

ICS 93.080.01
CCS P 66

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 2012—2025

沥青路面一体化就地热再生施工技术规范

Technical specifications for hot in-place recycling integrated with construction of asphalt pavement

2025-04-18 发布

2025-05-17 实施

陕西省市场监督管理局

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 适用条件	1
5 材料	2
6 配合比设计	2
7 施工	2
8 施工质量控制	4
附录 A (资料性) 混合料配合比设计方法	7

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。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：西安公路研究院有限公司、陕西交控绿科环保有限公司、延安市公路局、陕西国琳建设工程有限公司、榆林市公路局、中交二公局东萌工程有限公司、河北扶波机械制造有限公司、西安华泽道路材料有限公司、西安科技大学、西安路翔公路技术有限公司。

本文件主要起草人：李艳、呼长星、王鹏涛、谭浩宇、赵桂娟、邱业绩、杨法勇、郭彦强、刘小春、郭平、迟韵博、董丁明、秦全兴、路宇、李燊。

本文件首次发布。

本文件由西安公路研究院有限公司负责解释。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院有限公司

电话：029-87898931

地址：陕西省西安市高新六路60号

邮编：710065

沥青路面一体化就地热再生施工技术规范

1 范围

本文件规定了沥青路面一体化就地热再生施工技术的适用条件、材料、配合比设计、施工、施工质量控制的要求，描述了对应证实方法。

本文件适用于一级及以下等级公路沥青路面养护工程。

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，注明日期的引用文件，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。

JTG 3450—2019 公路路基路面现场测试规程

JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTG/T 5521 公路沥青路面再生技术规范

JTG E20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG H30 公路养护安全作业规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

一体化就地热再生 hot in-place recycling integrated construction

在原沥青路面上预散布一定数量的新集料，采用一台再生设备就地加热、翻松、添加新沥青及再生剂、拌和、摊铺，经碾压一次实现原沥青路面再生的技术。

4 适用条件

4.1 适用一体化就地热再生原路面的技术状况应符合表1的规定。

表1 适用一体化就地热再生的原路面技术状况

指标	一级公路	二级及以下等级公路
路面结构强度指数PSSI		≥80
原路面沥青层厚度（mm）	≥（再生深度+30）	≥再生深度
再生深度范围内沥青混合料	沥青25 °C针入度（0.1 mm）	≥20
	沥青含量（%）	≥3.8

表 1 适用一体化就地热再生的原路面技术状况(续)

指标	一级公路	二级及以下等级公路
路面病害波及范围	主要集中在再生深度范围内	
车辙深度(mm)	≤20	≤30

- 4.2 沥青混合料回收料(RAP)级配与新集料的合成级配应符合再生混合料矿料级配范围要求。
- 4.3 当原路面有稀浆封层、微表处、薄层罩面、碎石封层时,若合成级配、油石比经调整后满足再生混合料性能及施工工艺要求,可采用一体化就地热再生。

5 材料

5.1 一般要求

- 5.1.1 材料进场时应识别出厂检验、使用说明等质量保证资料,进场后应取样检测,合格后方可使用。
- 5.1.2 材料存储场地应硬化,且做好防雨排水措施;不同料源、品种、规格集料不应混杂堆放。
- 5.1.3 沥青再生剂应按照产品规定的条件贮存。

5.2 沥青混合料回收料(RAP)

应符合JTG/T 5521的规定。

5.3 沥青再生剂

- 5.3.1 沥青再生剂应符合 JTG/T 5521 的规定。
- 5.3.2 应根据沥青混合料回收料(RAP)中沥青老化程度和沥青含量、RAP掺配比例、再生剂与沥青的配伍性、再生沥青的耐老化性能等指标或参数,确定沥青再生剂种类及掺量。

5.4 道路石油沥青

应符合JTGF40规定。

5.5 集料

应符合JTGF40规定。

6 配合比设计

- 6.1 配合比设计见附录A。
- 6.2 新添加沥青类型宜与沥青混合料回收料(RAP)中的沥青类型一致,或依据交通荷载等级、工程性质、交通特点、材料品种等因素,通过调查研究论证后,采用改性沥青作为新添加沥青。
- 6.3 新集料规格应依据再生沥青混合料级配要求和沥青混合料回收料(RAP)级配情况综合确定。
- 6.4 再生混合料矿料级配、技术要求和性能检验应符合 JTGF40 规定。

7 施工

7.1 一般要求

- 7.1.1 施工气温应不低于10℃,路面潮湿、滞水时不应施工。

7.1.2 施工现场交通管制应按照 JTG H30 的要求执行。

7.1.3 施工前应清除原路面上的标线、突起路标、灌缝胶等，桥梁伸缩缝应采用隔热板保护，在路面再生宽度以外画导向线。

7.2 施工设备

施工主要机械设备应符合表2的规定。

表2 施工主要机械设备

机械设备名称	数量(台) ^a	要求
集料撒布车	1	料仓容积8 m ³ 以上
一体化就地热再生施工设备	1	可实现行走、温控加热、翻松、热搅拌、沥青喷洒、摊铺等功能
双钢轮压路机	2	12 t以上
轮胎式压路机	1	20 t以上
小型振动压路机	1	——

^a 以上主要机械设备为一个工作面的数量。

7.3 试验段铺筑

7.3.1 应根据路面结构类型和破损状况选取具有代表性的试验段，长度不应小于 200 m。

7.3.2 应通过试验段铺筑确定参数和验证实施方案，包括：

- a) 设备加热时间、加热温度及施工速度等施工参数；
- b) 验证混合料配合比设计；
- c) 确定压路机的碾压组合方式及碾压遍数；
- d) 验证再生混合料路用性能；
- e) 验证施工组织和交通管制方案。

7.4 集料撒布

根据配合比设计结果，结合再生路面厚度、宽度、密度等计算单位面积集料撒布量，采用集料撒布车将集料均匀撒布到原路面上。

7.5 路面加热

7.5.1 按照设定再生深度加热原路面，路表加热温度：普通沥青路面应不高于 185 °C，改性沥青路面应不高于 200 °C，再生下承层路表温度：普通沥青路面应不低于 85 °C，改性沥青路面应不低于 100 °C。

7.5.2 原路面加热宽度比再生宽度每侧应至少宽出 200 mm。

7.5.3 纵缝搭接处，加热宽度应超过搭接边线 200 mm。

7.6 路面翻松

7.6.1 翻松宽度、深度应满足设计要求。

7.6.2 翻松深度变化时，应缓慢渐变。

7.6.3 翻松过程中应无夹层，不扰动下层混合料，纵向接缝应顺直。

7.7 沥青再生剂及新沥青添加

- 7.7.1 沥青再生剂、新沥青的添加量应根据再生沥青混合料配合比设计确定。
- 7.7.2 沥青再生剂、新沥青的喷洒装置应能准确控制计量。
- 7.7.3 道路石油沥青加热温度控制在 155 °C~160 °C，改性沥青控制在 160 °C~165 °C；再生剂宜根据产品黏度确定加热温度。

7.8 拌和

再生混合料应拌和均匀，普通沥青再生混合料拌和温度不应低于 125 °C，改性沥青再生混合料拌和温度不应低于 140 °C。

7.9 摊铺

- 7.9.1 摊铺速度宜为 0.5 m/min ~1.5 m/min。摊铺混合料应均匀，无裂纹、离析现象。
- 7.9.2 普通沥青再生混合料摊铺温度不宜低于 120 °C；改性沥青混合料摊铺温度不宜低于 130 °C；熨平板预热温度不宜低于 110 °C。
- 7.9.3 摊铺过程中纵、横缝应做到平整、密实、粘结良好、无高差、无离析。

7.10 压实

- 7.10.1 应采用试验段确定的碾压参数压实。
- 7.10.2 碾压应紧跟摊铺进行，使用双钢轮压路机时宜减少喷水，使用轮胎压路机时宜采用专用沥青防粘隔离剂。
- 7.10.3 大型机具无法压实的局部部位，应采用小型振动压路机碾压。

7.11 接缝处理

每次再生作业时，横向接缝处相邻两幅作业面间的重叠宽度不宜小于 500 mm，纵向接缝处相邻两幅作业面间的重叠宽度不宜小于 150 mm。

7.12 开放交通

开放交通时路面温度应低于 50 °C。

8 施工质量控制

8.1 施工前原材料

施工前原材料质量检查项目与频率应符合 JTG F40、JTG/T 5521 的规定。

8.2 施工过程

- 8.2.1 各种材料的检查项目和频率要求应符合 JTG F40、JTG/T 5220、JTG/T 5521 的规定。
- 8.2.2 温度控制见表 3。

表3 温度控制要求

单位为摄氏度

检查项目	检查频率	温度范围		检查方法
		普通沥青混合料	改性沥青混合料	
翻松前路表加热温度	随时	≤185	≤200	翻松前原路面实测
翻松后裸露面温度	随时	≥85	≥100	紧跟翻松刀头实测
再生混合料拌和温度	随时	≥125	≥140	温度计实测
摊铺前下承层温度	随时	≥85	≥100	温度计实测
再生混合料摊铺温度	随时	≥120	≥130	温度计实测
初压温度	随时	≥120		温度计实测
终压温度	随时	≥85		温度计实测

8.2.3 混合料的质量控制要求应符合表 4 的规定。

表4 混合料的质量控制要求

检查项目		检查频率	质量要求或允许偏差	检查方法
混合料外观		随时	应均匀、无离析、无花白料、无油团	目测
新集料、沥青再生剂、沥青用量		随时	适时调整，总量控制	每工作日计算
再生混合料级配 (%)	0.075 mm	每个工作日1次~2 次	±2	JTG E20-2011中T0725 或T0735，与级配设计之差
	≤2.36 mm		±5 (一级公路)	
	≥4.75 mm		±6 (二级及以下等级公路)	
			±6 (一级公路)	
			±7 (二级及以下等级公路)	
再生混合料沥青含量 (%)		每个工作日1次~2 次	设计值±0.3	JTG E20-2011中T0722 或 T0735
马歇尔试验：空隙率、稳定度、流值		每个工作日1次	符合设计要求	JTG E20-2011中 T0722, T0709
浸水马歇尔试验		必要时	符合设计要求	JTG E20-2011中 T0722, T0709
车辙动稳定度试验		每周1次~2次	符合设计要求	JTG E20-2011中 T0719

8.3 施工质量控制要求应符合表 5 的规定。

表5 施工质量控制要求

检查项目	检查频率	质量要求或允许偏差	检查方法
外观	随时	表面平整密实, 无明显轮迹、裂痕、推移、泛油、离析等缺陷	目测
纵横缝高差 (mm)	每200 m检验1处	≤3	JTG 3450-2019中T0911
宽度	每100 m检验1处	≥设计宽度	JTG 3450-2019中T0911
再生厚度 (mm)	每1500 m ² 检验1处	-1, +5 (基于设计厚度)	JTG 3450-2019中T0912
压实度 (%)	每1500 m ² 检验1组	≥93 (基于理论最大相对密度)	JTG 3450-2019中T0924
平整度 (σ)(mm)	全线连续	≤1.5 (一级公路) ≤2.5 (其他等级公路)	JTG 3450-2019中T0932
渗水系数 (mL/min)	每1500 m ² 检验1处	符合设计要求	JTG 3450-2019中T0971
抗滑性能	摆值F _b	5个点/km	JTG 3450-2019中T0964
	构造深度 (mm)		JTG 3450-2019中T0961

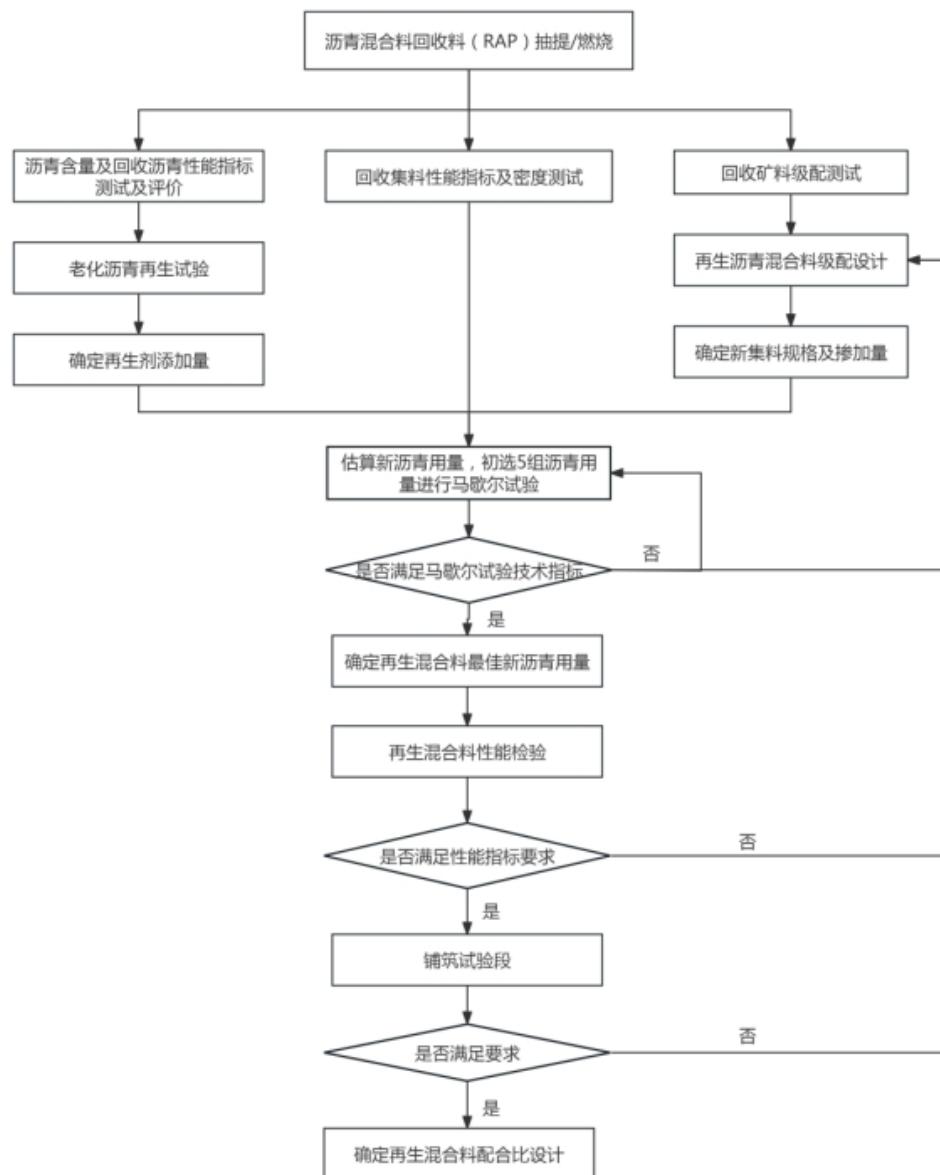
附录 A
(资料性)
混合料配合比设计方法

A.1 一般要求

A.1.1 配合比设计包括目标配合比、生产配合比及验证。

A.1.2 配合比设计流程宜按图A.1进行。

A.1.3 配合比设计应通过试验段进行检验。



图A.1 配合比设计流程图

A.2 沥青混合料回收料（RAP）取样及试验分析

A.2.1 分析路面结构和路面维修记录，根据路面状况是否相同或者接近将全施工路段划分为若干个子路段。

A.2.2 按JTG 3450-2019随机取样方法确定取样点位置，每个子路段每个车道应分别取样1处，采用机械切割的方法，对再生深度范围内的混合料切割使用。

A.2.3 对沥青混合料回收料（RAP）试样进行抽提/燃烧，确定RAP的沥青含量（油石比）。

A.2.4 对沥青抽提液采用阿布森法或旋转蒸发法回收老化沥青，对老化沥青进行性能指标检测。

A.2.5 对沥青混合料回收料（RAP）抽提/燃烧后得到的回收矿料进行筛分，获得RAP的矿料级配范围，若在燃烧过程中，集料由于高温导致破碎，不应采用燃烧法。回收集料性质应按照JTG F40和JTG/T 5521的要求进行性能指标检测。

A.2.6 应对现场翻松后的沥青混合料回收料（RAP）取样，结合新料级配情况，检验再生混合料合成级配，复核生产配合比设计的合理性。

A.3 确定再生剂用量

A.3.1 应结合再生路面的气候、交通特点、层位等因素，确定再生沥青的目标标号，原路面沥青标号宜降低一个标号作为再生沥青的目标标号。

A.3.2 根据再生沥青的目标标号，确定再生剂的用量。可采用试配法进行原路面沥青再生试验：将再生剂按一定间隔的等差数列比例掺入旧沥青，测定再生沥青的三大指标，绘制变化曲线，用内插法确定再生剂用量。

A.4 确定再生沥青混合料级配范围

根据原路面级配类型、交通荷载等级、工程类别、交通特点、材料类型等因素，通过对类似工程使用情况进行调查研究后，确定再生沥青混合料级配范围。

A.5 热再生混合料矿料级配设计

A.5.1 应根据原路面级配类型，拟定再生沥青混合料的级配类型。

A.5.2 应综合考虑再生厚度、沥青混合料回收料（RAP）的矿料级配、再生沥青混合料的级配类型进行矿料级配设计，将RAP及拟添加的不同规格集料，分别作为再生沥青混合料中的一档集料进行级配设计，补充原路面损失集料。热再生混合料合层级配结果为：RAP: A: B: = X_1 : X_2 : X_3 ， $\sum X_i = 100$ 。

其中，A、B为拟添加的不同规格集料， X_1 、 X_2 、 X_3 为相应材料比例。

A.6 确定新沥青用量 (P_{nh})

A. 6. 1 按照当地工程经验预估再生混合料的沥青用量 (P_b)，按式 (A. 1) 计算再生混合料中的新沥青用量计算值 (P_{nb})：

$$P_{nb} = P_b - P_{ob} \times \frac{R}{100} \dots \dots \dots \quad (A.1)$$

式中：

P_{nh} ——热再生沥青混合料的新沥青用量 (%) ;

P_b ——热再生沥青混合料的总沥青用量（%），依据工程经验、材料特点、气候及交通量进行预估；

P_{ob} ——沥青混合料回收料 (RAP) 中的沥青含量 (%) ;

R ——沥青混合料回收料 (RAP) 掺配比例 (%)。

A. 6. 2 以估算新沥青用量 P_{nb} 为中值, 以0.3为间隔, 拟定5个沥青用量水平, 按JTG F40中的马歇尔方法确定热再生沥青混合料的最佳新沥青用量 P_{nb} 。

A.7 马歇尔试件制备

A.7.1 将沥青混合料回收料（RAP）置于烘箱中加热至120 °C，加热时间不宜超过2 h，避免RAP进一步老化。

A.7.2 将新集料、新沥青置于烘箱中加热：新集料加热至 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ \sim $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，新沥青为基质沥青时加热温度宜为 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ \sim $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，新沥青为改性沥青时加热温度宜为 $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ \sim $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A. 7. 3 在预热的拌和锅中依次加入沥青混合料回收料（RAP）、再生剂、各规格集料、新沥青，并搅拌均匀。

A.7.4 按热拌沥青混合料马歇尔试件成型方法制备试件。

A.8 配合比设计检验

应按JTGF40的方法进行配合比设计检验。

A.9 试验段检验再生沥青混合料性能

热再生沥青混合料的性能应经试验段检验。检验的主要项目有：现场再生沥青的技术指标、马歇尔稳定度、再生混合料的级配、车辙动稳定度、浸水马歇尔残留稳定度、冻融劈裂强度比、低温破坏应变等，检验上述指标是否满足设计要求。