

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

# 团 体 标 准

T/CCTAS XXXX—2023

## 低等级公路旧水泥混凝土路面加铺沥青复合封层技术规范

Technical specification for asphalt composite sealing of old cement concrete pavement of low-grade highway

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2023.07)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国交通运输协会 发布

## 目 次

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 前言 .....                        | II |
| 1 范围 .....                      | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                 | 1  |
| 3 术语和定义 .....                   | 1  |
| 4 缩略语 .....                     | 1  |
| 5 适用条件 .....                    | 2  |
| 6 技术方案 .....                    | 2  |
| 7 原材料 .....                     | 2  |
| 7.1 一般规定 .....                  | 2  |
| 7.2 乳化沥青 .....                  | 2  |
| 7.3 改性乳化沥青 .....                | 3  |
| 7.4 集料 .....                    | 3  |
| 7.5 填料 .....                    | 3  |
| 8 碎石封层撒（洒）布量设计 .....            | 3  |
| 9 稀浆封层及微表处混合料配合比设计 .....        | 3  |
| 10 旧路处置 .....                   | 3  |
| 11 施工 .....                     | 4  |
| 11.1 一般规定 .....                 | 4  |
| 11.2 施工准备 .....                 | 4  |
| 11.3 碎石封层施工 .....               | 5  |
| 11.4 稀浆封层或微表处施工 .....           | 5  |
| 12 质量控制与验收 .....                | 6  |
| 12.1 一般规定 .....                 | 6  |
| 12.2 质量控制 .....                 | 6  |
| 12.3 施工验收 .....                 | 7  |
| 附 录 A （规范性） 碎石封层撒（洒）布量试验 .....  | 8  |
| 附 录 B （资料性） 同步碎石封层车现场标定方法 ..... | 10 |
| 附 录 C （资料性） 稀浆封层车现场标定方法 .....   | 11 |

## 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。

本文件由中国交通运输协会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：东北林业大学、龙建路桥第四工程有限公司、黑龙江省鸡西市交通运输局、鸡西市路桥建设有限公司、北京泰路科技有限公司、重庆海木交通技术有限公司、湖南省众力建设工程有限公司、山东省武城县达通筑路机械有限责任公司、黑龙江省高速公路服务中心、福建省三明市将乐县交通运输局、内蒙古通辽市深远道路材料再生有限公司。

本文件主要起草人：王黎明、王立军、金贞学、王艳、张英书、王泽民、李劲、刘明、李洪武、张利先、吴雷、赵卉放、林述军、高仰煊、庄立文、那小东

# 低等级公路旧水泥混凝土路面加铺沥青复合封层技术规范

## 1 范围

本文件规定了公路旧水泥路面加铺沥青复合封层的适用条件、技术方案、原材料、碎石封层撒（洒）布量设计、稀浆封层及微表处混合料配合比设计、旧路处置、施工、质量控制与验收。

本文件适用于二级及二级以下公路水泥混凝土路面养护工程。

## 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 通用硅酸盐水泥
- JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- JTG E42 公路工程集料试验规程
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准
- JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
- JTG 5142-2019 公路沥青路面养护技术规范
- JTG/T 5142-01-2021 公路沥青路面预防性养护技术规范
- JTG 5210 公路技术状况评定标准
- JTG 5421 公路沥青路面养护设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 沥青复合封层 Asphalt composite sealing

由碎石封层和稀浆封层或微表处组合而成二层以上的沥青罩面封层。

### 3.2 稀浆干混料 Slurry dry mixture

由粗集料、细集料、填料等，按设计配合比拌和而成，用于稀浆封层或微表处的干混合料。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

表 1 缩略语

| 符号  | 名称       |
|-----|----------|
| SCI | 路基技术状况指数 |
| PCI | 路面损坏状况指数 |
| DBL | 路面断板率    |
| BSL | 路面剥蚀率    |
| SBR | 丁苯橡胶     |
| CS  | 碎石封层     |
| ES  | 稀浆封层     |
| MS  | 微表处      |

## 5 适用条件

- 5.1 旧水泥路面加铺沥青复合封层适用于交通量较低、表面功能性损伤较为严重，需要改善平整度和抗滑性等使用性能的公路。
- 5.2 旧路路基应稳定，无明显路肩损坏、边坡滑塌、水毁冲沟、单独构造物损坏、路缘石缺损、路基沉降、排水不畅等路基损坏，路基技术状况指数 SCI 应不小于 80。
- 5.3 旧路的基层和板块应坚实稳定，无脱空唧泥、失稳翻浆，断板率 DBL 不宜大于 50%。

## 6 技术方案

- 6.1 旧水泥路面加铺沥青复合封层的结构方案分为二层式和三层式，见表 2。碎石封层在下，稀浆封层或微表处在上，碎石封层与稀浆封层或微表处的组合应遵循最大公称粒径上细下粗或上下粗细相等的原则。
- 6.2 用作复合封层的碎石封层应符合 JTG/T5142-01-2021 中 9.2.3 的规格要求，应使用改性乳化沥青碎石封层。
- 6.3 用作复合封层的稀浆封层或微表处应符合 JTG/T 5142-01-2021 中的 10.1 的分类要求，非季节性冻土地区单车道四级公路可以使用稀浆封层，其他情况宜使用微表处。
- 6.4 应根据旧路调查评定的路面技术状况指标选择合适的复合封层结构方案，调查评定按 JTG 5210 规定的方法进行。除 PCI 外，还应单独计算断裂板块、剥蚀板块占总调查板块比例的 DBL、BSL 作为选择的指标依据。结构方案的选择宜符合表 2 的规定。

表 2 旧水泥路面加铺沥青复合封层推荐结构方案

| 旧路技术状况                 |         |     | 方案<br>序号 | 总层<br>数 | 碎石封层规格                         |       | 稀浆封层/微表处规格  |      |
|------------------------|---------|-----|----------|---------|--------------------------------|-------|-------------|------|
| DBL (%)                | BSL (%) | PCI |          |         | 第一层                            | 第二层   | 第一层         | 第二层  |
| ≤20                    | ≤10     | ≥60 | ①        | 2       | 5~8mm                          | -     | ES-3 或 MS-3 | -    |
| 20~40                  | 10~30   | ≥60 | ②        | 2       | 5~8mm<br>或 9~12mm              | -     | ES-3 或 MS-3 | -    |
|                        |         | <60 | ③        | 3       | 9~12mm                         | 5~8mm | ES-3 或 MS-3 | -    |
| ≥40                    | ≥30     | <60 | ④        | 3       | 12~15mm                        | 5~8mm | ES-3 或 MS-3 | -    |
| 市政道路或对平整度、噪音控制有较高要求的路段 |         |     | ⑤        | 3       | 5~8mm<br>或 9~12mm<br>或 12~15mm | -     | MS-3        | MS-2 |

注：①旧路路段的评定长度划分不宜超过500m；  
②允许使用4.75~9.5mm、9.5~13.2mm、9.5~16mm分别替代碎石封层的5~8mm、9~12mm、12~15mm三个粒级。

## 7 原材料

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 复合封层的各种材料之间应具有良好的配伍性，质量应满足相应的技术要求。
- 7.1.2 材料进场时应附有出厂检验、使用说明等质量保证资料，进场后必须取样检测，并经评定合格后方可使用。
- 7.1.3 材料在储存期间应采取有效保护措施，确保储存期间材料质量满足技术要求。

### 7.2 乳化沥青

7.2.1 乳化沥青用作稀浆封层的胶结料,应符合 JTG 5142-2019 中 8.3.2 之拌合用阳离子乳化沥青 BC-1 的技术要求。

### 7.3 改性乳化沥青

7.3.1 改性乳化沥青用作碎石封层及微表处的胶结料,宜采用阳离子丁苯橡胶 SBR 胶乳作为改性剂,胶乳的固含量应不低于 60%。

7.3.2 碎石封层用喷洒型改性乳化沥青 PCR 蒸发残留物含量不得低于 64%, SBR 含量占沥青比例宜为 4~5%,其他指标应满足 JTG F40 的有关技术要求。

7.3.3 微表处用拌合型改性乳化沥青 BCR 蒸发残留物含量不得低于 60%, SBR 含量占沥青比例宜为 3~4%,其他指标应满足 JTG/T 5142-01-2021 中 10.2 之 B 级的技术要求。

### 7.4 集料

7.4.1 用于复合封层的集料应洁净、干燥、无风化、无杂质。

7.4.2 碎石封层用集料品质应符合 JTG/T 5142-01-2021 之 9.2.4 的技术要求,稀浆封层及微表处用粗细集料品质应符合 JTG/T 5142-01-2021 之 10.2.3 对于 B 级微表处的技术要求。

7.4.3 集料的规格应受到严格的控制,各档位集料的公称最大粒径通过率应为 90~100%,最小粒径通过率应为 0~15%,分布符合 JTG F40 的要求。粗集料中不得存在超尺寸粒径,必要时在施工前过筛。

### 7.5 填料

7.5.1 填料用作稀浆封层或微表处混合料,应选用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料磨细的矿粉作为微表处用填料,技术指标应符合 JTG F40 的规定。

7.5.2 低温或大温差施工环境下,当有调整稀浆封层或微表处混合料的可拌合时间、成浆状态和成型速度的需求时,可使用水泥、消石灰全部或部分代替矿粉,水泥或石灰的总用量宜限定在矿料的 3%以内。

7.5.3 石灰宜为消石灰,外观应均匀洁净且无团粒结块,技术指标应符合 JTG/T F20 中的规定。

7.5.4 水泥宜为 32.5 或 42.5 普通硅酸盐水泥,外观应均匀且无团粒结块,技术指标应符合 GB 175-2007 中的规定。

## 8 碎石封层撒(洒)布量设计

8.1 碎石封层的单位面积碎石撒布量可按照附录 A 的试验进行设计,覆盖率宜为 90%。

8.2 碎石封层的改性乳化沥青单位面积洒布量可按照附录 A 的试验进行设计,并参考表 3 的推荐范围。

表 3 单位面积乳化沥青洒布量

| 碎石封层规格 (mm)              | 5~8/4.75~9.5 | 9~12/9.5~13.2 | 12~15/9.5~16 |
|--------------------------|--------------|---------------|--------------|
| 洒布量 (kg/m <sup>2</sup> ) | 1.4~1.8      | 1.5~1.9       | 1.8~2.2      |

8.3 改性乳化沥青的设计洒布量应根据试验段验证和调整,以试验洒布后不流淌,压实完成后不泛油、沥青上升到碎石约 2/3 的高度为观察指标,进行调整。

## 9 稀浆封层及微表处混合料配合比设计

9.1.1 复合封层用稀浆封层及微表处混合料的配合比设计按 JTG/T 5142-01-2021 规定的方法和步骤进行。

9.1.2 稀浆封层及微表处混合料的级配设计曲线应在级配区间且线型圆顺光滑,贴近最密实线。配制 ES-3/MS-3 时应采用 4.75~9.5mm、2.36~4.75mm、0~2.36mm、矿粉等四档料,配制 ES-2/MS-2 时相应缩减为 2.36~4.75mm、0~2.36mm、矿粉等三档料。

9.1.3 稀浆封层混合料应符合 JTG/T 5142-01-2021 中表 10.3.3-2 规定的快开放交通型的技术要求,微表处混合料应符合 JTG/T 5142-01-2021 中表 10.3.3-1 之 B 级微表处的技术要求。

## 10 旧路处置

10.1 水泥路面复合封层施工前，应按照 JTG 5210 的有关规定对旧路的病害进行勘察和评定，宜按路基病害、路面结构性损坏和表面功能性损坏三类分别处置。

10.2 对影响道路稳定性的路基病害施工前应彻底治理。

- a) 行车道及硬路肩部位路基沉陷、翻浆，应开挖换填后换板或换填后加铺贫混凝土至顶面；
- b) 土路肩沉陷处应整修路肩。

10.3 需要处置的路面结构性损坏主要为碎裂后局部失稳的破碎板、掉角沉陷板块及严重脱空板块。

- a) 对不稳定、沉陷、翻浆的破碎板可局部开挖后回填贫混凝土/乳化沥青碎石/热沥青碎石至顶面；
- b) 对稳定的破碎板及板角沉陷处可直接用乳化沥青混合料/沥青冷补料填平裂缝和补平；
- c) 对严重脱空处应灌浆处置。

10.4 需要处置的水泥路面功能性损坏包括接缝、裂缝、坑洞及局部严重露骨。

- a) 对边缘平齐且缝隙宽度小于 5mm 的可不处置；
- b) 对宽度大于 5mm 的裂缝和深度大于 20mm 的坑洞应清除杂质后用现场拌合乳化沥青混合料/冷补料填平；
- c) 对采用二层式结构但存在局部严重露骨区的路段，应采用碎石封层对严重露骨区找平。

## 11 施工

### 11.1 一般规定

11.1.1 旧水泥路面复合封层施工气温不得低于 10℃，路面温度和气温均在 7℃以上并继续上升，允许施工。

11.1.2 严禁在雨天施工。摊铺后未成型混合料遇雨，应在雨后及时进行检查，如有局部轻度损坏，待路面干硬后，采用人工修补；如损坏严重，应在路面强度较低的情况下，将雨前摊铺层铲除，重新摊铺。

11.1.3 施工路段应设置施工标志、安全导向标志、指示牌及限速牌等交通标志，并派专人引导交通，禁止非施工人员和设备进入。

### 11.2 施工准备

11.2.1 乳化沥青或改性乳化沥青宜现场加工生产，乳化机/胶体磨的配置规格可为 3~6T/h，乳化细度不大于 5 μm。成品乳化沥青的贮存温度应控制在 60~80℃。

11.2.2 根据工程量大小及工程进展情况分批备料且每批碎石不得混杂堆放。应配置滚筛机或小型振动筛在施工前对粗集料过筛，完全除去超尺寸粒径。

11.2.3 应配置配料机用于配制稀浆封层或微表处用干混料。

11.2.4 同步碎石封层施工作业的机械配套宜符合表 4 的技术要求。

表 4 同步碎石施工设备基本配套

| 设备名称    | 单位 | 数量  | 技术要求        |
|---------|----|-----|-------------|
| 同步碎石封层车 | 台  | 1-2 | ≥8t         |
| 装载机     | 台  | 1-2 | 50 型        |
| 运输车     | 台  | 1-2 | ≤5t 的中、小型货车 |
| 轮胎压路机   | 台  | 2   | 6~8t        |

11.2.5 稀浆封层或微表处施工作业的机械配套宜符合表 5。

表 5 稀浆封层或微表处施工设备基本配套

| 设备名称  | 单位 | 数量  | 技术要求  |
|-------|----|-----|---|
| 稀浆封层车 | 台  | ≥2  | 动力系统功率 100kW 以上，集料仓容量 10m <sup>3</sup> 以上，乳化沥青罐容量 2m <sup>3</sup> 以上，水管容量 2m <sup>3</sup> 以上，水箱容量 2m <sup>3</sup> 以上，配有外加剂罐 |
| 摊铺箱   | 个  | 2   | 具有 2.5~5.0m 的伸缩功能   |
| 装载机   | 台  | 2   | 50 型  |
| 运输车   | 台  | 1-2 | ≤5t 的中、小型货车   |
| 轮胎压路机 | 台  | 1-2 | 6~8t  |

11.2.6 应在施工前对同步碎石封层车进行标定,按撒(洒)布量调整匀速前进时不同吐料档位的碎石撒布量,以及与车速匹配的单位面积沥青洒布量。具体标定方法见附录 B。

11.2.7 应在施工前对稀浆封层车进行标定,按配合比设计调整干混料与乳化沥青的连续混合比例。具体标定方法见附录 C。

11.2.8 应在正式施工前通过试验段对不同施工工艺分别进行验证和调整,试验段长度不宜小于 200m。

### 11.3 碎石封层施工

11.3.1 碎石封层施工作业应采用同步碎石封层车,施工前车内乳化沥青应保持在 70~80℃。

11.3.2 碎石封层施工前需仔细对路面清扫、风力灭机吹净,路面沾污时可用高压射水冲洗。降雨及清洗后,除非路面有积水,否则潮湿的路面不影响工程的进行。

11.3.3 同步碎石施工工艺按如下流程和要求进行。

- a) 同步碎石封层车同步洒(撒)布乳化沥青和碎石,碎石撒布后,如有不均匀及空白、缺边等撒布缺陷,需要在车后即刻人工用扫帚将碎石扫均匀,布满;
- b) 应紧跟人工清扫采用 6~8t 的轮胎压路机全幅碾压 2~3 遍(全幅碾压 1 遍是指在全幅范围内同一个碾压带上向前和向后各碾压 1 次),碾压应先慢后快,速度宜为 30~50m/min;

11.3.4 乳化沥青破乳后,即可临时开放交通或进行下道工序施工,高温季节需 10~20min(自撒布开始),春秋环境温度较低时适当延长。临时开放交通应限制行车速度不应超过 20km/h,严禁车辆掉头、急刹车。

11.3.5 碎石封层的接缝应按如下方式处理。

- a) 横向接缝按照路幅宽度,调整封层车喷洒宽度,在接缝位置放置宽于洒布宽度 50cm~100cm、长度不小于 100cm 的油毛毡或隔离布;洒布完成后,人工取掉油毛毡或隔离布,清扫多余松散碎石。
- b) 纵向接缝采用搭接法处理,接缝胶结料重叠部分不得超过 5cm。
- c) 当两幅施工间隔较长时,应在先做封层一侧暂留 10cm 不撒布碎石,待另一侧封层施工时沿预留沥青边缘进行碎石撒布。

### 11.4 稀浆封层或微表处施工

11.4.1 稀浆封层或微表处施工作业应采用稀浆封层车,施工前车内乳化沥青应保持在 50~70℃。

11.4.2 稀浆封层或微表处施工前,应用高压空气将碎石封层表面浮动颗粒吹除,保持下层颗粒粘结实靠。

11.4.3 稀浆封层或微表处施工工艺按如下流程和要求进行

- a) 在起点处放置宽度大于 1.5m 的铁皮。将装好料的稀浆封层车开至施工起点,对准控制线,将摊铺箱放在铁皮上,调整左右滑橇使摊铺箱与原路面贴紧且摊铺厚度均匀;
- b) 根据配合比设计结果和现场集料含水率,按比例输出集料、填料、水、添加剂和乳化沥青,进行拌和;
- c) 拌和好的混合料流入摊铺槽,当混合料注满摊铺槽容积的 1/2 以上时,开动稀浆封层车匀速前进;
- d) 摊铺速度宜为 1~2km/h,保持混合料摊铺量与搅拌量基本一致。摊铺槽中混合料的体积宜为摊铺槽容积的 1/2~2/3。
- e) 如采用两台稀浆封层车内接力作业,任意一种材料将用完时,应关闭所有输送材料的阀门,使搅拌器中的混合料搅拌完,并送入摊铺槽摊铺完后,稀浆封层车停止前进,提起摊铺槽,将稀浆封层车移出施工点,即刻清洗搅拌器、摊铺槽和刮板。
- f) 采用两车接力作业模式时,在横向接茬处重复 a 的步骤,但起点处应为前车摊铺面的均匀处。

11.4.4 应立即修补每车起终点、纵横向接缝、桥梁伸缩缝、摊铺厚度不均和纵向刮痕等部位的施工缺陷。

11.4.5 稀浆封层或微表处混合料铺筑后自然养护,破乳并符合 JTG/T5142-01 的初步成型标准后方可开放交通,环境温度较低时时间须延长养护时间或掺加水泥等促进破乳的外加剂。

11.4.6 初始开放交通宜限制车速,利用慢速交通荷载对路面进行扰动碾压 1~3 日后,吹除浮动颗粒,此时可完全开放交通并施画标线。

11.4.7 对路肩、临时停车带和停车场等处，可在稀浆封层或微表处混合料破乳后、开放交通前，采用胶轮压路机进行碾压。碾压时压路机不得停留、调头和急转弯。

## 12 质量控制与验收

### 12.1 一般规定

12.1.1 应建立质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查。

12.1.2 应做好原材料质量检查和加强施工过程质量控制，实行动态质量管理。

12.1.3 除应符合本指南的规定外，旧水泥路面加铺沥青复合封层的质量尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

### 12.2 质量控制

12.2.1 施工中的原材料质量检查应按表 6 的规定进行。

表 6 原材料检查项目、频率和技术要求

| 材料     | 检查项目   | 进场检查频度                                  | 日常检查频度  | 技术要求                |
|--------|--|---|---|---------------------|
| 石油沥青   | 针入度<br>延度<br>软化点                                     | 1 次/批                                   | -   | 符合 JTG F40          |
| 丁苯橡胶胶乳 | 固含量<br>PH 值 (25℃, 1%水溶液)                             | 1 次/批<br>1 次/批                          | -   | 符合 7.3.1            |
| 乳化沥青   | 蒸发残留物含量<br>蒸发残留物针入度                                  | 1 次/批<br>1 次/批                          | 1 次/2~3d<br>1 次/2~3d                                | 符合 7.2              |
| 改性乳化沥青 | 蒸发残留物含量<br>蒸发残留物针入度<br>蒸发残留物软化点<br>蒸发残留物延度<br>贮存稳定性  | 1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批<br>必要时 | 1 次/2~3d<br>1 次/2~3d<br>1 次/2~3d<br>1 次/2~3d<br>必要时 | 符合 7.3.3<br>和 7.3.4 |
| 粗集料    | 外观 (石料品种、含泥量等)<br>针片状颗粒含量<br>压碎值<br>颗粒组成 (筛分)<br>含水率 | 1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批<br>必要时 | 随时<br>-<br>-<br>必要时<br>必要时                          | 符合 7.4              |
| 细集料    | 颗粒组成<br>砂当量<br>含水率                                   | 1 次/批<br>1 次/批<br>必要时                   | 必要时<br>-<br>必要时                                     | 符合 7.4              |
| 矿粉     | 外观<br><0.075 含量<br>含水率                               | 1 次/批<br>1 次/批<br>必要时                   | 随时<br>-<br>必要时                                      | 符合 7.5.1            |
| 石灰     | 外观<br>有效氧化钙加氧化镁含量<br>细度<br>含水率                       | 1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批        | 随时<br>-<br>-<br>必要时                                 | 符合 7.5.3            |
| 水泥     | 外观<br>强度<br>体积安定性<br>凝结时间<br>标准稠度需水量                 | 必要时<br>1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批<br>1 次/批 | 随时<br>-<br>-<br>必要时<br>-                            | 符合本指南 7.5.4         |

注：①仅当石灰或水泥用作凝结时间（黏聚性）调节剂替代矿粉时检查；

②“随时”是指需要经常检查的项目，其检查频度可根据材料来源及质量波动情况由业主及建立确定；“必要时”是指施工各方任何一个部门对其质量发生怀疑，提出需要检查时，或是根据需要商定的检查频度。

12.2.2 施工过程控制应按表 7 和表 8 的规定进行。

表 7 碎石封层施工过程质量控制要求

| 检测项目     | 检查频率   | 质量要求                                 | 检测方法       |
|----------|--------|--------------------------------------|------------|
| 外观       | 全线连续   | 胶结料无明显流淌或漏洒，碎石无明显集聚、漏撒               | 目测         |
| 胶结料洒布量   | 1次/日   | 试验段确定量 $\pm 0.3\text{kg}/\text{m}^2$ | T0982 总量检验 |
| 胶结料洒布温度  | 每车检查一次 | 试验段确定温度 $\pm 10^\circ\text{C}$       | 温度计实测      |
| 胶结料洒布均匀性 | 随时     | 清扫和吹除后无下层路面出露                        | 目测         |
| 碎石撒布量    | 1次/日   | 试验段确定量 $\pm 0.5\text{kg}/\text{m}^2$ | T0982 总量检验 |
| 碎石撒布均匀性  | 随时     | 黑白相间，无明显松散料                          | 目测         |
| 边线       | 全线     | 30m 长度内的左右边线波动不超过 $\pm 50\text{mm}$  | 目测，尺量      |

表 8 稀浆封层或微表处施工过程质量控制要求

| 检测项目  | 检查频率    | 质量要求                                | 检测方法       |
|-------|---------|-------------------------------------|------------|
| 级配通过率 | 1次/日    | $\pm 4\%$                           | T0725 总量检验 |
|       |         | $\pm 4\%$                           |            |
|       |         | $\pm 2\%$                           |            |
| 混合料   | 1次/日    | 试验段确定量 $\pm 0.2\%$                  | T0725 总量检验 |
|       | 1次/日    | 符合本指南 9.3                           | T0757      |
|       | 1次/100m | 适中                                  | 经验法*       |
| 摊铺厚度  | 随时      | $\leq -10\%$                        | 尺量，断面平均    |
| 表面外观  | 随时      | 表面平整、均匀无离析、无划痕                      | 目测         |
| 横向接缝  | 每条      | 横向对接齐平、接茬平顺                         | 目测         |
| 边线    | 全线      | 30m 长度内的左右边线波动不超过 $\pm 50\text{mm}$ | 目测，尺量      |

注：①在刚摊铺的稀浆混合料上用直径 10mm 左右的细棍划出一道划痕，若划痕马上被淹没，则稠度偏稀；若划痕不消失且划开材料松散，则过稠或已破乳；若划痕在 3s~5s 后被覆盖并逐渐消失，则稠度适中；  
②迎着阳光照射方向观察刚摊铺的稀浆混合料，若表面有大面积亮光的反光带，则混合料的稠度偏稀；若表面干涩，没有反光，则混合料偏稠；若表面对日光呈现漫反射，则稠度适中。

### 12.3 施工验收

12.3.1 旧水泥路面复合封层施工的工程验收标准应符合表 9 的规定。

表 9 水泥路面复合封层的工程验收标准

| 检测项目        | 检测频率    | 质量要求或允许偏差 | 检测方法              |
|-------------|---------|-----------|-------------------|
| 厚度 (mm)     | 均值      | 不小于设计值    | T0912, 每个断面挖坑 3 点 |
| 纵向接缝高差 (mm) | 全线连续    | $\leq 6$  | 3m 直尺法            |
| 抗滑性能        | 5 个点/km | 符合设计要求    | 摆式仪: T0964        |
|             |         |           | T0965 或 T0967     |
|             |         |           | T0961             |
| 宽度 (mm)     | 5 个点/km | 不小于设计值    | 钢卷尺法              |

附 录 A  
(规范性)  
碎石封层撒(洒)布量试验

#### A.1 适用范围

本试验用于初步确定碎石封层的碎石撒布量和沥青洒布量

#### A.2 仪器和材料要求

本试验的仪器应符合以下规定：

#### A.3 试验仪器

本试验的仪器应符合以下规定：

- a) 金属平盘：薄铁皮制内边 50cm×50cm×3cm，或其他底面积不小于 0.2 m<sup>2</sup>的规整方形盘，；
- b) 量筒，1000ml；
- c) 电子天平：量程 10kg，感量 0.5g
- d) 水平尺；

#### A.4 材料

本试验的材料应符合以下规定：

- a) 彻底烘干的碎石封层用集料；
- b) 饮用水。

#### A.5 方法与步骤

本试验的操作步骤应符合以下规定：

- a) 称取平盘质量  $m_0$ ，之后将金属平盘置于水平桌面并借助水平尺调平；
- b) 将集料满铺在平盘中，人工检出多余颗粒，形成紧密排列的单层；
- c) 称量此时平盘与集料和质量之和  $m_1$ ；
- d) 计算满铺碎石用量  $m_2 = m_1 - m_0$  和设定覆盖率  $C$  下的碎石质量  $m_3 = m_2 \times C$ ；
- e) 人工检出一部分集料至平盘与集料质量之和为  $m_0 + m_3$ ，晃动平盘使颗粒重新分布均匀之后再再次调平；
- f) 用量筒向平盘中注水至 90%颗粒完全浸没，记录注水量  $m_4$ ；
- g) 同一试样进行 3 次平行试验。

#### A.6 结果处理

试验后，应将试验数据记入表A.1中，按照公式(A.1)计算单位面积碎石撒布量，按公式(A.2)计算单位面积沥青洒布量：

$$G = \frac{m_3}{S} = \frac{m_2 \times C}{S} = \frac{(m_1 - m_0) \times C}{S} \dots\dots\dots (A.1)$$

$$A = \frac{m_4}{S} \times f \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：  $G$ ——单位面积碎石撒布量，kg/m<sup>2</sup>；  
 $A$ ——单位面积沥青洒布量，kg/m<sup>2</sup>；  
 $S$ ——平盘底面积，m<sup>2</sup>；  
 $f$ ——换算系数，乳化沥青取2/3~3/4。

表 A.1 碎石及沥青撒（洒）布量试验记录

| 试验者：_____  |                    | 记录者：_____                |                            |                   |                                |
|------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 试验日期：_____ |                    |                          |                            |                   |                                |
| 试验编号       | 平盘质量<br>$m_0$ (kg) | 平盘+满铺碎石<br>质量 $m_1$ (kg) | 设定覆盖率下的碎<br>石质量 $m_3$ (kg) | 注水量<br>$m_1$ (kg) | 单次试验结果<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |
|            |                    |                          |                            |                   | G=<br>A=                       |
|            |                    |                          |                            |                   | G=<br>A=                       |
|            |                    |                          |                            |                   | G=<br>A=                       |
| 平均值        |                    |                          |                            |                   | G=<br>A=                       |

## A.7 报告

试验结果满足平行试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果，结果取小数点后3位有效数字。

## A.8 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的±10%。

## 附录 B

(资料性)

## 同步碎石封层车现场标定方法

B.1 同步碎石封层车的标定内容含匀速前进时固定吐料档位的碎石撒布量，以及与车速匹配的单位面积沥青洒布量。其标定过程如下：

- a) 指挥同步碎石封层车在平整地面上以施工速度匀速行走，在合适吐料档位洒布集料（不洒沥青），小心收集 1 m<sup>2</sup>颗粒称量质量，按照平盘摆放法事先确定的单位面积集料撒布量之间调整某档位吐料量，此时应考虑含水率换算和撒布率折算。
- b) 乳化沥青的洒布量由车载系统自动泵送计量，施工前可由泵送口接取做一次性单位时间泵送量标定，按公式(B.1)计算。

$$Q_1=L \times s \times D \dots\dots\dots (B.1)$$

式中： $Q_1$ ——同步碎石封层车的某档位的乳化沥青单位时间泵送量，kg/s；

$L$ ——设定单位面积乳化沥青洒布量，kg/m<sup>2</sup>；

$s$ ——车辆前进速度，m/s；

$D$ ——洒布宽度，m。

B.2 试验段时做单车总量检核，依据结果再次调整同步碎石封层车的参数，直至碎石和乳化沥青的撒（洒）布量与设计用量一致。

附 录 C  
(资料性)  
稀浆封层车现场标定方法

C.1 稀浆封层车的标定内容为干混集料与乳化沥青的连续混合比例。其标定过程如下：

- a) 干混料在封层车内按档位吐料，与前进速度无关，施工前对不同档位下吐料量进行标定（通常至少做两个档位的标定）。
- b) 乳化沥青的匹配泵送量按目标配合比设计的乳石比，在施工前由管道接出标定，浮动性相对目标配合比控制为±0.2%，档位之间的匹配量通常由封层车自动根据标定值内插调节。施工中每日一次做单车总量检核。稀浆封层车乳化沥青的匹配泵送量按公式(C.1)计算。

$$Q_{2i} = \frac{G_{wi}}{(100+w)} \times p_e \quad (\text{C.1})$$

式中： $Q_{2i}$ ——某档位下乳化沥青单位时间泵送量，kg/s；

$G_{wi}$ ——某档位下单位时间湿集料吐料量，kg/s；

$w$ ——集料含水率，%；

$p_e$ ——设计乳石比，%。

C.2 试验段时做单车总量检核，依据结果再次调整稀浆封层车的参数，直至干混料与乳化沥青的连续混合比例与设计用量一致。