



T/CECS G XXXX: 20XX

中国工程建设标准化协会标准
Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路排水沥青路面就地热再生
技术规程

(征求意见稿草案)

Technical Specifications for Hot in-Place Recycling in Highway
Porous Asphalt Pavement

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

中国工程建设标准化协会标准

公路排水沥青路面就地热再生技术规程

Technical Specifications for Hot in-Place Recycling in Highway Porous
Asphalt Pavement

T/CECS G:

主编单位：江苏宁宿徐高速公路有限公司

发布机构：中国工程建设标准化协会

实施日期：20XX年XX月XX日

人民交通出版社股份有限公司

北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2024年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2024]15号）的要求，由江苏宁宿徐高速公路有限公司承担《公路排水沥青路面就地热再生技术规程》（以下简称“本规程”）的制订工作。

编写组经广泛调查研究，总结试验研究和工程实践经验，参考国内外研究成果及相关标准，并在广泛征求意见的基础上，完成了本规程的编制工作。

本规程分为7章、1篇附录，主要内容包括总则、术语和符号、适用性评价与再生方案、材料、配合比设计、施工、质量控制与检验，附录A排水沥青混合料回收料取样方法。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程是基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由江苏宁宿徐高速公路有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路8号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或马辉（地址：江苏省南京市江宁区天元西路168号；邮政编码：211106；电话：025-87100092；电子邮箱：mahui060511113@163.com），以便修订时研用。

主 编 单 位： 江苏宁宿徐高速公路有限公司

参 编 单 位： 江苏高速公路养护工程技术有限公司

交通运输部公路科学研究院

江苏高速公路养护工程有限公司

主 编：程万里

主要参编人员：XXX XXX XXX XXX XXX XXX

主 审：黄晓明

参与审查人员：XXX XXX XXX XXX XXX XXX

参 加 人 员：

征求意见稿

目次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	适用性评价与再生方案	4
3.1	一般规定	4
3.2	旧路面调查	4
3.3	适用性评价	5
3.4	再生方案	7
4	材 料	9
4.1	一般规定	9
4.2	沥青	9
4.3	粗集料	10
4.4	细集料	11
4.5	填料	12
4.6	纤维	13
4.7	再生剂	13
4.8	排水沥青混合料回收料	14
4.9	渗透性树脂	14
5	配合比设计	16

5.1	一般规定	16
5.2	设计要求	16
5.3	目标配合比设计	18
5.4	生产配合比设计	22
5.5	生产配合比验证	23
6	施工	25
6.1	一般规定	25
6.2	施工准备	26
6.3	旧路面清孔	26
6.4	旧路面预铣刨	26
6.5	新沥青混合料生产	27
6.6	新沥青混合料运输	28
6.7	旧路面加热	29
6.8	旧路面翻松	29
6.9	再生沥青混合料拌和	29
6.10	再生沥青混合料摊铺	29
6.11	再生沥青混合料碾压	30
6.12	接缝处理	30
6.13	开放交通	31
7	质量控制与检验	32
7.1	一般规定	32
7.2	施工前的材料与设备检查	32

7.3 施工过程质量控制标准	32
附录 A 排水沥青混合料回收料取样方法	35
A.1 一般规定	35
A.2 取样	35
A.3 缩分	35
A.4 存放	35

征求意见稿

1 总 则

1.0.1 为规范排水沥青路面就地热再生设计与施工，保证工程质量，提高工程耐久性，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于高速公路排水沥青路面就地热再生工程，其他等级公路可参照执行。

1.0.3 排水沥青路面就地热再生除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

征求意见稿

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 排水沥青路面 porous asphalt pavement

表面层由空隙率 18%以上的沥青混合料铺筑、路表水可渗入路面内部并横向排出的沥青路面类型，又称多空沥青路面。

[来源：JTG/T 3350-03, 2.1.1]

2.1.2 就地热再生 hot in-place recycling

采用专用设备对沥青路面就地进行加热、翻松，掺入一定数量的新沥青、新沥青混合料、沥青再生剂等，经热态拌和、摊铺、碾压等工序，实现旧沥青路面面层再生的技术。

[来源：JTG/T 5521, 2.1.7]

2.1.3 排水沥青混合料回收料 porous reclaimed asphalt pavement

采用铣刨、开挖等方式从排水沥青路面上获取的旧沥青混合料。

2.1.4 沥青含量 asphalt content

沥青混合料回收料中沥青质量与沥青混合料回收料总质量的比值，以百分率计。

2.1.5 再生沥青 recycling asphalt

沥青混合料回收料中的回收沥青与再生剂、新沥青等组成的混合物。

2.1.6 清孔 voids cleaning

采用专用的排水功能养护设备冲洗排水沥青路面，清除其表面和空隙中的灰尘、石屑、泥沙等空隙堵塞物，维持和恢复路面排水功能。

2.1.7 残留渗水系数 residual water permeability coefficient

旧排水沥青路面渗水系数测试值。

2.1.8 代表性路段 representative road sections

为进行就地热再生设计与施工而选定的旧路面路段，其路面结构组合、材料组成、通车年限、交通荷载及服役环境等，能够代表一个连续、均质的设计单元（或施工单元）的整体状况。

2.2 符号

PAC—排水沥青层

PRAP—排水沥青混合料回收料

R_{pc} —残留渗水系数

征求意见稿

3 适用性评价与再生方案

3.1 一般规定

3.1.1 应根据旧路面的养护历史、技术状况、材料性能、排水功能等因素实际情况，经适用性分析可行后再进行就地热再生。

3.1.2 已实施过就地热再生的旧排水沥青路面不宜进行二次就地热再生。

条文说明

大空隙结构的排水沥青路面，水、氧气等更易侵入，沥青老化速度远快于普通密级配路面。经过一次就地热再生后，原有沥青已经经历过一次加热老化。二次再生时，即使添加再生剂，再生沥青的针入度通常也难以符合要求。

3.2 旧路面调查

3.2.1 旧路面调查内容应包括旧路面基本资料、旧路面技术状况、旧路面材料性能以及旧路面排水功能。

3.2.2 旧路面基本资料调查应包括以下内容：

- 1 施工路段的通车时间、交通状况、气候条件、路面结构和材料类型等信息；
- 2 施工路段的养护历史资料，包括各种养护的时间、类型、位置以及实施过程中采用的方法、材料等。

3.2.2 旧路面技术状况调查应符合下列规定：

- 1 收集旧路面最新的技术状况检测数据，应至少包括路面结构强度指数（PSSI）、路面行驶质量指数（RQI）、路面抗滑性能指数（SRI）、路面破损状况指数（PCI）、路面车辙深度指数（RDI）等指标；
- 2 旧路面技术状况指标检测时间超过 6 个月，应重新组织检测。

3.2.3 按照附录 A 规定的方法收集排水沥青混合料回收料，对其关键材料性能指标进行检测，应包括以下内容：

- 1 旧沥青的针入度；

2 旧集料的软弱颗粒含量；

3 旧沥青混合料的沥青含量、矿料最大粒径。

3.2.4 应按照《公路路基路面现场测试规程》(JTG 3450) T 0971 规定的方法采集旧路面残留渗水系数，计算其代表值以评估旧路面排水功能。

3.3 适用性评价

3.3.1 排水沥青路面就地热再生适用性评价内容包括路面技术状况、路面排水功能、路面材料性能，应按图 3.3.1-1 的流程进行。

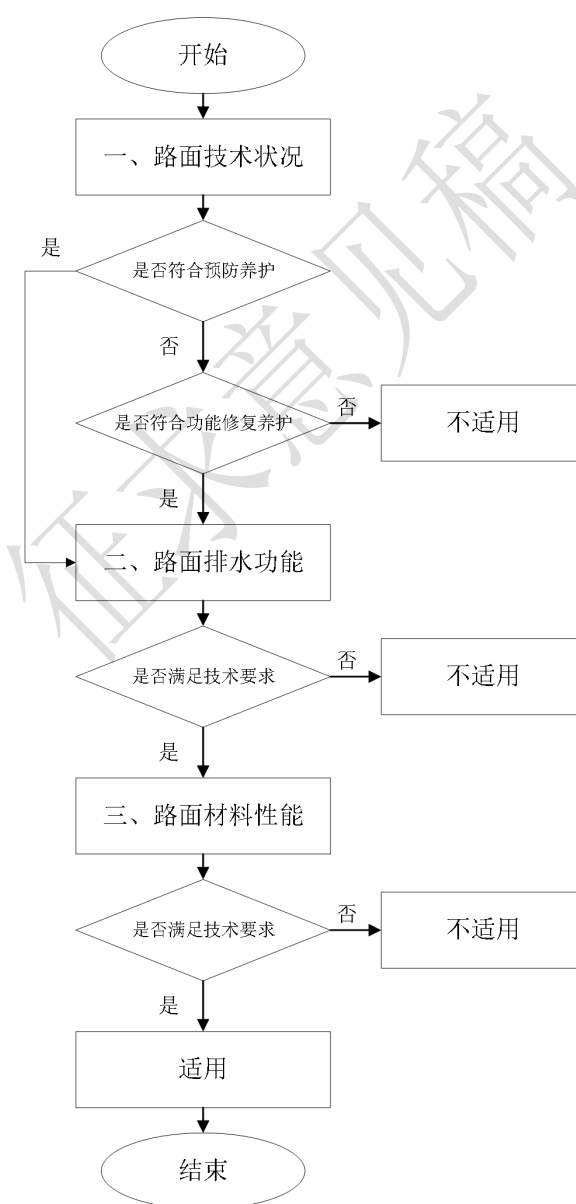


图 3.3.1-1 排水沥青路面就地热再生适用性分析流程

3.3.2 适用于就地热再生的旧排水沥青路面技术状况及病害原因类型应符合表 3.3.2-1 的规定。

表 3.3.2-1 旧排水沥青路面技术状况及病害特征要求

路面技术状况指标值域范围					路面病害原因类型	养护类型
PSSI	PCI	RQI	RDI	SRI		
≥90	≥90	≥90	≥80	<75	/	预防养护
			<80	/	表面层性能衰退	功能修复养护
		≥85, <90	/	/	/	预防养护
		<85	/	/	表面层性能衰退	功能修复养护
	≥85, <90	≥85	/	/	/	预防养护
		<85	/	/	表面层性能衰退	功能修复养护
	<85	/	/	/	表面层性能衰退	功能修复养护

条文说明

排水沥青路面就地热再生适用于预防养护和功能修复养护,不适用于结构修复养护。因此,建议采用三维探地雷达、芯样试验等手段对下承层进行综合评估,确保下承层具有良好的结构承载力,路面病害原因主要为表面层性能衰退。

3.3.3 适用于就地热再生的旧排水沥青路面残留渗水系数应符合下列规定:

- 1 施工路段的残留渗水系数代表值应不小于 1500mL/min;
- 2 施工路段的残留渗水系数代表值小于 1500mL/min 时,应采取清孔等必要措施将残留渗水系数代表值恢复至 1500mL/min 以上;否则,不宜采用就地热再生进行养护处治。

条文说明

排水沥青路面残留渗水系数小于 1500mL/min 时,空隙结构已发生严重堵塞,排水功能损失殆尽,采用就地热再生进行养护取得的功能恢复效果有限。而且内部空隙填充了大量的泥土、碎屑等杂物,增加了施工难度,再生排水沥青混合料的路用性能与耐久性也难以保证。

3.3.4 适用于就地热再生的排水沥青混合料回收料材料性能应符合表 3.3.4-1 的规定。

表 3.3.4-1 排水沥青混合料回收料材料性能要求

材料类型	技术指标	技术要求	试验方法
旧沥青混合料	沥青含量 (%)	≥ 4.0	JTG 3410/T 0722
	矿料最大粒径	不大于设计级配允许的最大粒径	
旧沥青	针入度 (25°C, 0.1mm)	≥ 10	JTG 3410/T 0604
旧集料	软弱颗粒含量 (%)	≤ 2.0	JTG 3432/T 0320

条文说明

排水沥青路面沥青含量偏小时，再生排水沥青混合料的施工和易性较差，增加了施工难度，同时再生排水沥青混合料的路用性能也难以保证。因此，同《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521)相比，将沥青含量技术要求调整为 $\geq 4.0\%$ 。

排水沥青路面一般使用高黏沥青作为胶结料。高黏沥青老化后针入度(25°C, 0.1mm)普遍小于《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521)中“ ≥ 20 ”下限。但是经过适当的配合比设计后，再生排水沥青混合料性能能够达到路用要求。因此，将针入度技术要求调整为 ≥ 10 。

软弱颗粒含量是表征通车后粗集料破碎情况的关键指标，极大影响了排水沥青路面的耐久性。因此增加了旧集料软弱颗粒含量的技术指标，并根据大量科研成果和工程实践，将软弱颗粒含量技术要求确定为 $\leq 2.0\%$ 。

3.4 再生方案

3.4.1 采用探坑开挖法、钻芯取样法、探地雷达法等确定施工路段路面病害的影响范围，应符合下列规定：

- 1 路面病害影响范围主要集中在再生深度范围内；
- 2 路面病害影响范围超过再生深度时，应按《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)有关规定对病害进行彻底处治。

3.4.2 旧路面沥青层总厚度不小于再生深度加 30mm。

条文说明

就地热再生施工中，加热深度范围内的旧沥青混合料被翻松、拌和，形成新的再生层；而再生深度以下的旧路面，虽未受机械扰动，但受热传导影响亦会发生一定程度软化。为确保再生沥青混合料摊铺碾压时下承层坚实、平整，同时避免下承层因厚度过薄而在荷载作用下成为结构性软弱夹层，参照《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521)，要求旧路面沥青层总厚度不小于再生深度加 30mm。

3.4.3 旧排水沥青层与下承层采用热洒改性沥青类防水黏结层时，再生深度不宜超过排水沥青层总厚度。

条文说明

热洒改性沥青类防水黏结层起到优异的封闭水分、抑制裂缝等作用。就地热再生施工过程中，再生层与下承层为热黏结，层间黏结强度较好。因此再生深度不宜超过排水沥青层总厚度，以免破坏防水黏结层。

3.4.4 再生深度不超过 60mm 时，可采用一级加热翻松工艺。再生深度超过 60mm 时，应采用二级加热翻松工艺或双层再生工艺。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 路面材料应在经过料源调查的基础上选择，宜就地取材。

4.1.2 使用的各种材料运至现场后，应取样进行质量检验，经评定合格方可使用。不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替现场检测。

4.1.3 就地热再生添加的新排水沥青混合料使用的材料包括沥青、粗集料、细集料、矿粉、填料、纤维等；就地热再生使用的材料包括再生剂、排水沥青混合料回收料、渗透性树脂等。

4.2 沥青

4.2.1 新排水沥青混合料应采用符合表 4.2.1-1 规定的高黏度改性沥青。

表 4.2.1-1 高黏度改性沥青技术要求

指 标		技术要求	试验方法
针入度 (25℃, 100g, 5s) /0.1mm		≥40	JTG 3410/T 0604
软化点 (T _{R&B}) /℃		≥90	JTG 3410/T 0606
延度 (5℃, 5cm/min) /cm		≥30	JTG 3410/T 0605
溶解度/%		≥99	JTG 3410/T 0607
布氏黏度 (170℃) /Pa·s		≤3	JTG 3410/T 0625
动力黏度 (60℃) /Pa·s	中等及轻设计交通荷载等级	5×10 ⁴ ~1×10 ⁶	JTG 3410/T 0620
	重设计交通荷载等级及以上	2×10 ⁵ ~1×10 ⁶	
黏韧性 (25℃) ¹ /N·m		≥25	JTG 3410/T 0624
韧性 (25℃) ¹ /N·m		≥20	JTG 3410/T 0624
弹性恢复 (25℃) /%		≥95	JTG 3410/T 0662
贮存稳定性离析 (48h 软化点差) ² /℃		≤2.5	JTG 3410/T 0661
闪点/℃		≥230	JTG 3410/T 0611
相对密度 (25℃)		实测记录	JTG 3410/T 0603
RTFOT 后残留物 ³			JTG 3410/T 0609

质量变化/%	$\leq \pm 1.0$	
残留针入度比 (25℃) /%	≥ 65	JTG 3410/T 0604
残留延度 (5℃) /cm	≥ 20	JTG 3410/T 0605
<p>注 1: 由于测试方法等问题, 目前黏韧性和韧性作为选择性指标进行检测;</p> <p>注 2: 本指标仅适用于成品高黏度改性沥青;</p> <p>注 3: 老化试验以 RTFOT 为标准, 也可以由 TFOT 代替。</p>		

4.2.2 采用高黏度添加剂直投法拌制排水沥青混合料时, 应符合以下规定:

1 可采用 A 级 70 号沥青、A 级 90 号沥青或 SBS 改性沥青 I-C 级、I-D 级作为基质沥青。

2 高黏度添加剂应符合《沥青混合料改性添加剂第 2 部分: 高黏度添加剂》(JT/T 860.2) 的规定。

3 选择适宜的高黏度添加剂掺加比例, 所制备的高黏度改性沥青应符合表 4.2.1-1 的规定。

4.2.3 制备成品高黏度改性沥青时, 应选择与高黏度添加剂配伍性良好的基质沥青, 基质沥青宜采用 A 级 70 号沥青或 A 级 90 号沥青。

4.3 粗集料

4.3.1 粗集料宜选用玄武岩或辉绿岩; 粗集料应均匀、洁净、干燥; 其技术指标应符合表 4.3.1-1 的规定。

表 4.3.1-1 粗集料技术要求

试验项目		技术要求	试验方法
热老化试验 ¹	母岩抗热老化性	无灰色/白色星型斑点或放射型发丝状细裂缝	JTG 3432/T 0366
	集料质量损失/%	≤ 1.0	
	集料磨耗值变化/%	≤ 6.0	
软弱颗粒含量/%		≤ 1.0	JTG 3432/T 0320
坚固性/%		≤ 8	JTG 3432/T 0314
压碎值/%		≤ 18	JTG 3432/T 0316

高温压碎值 ² /%	≤20	JTG 3432/T0316
洛杉矶磨耗损失/%	≤20	JTG 3432/T 0323
磨光值 (PSV)	潮湿区	≥42
	湿润区	≥40
磨光值 (PSV)		JTG 3432/T 0321
沥青黏附性	5 级	JTG 3410/T 0654
水洗法<0.075mm 颗粒含量/%	≤1	JTG 3432/T 0310
表观相对密度	≥2.70	JTG 3432/T 0304
毛体积相对密度	≥2.60	JTG 3432/T 0304
吸水率/%	≤2.0	JTG 3432/T 0307
针片状含量	混合料/%	≤12
	其中粒径大于 9.5mm/%	≤10
	其中粒径小于 9.5mm/%	≤12
		JTG 3432/T 0312
		JTG 3432/T 0312
		JTG 3432/T 0312

注 1: 试验项目可选择母岩抗热老化性、集料质量损失、集料磨耗值变化其中一项进行。采用玄武岩石料作为排水沥青路面粗集料, 应进行热老化试验; 采用其它类型石料时, 也宜进行热老化试验。

注 2: 将装有试样的压碎值试验仪和压柱一起放入 190°C±2°C 的烘箱内保温 2 小时后, 取出试样立即按照现行《公路工程集料试验规程》(JTG 3432) 中 T0316 的标准进行试验, 测试压碎值。所有试验操作应在 5 分钟内完成。

4.3.2 粗集料形状宜接近立方体, 规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40) 规定, 通过 4.75mm 筛孔的质量百分率宜在 10% 以下。

4.4 细集料

4.4.1 细集料可采用石屑或机制砂, 不应采用天然砂; 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质; 其技术指标应符合表 4.4.1-1 的规定。

表 4.4.1-1 细集料技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
表观相对密度	≥2.60	JTG 3432/T 0328
坚固性 (>0.3mm 部分) /%	≤3	JTG 3432/T 0340
含泥量 (小于 0.075mm 含量) /%	≤3	JTG 3432/T 0333
砂当量/%	≥60	JTG 3432/T 0334

亚甲基蓝值/g·kg ⁻¹	≥1.5	JTG 3432/T 0349
棱角性（流动时间法）/s	≥30	JTG 3432/T 0345

4.4.2 细集料的级配组成应符合表 4.4.2-1 的规定。

表 4.4.2-1 细集料级配范围

公称粒径 (mm)	通过各个筛孔的质量百分率 (%)						
	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15	0.075
0~3	100	90~100	60~90	25~60	8~45	0~25	0~10

4.5 填料

4.5.1 填料应采用石灰岩磨细的矿粉，不得采用回收粉或粉煤灰；填料应干燥、洁净、无风化、无杂质；其技术指标及规格应符合表 4.5.1-1 的规定。

表 4.5.1-1 矿粉技术要求

试验项目		技术要求	试验方法
表观相对密度		≤2.60	JTG 3432/T 0352
含水量/%		≤1	JTG 3432/T 0103
外观		无团粒结块	观察
亲水系数		≥0.8	JTG 3432/T 0353
塑性指数 ¹ /%		≤4.0	JTG 3432/T 0354
加热安定性		无明显变化	JTG 3432/T 0355
粒度范围/%	<0.60mm	100	JTG 3432/T 0351
	<0.30mm	95~100	
	<0.15mm	90~100	
	<0.075mm	75~100	

注 1：试验检测矿粉时，实测塑性指数保留 1 位小数进行评价。

4.5.2 为提高混合料抗剥落性，可使用消石灰或水泥替代部分矿粉，添加量不宜超过矿粉用量的 50%。

4.6 纤维

4.6.1 重载交通情况下宜使用纤维作为增塑稳定剂材料。可采用聚合物纤维、玄武岩纤维等，其技术指标应分别符合表 4.6.1-1 和表 4.6.1-2 要求。

表 4.6.1-1 聚合物纤维技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
耐热性 (210℃, 2h)	体积、颜色无明显变化	JT/T 533
断裂强度/MPa	≥500	JT/T 533
断裂伸长率/%	≥15	JT/T 533
长度/mm	6±1, 9±1	JT/T 533
直径/μm	15±5	JT/T 533

表 4.6.1-2 玄武岩纤维技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
断裂强度保留率/%	≥85	JT/T 533
断裂强度/MPa	≥2000	JT/T 533
断裂伸长率/%	≤3.1	JT/T 533
吸油率/%	≥50	JT/T 533
含水率/%	≤0.2	JT/T 533
可燃性	不可燃	JT/T 533
长度/mm	6±1, 9±1	JT/T 533
直径/μm	16±1	JT/T 533

4.7 再生剂

4.7.1 排水沥青路面就地热再生使用的再生剂应符合表 4.7.1-1 的规定。

表 4.7.1-1 再生剂技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
------	----	------	------

60℃黏度	mm ² /s	30~100	JTG 3410/T0619
闪点	℃	>250	JTG 3410/T 0611
四组分含量	%	实测记录	JTG 3410/T 0618
薄膜烘箱试验 前后黏度比	/	≤1	JTG 3410/T 0619
薄膜烘箱试验 前后质量变化	/	≤1, ≥-1	JTG 3410/T 0609 或 T 0610
15℃密度	g/cm ³	实测记录	JTG 3410/T 0603

条文说明

旧排水沥青路面中高黏沥青的老化程度较严重，对再生剂性能要求更高。因此，同《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521)相比，再生剂技术要求进行了全面提升。

4.7.2 排水沥青路面就地热再生使用的再生剂应具有温拌功能。

条文说明

根据不同类型再生剂的比对试验，掺加具有温拌功能的再生剂时，再生沥青及再生沥青混合料的性能显著提高。因此，为了提高再生排水沥青混合料的施工和易性，保证工程质量，要求再生剂具有温拌功能。

4.8 排水沥青混合料回收料

4.9.1 排水沥青混合料回收料应取自代表性路段。

4.9.2 排水沥青混合料回收料应符合表 3.3.4-1 的技术要求。

4.9 渗透性树脂

4.9.1 在就地热再生冷接缝等易发生飞散的部位，宜涂刷渗透性树脂材料增强排水沥青路面抗飞散能力。

4.9.2 渗透性树脂应符合表 4.9.2-1 的技术要求。

表 4.9.2-1 渗透性树脂技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
------	----	------	------

抗拉强度 (23℃)	MPa	≥ 3.0	GB/T 16777
断裂伸长率 (23℃)	%	≥ 100	GB/T 16777
吸水率	%	≤ 0.3	GB/T 1034

征求意见稿

5 配合比设计

5.1 一般规定

5.1.1 应充分考虑功能要求、原路面状况、交通量、气候条件等因素，在对同类公路配合比设计和适用情况进行调研的基础上，借鉴成功的经验，选择符合要求的材料，进行配合比设计。

5.1.2 配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段，每个代表性路段均应进行一次完整的配合比设计。

5.2 设计要求

5.2.1 再生排水沥青混合料室内制作应按表 5.2.1-1 规定的温度进行操作，拌和时间不少于 3min，以保证混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料为宜。

表 5.2.1-1 沥青混合料室内试验温度

温度类别	控制温度 (°C)
排水沥青混合料回收料加热温度	145~155
矿料加热温度	180~195
沥青加热温度	165~175
沥青混合料拌和温度	170~180
击实和车辙成型温度	165

5.2.2 再生排水沥青混合料级配范围应符合表 5.2.2-1 的规定。

表 5.2.2-1 再生排水沥青混合料矿料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	通过量 (%)			
	PAC-5	PAC-10	PAC-13	PAC-16
26.5	-	-	-	-
19.0	-	-	-	100
16.0	-	-	100	90~100

13.2	-	100	90~100	60~90
9.5	100	80~100	40~71	40~60
4.75	15~50	8~28	10~30	10~26
2.36	8~30	5~15	9~20	9~20
1.18	5~12	5~12	7~17	7~17
0.60	4~10	4~10	6~14	6~14
0.30	4~8	4~9	5~12	5~11
0.15	4~7	4~8	4~9	4~9
0.075	3~6	3~6	3~6	3~5

5.2.3 再生排水沥青混合料应采用马歇尔试验配合比设计方法，设计技术要求应符合表 5.2.3-1 的规定。

表 5.2.3-1 再生排水沥青混合料设计技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
马歇尔试件尺寸 (mm)	Φ101.6×63.5	JTG 3410/T 0702
马歇尔试件击实次数 (次)	双面各击实 50 次	JTG 3410/T 0702
空隙率 ¹ (%)	14~23	JTG 3410 /T 0708
	13~21	JTG 3410/T 0711
稳定度 (kN)	≥5.0	JTG 3410/T 0709
残留稳定度 (%)	≥85	JTG 3410/T 0709
冻融劈裂残留强度比 (TSR, %)	≥80	JTG 3410/T 0729
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失 (%)	≤0.8	JTG 3410/T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失 (%)	≤15	JTG 3410/T 0733
浸水肯塔堡飞散试验的混合料损失 (%)	≤20	JTG 3410/T 0733
车辙试验动稳定度 (次/mm)	≥5000	JTG 3410/T 0719
低温弯曲试验破坏应变 (με)	≥2500	JTG 3410/T 0715
渗水系数 ² (车辙板, mL/min)	≥3600	JTG 3410/T0730

注 1: 体积法检测结果离散性较大, 有条件时宜采用真空密封法, 当条件不允许时, 可采用体积法代替。
注 2: 渗水仪空渗时间宜为 2.5~3s。

条文说明

旧排水沥青路面堵塞后空隙率减小,通过就地热再生养护方式很难将空隙率恢复至新排水沥青路面的水平。再生排水沥青混合料空隙率过大,对其路用性能和耐久性也不利。因此,将再生排水沥青混合料设计空隙率范围调整为 14%~23% (体积法)、13%~21% (真空塑封法),渗水系数技术要求调整为 ≥ 3600 mL/min。

5.3 目标配合比设计

5.3.1 再生排水沥青混合料目标配合比设计应按图 5.3.1-1 所示的流程进行。

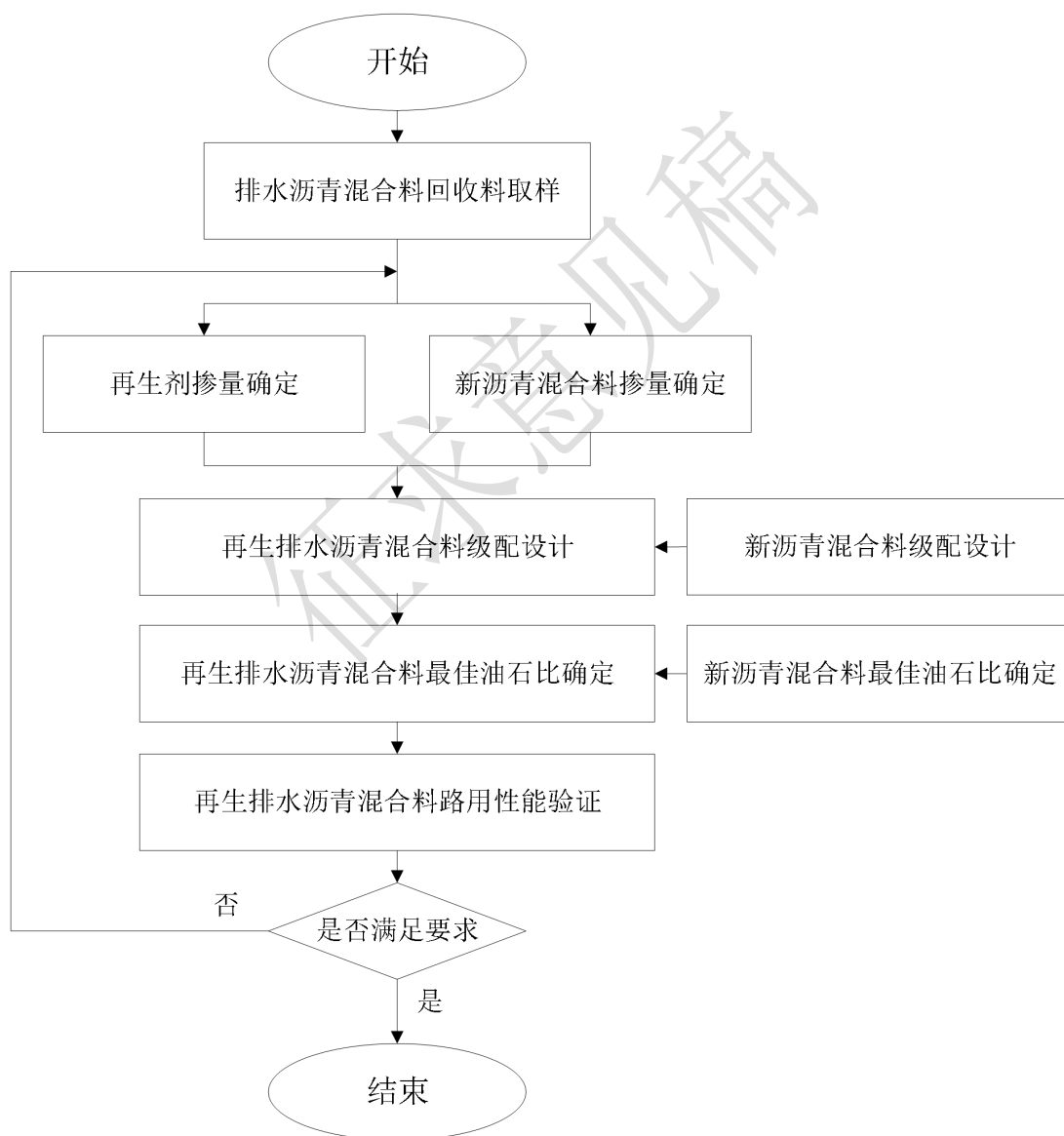


图 5.3.1-1 再生排水沥青混合料目标配合比设计流程

5.3.2 排水沥青混合料回收料取样应符合下列规定：

- 1 对施工路段的路面结构组合、材料组成、通车年限、交通荷载及服役环境等特征参数进行调查，选取特征参数相近的多个路段作为一个代表性路段；
- 2 按照附录 A 的方法完成排水沥青混合料回收料取样、缩分与存放。

5.3.3 新沥青混合料掺量确定应符合下列规定：

- 1 应综合考虑旧路面车辙深度、飞散掉粒程度、预铣刨量、含泥程度等因素，按式 5.3.3-1 估算新沥青混合料掺量。

$$\Delta_{new} = \Delta_{rut} + \Delta_{ravelling} + \Delta_m + \Delta_s + \Delta_0 \quad (\text{式 5.3.3-1})$$

式中： Δ_{new} —新沥青混合料掺量，单位%；

Δ_{rut} —用于填补车辙的新沥青混合料掺量，单位%；

$\Delta_{ravelling}$ —用于填补飞散的新沥青混合料掺量，单位%；

Δ_m —用于填补预铣刨的新沥青混合料掺量，单位%；

Δ_s —用于填补铲除含泥旧沥青混合料的新沥青混合料掺量，单位%；

Δ_0 —用于填补其他情况的新沥青混合料掺量，单位%。

- 2 用于填补车辙的新沥青混合料掺量按式 5.3.3-2 进行估算。

$$\Delta_{rut} = C_1 \times \frac{S_{rut}}{S_{old}} \quad (\text{式 5.3.3-2})$$

式中： C_1 —不规则车辙形状修正系数，一般取 1.2；

S_{rut} —填补车辙横截面面积，单位 m^2 ；

S_{old} —再生层横截面面积，单位 m^2 。

3 填补车辙横截面面积按式 5.3.3-3 进行估算。

$$S_{rut} = \frac{2}{3} \times w \times h \quad (\text{式 5.3.3-3})$$

式中： w —单个车道两个轮迹带的累计宽度，一般取 1m；

h —代表性路段的平均车辙深度，单位 m。

4 再生层横截面面积按式 5.3.3-4 进行估算。

$$S_{old} = L \times H \quad (\text{式 5.3.3-4})$$

式中： L —再生层设计宽度，单位 m；

H —再生层设计深度，单位 m。

5 用于填补飞散的新沥青混合料掺量 $\Delta_{ravelling}$ 按表 5.3.3-1 进行估算。

表 5.3.3-1 用于填补飞散的新沥青混合料掺量取值表

飞散掉粒程度	轻度	中度	重度
轮迹带平均构造深度	$\leq 2.8\text{mm}$	2.8~3.5mm	$\geq 3.5\text{mm}$
用于填补飞散的新沥青混合料掺量	5%	10%	>10%，根据实际飞散面积占比确定

6 用于填补预铣刨的新沥青混合料掺量按式 5.3.3-5 进行估算。

$$\Delta_m = \frac{S_m}{S_{old}} \quad (\text{式 5.3.3-5})$$

式中： S_m —预铣刨层的横截面面积，单位 m^2 。

7 预铣刨层的横截面面积按式 5.3.3-6 进行估算。

$$S_m = l \times d \quad (\text{式 5.3.3-6})$$

式中： l —预铣刨层的宽度，单位 m；

d —预铣刨层的深度，单位 m。

8 用于填补铲除含泥旧沥青混合料的新沥青混合料掺量 Δ_s 根据现场实际情况进行估算。

5.3.4 再生剂掺量确定应符合下列规定：

1 选取适量再生剂，与回收老化沥青、新沥青等制备再生沥青，应满足表 5.3.4-1 的规定。

表 5.3.4-1 再生沥青技术要求

技术指标	技术要求	试验方法
针入度 (25℃, 100g, 5s) /0.1mm	≥ 20	JTG 3410/T 0604
延度 (5℃, 5cm/min) /cm	≥ 10	JTG 3410/T 0605
动力黏度 (60℃) /Pa·s	$< 1 \times 10^6$	JTG 3410/T 0620

条文说明

根据新沥青混合料掺量，确定再生沥青中回收老化沥青与新沥青掺配比例。再生剂的掺量根据经验值上下浮动一定间距。

2 在满足再生沥青技术要求的前提下，宜少用沥青再生剂。

5.3.5 矿料级配设计应符合下列规定：

1 根据工程所处区域的气候交通参数、旧路面残留渗水系数等因素，确定再生排水沥青混合料的目标空隙率；

2 试配 3 组不同关键筛孔通过率的新沥青混合料矿料级配作为初选级配，按照确定的新沥青混合料掺量，计算再生排水沥青混合料的合成矿料级配应在表 5.2.2-1 的范围内；

3 根据 $14\mu\text{m}$ 沥青膜厚度和集料表面积预估新沥青混合料的沥青用量，其计算模型为：

a. 估算沥青用量 (%) = 假定膜厚 × 集料表面积 × 沥青密度 (g/cm^3) / 10；

b. 集料表面积 (m^2/kg) = $(0.41a + 0.41b + 0.82c + 1.64d + 2.87e + 6.14f + 12.29g + 32.77h) / 10^2$

式中：a、b、c、d、e、f、g、h 分别表示通过 19mm、4.75mm、2.36mm、1.18mm、0.6mm、0.3mm、0.15mm 和 0.075mm 筛孔的质量百分率，%。

4 按照初选配合比拌制再生排水沥青混合料，成型马歇尔试件，每组试件不少于 4 个，检验空隙率和马歇尔稳定度。空隙率和马歇尔稳定度应符合表 5.2.3-1 的技术要求。

5 在实测空隙率与目标空隙率的差值为 $\pm 1\%$ 的范围内，优选一组接近目标空隙率的级配作为设计级配。

5.3.6 最佳油石比确定应符合下列规定：

1 采用设计级配，按 $\pm 0.5\%$ ， $\pm 1\%$ 变化沥青用量，拌制新沥青混合料，进行析漏试验；将拌制好的新沥青混合料与排水沥青混合料回收料、再生剂掺配后，拌制再生沥青混合料，进行飞散试验和空隙率试验。

2 将试验结果绘制成图，以再生沥青混合料飞散损失结果曲线拐点对应的沥青用量为最小沥青用量（ OAC_1 ），以新沥青混合料析漏损失曲线拐点对应的沥青用量为最大沥青用量（ OAC_2 ）；在 $OAC_1 \sim OAC_2$ 范围内，选择再生沥青混合料试件表面无沥青析出，实测空隙率与目标空隙率接近，且相对较高的沥青用量作为最佳沥青用量 OAC。

5.3.7 以确定的矿料级配和最佳沥青用量拌制再生沥青混合料，分别对表 5.2.3-1 中各技术指标进行试验验证，各项指标应符合表 5.2.3-1 的技术要求。不符合要求时，应调整沥青用量或矿料级配，重新拌制再生沥青混合料进行试验，直至符合要求为止。

5.3.8 在各项指标均符合要求的情况下，出具目标配合比设计报告。

5.4 生产配合比设计

5.4.1 矿料级配设计应符合下列规定：

1 根据目标配合比确定的新沥青混合料设计级配，初步设定各冷料仓供料比例上料。

2 对拌合机筛分后的各热料仓取样，并进行筛分。

3 调整各热料仓比例合成级配曲线，以冷料、热料供料大体均衡以及合成级配尽量接近目标配合比级配为原则，确定各热料仓最终的配合比例。

5.4.2 最佳油石比确定应符合下列规定：

1 取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC 、 $OAC \pm 0.3\%$ 三个沥青用量进行新沥青混合料室内拌制。

2 将拌制好的新沥青混合料与排水沥青混合料回收料、再生剂掺配后，拌制再生沥青混合料，进行飞散试验和空隙率试验。

3 选择混合料空隙率与目标配合比空隙率的差值不超过 $\pm 1\%$ 、肯塔堡飞散试验混合料损失较低时的沥青用量为最佳沥青用量。最终确定的最佳沥青用量与目标配合比设计的结果的差值不宜超过 $\pm 0.2\%$ 。

5.4.3 采用所选择的生产级配和最佳沥青用量进行拌和机试拌，并验证再生沥青混合料性能，性能指标应符合表 5.2.3-1 的要求。

5.4.4 确定热料仓的比例和生产配合比的最佳沥青用量后，出具生产配合比的设计报告。

5.5 生产配合比验证

5.5.1 按照确定的生产配合比生产混合料铺筑试验段，试验段长度不宜少于 300m。

5.5.2 取现场摊铺的混合料进行性能试验，性能指标应符合表 5.2.3-1 的要求，并验证生产配合比与目标配合比混合料性能的一致性。根据抽提、筛分试验结果分析拌和机对配合比控制的准确性。

5.5.3 对铺筑的试验路段应进行现场测试，检验排水沥青路面空隙率的均匀性，存在明显缺陷时，应找出原因，进行必要的工艺调整。

5.5.4 根据试验段试验检测数据分析生产配合比的适用情况，进一步复核调整工艺参数、施工机械的操作方式以及施工缝的处理方式等。

5.5.5 试验段的质量检查频度应比正常施工时增加一倍。试铺结束后，施工单位应提交试铺段总结报告。

征求意见稿

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 应按图 6.1.1-1 所示的工艺流程，进行排水沥青路面就地热再生施工作业。

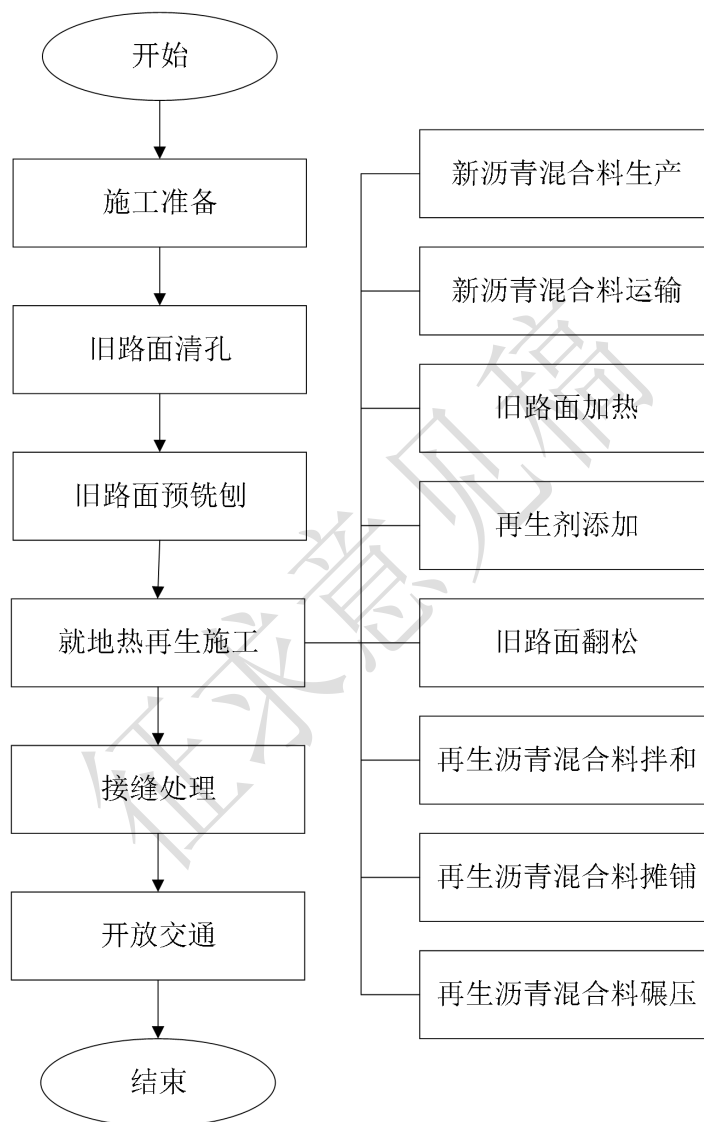


图 6.1.1-1 排水沥青路面就地热再生施工作业流程

6.1.2 排水沥青路面就地热再生单个施工路段不宜小于 500m。

6.1.3 排水沥青路面就地热再生不应在雨天、强风或日最低气温低于 15℃时施工。

6.2 施工准备

6.2.1 施工前应配备满足施工要求的铣刨机、预热机、翻松机、再生拌和机、摊铺机和压路机等生产施工设备并检查其处于良好的工作状态。

6.2.2 施工前应按《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142)有关规定,对再生深度以下的病害进行彻底处治。

6.2.3 原路面标线、突起路标、灌缝胶等宜清除,桥梁伸缩等设施应注意保护。

6.2.4 施工前应清扫路面,在路面再生宽度以外画导向线,也可将路面边缘线作为导向线,保证再生施工边缘顺直美观。

6.3 旧路面清孔

6.3.1 再生前应采用专用的排水功能养护设备进行清孔处理。设备应具备高压水冲洗、真空抽吸等功能,并根据现场路面堵塞情况控制设备的冲洗压力和行车速率。

6.3.2 排水功能养护设备参数应满足以下要求:

- 1 清洗速度 ≥ 1.5 km/h;
- 2 高压水冲洗系统水压力为 10~20MPa;
- 3 真空抽吸系统真空度 ≥ 20 kPa。

6.3.3 排水沥青路面清孔后的渗水系数应不低于 1500mL/min。

6.4 旧路面预铣刨

6.4.1 旧路面铣刨宜采用精铣刨机,并应符合下列要求:

- 1 根据施工图要求放样,标注铣刨控制线,包括铣刨长度、宽度和深度等。
- 2 逐刀匀速铣刨,铣刨速度应不超过 12m/min。
- 3 严格控制用水量,做到铣刨面“润而不湿”。

4 铣刨时，应有专人检查铣刨面，如出现错台、铣刨纹理不当、用水量过大、薄弱层或超铣现象，及时查找原因，并调整铣刨参数或工艺。

5 铣刨水泥混凝土桥梁沥青混凝土铺装，应避免破坏伸缩缝和下层铺装。

6 铣刨后，应检查路槽内是否存在唧浆、松散、裂缝等病害，如有病害应会同业主、监理和设计单位确定相应措施进行处理。

7 铣刨后的横向路槽应切边修整，使槽壁垂直，线形顺直，切缝深度应不大于铣刨深度。

6.4.2 完成铣刨后，对铣刨面进行检查，应符合表 6.4.2-1 的规定。

表 6.4.2-1 铣刨面技术要求

检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
铣刨纹理峰谷差值 (mm)	≤4	JTG 3450/T 0911
铣刨错台高差 (mm)	≤5	JTG 3450/T 0911
平整度 (3m 直尺, mm)	≤3	JTG 3450/T 0931

6.4.3 清扫后铣刨面应洁净、无浮尘，并符合下列要求：

- 1 铣刨时，应有专人紧跟铣刨机，及时清理履带、槽壁位置的散落铣刨料。
- 2 铣刨后，应及时使用滑移清扫车清扫和收集松散的铣刨料，再用吸尘车吸净表面浮灰和细小颗粒。
- 3 如机械对局部清扫不彻底，应人工配合清扫。

6.5 新沥青混合料生产

6.5.1 排水沥青混合料拌和设备应采用间歇式沥青混合料拌和机。全部生产过程应由计算机自动控制。

6.5.2 排水沥青混合料生产温度应按照表 6.5.2-1 控制。出料温度高于 195℃ 的沥青混合料应废弃处理。

表 6.5.2-1 排水沥青混合料生产温度控制 (°C)

类型	成品高黏度改性	改性沥青加热	基质沥青加	矿料温度	混合料出料温度
----	---------	--------	-------	------	---------

	沥青加热温度	温度	热温度		
排水沥青混合料 (直投式复合改性)	-	160~175	150~165	185~210	170~185
排水沥青混合料 (成品高黏度改性沥青)	170~180	-	-		

6.5.3 排水沥青混合料拌和时间根据具体情况经试拌确定，应以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料为度，无花白料、无结团成块或严重的粗、细集料分离现象。间歇式拌和机每盘的生产周期不宜少于 60s，其中干拌时间不应少于 10s，湿拌时间不应少于 35s。

6.5.4 添加纤维稳定剂时，可采用机械或人工投放纤维。纤维宜与集料同时投放，干拌时间不宜少于 15s，纤维在混合料拌和过程中应分散均匀。

6.5.5 采用直投式复合改性高黏度改性沥青时，高黏度添加剂可与粗集料或沥青同时投放。宜采用带称量功能的自动装置进行投放，也可采用带有监控装置的人工投放工艺。

6.5.6 排水沥青混合料应随拌随用，不宜存储。

6.6 新沥青混合料运输

6.6.1 运料车应采取保温、防雨及防污染措施。

6.6.2 运料车车厢壁面和底板应涂薄层隔离剂。装料前，运料车不得有隔离剂余液积聚在车厢底板。隔离剂不宜采用柴油等对沥青溶解性较强的油类。

6.6.3 运料车辆不得污染已开放交通的排水沥青路面。运料车严禁在防水黏结层或黏层上紧急制动、掉头。为防止运料车轮胎与防水黏结层粘连，可在轮胎上喷洒隔离剂。

6.6.4 排水沥青混合料运输时长不宜超过 6h。

6.6.5 排水沥青混合料到场温度应由专人逐车检测，到场温度不应低于 160℃。

6.7 旧路面加热

6.7.1 旧路面应充分加热，加热温度应满足路表温度、翻松裸露面温度要求。

6.7.2 再生机组各设备应保持合理间距，加热机和具备翻松功能的机具最大间距不宜超过 2m。

6.7.3 旧路面加热宽度比翻松宽度每侧应至少宽出 200mm。

6.8 旧路面翻松

6.8.1 施工前进行再生剂流量标定，并根据现场摊铺速度及摊铺后路面厚度及时调整用量，确保添加量稳定且符合设计要求。

6.8.2 翻松宽度及深度应符合设计要求。

6.8.3 翻松过程中应尽量减少集料破碎、保证无夹层、不翻起下层混合料以及纵向接缝顺直。

6.8.4 翻松深度应均匀，施工过程中每 200m 应进行翻松深度的检查（采用插尺法），深度波动范围应控制在+5mm 内。

6.8.5 翻松面应有较好的粗糙度，以保证再生层与下承层的层间黏结。

6.9 再生沥青混合料拌和

6.9.1 根据现场摊铺速度，及时调整新沥青混合料添加速度，并根据摊铺后测量松铺厚度及时调整添加速度，确保添加量准确、稳定。

6.9.2 施工中应加强观察，保证新旧沥青混合料拌和的均匀性。

6.10 再生沥青混合料摊铺

6.10.1 开始摊铺前，应根据松铺厚度及路面纵、横坡度调整好摊铺机。应将熨平板预热至 120℃ 以上，摊铺过程中应开动熨平板的夯锤，并设置适宜的振动参数。

6.10.2 摊铺机摊铺速度应与加热设备的行进速度保持协调一致，宜为 1.5m/min~4m/min，摊铺机应布料均匀，且无裂纹、离析、结团、波浪、拖痕等现象。

6.10.3 再生沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型由试验段试铺试压确定。

6.10.4 再生沥青混合料摊铺温度不宜低于 145℃。

6.11 再生沥青混合料碾压

6.11.1 根据再生沥青混合料类型，由试验段确定碾压阶段的压路机配置及碾压工艺参数，以达到最佳碾压效果。

6.11.2 压路机应遵循“紧跟、缓慢、均匀、连续不间断”的碾压原则。初压采用双钢轮压路机时，宜减少喷水，以减少再生沥青混合料温度散失。

6.11.3 复压宜采用重型的轮胎压路机进行搓揉碾压，其总质量不宜小于 25t。

6.11.4 再生排水沥青混合料碾压温度应符合以下规定：

- 1 初压紧跟摊铺，且不宜低于 140℃；
- 2 复压应在路表温度低于 90℃进行；
- 3 终压紧跟复压，且不宜低于 70℃。

6.11.5 对大型机具无法压实的局部部位，应选用小型振动压路机或者振动夯板配合碾压。

6.12 接缝处理

6.12.1 摊铺前应对铣刨产生的横纵接缝面涂刷渗透性树脂等材料（残留物大于 60%）等材料 2 遍~3 遍。碾压结束后，接缝表面可再次喷洒渗透性树脂等材料进行补强。

6.12.2 横向接缝应采用平接缝，并符合以下规定：

- 1 摊铺前宜对接缝面加热，使新铺路面与已铺路面密切结合。

2 横向接缝位置开始摊铺时,应控制路面平整度,不宜人工补料调整平整度,同时要及时碾压。

6.12.3 纵向接缝应连接紧密、平顺,不得产生明显的接缝离析。

6.13 开放交通

6.13.1 路面表面温度低于 50℃,方可开放交通,不宜采用洒水加快降温的方式提前开放交通。

6.13.2 开放交通前,应按环保有关要求将作业区内的所有废料、杂物清除干净。

征求意见稿

7 质量控制与检验

7.1 一般规定

7.1.1 就地热再生施工应采用动态质量管理，强化事前和过程控制。

7.1.2 宜引入信息化手段进行关键施工指标及过程的自动采集和记录。

7.1.3 所有质量检验和管理的原始记录、试验检测及计算数据、汇总表格，应如实记录和保存，不得编造、随意修改质量管理的原始记录和数据。

7.2 施工前的材料与设备检查

7.2.1 施工前原材料的质量检查应符合《排水沥青路面设计与施工技术规范》（JTG/T 3350-03）的有关规定。

7.2.2 施工前应对沥青拌和机、加热机、翻松机、再生拌和机、摊铺机、压路机等各种施工机械和设备进行调试，对机械设备的配套情况、技术性能、传感器计量精度等进行检查、标定。

7.3 施工过程质量控制标准

7.3.1 施工过程中原材料、添加的新沥青混合料的质量检查应符合《排水沥青路面设计与施工技术规范》（JTG/T 3350-03）的有关规定。

7.3.2 施工过程中施工温度检测项目应符合表 7.3.2-1 的规定。

表 7.3.2-1 施工过程中施工温度质量要求

项目	频率	质量标准	试验方法
翻松前路表温度	随时	≤220℃	JTG 3450/T 0981
翻松裸露面温度	随时	≥110℃	JTG 3450/T 0981
摊铺温度	随时	≥145℃	JTG 3450/T 0981
碾压温度	随时	符合本规程要求	JTG 3450/T 0981

注：1.内部温度测试以玻璃温度计和热电偶温度计插入混合料内部测试为准，表面温度测量可使用红外测温仪，有条件时使用红外热像仪。

7.3.3 再生沥青混合料施工过程中各项检测项目应符合表 7.3.3-1 的规定。

表 7.3.3-1 再生沥青混合料检查项目、频度和质量要求

项目	检查频度	质量要求	试验方法
外观	随时	均匀、无花白料、无析漏	目测
级配	逐盘记录， 每台拌和机每日 1~2 次	公称最大粒径,0.075mm: ±2%， 关键筛孔: ±3% 其他筛孔: ±4%	JTG 3410 /T 0722 抽提筛分 与标准级配比较的差
沥青用量（油石比）	每台拌和机每日 1~2 次	设计值±0.2%	JTG 3410 /T 0722
空隙率	每台拌和机每日 1~2 次	设计值±2%	JTG 3410 /T 0708
		设计值±2%	JTG 3410/T 0711
理论最大密度	每台拌和机每 2 日 1 次	设计值±0.01g/cm ³	JTG 3410 /T 0711 计算法与实 测法比较的差
马歇尔稳定度	每台拌和机每日 1~2 次	≥5.0kN	JTG 3410 /T 0709
析漏	每台拌和机每日 1 次	≤0.8%	JTG 3410 /T 0732
标准飞散损失	每台拌和机每 2 日 1 次	≤15%	JTG 3410 /T 0733
浸水残留稳定度	每台拌和机每 2 日 1 次	≥85%	JTG 3410 /T 0709
动稳定度	每台拌和机每 2 日 1 次	≥5000 次/mm	JTG 3410 /T 0719
注：1 拌和楼要及时打印每盘料及其总量的数据，辅助进行沥青用量和级配组成检验； 2 超温的沥青混合料应废弃，并予以书面记录； 3 排水沥青混合料密度、空隙率测试宜优先选择真空密封法。			

7.3.4 再生沥青层施工过程中各项检测项目应符合表 7.3.4-1 的规定。

表 7.3.4-1 再生沥青层施工过程中质量要求

项目	频率	质量标准	试验方法
外观	随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、 裂缝、推移、油汀、油包等缺陷， 且无明显坑槽	目测
接缝	随时	紧密平整、顺直无跳车	目测
	逐条检测评定	≤3mm	JTG 3450/T 0931
厚度	每 2000m ² 一点评 定	设计值的-10%	JTG 3450/T 0912
压实度	每 2000m ² 检查 1 组逐个试件评定 并计算平均值	试验室标准密度的 98%	JTG 3450/T 0924 JTG 3450/T 0922
平整度	连续测定（标准	≤1.5mm	JTG 3450/T 0932

	差 σ)		
	3m 直尺最大间隙 (每 200m 测试 5 尺)	$\leq 3\text{mm}$	JTG 3450/T 0931
渗水系数	每公里不少于 5 点, 每点 3 处平均值	$\geq 3600\text{ml/min}$	JTG 3450/T 0971
空隙率	每 2000m ² 检查 1 组逐个试件评定并计算平均值	设计值 $\pm 3\%$	JTG 3410 /T 0708
		设计值 $\pm 3\%$	JTG 3410/T 0711
摆值 (BPN)	每 200m 1 处	潮湿区	≥ 52
		湿润区	≥ 48
注: 1. 排水沥青混合料密度、空隙率测试宜优先选择真空密封法; 2. 压实度测量时应将钻孔取芯的芯样彻底干燥, 可使用专用的真空干燥烘箱; 3. 渗水仪空渗时间宜为 2.5~3s。			

附录 A 排水沥青混合料回收料取样方法

A.1 一般规定

A.1.1 本方法适用于排水沥青混合料回收料的取样。

A.1.2 通过对代表性路段随机取样，获得代表性样品用于排水沥青混合料回收料的性能试验与再生沥青混合料配合比设计。

A.2 取样

A.2.1 取样方法为现场取样，应符合以下规定：

- 1 根据 JTG 3450 附录 A 确定不同代表性路段的取样点位置。
- 2 每个取样点至少在轮迹带和车道中间各取样 1 处。
- 3 应采用机械切割方法或小型加热器加热路表取样，表面尺寸宜不小于 500 mm×500 mm。
- 4 采用切割法取样时，样品取回后应根据设计再生深度对样品进行二次切割使用。将切割后的排水沥青混合料回收料在 135 °C 烘箱加热 2 h 后，去除带有切痕的部位。

A.2.2 将同一代表性路段的排水沥青混合料回收料混合，作为一个代表性样品。每个代表性样品的重量不宜少于 500kg。

A.3 缩分

A.3.1 分料器法：试样均匀拌和后，通过分料器将试样分为大致相等的两份，再取其中的一份分为两份，缩分至需要的数量为止。

A.3.2 四分法：将所取试样置于平板上，在自然状态下拌和均匀，大致摊平，然后从摊平的试样中心沿相互垂直的两个方向把试样向两边分开，分成大致相等的四份，取其对角的两份重新拌匀，重复上述过程，直至缩分至需要的数量。

A.4 存放

A.4.1 每组试样应采用能避免细料散失及防止污染的容器包装存放，并附卡

片标明试样编号、取样时间、位置、规格、试样代表数量、试样描述、要求检验项目及取样方法。

A.4.2 试样应存放在干净、干燥阴凉处、妥善保管备用。

征求意见稿