插入振捣器	功率2. 2 kW以上	高频振捣器
振动梁	功率2. 2 kW	—
表面抹光机	抹盘直径800 mm	—
压纹器	—	手扶式
切缝机	功率4. 0 kW~5. 5 kW，刀片直径600 mm~800 mm	—

b) 液压开凿机的主要技术性能应满足表 H. 2 中的要求，其工作效率高，对相邻板块影响小，宜优先采用。选用风镐时，应配备功率相适应的空气压缩机 1 台~2 台，发电机 1 台~2 台，发电机功率 30 kW~50 kW。

表H. 2 液压开凿机技术性能

性能	技术要求
发动机功率 (kW)	≥ 17. 6
行驶速度 (km/h)	≤ 25. 5
液压系统压力 (MPa)	≥ 14
破碎压力 (MPa)	11~13

表H.2 液压开凿机技术性能（续）

性能	技术要求
冲击能量 (J)	130~140
冲击频率 (Hz)	11~13
工作效率 (m <sup>2</sup> /h)	≥ 10 (板厚≤ 30 cm)

- H.2.1.2 路面修补振捣应先采用插入式振捣器和平板式振动器进行振捣，最后采用振动梁振平表面：
- 插入式振捣器宜选用振动频率为 6000 次/min~15000 次/min 的高频振捣器，激振力宜大于 2.2 kN，振幅宜控制在 0.5 mm~1.4 mm 范围内；
  - 平板式振动器的电动机功率宜为 1.1 kW~2.2 kW 内，振动频率以 2850 次/min 为宜，激振深度应大于 150 mm；
  - 振动梁的电机功率宜为 1.1 kW，横梁应有足够的刚度，激振深度以 150 mm 为宜。
- H.2.1.3 切缝机应满足下列要求，并其主要技术参数应达到表 H.3 的指标：

表H.3 切缝机技术参数

参数	技术要求
功率 (kW)	>4.0
刀片直径 (mm)	>500
切缝深度 (mm)	>240
推进速度 (m/min)	>0.5

- 切缝机主轴刚性好，不允许弯曲；
- 刀片质量高，耐磨损；
- 操作方便，易于控制，导向系统灵敏，切缝质量高；
- 维修方便。

- H.2.1.4 修补使用的表面抹光、压纹、灌缝机具，其规格与水泥混凝土路面常规施工机具规格相同。
- H.2.2 旧板凿除应注意对相邻板块的影响，尽可能保留原有拉杆。宜用液压镐凿除破碎混凝土板，液压镐落点间距为30 cm~40 cm，且应距离板边30 cm以上，应及时清运混凝土碎块。
- H.2.2.1 凿除时从板块破碎最严重的部位开始，边缘部分宜用人工配合风镐凿除。
- H.2.2.2 采用挖掘机凿除时，在不需修补路面上移动时履带应加装硬塑料垫板或用人工铺垫胶皮。
- H.2.2.3 凿除作业使相邻好板出现啃边时，应用切割机将啃边部位切割成方形，用风镐凿除，一并浇筑混凝土。
- H.2.2.4 凿除时应避免损坏原路面拉杆、传力杆，边角及拉杆、传力杆周围的混凝土应用风镐凿除。
- H.2.2.5 为便于清除废渣，宜将混凝土破碎成 30 cm~50 cm 块状尺寸。
- H.2.3 基层损坏部分应予清除，并将基层整平、压实。
- H.2.3.1 个别板块基层宜用 C15 或 C20 贫混凝土或面层混凝土将路面基层补强，其补强混凝土顶面标高应与旧路面基层顶面标高相同。宜在混凝土路面接缝处的基层上涂刷一道宽 20 cm 沥青带或洒布封层沥青，沥青用量为 0.5 kg/m<sup>2</sup>~0.8 kg/m<sup>2</sup>（乳化沥青）或 1.0 kg/m<sup>2</sup>~1.5 kg/m<sup>2</sup>（热沥青）。
- 基层损坏厚度小于 6 cm 时，清除表面松散部分，使基层表面平整、干净，直接在基层上浇筑混凝土。
  - 基层损坏厚度大于 6 cm、小于 12 cm 时，清除表面松散部分，使基层表面平整、干净，用 C15 或 C20 贫混凝土将路面基层补强。

- c) 基层损坏厚度大于 12 cm 时，将整个损坏基层凿除，使基层底面平整、干净，用 C15 或 C20 贫混凝土代替基层。
- H. 2. 3. 2 部分路段修复时基层强度不足时，可采用水稳性较好的材料进行处理。混凝土施工前应在路面基层上做沥青下封层，沥青用量为  $0.8 \text{ kg/m}^2 \sim 1.2 \text{ kg/m}^2$ （乳化沥青）或  $1.5 \text{ kg/m}^2 \sim 2.0 \text{ kg/m}^2$ （热沥青）。
- H. 2. 4 新旧混凝土板交接处应设传力杆。
- H. 2. 4. 1 在新旧路面板交界处且距离旧板底部  $1/2$  板厚处，应每隔 30 cm 钻水平孔，钻孔直径应比传力杆大 2 mm~4 mm，深度应满足 25 cm。
- H. 2. 4. 2 应用压缩空气清除孔内混凝土碎屑。
- H. 2. 4. 3 应向孔内灌入 M35 以上高强砂浆。
- H. 2. 4. 4 应在旧混凝土板侧涂刷沥青，将 50 cm 长的传力杆插入旧混凝土面板中。混凝土浇筑前，在旧混凝土板侧壁涂刷一层沥青。
- H. 2. 4. 5 半幅封闭施工时对损坏的拉杆要修复，应在原拉杆位置附近，打直径为 20 mm、深 40 cm 的拉杆孔，用压缩空气清孔，再灌入高强砂浆，将 80 cm 长的  $\phi 16$  螺纹钢钢筋插入旧混凝土板中 40 cm。
- H. 2. 5 水泥混凝土路面的材料要求、施工工艺，应符合现行公路水泥混凝土路面有关施工技术规范。
- H. 2. 5. 1 对有路面通车时间要求的，应在确保施工质量的基础上，选用快速修补材料。
- H. 2. 5. 2 在水泥混凝土摊铺时，宜采用先边缘后中间采用“扣锹”法进行施工。
- H. 2. 5. 3 在水泥混凝土振捣过程时，应满足连续和密实的要求，选用合适的振捣方式。
- H. 2. 5. 4 在抹面过程中，不应在水泥混凝土面同时洒布水和水泥。
- H. 2. 6 当混凝土强度达到设计强度 25 %~30 %，应在相邻及混凝土板块接缝处，用切缝机切至  $1/4$  板厚深的缝，清除缝内杂质，灌接缝材料。
- H. 2. 7 宜采用养护剂进行养护。养生至少 3 d 方可开放交通。
- H. 2. 8 更换板块施工作业要求如表 H. 4 所示。

表 H. 4 更换板块施工工序及作业要求

施工工序	作业要求
凿除旧路面	避免伤及相邻好板和传力杆、拉杆，混凝土碎块 30 cm~50 cm
基层处理	根据损坏程度采用相应处理方案
钻孔设置传力杆、拉杆	新旧路面、新路面横缝设传力杆，补齐损坏拉杆
模板制作	主车道换板时，路肩为沥青面层时设置模板
混凝土运输	混凝土搅拌运输车运输，到场坍落度应控制在 3 cm 以内
混凝土摊铺	人工铲料时防止混凝土离析，松铺厚度比路面略高
混凝土振捣	采用插入式振动器结合平板振动器捣实
混凝土抹平	先粗平再精平，控制好平整度
混凝土拉毛和压纹	混凝土表面先拉毛，再压纹，确保路面构造深度符合要求
切缝和灌缝	及时切缝，缝深不小于 $1/4$ 板厚，采用接缝料灌缝
混凝土养生	养生至少 3 d 方可开放交通

### H. 3 施工质量检测与评价

#### H. 3. 1 基本要求

- H. 3. 1. 1 水泥应符合国家有关标准规定。

- H. 3. 1. 2 粗细集料、钢筋、水等应符合要求。
- H. 3. 1. 3 外加剂应有产品出厂合格证明和技术指标。
- H. 3. 1. 4 施工配合比应根据现场测定水泥的实际标号进行计算，并经试验室试验，选择采用最佳配合比。
- H. 3. 1. 5 接缝及传力杆、拉杆的位置应符合原路面要求。
- H. 3. 1. 6 路面横向构造深度应符合施工规范要求；按规范要求养生。
- H. 3. 1. 7 对一般路段每 5 km 或每 50 块板作为一个分项工程进行评定；对桥面、桥头跳车处理或桥头调坡，以每座桥（涵）为一个分项工程进行评定。

### H. 3. 2 质量检查

交工质量检查验收的主要指标和方法应按JTG D40和JTG/T F30的规定执行。

### H. 3. 3 外观要求

- H. 3. 3. 1 混凝土表面的脱皮、裂纹、石子外露、印痕等病害不得超过受检面积的 2%。
- H. 3. 3. 2 接缝填筑应饱满密实。
- H. 3. 3. 3 接缝、胀缝应无明显缺陷。
- H. 3. 3. 4 浇筑面板混凝土时，不得污染邻近的原路面。

DB 42

湖 北 省 地 方 标 准

DB 42/T XXXXX—2020

## 条文说明

2020 - XX - XX 发布

2020 - XX - XX 实施

湖北省住房和城乡建设厅  
湖北省市场监督管理局

联合发布



## 条文说明

### 5 目标、原则和要求

#### 5.1 编制目标

本节规定了制定本文件的目的。城市道路是城市建设的动脉，随着交通量的迅速增长，人民群众对城市道路的需求和服务要求日益提高，因此，应加强城市道路的养护，保证道路设施的使用功能和服务水平。其次，全国各地的气候条件、经济水平、交通量等不尽相同，为了结合湖北省地方区域特征以及保证道路设施的使用功能和服务水平，本文件根据近年养护技术的发展情况，在总结全省成功经验的基础上统一技术标准，提高养护技术水平。

#### 5.2 养护原则

##### 5.2.4 城市道路路面维修养护理念主要从以下五个方面来体现：

- a) 精细化养护理念，将精细化管理理念融入到城市道路养护工作中，能够提高城市道路养护施工的专业化、系统化和数据化，并且能够有效提升城市道路养护施工整体效率和质量，有效推动城市道路稳定发展；
- b) 科学决策养护理念，主要体现在路面状况评价、养护质量控制、长期性能预测及费用效益分析等方面，贯彻科学决策理念可提升路面的服务水平和价值效果，提高城市道路养护计划的工作质量；
- c) 预防性养护理念，把养护工作者的思维从路面发生结构性破坏再去维修的被动状态，转变到了在路面出现损坏之前就积极采取措施的主动状态，以此来延长路面的寿命，极大地减少了养护维修费用。预防性养护理念的核心在于防患于未然，基础在于经济性更优。即在道路使用状况衰减的初期，在适当的时机，应用适当的预防性养护措施，以较小的寿命周期成本、最大程度的延缓道路退化，使道路始终处于良好的运营状态；
- d) 绿色养护理念，大力推动低碳新型养护技术及材料，实现养护作业低碳化和高效化，保证路面养护质量，提供完善服务水平，加强城市道路养护的可持续性；
- e) 安全文明理念，保障城市道路施工作业人员和设备的安全，规范道路施工的安全管理和作业行为，同时保持和提升养护作业区形象，对不同等级、不同功能道路进行科学、安全文明施工作业控制管理，做到“安全效率、以人为本、和谐畅通”。

#### 5.3 基本要求

5.3.3 铣刨材料应尽可能的再生利用，宜采用就地热再生工艺再生利用，当铣刨材料不满足路面材料要求时，可集中进行复配厂拌热再生进行重新加工后进行利用；再生工艺受限时，可进行集中处理，弃址选择应考虑环境保护、不影响居民城市的正常生活。

### 6 道路检查与评价

#### 6.2 养护分类分级

6.2.1 根据道路分类和其所处位置及重要性，将城市道路分为三个养护等级，目的是充分体现技术可

行、经济合理、突出重点、预防为主、防治结合的养护方针。

6.2.2 养护工程分类参照了CJJ 36的规定进行分类，具体定义如下：

- a) 预防性养护：是指为了提高路面全寿命周期养护效益，在没有发生损坏或者只有轻微病害与病害迹象的路面上，为了防止路面病害出现或者轻微病害的进一步扩展，延缓路面使用性能的衰减，保持和改善路面使用性能，而采取的基本不扰动路面结构、不改变路面结构强度的路面养护措施；
- b) 保养小修：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，其工程数量不大于 600 m<sup>2</sup>。沥青路面刨铺单位面积不大于 3000 m<sup>2</sup>；
- c) 中修工程：对一般性磨损和局部损坏进行定期养护的维修工程。以恢复道路原有技术状况。对路面进行挖补，其工程数量大于 600 m<sup>2</sup>，且不超过 6000 m<sup>2</sup>；沥青路面刨铺单位面积不大于 8000 m<sup>2</sup>，大于 3000 m<sup>2</sup>；
- d) 大修工程：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。对路面挖补，其工程数量大于 6000 m<sup>2</sup>或含基础施工的工程宜大于 5000 m<sup>2</sup>；
- e) 改扩建工程：指道路及其设施不适应交通量及载重要求而需要提高技术等级和提高通行能力的工程；
- f) 应急性养护：突发情况下造成城市道路路面损毁、中断、产生重大安全隐患等，为较快恢复路面安全通行能力而实施的应急抢通、爆通和抢修养护工程。

### 6.3 检查与评价

6.3.2 检测类型及检测内容如表 1 所示。

表1 检测类型分类

检测类型		检测内容
日常巡查		路面外观的完好情况 路基的完好情况 附属设施的完好情况 道路范围内的施工作业对道路设施的影响 道路积水及其他不正常的损坏现象
定期检测	常规检测	车行道、人行道、广场铺装的平整度 车行道、人行道、广场设施的病害与缺陷 基层损坏状况 附属设施损坏状况
	结构强度检测	路面回弹弯沉检测
特殊检测		收集道路的设计和竣工资料 收集道路历年养护、检测评价资料 收集道路所用材料和特殊工艺技术资料 收集道路历年交通量、重载交通情况等资料 检测道路结构强度，必要时钻芯取样进行分析 调查道路破坏产生原因 对道路结构整体性能、功能状况进行评价 跟踪当前发展新技术新材料新工艺，进一步提出道路维养建议

6.3.3 日常巡查周期根据实际需要制定，重要的道路可加强巡查密度。



式中：

C ——单位成本；

Y ——期望寿命；

EAC ——等效年度费用法。

## 7.5 沥青路面预防性养护措施

7.5.1 填缝料可采用加热施工式填缝料和常温施工式填缝料。填缝料应富有弹性，在交通作用下能被揉压成形并作用于修补位置，且在一定温度范围内持久地保持柔韧性。

7.5.2 裂缝填封施工进行过程中，还应注意以下细节：

- a) 裂缝开槽后，应采用专业设备对凹槽表面进行干燥。加热时喷头应距裂缝或凹槽 5 cm~10 cm，加热温度至 140℃~160℃。在气温为 5℃~10℃进行填缝施工时，应使用空气加热枪；
- b) 浇灌前，封缝料应在有双层套筒的热熔釜加热，不得对封缝料直接加热。封缝料宜使用厂商提供的最低温度加热，一般为 165℃~185℃；
- c) 封缝完成后，应清扫路面碎渣。封缝料性能稳定后开放交通，具体时间视现场情况与气温而定。

7.5.4 稀浆封层正式施工前，应进行摊铺试验，确定施工工艺。试验段长度不宜小于 200 m。当工程量较小或工期较短时，可将第一天的施工段作为试验段。

7.5.7 微表处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、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 15 mm 的情况，超过 15 mm 应分两层铺筑，或先用 V 字形车辙摊铺箱摊铺。

7.5.16 雾状封层适用于结构强度、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者煤焦油沥青和水，为不降低原有路面的抗滑性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 0.15 mm~0.6 mm 之间），不含黏土灰、盐和有机物，（含砂）雾封层级配可以参考表 2。

表2 （含砂）雾封层级配

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

7.5.19 碎石封层的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，但是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。

## 7.6 水泥混凝土路面预防性养护措施

7.6.7 薄层水泥砂浆罩面的 42.5 级普通水泥，修补剂，水，中砂和粒径 5 mm~20 mm 石子应按照

1:0.16:0.35:1.2:2 的比例配比。

## 8 沥青路面典型病害养护

### 8.2 日常养护

8.2.1 沥青面层材料因其对温度的敏感性，在一年中的气温较高季节进行养护，特别是大面积施工最为有利。但路面的损坏一年四季都有可能发生，因此要结合不同的气候条件，有针对性地采取相应的养护措施。

8.2.2 保养小修是沥青路面经常性养护的一项日常基础工作，应按照道路养护等级规定的巡查周期，及时发现和处治路面出现的异常情况，将路面损坏遏制在萌生状态。

### 8.3 裂缝

8.3.2 裂缝常见处治工艺应符合下列规定：

a) 贴缝处治工艺应符合下列规定：

- 1) 贴缝前应将路面裂缝及其两侧各 20 cm 表面范围内的泥土杂物、污染物、散落物等清理干净，无凸起、凹陷、松散，保证裂缝作业面平整；
- 2) 贴缝胶应从裂缝一端粘贴，其长度不小于整条裂缝长度，贴缝胶应处于裂缝中间部位；遇不规则裂缝，可将贴缝胶断开，按裂缝的走向跟踪粘贴；贴缝胶结合处形成 80 mm~100 mm 的重叠；
- 3) 贴缝完成后宜采用贴缝机、铁滚等进行碾压，达到贴缝无气泡、皱褶，保证贴缝胶与路面充分结合、黏结紧密，检查确认后开放交通；
- 4) 施工环境温度应高于 5℃，在路面表面干燥状态下施工。

b) 灌缝处治工艺应符合下列规定：

- 1) 应根据路面裂缝的具体情况确定开槽灌缝的尺寸，宽度×深度宜为 12 mm×12 mm、12 mm×18 mm、15 mm×15 mm 或 15 mm×20 mm；
- 2) 采用开槽机、灌缝机、清干机等专用灌缝设备，应按开槽、清洁、干燥、灌缝与养生工艺流程进行作业；
- 3) 灌缝成型应饱满，灌缝材料性能稳定后才可开放交通；
- 4) 施工环境温度应高于 5℃，在路面表面干燥状态下施工。

### 8.4 行车道车辙

8.4.1 车辙因城市道路划分车道实施交通渠化管理，产生沿车轮行驶轨迹向连续性压密沉实变形；若出现横向推挤现象，其形成机理与路面拥包相似。

- a) 单一的车辙损坏可用微表处来填补处治，在稀浆封层机上安装经过特别设计的 V 型摊铺箱，能将大部分混合料送到车辙的深处，其边缘自动变薄开与非修部分路面自然过度，修补后十分稳定，不产生塑性变形。
- b) 伴有横向推挤拥垄的车辙，应分析其原因参照处理拥包的相应方式进行处治。

### 8.5 交叉口车辙

8.5.1 双层改性路面处治措施适用于城市沥青路面新建和改建交叉口、公交停靠站及长大陡坡路段：

- a) 单一的车辙损坏可用微表处来填补处治，在稀浆封层机上安装经过特别设计的 V 型摊铺箱，能将大部分混合料送到车辙的深处，其边缘自动变薄开与非修部分路面自然过度，修补后十分稳定，不产生塑性变形；

- b) 伴有横向推挤拥塞的车辙，应分析其原因参照处理拥包的相应方式进行处治；
- c) 针对城市道路沥青路面交叉口质量问题，典型处理方案如下：
- 1) 当交叉口路面车辙深度大于或等于 25 mm，对原路面上、中面层进行铣刨，再加铺抗车辙路面结构，基层及土基根据实际情况另行处理。实施路面改造工程前，应对车辙路段进行路况调查和钻芯取样，分析车辙病害成因，划定交叉口处治范围；
  - 2) 根据目前城市沥青道路工程，双层改性路面面层结构按照主干路、次干路、支路分别建议如下，具体结构如图 1 所示。方案重点强调双层改性及添加抗车辙剂，各沥青层厚度可根据各工程实际情况进行调整，针对大型工程面层沥青材料也可采用湖沥青等。
    - I 等：4 cm 细粒式 SMA 或 4 cm 改性沥青砼 AC-13C（掺抗车辙剂）  
5 cm~6 cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C（掺抗车辙剂）  
7 cm~8 cm 粗粒式沥青砼 AC-25C
    - II 等：4 cm 细粒式改性沥青 AC-13C（掺抗车辙剂）  
5 cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C（掺抗车辙剂）  
7 cm 粗粒式沥青砼 AC-25C 或 4 cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C（掺抗车辙剂）  
8 cm 粗粒式改性沥青砼 AC-25C（掺抗车辙剂）
    - III 等：4 cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C（掺抗车辙剂）  
6 cm 中粒式沥青砼 AC-20C（掺抗车辙剂）或 8 cm 粗粒式沥青砼 AC-25C（掺抗车辙剂）

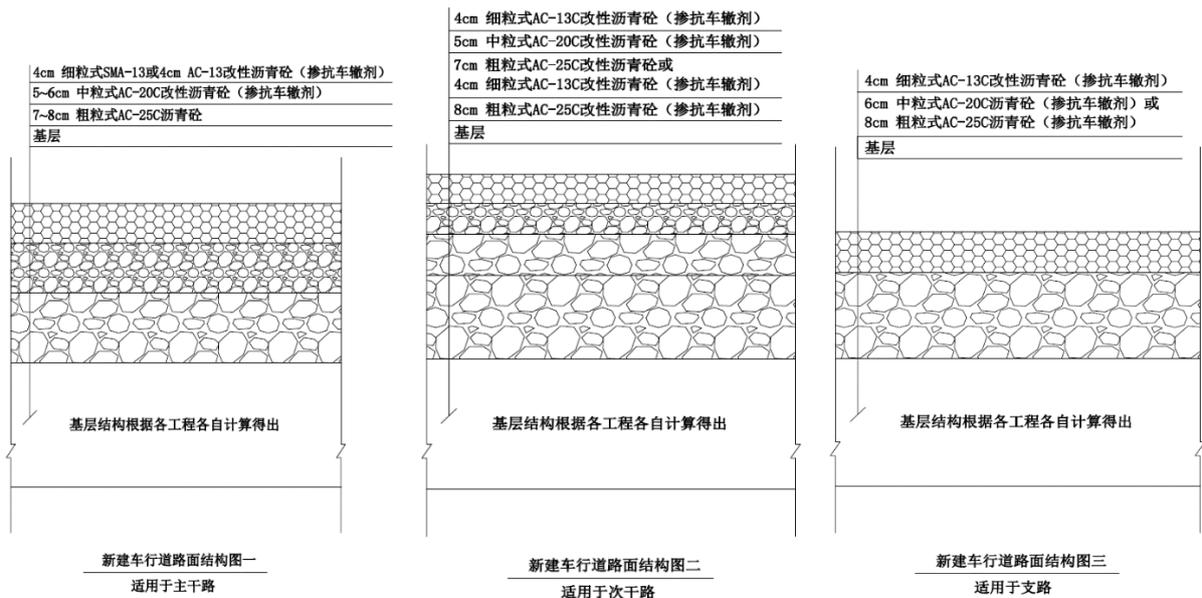


图1 双层改性路面面层结构

- 3) 道路基层及土基建议一并处理，采用复合路面结构，基层下设两层水泥砼结构，上层砼板铺设单层钢筋网，纵横向钢筋可采用二级螺纹钢Φ18，纵筋位于面层表面下 9 cm 处，横筋位于纵筋之下，结构建议如图 2 所示。方案重点强调砼基层抗折强度及配筋，砼板厚度及配筋情况具体可根据工程交通等级情况予以调整。

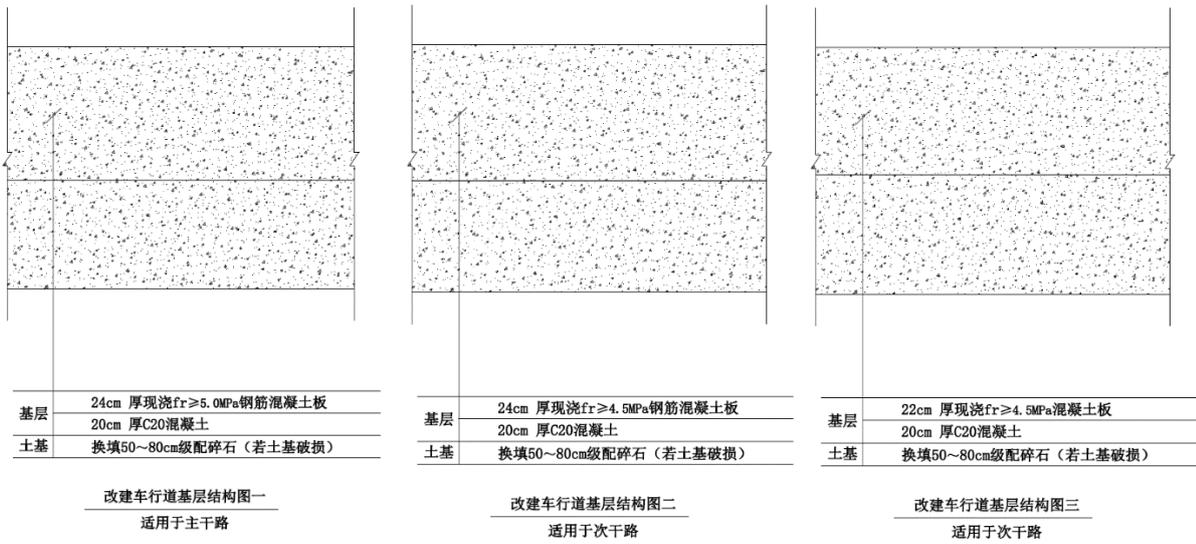


图2 双层改性路面基层结构

8.5.2 针对城市公交停靠站车辙处治，典型处理范围如图3和图4所示：

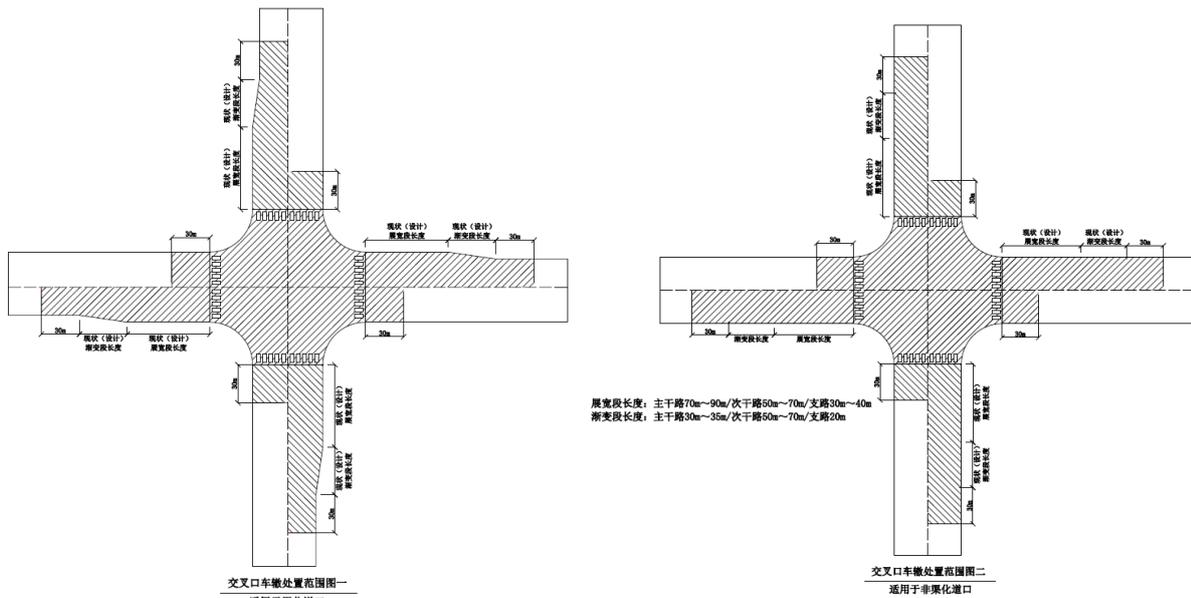


图3 交叉口车辙处置范围

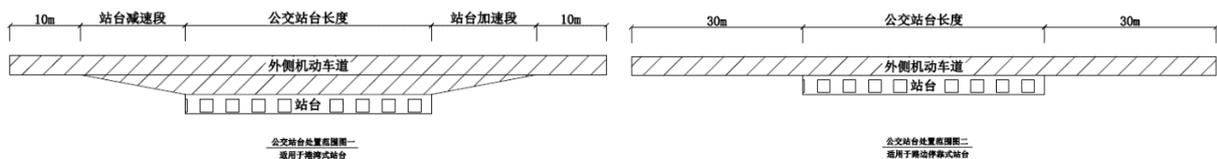


图4 公交站台处置范围

8.6 拥包

路面拥包形成有以下几种原因：因局部沥青混合料油石比失调或细集料聚集，在行车水平力作用下拥鼓；道路施工的面层和基层粘结处理不当或施工接缝防渗措施不力，在行车挤压及浸水侵蚀作用下促使层间分离，面层被推挤变形；局部基层强度不足，路面结构抗剪能力下降，难以抵抗外力持续作用。路面产生中间凹陷，两侧隆起变形。

## 8.7 沉陷

沉陷为局部路面产生较大下沉幅度的一种损坏。路面沉陷只是一种表面现象，根本原因是土基或基层强度不足。路基、基层施工的材料和工艺方面的某些不足及道路排水不良等因素，均有可能导致路面出现沉陷。因此，处治路面沉陷的关键在于增加土基或基层的强度和稳定性。

因道路地下管线情况复杂以及路边建筑基坑、打桩施工等影响，在发现路面沉陷并持续发展时，应引起特别警觉，加强调查研究，防止发生路面（路基）坍塌恶性事故。

## 8.8 其他病害

8.8.1 路面坑槽就其损坏单体面积而言微乎其微，但对交通安全的影响却十分严重，同时路面坑槽又是引发路面结构性破坏的直接诱因。因此在沥青路面养护中，坑槽的修补工作应作为重点来对待。坑槽的热再生修补技术，增强了道路的耐久性和美观性，应着力推进和应用。热拌沥青混合料修补坑槽为目前常规修补技术，应采用沥青路面养护车并按“圆坑方补、浅坑深补、湿坑干补、见坑即补”原则进行操作。为改善弱接缝工况，应重视和做好烫边、封边工作。储存式冷铺沥青混合料修补坑槽，一般作为冬、雨季修补应急手段。应加强观察，宜在天气转暖后进行二次养护，以保证坑槽修补的耐久性。

8.8.3 路面啃边损坏与坑槽情况相似，不同之处在于其发生在路面边缘并与平石接茬。因此，主要修补方法应参照坑槽修补，若发现侧平石有问题，应先将侧平石恢复后再修补啃边。

## 9 水泥混凝土路面典型病害养护

### 9.1 一般规定

9.1.2 水泥混凝土路面具有初期养护工作量小，使用年限较长等特点，但也存在板块接缝养护任务重，损坏修补困难等缺点。应采取针对性治理对策，进行及时有效的组织计划和科学养护，才能发挥设施的最大功能。

9.1.3 常规修补材料主要指水泥、砂石、沥青、钢材、外掺剂等；专用材料主要指接缝材料、修补材料等。各种材料技术要求应符合有关设计、施工规范的规定。

9.1.5 为了保持水泥混凝土路面外观及使用功能的一致性，水泥路面破损不宜采用沥青混凝土修补材料。作为过渡性养护措施，采用沥青混合料进行面板破损填补确能短时缓解养护矛盾，但不能作为常规的养护手段。

### 9.2 日常养护

#### 9.2.2 经常性保养说明：

- a) 路面板缝中杂物、石子嵌入，会使接缝丧失胀缩调节作用，从而引发面板拱胀及断裂，以及招致接缝（特别是胀缝）附近的混凝土板块挤碎，因此应清理剔除；
- b) 在高温条件下，如填缝料压缩性能及热稳定性差，就容易发生填缝料外溢及凸出板面现象，不仅影响路容整洁且造成路面不平整，而且影响行车舒适，应铲平；
- c) 填缝料脱落缺损将使接缝的抗杂物嵌入及面层闭水功能消退，特别是地面水通过板缝渗入基层，以致造成基层软弱和唧泥、错台、脱空等损坏。因此，在填缝料更换周期内，应对出现的填缝料脱落缺失现象及时填补。

## 9.5 错台

9.5.1 高差小于 1 cm 的错台，采用磨平法较为经济，且对面板的强度影响不大。

## 9.6 其他病害

9.6.3 板块顶升灌浆的方法是：用水准测量求出提升值，将水泥混凝土板钻成透孔，孔深略大于板厚 20 mm，用千斤顶或起重设备顶升复位，往孔中灌浆直至板下空隙填满密实，抗压强度达到 6 MPa 后开放交通。

## 10 人行道养护

### 10.1 一般规定

10.1.5 人行道的维修养护主要包括：

- a) 人行道板块间的填缝料散失填充。工程竣工初期因嵌缝料不密实或使用过程中受到水流冲蚀，使板块铺装面层的嵌缝料沉实或散失。保养步骤：补砂、扫缝，使之嵌嵌密实，以防板块松动引发其他病变；
- b) 个别人行道板（块）翘动、失稳、板块高差。保养步骤：使用工具起出松动、失稳和高差面板（块），处理整平层、重新铺板块、击实、嵌缝，使面板与相邻道面衔接平整；
- c) 道面残留障碍物清理。道面因临时占用或作业而残留的堆积、埋置物，妨碍行走和道面整洁，应及时予以清理，保持人行道整洁；
- d) 无障碍盲道、坡道发现面板有松动、破损，以及触觉凸出磨耗，影响残障者安全行走等情况时，应及时予以更换和处治。

### 10.2 基层养护

10.2.1 人行道基层按工作特性可分刚性基层、柔性基层和半刚性基层。按使用材料常见的有 C20~C30 普通水泥混凝土，水泥稳定碎石、二灰灰稳定碎石（三渣）及级配碎石（砂砾）等。一般情况下人行道下存在地下管线，且因局部修整场地条件限制、难以充分碾压调度。为提高基层抗沉陷能力和铺面平整度，以及缩短养护时间，推荐首选 C30 水泥混凝土整修基层。

### 10.4 树池

10.4.1 树池格栅应符合下列规定：

- a) 树池格栅宜平整安放在行道树设施带的种植池内，应与地面铺装齐平，以保证行人的步行安全，增加步行空间；
- b) 树池格栅宜选用树脂、玻璃钢、预制开孔混凝土等抗压、不易变形开裂、不易被盗的材料，宜镂空允许雨水顺利进入树池内部，颜色应与人行道铺面材料颜色相协调，并需处理好表面防滑问题；
- c) 盖板放置应与人行道铺面齐平，拼装接缝不得大于 1 cm，外围与树池边框与人行道铺装结合应紧密，内圈与树干预留外圈 20 cm 左右的距离；
- d) 针对商业街道、历史风貌街道、景观休闲街道宜结合场地环境进行艺术设计，同时允许新材料，新工艺的产品加入，如：耐候钢板、弹石、鹅卵石、灯带等，美化树池格栅；
- e) 当人行道宽度较窄又有树时，其树池可做成封闭式树池，便于行人通行。封闭式树池的材料可用草皮砖或带网孔的混凝土砌块直接砌筑，当人行道较宽时可根据树径、树根生长情况做成异型树池。

## 10.5 缘石

本节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，要求及时快速地修补完整。

## 11 道路附属设施养护

### 11.2 检查井

11.2.1 检查井的日常维护除应满足 CJJ 36 的有关规定，还应符合以下要求：

- a) 检查井井盖出现井盖松动、沉陷、破损、丢失、移位、震响或井周破损等影响出行或车辆行驶安全性和舒适性等现象，需要将检查井维修加固，且检查井井盖原材料、外观与标示、结构尺寸、功能要求、承载能力等应符合 DB 42/T 中的规定。其中，检查井井盖出现井盖松动、破损、丢失、移位、震响等现象，应立即维修或补装完整；
- b) 在重新安装检查井座前，应对井筒或井壁进行检查，若井筒存在损坏的情况，应拆除到完好界面再重新进行砌筑；
- c) 当检查井维修需快速恢复交通或应急抢修时，宜采用快速修复材料；施工应尽量减少占路时间及面积，可考虑暂时加盖不小于 2 cm 厚钢板以尽早恢复交通的临时措施；
- d) 在路面上维修更换检查井，其要求应符合 DB 42/T 的规定。井盖按承载能力分为 B125、C250、D400，按使用场所分为三个组别。检查井按使用场所分组及选用的检查井井盖最低等级应符合表 3 的规定；

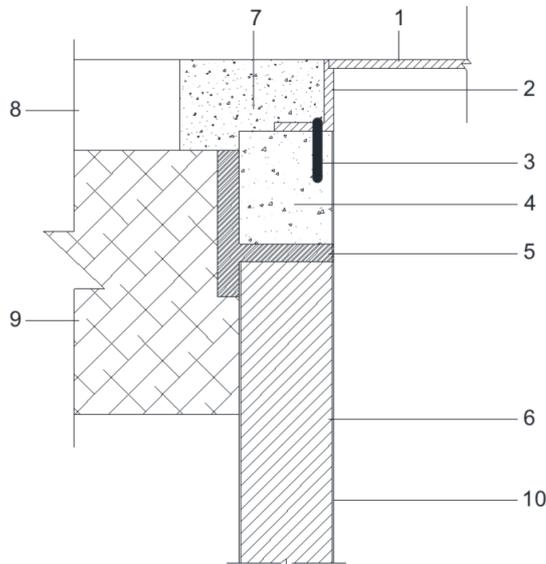
表3 检查井承载能力要求

组别	使用场所	检查井盖最低选用等级	承载能力 (kN)
一	绿化带	B125	125
二	非机动车道、人行道、市政广场、小车停车场	C250	250
三	快速路、主干道、次干道、支路等机动车道	D400	400

- e) 采用的早强混凝土 12 h 内强度等级不应低于 C25；彩色钢纤维混凝土强度等级不应低于 C30，且颜色宜与原路面面层色泽保持一致；
  - f) 采用十字法检查调平层顶面与设计路面之间的高差是否符合要求，每座检查井均应检查；十字法检查中，以平行于道路中线且过检查井中心的直线做基线，另一条线与基线垂直，构成检查井十字线，十字线宜向前后左右延长至路面 1.5 m~2 m；
  - g) 施工时应修整及清洁操作面，井内设置挡渣板，井圈梁要提前预制，且井圈梁安装完成后应灌缝处理；
  - h) 预制井圈梁顶面要求平整，支座安装时应先用十字法检查井圈梁顶面与设计路面之间的高差，保证井座顶面与路面齐平；
  - i) 在修补路面以前，井座周围、面层以下道路结构部分应夯填密实，其强度和稳定性不得小于该处道路主体结构要求；
  - j) 检查井维修及养护期间，应做好安全文明施工工作。施工范围外设置围挡，并摆放警示标志牌及交通调流牌，夜间施工需悬挂警示灯，确保施工及交通安全。
- 11.2.2 行车道路面的检查井维护技术要点如下：
- a) 检查井座直接支承于井体上时，在井座下应设置钢筋混凝土圈梁，混凝土强度等级不低于 C30，主筋不少于 4Φ14，箍筋不少于 Φ8@200。当采用预制钢筋混凝土圈梁时，下部应设细石混凝土

土调平层，细石混凝土强度等级不低于 C30，厚度不宜小于 50 mm；当采用现浇钢筋混凝土圈梁时，井盖安装螺栓需同步预埋到位，宜先将检查井盖临时定位至所需高度，后进行混凝土浇筑；

- b) 井圈梁与原路面结构层之间应采用细石混凝土填筑，混凝土强度等级不低于 C30。原路面面层与井盖之间二次填筑部分应依据道路等级和交通流量，采用沥青混凝土或钢纤维混凝土填充。当采用沥青混凝土时，应分层填筑分层压实，压实度不应小于 97%，其他可参照城市道路沥青混凝土路面施工的相关要求。当采用钢纤维混凝土时，钢纤维混凝土的强度等级不应低于 C50，钢纤维混凝土还应符合 CJJ 169 的相关规定；
- c) 当选用防沉降井盖座时，应与调节环配套使用，井座严禁搁置在井筒上。调节环可选用钢筋混凝土调节环或与井盖配套的球墨铸铁调节环，钢筋混凝土调节环强度等级不应低于 C30，调节环厚度不小于 50 mm；
- d) 在井周切割原路面时，应保持切割形状规整，宜优先选用圆形切割；当采用多边形切割时，应保持有相向的两个边与道路中心线垂直。施工时应修整及清洁操作面，井内设置挡渣板，井圈梁要提前预制，且井圈梁安装完成后应灌缝处理；
- e) 施工应控制井盖座顶面与周边路面高程差在 ±3 mm，井盖高程应考虑路面纵、横坡度，确保维修后的井盖与周边路面连接平顺美观；
- f) 水泥混凝土路面和沥青混凝土路面接缝处应采用环氧树脂填缝；
- g) 井盖与原路面结合部选用水泥混凝土维修时，混凝土面层应进行养护；开放交通时，混凝土的抗压强度不应低于 C30，抗折强度不应低于 4.5 MPa。



注：1——井盖；2——井座；3——锚栓（螺栓）；4——钢筋混凝土圈梁；5——细石混凝土调平层；6——原井筒；7——混凝土二次填筑部分；8——原路面面层；9——原道路基层；10——抹面。

图5 检查井路面结合处理结构示意图

11.2.4 城市道路检查井防盗及消音减震措施要求如下：

- a) 针对易丢失的金属类检查井盖，宜采用内置销轴或铰链等形式进行防盗，不宜采用外置销轴或铰链。金属类井盖应有锁定装置，并对锁定装置作防腐处理；同时应保证专业检查人员检修时，检查井盖开启方便、灵活；
- b) 井盖下宜设置子盖，子盖承载能力不小于 30 kN；
- c) 铰接井盖的仰角不应小于 120°，宜为 180°；

- d) 针对检查井震响现象，金属类检查井座支承面与井盖之间应设消音减震材料，消音减震材料与检查井盖、连接应牢固、平整。橡胶类消音减震材料应为嵌入式，且厚度不得小于 10 mm，其性能应符合表 4 的规定。

表4 橡胶类消音减震材料性能要求

序号	项目	指标
1	拉伸强度 (MPa)	≥40
2	拉断伸长率 (%)	≥400
3	压缩永久变形 (100℃×70 h, %)	≤50
4	硬度 (邵尔A型)	≥85
5	耐臭氧 (150 pphm, 40℃, 预拉伸20%, 48 h)	表面无裂纹

### 11.3 雨水口

11.3.1 平卧式的雨水口井框顶面应与路面边口相平、横坡一致，并低于相邻平石 20 mm，高差用与平石同标号混凝土接顺；侧立式雨水口的进水侧石其正面与顶面均应与路段侧石线齐平，雨水口井框顶面与人行道面相平、横坡一致。

### 11.6 其他附属设施

11.6.1 分隔带养护维修具体细节要求如下：

- 复位时除现场布置好醒目有效的安全标志外，还需在车行方向的前方设置交通疏导人员或请现场交警配合指挥车辆减速慢行，提前变道等。就位操作时一定要轻起慢放，有榫槽的墩块一定要将凸榫嵌入凹槽内，如相邻墩块因受移动出现整体线型欠和顺齐直的应一并予以校正；
- 维修时应清除病害点处的表面浮灰，将拌和好的砂浆或新型浆体材料直接涂抹或涂刷到修补部位，然后进行养护；
- 如伤及到结构稳定和外形完整的应予调换；如仅一至二条贯通裂缝且整体外形与结构仍较坚挺的按环氧砂浆的修补方法进行修补；
- 维修时应先沿裸露钢筋边缘凿除因锈蚀而损坏的混凝土至裸露钢筋的根部，用刮刀、手锤、钢刷等工具敲铲掉钢筋表面的锈皮膨胀部分，然后再用钢丝刷、砂皮打磨钢筋；用钢丝刷刷清表面浮灰，用丙酮清洗钢筋和混凝土修补结合面；在钢筋上涂上环氧涂层，干燥后将拌和好的砂浆直接修补抹平；盖草包或麻袋湿治养护。若遇连续大面积露筋，还应在修补后用色调与混凝土基本吻合的涂料对修补部位进行涂装。

11.6.2 隔离护栏维修具体细节要求如下：

- 金属或塑钢材质的护栏的稳定性与结构强度都不及防撞墩类材质，而且整条线形都是连体性的，因此一旦发生碰撞事故，极易移位或倒伏，而且往往呈数片式长距离的移位或倒伏状态。如仅移位而不倒伏的，应即予就位稳固，并校正连接处扭曲的钢片铁条，拧紧松动的螺栓等；如既移位又倒伏的，应予扶起就位重新稳固并拆除已破残的片块，添补完好的同款式同材质的新片块。如生根式的护栏，应重新钻孔安装膨胀螺栓连接构件；如底部是墩座式的应增设中心固定销及四边稳脚钉；
- 如发生又残又缺的情况时，应即予拆残补缺修理安装；
- 金属材质的护栏应定期油漆，当油漆脱落面积较大、有锈蚀现象，应重新刷涂油漆，宜一年一次。油漆前应先除锈。为防污染路面，应在隔离带的地面上摊铺废旧报纸或纸板等，涂装标准为二度防锈漆和二度面漆，涂刷时要求薄匀分层，一度防锈漆或面漆完成后需待干，不粘手时方可涂刷二度防锈漆或面漆。每次完工时应将地上的防污纸板等清理干净；

- d) 塑钢材质的护栏应定期进行清洗刷新，发现表面塑皮破损或起皱时应及时进行去皱补塑处理。补塑时应先清除锈斑，然后补塑。

## 12 掘路修复

### 12.1 一般规定

12.1.1 地下管线是城市的地下生命线，道路养护施工不得损坏原有地下管线，否则会严重影响城市正常运行。本条对掘路施工前对地下管线的调查作出了强制性规定。掘路开挖前应对地下管线进行详细的调查，填写调查记录。挖掘施工不得损坏原有管线，以降低对城市道路交通和环境造成的影响。

### 12.2 开挖与回填

12.2.7 回填材料的质量直接影响道路修复的质量，应进行严格质量控制。

本条对道路掘路回填施工进行了强制性规定。掘路回填不当极易造成修复后的路面坍塌、下沉，因此应保证施工回填质量。

近年来我国城市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，本条对城市道路回填模量值进行了规定，以增强路基的抗变形能力，提高其使用性能。回填土至管道顶部以上50 cm范围内，要求对称还土，是保证管线设施安全的重要措施。如不对称还土会造成滚管、位移、错口，影响管线设施的正常运行。现场击实试验应根据挖出的不同土质分段落实验。冬季掘路回填不当，极易造成修复后的路面塌陷、下沉。因此保证冬季施工回填质量通常的做法有：

- a) 用于回填的土宜在暂存土场大量堆放；
- b) 当时回填不完的沟段应用岩棉被覆盖；
- c) 小型掘路宜当日完成回填，大型掘路宜分段开挖，倒仓回填。

### 12.3 基层修复

12.3.2 柔性基层应符合下列要求：

- a) 沥青稳定类基层混合料应集中厂拌。摊铺前，应将周边未开挖边界应凿切整齐，清理干净，并涂刷一层乳化沥青。混合料运抵施工现场后应立即由开挖区域边界向中心分层摊铺，每层压实厚度宜为 80 mm~100 mm；
- b) 级配碎石宜集中厂拌，拌和过程中的加水量宜略高于最佳含水量。摊铺前，应对下层沟槽及土基回填料顶面洒水预湿，在接近最佳含水量时迅速铺摊，每层摊铺厚度宜为 150 mm~200 mm。

12.3.3 无机结合料稳定类基层混合料宜集中厂拌。摊铺时应设专人消除粗细集料离析现象。用 12 t~15 t 三轮压路机碾压时，每层的压实厚度不宜大于 15 cm；用 18 t~20 t 三轮压路机碾压时，每层的压实厚度不宜大于 20 cm。使用石灰、粉煤灰类材料碾压成型的基层，养生时间不得少于 7 d。

### 12.4 面层修复

12.4.1 沥青路面面层修复还应符合以下规定：

- a) 面层修复前，应对掘路时影响的破坏路面进行清除，修复宽度每侧应大于基层 200 mm 以上；
- b) 修复沥青混凝土面层前，应对半刚性基层采取防反射裂缝措施及防水措施；
- c) 接茬黏层油应涂刷在切割里面，溅洒在路表面的黏层油应清理干净；
- d) 接茬宜采用直茬热接方法，应平顺、密实；
- e) 宜采用振动压路机或振动夯实机具，分层碾压。

## 12.5 人行道修复

### 12.5.1 修复挖掘的人行道基层应符合下列规定：

- a) 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 60 cm；应分层回填夯实，分层的厚度应小于夯实机械的最大震动夯实厚度；
- b) 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；
- c) 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。

## 13 重载交通道路与特殊气候条件养护

### 13.1 一般规定

#### 13.1.1 重载交通道路的设计与维修养护应进行专项设计。

- a) 湖北省重载交通特征明显，路面轴载作用次数成指数形式上升，严重削弱了道路使用寿命，为保证道路正常使用寿命，一方面需要治理车辆超载超限现象，另一方面还需要考虑“治超”的长期性和复杂性。本文件规定满足以下两个条件之一的城市道路为重载交通道路，应进行专项设计：
  - 1) 货车单轴轴载大于 20 t 的车辆占比超过 15%的道路为重载交通道路；
  - 2) 路面设计交通荷载等级为特重及以上的城市道路为重载交通道路。
- b) 对于重载交通道路，应从设计、养护、运营管理三个方面综合处理以保证道路的正常使用寿命。
  - 1) 重载交通路面结构、材料设计应满足本文件的 12.2.1-12.2.2 的要求；
  - 2) 施工过程中应注意加强沥青层与沥青层之间的粘结，路面面层的施工间隔时间应尽可能短，尽量保证施工的连续性，采取有效措施保持各结构层表面清洁，减少层间污染。各面层间施工前应喷洒改性乳化沥青粘层油，下面层与基层之间应喷洒改性乳化沥青透层油，以保证结构层之间紧密连接。
  - 3) 重载交通道路在运营管理阶段应考虑以下几个方面：
    - 道路运输管理机构应当加强对政府公布的重点货运源头单位的监督检查。通过巡查、技术监控等方式督促其落实监督车辆合法装载的责任，制止违法超载运输车辆出场（站）。
    - 交通管理部门、道路运输管理机构应当建立执法联动工作机制，将违法超载运输行为纳入道路运输企业质量信誉考核和驾驶人诚信考核，实行违法超载运输“黑名单”管理制度，依法追究违法超载运输的货运车辆、车辆驾驶人、道路运输企业、货运源头单位的责任。
    - 交通管理部门应当对货运车辆进行超载检测。超载检测可以采取固定站点检测、流动检测、技术监控等方式。
    - 交通管理部门可以利用移动检测设备，开展流动检测。经流动检测认定的违法超载运输车辆，应当就近引导至超载检测站进行处理。
    - 交通管理部门应当使用经国家有关部门检定合格的检测设备对车辆进行超载检测。
    - 交通管理部门应当根据保护公路的需要，在货物运输主通道、重要桥梁入口处等普通城市道路重要路段和节点，设置车辆检测等技术监控设备，依法查处违法超载运输行为。

13.1.3 重载交通道路路面因路面病害严重、严重不满足交通量需求等原因，需要进行路面加铺时，应遵循路况调查与分析、初拟加铺层设计方案、加铺层验算、经济必选等程序。在进行加铺施工前，应按本文件相应的措施对原路面进行病害处治，包括裂缝、坑槽、车辙、拥包、松散等。为保证加铺层与原路面之间的层间黏结，可设置黏层、透层和封层等。

13.1.4 雨、雪、汛期等特殊气候到来前，应对城市道路的各个薄弱环节进行检修，包括路面以往病害修复处、道路附属设施（检查井、雨水口、交通设施等）和道路地下管线等，避免出现大规模城市内涝、

城市交通阻碍等问题。

13.1.8 对于特殊气候条件下，导致的路面病害，坚持“抢修第一”的原则，以尽快恢复城市交通、恢复临时交通功能为首要宗旨。

### 13.2 重载交通沥青路面

13.2.1 结合目前我国半刚性基层的成功的使用经验，在城市重载交通路面结构宜采用包括全厚式路面结构、柔性基层路面结构和复合式路面结构。交通量较小的路段也可以采用以下半刚性基层的路面结构：

- a) SMA 或改性沥青混合料面层 + 沥青下封层 + 18 cm 4%水泥稳定碎石 + 18 cm 4%水泥稳定碎石 + 16 cm 二灰砂砾底基层；宜采用复合式路面结构（沥青混合料面层+连续配筋混凝土）；
- b) AC-13 细粒式沥青混凝土 + 0.4%抗车辙剂 AC-20 中粒式沥青混凝土 + 沥青下封层 + 18 cm 4%水泥稳定碎石 + 18cm 4%水泥稳定碎石 + 16 cm 二灰砂砾底基层；
- c) AC-13 细粒式沥青混凝土 + 0.2%抗车辙剂 AC-20 中粒式沥青混凝土+沥青下封层+18 cm 3%水泥稳定碎石 + 34 cm 二灰砂砾底基层。

13.2.2 对于重载交通沥青路面，在进行沥青混合料设计时，应着重考虑路面车辙、龟裂、沉陷等重载交通可能导致的病害。沥青混合料配合比设计时，可适当提高力学评价指标的要求，可采用高黏、高弹或高模量沥青，以提高沥青-集料黏附效果。此外，还应特别控制油石比。

13.2.3 铣刨深度还可以通过对芯样的分析，取芯深度一般为三层沥青层，如芯样成型但有裂缝，则根据裂缝种类及发展情况进行方案判定：裂缝为自上而下疲劳裂缝或温缩裂缝，则视其影响深度确定铣刨深度；如果裂缝为自下而上的反射裂缝则对沥青层进行全部铣刨。“三层”是指上面层+中面层+下面层，“四层”是指上面层+中面层+下面层+上基层。

13.2.5 就地热再生宜用于功能性损坏相对较为严重，但无结构性损坏的路面，再生时原路面应满足如下条件：

- a) 原路面整体强度满足设计要求；
- b) 原路面病害主要集中在表面层，通过再生施工可得到有效修复；
- c) 原路面沥青的 20℃针入度不低于 20(0.1 mm)；
- d) 原路面上有稀浆封层、微表处、碎石封层、超薄磨耗层等养护措施时，应经充分试验论证，判断是否可直接使用。改性沥青路面就地热再生，宜进行专门论证；
- e) 就地热再生不宜用于小型维修工程。

沥青路面就地冷再生应使用乳化沥青、泡沫沥青等。全深式就地冷再生可使用乳化沥青、泡沫沥青、水泥、石灰等作再生结合料。水泥、石灰等无机结合料可作基层的再生结合料。

### 13.3 重载交通水泥混凝土路面

13.3.1 由于我国现阶段主要推进沥青路面建设，建设或维修设备多为沥青路面所使用，故各地市在进行水泥混凝土路面重载交通路段维修时，可在经济条件允许的情况下，选择最优维修施工方案和购入先进的维修设备。连续配筋混凝土的施工步骤如下：

- a) 破碎旧的面板，并及时清运混凝土碎块；
- b) 基层损坏部分应予清除，并将基层整平、压实；
- c) 在基层顶部铺筑 2.5 cm 的沥青混凝土上基层。如果铺设的距离比较短，而且沥青无法压实的情况下，可以在基层上直接铺设连续配筋面板；
- d) 架设纵向钢筋和横向钢筋；
- e) 铺设水泥混凝土，连续配筋混凝土不需要横向切缝。

13.3.2 全厚式现浇修补技术凿除原路面时应注意以下问题：

- a) 对于破碎比较严重的面板采用全部挖除的方法，对于纵向裂缝的面板采取了全部和半幅挖除相结合的方法；
- b) 面板挖除后发现部分基层松散比较严重，因此采取挖除水稳基层采用 C15 或 C20 水泥混凝土进行基层补强。对于基层比较完整的，则将损坏部分清除并用混凝土补强。

13.3.3 采用金刚石磨平技术修复路面时，可采用多台设备平行施工，一次性完成整条车道的磨平，两次磨平之间重叠的宽度不大于 50 mm。一般情况下，新建水泥混凝土路面的磨平至少要在混凝土浇筑后 7 d 开展；在旧水泥混凝土路面上施工时，通常不需要管制交通，与施工车道相邻的车道可正常通车。

13.3.4 采用刻槽技术恢复水泥混凝土路面时，刻槽应连续布满整个路幅，防止重刻造成路面破损；刻槽时在遇到切缝处，应重新调整锯片间距，避免破坏胀缝及缩缝；刻槽处理应尽早完成，避免因混凝土后期强度大，造成对刀片的过度磨损；刻槽时应边刻边冲洗路面。

13.3.5 对于水泥混凝土路面上只有一条且裂缝部位无明显沉降裂缝(纵缝)的面板，可以选择植筋补强灌缝封水法进行处理。在进行植筋补强前首先要检测面板板底是否有脱空情况，若有则要先对脱空部位进行灌浆处理。

## 14 养护质量检查与评定

### 14.2 检查与验收

本文件对预防性养护工程质量的检查与验收做出了规定。预防性养护工程可根据工程量的数量、规模、技术程度、质量要求等因素确定所选择监理单位的资质等级。

### 14.3 质量评定

14.3.1 城市道路养护状况评定检查单元确定为 200 m~500 m，不足 500 m 的路段可自成一个检查单元，易于在实际评定工作中划分检查单元。

14.3.2 城市道路养护状况是指城市道路设施在使用过程中，在一定养护与管理工作中所保持的质量状况和服务水平，并通过城市道路设施完好程度来反映。城市道路养护状况的评定是对城市道路服役状况的客观全面说明，也是对城市道路养护管理工作水平的全面考核。根据城市道路组成内容，将城市道路设施划分为车行道、人行道、其他道路附属设施及路基等，养护状况等级的评定为各部分设施分别评定的方式。

14.3.3 城市道路养护状况评定资料应作为文字档案和数据库保存。对于城市道路养护管理工作，此类资料能够为城市道路养护管理决策提供重要依据。

## 15 安全文明作业

### 15.1 一般规定

15.1.1 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。具体样品可由公安交通管理部门提供。

14.1.2~14.1.3 在保证车辆通行情况下进行的城市道路养护维修作业，具有较高的风险性。在城市道路上进行养护维修作业，除了通常的施工操作安全问题外，还应做好交通组织及安全保护措施。对养护作业人员进行安全教育时，应有事故隐患分析和安全防患的内容。

## 16 技术档案管理

## 16.1 一般规定

16.1.1 城市道路养护信息管理平台可实现各级养护单位的动态实时管理，可依靠其完成城市道路养护管理信息的采集、存储、计算、分析和应用，为城市道路养护管理提供信息管理和决策支持。

16.1.2 通过对网络信息系统的应用，各级领导、部门可以通过互联网直接、方便查询和城市道路维护相关的信息；建立科学有效的保护方案；提高城市道路养护行业的工作效率和管理水平，实现科学高效的管理。

## 16.2 档案管理

16.2.1 15.2.2~15.2.5 城市道路养护管理单位应明确专人负责档案管理工作，做到档案的收集、整理、归档与养护工程进度保持同步。

16.2.2 城市道路养护管理单位应在竣工验收完成时，检查档案的真实性、完整性、准确性和系统性，检查文件材料是否符合归档要求。静态资料主要是指城市道路竣工所具有的固定属性，包括道路的长度、宽度、面积、结构层情况、道路断面分隔情况、主要材料类型等；动态资料主要是指在养护维修工作中道路状况的变更数据等，包括施工技术档案、检查、检测、变更及废弃等内容。

## 16.3 信息化管理

随着国家基础设施的建设，城市道路建设取得了举世瞩目的成就。同时，也对城市道路养护管理信息化、现代化提出了更高的要求。充分把握城市道路及附属设施的基本情况，了解和查询道路维修及时和准确的信息，统计和调用原始材料的维护保养计划，科学决策的工作在各级城市道路维护和管理的城市道路养护管理工作的部门是一个重要的任务。本节针对湖北省城市道路养护需求，总结了信息化管理所能实现的相关功能。

## 16.4 智慧管理

智慧管理既是“智能管家”，能够有效整合资源和统筹规划，统一调度和应急处置，进行桥群式监测管理，提高管理效率，又是“专业医生”，能够对道路状况实施在线监测、实时感知，并评估分析相关数据，建立城市道路“电子健康档案”。目前，智慧管理相关理念和技术在桥梁养护方面运用较广，而在城市道路甚至是公路领域的养护应用为之甚少。未来城市道路正在向更智能、更便捷、更耐久、更环保、更经济的方向发展，传统城市道路管理也逐步转向智慧管理。