

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T XXXX—2022

城镇道路沥青路面
厂拌热再生施工技术规范

Technical Specification for Hot Central-Plant Recycling Construction of Urban Road
Asphalt Pavement

（报批稿）

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

江苏省市场监督管理局 江苏省住房和城乡建设厅 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 基本规定 2

5 材料 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 再生剂 3

 5.3 RAP 3

6 配合比设计 5

 6.1 一般规定 5

 6.2 目标配合比设计 5

 6.3 生产配合比设计与验证 6

7 施工 7

 7.1 一般规定 7

 7.2 厂拌热再生沥青混合料拌制 7

 7.3 运输、摊铺、压实、养护和开放交通 7

8 施工质量检查与验收 8

 8.1 一般规定 8

 8.2 原材料及再生混合料的检查 8

 8.3 生产和施工阶段检查与验收 9

 8.4 竣工验收 11

附 录 A （规范性） 厂拌热再生沥青混合料配合比设计方法 13

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。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出并归口。

本文件起草单位：东南大学、江苏苏博特新材料股份有限公司、南京同力建设集团股份有限公司、苏州中恒通路桥股份有限公司、宿州方圆通路桥工程有限公司、南京诚赢集约建材科技有限公司。

本文件主要起草人：赵永利、洪锦祥、徐光霁、龚明辉、方伟、蔡玮、胡居美、王永忠、徐庆平、陆慧峰、余剑刚、陈贤。

城镇道路沥青路面厂拌热再生施工技术规范

1 范围

本规程规定了城镇道路沥青路面厂拌热再生工程技术的基本规定、材料、配合比设计、施工、检验标准、验收等内容。

本规程适用于江苏省行政区域内新建、扩建、改建和养护的城镇道路沥青路面的建设管理。

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。

CJJ1 城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ/T43 城镇道路沥青路面再生利用技术规范
CJJ169 城镇道路路面设计规范
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG E42 公路工程集料试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

沥青混合料回收料 reclaimed asphalt pavement

采用铣刨、开挖等方式从沥青路面上获得的旧沥青混合料，简称RAP。

3.2

旧沥青 asphalt in RAP

指RAP中所含有的沥青，也称作回收沥青。

3.3

旧沥青含量 asphalt content in RAP

RAP中的旧沥青质量占烘干后RAP总质量的百分比。

3.4

旧矿料 aggregate in RAP

用抽提法或者燃烧法除去旧沥青材料后得到的矿料。

3.5

RAP矿料级配 aggregate gradation in RAP

用抽提法或者燃烧法除去旧沥青材料后得到的矿料的级配。

3.6

沥青再生剂 rejuvenating agent

参加到热再生沥青混合料中，用于恢复旧沥青性能的添加剂。

3.7

厂拌热再生hot central plant recycling

将RAP运至沥青拌和厂（场、站），经破碎、筛分，以一定的比例与新矿料、新沥青、再生剂等拌制成热拌再生混合料铺筑路面的技术。

3.8

旧沥青中再生剂的掺配比例 rejuvenator percentage of asphalt in RAP

沥青再生剂质量占RAP中旧沥青质量的百分比

3.9

RAP掺配比例 percentage of RAP in recycled asphalt mixture

RAP质量占再生沥青混合料总质量的百分比。

4 基本规定

4.0.1 沥青路面厂拌热再生技术可用于各等级城镇道路的沥青路面工程，可用于沥青路面的各层位；当用于表面层时，应适当控制 RAP 的掺量，并保证 RAP 中的集料与新集料种类的一致性。厂拌热再生沥青混合料的适用层位应符合表 4.0.1 要求。

表4.0.1 厂拌热再生沥青混合料的适用层位

城镇道路等级	城镇道路结构层位				
	表面层	中面层	下面层	基层	底基层
快速路、主干路	可使用	宜使用			—
次干路、支路	宜使用			—	

4.0.2 厂拌热再生沥青混合料用于沥青路面不同层位时，应综合考虑 RAP 的来源和性质，并结合配合比设计结果，确定适宜的 RAP 掺配比例。表面层适宜的掺配比例宜为 20%~30%，中面层和下面层掺配比例宜为 30%~40%，柔性基层掺配比例宜为 30~50%。

4.0.3 厂拌热再生可以使用含有 SBS 改性沥青的 RAP，但再生混合料性能应满足本规程的相应要求。

4.0.4 在沥青路面厂拌热再生工程中，可采用温拌剂或泡沫沥青等温拌技术。但在使用温拌技术时，不能降低 RAP 的加热温度。

4.0.5 快速路和主干路厂拌热再生沥青路面的施工，气温不得低于 10℃。当采用温拌技术时，气温不得低于 5℃。次干路和支路厂拌热再生沥青路面的施工，气温不得低于 5℃。不得在雨天、路面潮湿的情况下施工。

4.0.6 厂拌热再生沥青路面施工前，应按设计要求对下承层的质量进行检测，下承层质量不符合设计要求时，不得进行施工。

5 材料

5.1 一般规定

- 5.1.1 各种材料使用前应进行质量检验，经评定合格后方可使用，不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替取样检测。
- 5.1.2 厂拌热再生用 RAP 必须经过预处理后分档堆放使用，不同来源、不同规格的 RAP 宜分别堆放、分别再生利用。
- 5.1.3 RAP、新集料均应堆放在预先经过硬化处理，且排水通畅的场地上，并应采用防雨棚遮盖。
- 5.1.4 厂拌热再生沥青混合料使用的道路石油沥青、改性沥青、粗集料、细集料、矿粉等材料，均应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1) 和《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》(CJJ/T43) 的规定。
- 5.1.5 可使用消石灰粉、水泥等取代部分矿粉，其质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1) 的规定。

5.2 再生剂

5.2.1 沥青再生剂应符合表 5.2.1 的要求。

表 5.2.1 再生剂及再生沥青技术要求

类别	指标	单位	技术要求	试验方法
再生剂	60℃运动黏度	mm ² /s	50~60000	JTGE20-T0619
	闪点	℃	≥220	JTGE20-T0611
	饱和分含量	%	≤30	JTGE20-T0618
	薄膜烘箱试验前后黏度比	-	≤3	JTGE20-T0619
	薄膜烘箱试验前后质量变化	%	-2~2	JTGE20-T0609
再生沥青 ^①	针入度（25℃）	0.1mm	60~80	JTGE20-T0604
	延度差（15℃） ^②	cm	≥10	JTGE20-T0605

注：

①再生沥青是指依照本规程规定的试验条件在实验室由基准沥青老化制备得到的基准老化沥青，与一定掺量再生剂均匀混合后的沥青。

②延度差是指再生沥青延度与基准老化沥青延度之差。

5.2.2 再生剂应按照产品所规定的条件贮存在室内，保持干燥，注意通风和防火，并按进库顺序使用，不应超过保质期。

5.3 RAP

5.3.1 在回收 RAP 之前，宜根据旧路面调查预先确定回收段落，分类进行铣刨回收；对表面层为改性沥青或玄武岩集料的路面，在许可的条件下，可进行分层回收，以提高 RAP 的再生利用效率。

- 5.3.2 RAP 的回收宜采用能对层厚自动控制的铣刨机回收。
- 5.3.3 RAP 在回收和存放时不得混入基层废料、水泥混凝土废料、杂物、土等杂质。为避免混入其它结构层材料和杂物，应根据旧路面设计资料和取芯取样的结果确定铣刨厚度，并且在铣刨过程中随时观察 RAP 和铣刨面的外观，发现异常时应及时调整铣刨厚度。
- 5.3.4 RAP 原材料堆放场内，应对每一堆 RAP 原材料设置标识牌，标识牌内容宜包括表 5.3.4 中内容。

表 5.3.4 RAP 原材料标识牌内容

RAP 来源			
沥青类型		集料类型	
铣刨层数		铣刨厚度	
原路面建成时间		铣刨时间	
备注：			

- 5.3.5 使用推土机、装载机等机具将 RAP 充分混合后，进行破碎，不应直接使用未经预处理的 RAP。
- 5.3.6 RAP 的破碎应选用专门破碎旧沥青路面回收料的设备。
- 5.3.7 根据再生沥青混合料的公称最大粒径选择合理的筛孔尺寸，应将破碎后的 RAP 筛分成不少于两档材料。
- 5.3.8 经预处理的 RAP，应转运到平整、坚实和排水良好的堆料场，按质量、规格，分类、分档堆放。转运和堆放过程中应避免 RAP 离析。预处理后的 RAP 堆置高度不宜大于 2m，并应及时使用，取用时应从料堆的一端开始在全高范围内铲料。
- 5.3.9 破碎后的 RAP 材料应按粒径进行分类堆放，并应设置标识牌，标识牌内容宜包括表 5.3.9 中内容。

表 5.3.9 破碎后 RAP 材料标识牌内容

粒径范围（mm）		破碎日期	
油石比（%）		针入度（0.1mm）	
集料类型		含水率（%）	
备注			

- 5.3.10 破碎后 RAP 材料检测指标与质量要求应符合表 4.3.10 的规定。

表 5.3.10 破碎后 RAP 材料的检测指标与技术要求

材料	检测指标	单位	技术要求	试验方法
RAP	含水率	%	≤3	JTG/E42-T0305
	沥青含量	%	实测	JTG/E20-T0722
	砂当量	%	≥65	JTG/E42-T0334
	最大粒径	mm	≤26.5	JTG/E42-T0302
RAP 中的沥青	针入度（25℃）	0.1mm	≥10	JTG/E20-T0604
	软化点	℃	实测	JTG/E20-T0606

	延度（15℃）	cm	实测	JTG/E20-T0605
RAP 中的矿料	表观相对密度、毛体积相对密度	—	实测	JTG/E42-T0304 JTG/E42-T0328
	矿料级配	—	实测	JTG/E42-T0302 JTG/E42-T0327
	粗集料中针片状颗粒含量	%	≤15	JTG/E42-T0312

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 必须在对 RAP 性能进行必要检测的基础上，根据工程要求、道路等级、使用层位、气候条件、交通情况、设备性能等因素，充分借鉴成功经验，选用符合要求的材料，进行厂拌热再生沥青混合料的配合比设计。

6.1.2 厂拌热再生沥青混合料的配合比设计应通过目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三个阶段，确定再生沥青混合料的矿料级配、RAP 的掺配比例、最佳沥青用量、再生剂掺配比例以及其它添加剂的品种和用量。

6.1.3 厂拌热再生沥青混合料配合比设计应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）。

6.2 目标配合比设计

6.2.1 目标配合比设计阶段主要是优选矿料级配、确定 RAP 掺配比例、确定最佳沥青用量、再生剂掺配比例，作为目标配合比供拌和机确定各冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

6.2.2 厂拌热再生沥青混合料工程设计级配范围的确定，应符合《城镇道路路面设计规范》（CJJ169）和《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》（CJJ/T43）的相关规定。

6.2.3 沥青混凝土（AC）厂拌热再生沥青混合料的配合比设计宜按附录 A 的设计方法进行，其它类型厂拌热再生沥青混合料的配合比设计可参考附录 A 及相关规范进行。

6.2.4 沥青混凝土（AC）厂拌热再生沥青混合料配合比设计采用马歇尔试验方法，相应的技术要求应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 沥青混凝土（AC）厂拌热再生沥青混合料马歇尔试验技术标准

试验项目	快速路、主干路		其它等级城镇道路	行人道路
	中轻交通	重交通		
空隙率 VV（%）	3~5	4~6	3~6	2~4
击实次数（双面）	75 次		50 次	
马歇尔稳定度 MS（kN）	≥8		>5	>3
流值 FL（mm）	2~4	1.5~4	2~4.5	2~5

矿料间隙率 VMA (%)	设计空隙率 (%)	相应于以下公称最大粒径(mm)的最小 VMA 及 VFA 技术要求 (%)					
		26.5	19	16	13.2	9.5	4.75
	2	10	11	11.5	12	13	15
	3	11	12	12.5	13	14	16
	4	12	13	13.5	14	15	17
	5	13	14	14.5	15	16	18
	6	14	15	15.5	16	17	19
沥青饱和度 VFA (%)		55~70	65~75			70~85	

注：

1 对改性沥青混合料，流值可适当放宽。

2 对空隙率大于 5%的夏炎热区重载交通路段，施工时压实度应至少提高 1%。

3 当设计的空隙率不是整数时，由内插确定要求的 VMA 最小值。

6.2.5 沥青混凝土（AC）厂拌热再生混合料应在配合比设计的基础上，按下列步骤进行性能检验。不符合要求的再生沥青混合料，必须更换材料或重新进行配合比设计。其它性能检验需求，可参照《城镇道路路面设计规范》（CJJ169）和《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》（CJJ/T43）的相关规定执行。

1) 高温稳定性应采用车辙试验的动稳定度来评价。按交通等级、结构层位的不同，应满足表 6.2.5-1 的要求。

表 6.2.5-1 厂拌热再生沥青混合料的动稳定度技术要求

交通等级	结构层位	动稳定度（次/mm）
轻、中交通	上面层	≥1500
	中面层、下面层	≥1000
重交通	上面层、中面层	≥3000
	下面层	≥1200
特重交通	上面层、中面层	≥5000
	下面层	≥1500

注：对交叉路口、长大纵坡等路段应提高一个交通等级进行设计

2) 水稳定性采用浸水马歇尔试验或冻融劈裂试验检验，并符合表 5.2.5-2 的要求。

表 6.2.5-2 厂拌热再生沥青混合料的水稳定性技术要求

试验项目	技术要求
冻融劈裂强度比 (%)	≥75
浸水马歇尔残留稳定度 (%)	≥80

6.3 生产配合比设计与验证

6.3.1 生产配合比设计阶段，应按规定方法取样测试各热料仓的材料级配。

6.3.2 生产配合比设计应取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC、OAC±0.3%等 3 个沥青用量进行马歇

尔试验和试拌，通过室内试验及从拌和机取样试验综合确定生产配合比的最佳沥青用量，由此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大于±0.2%。

6.3.3 生产配合比验证阶段，应拌和机按生产配合比配料进行试拌、铺筑试验路段，验证厂拌热再生沥青混合料性能指标是否符合设计要求，以对标准的生产配合比进行验证。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 施工前，各种原材料和厂拌热再生混合料的配合比设计经检验应符合本规程及相关规范的要求。

7.1.2 本规程未规定的技术内容应符合《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》(CJJ/T43)和《城镇道路施工和质量验收规范》(CJJ 1)的相关要求。

7.2 厂拌热再生沥青混合料拌制

7.2.1 厂拌热再生拌和楼的 RAP 料仓数量应不少于 2 个，应具有独立的 RAP 加热滚筒，应确保 RAP 材料的烘干和加热；RAP 加热时，不应与火焰直接接触。

7.2.2 厂拌热再生拌和楼应具有对 RAP 加热尾气专门处理的设计或装置。

7.2.3 厂拌热再生拌和楼应具有再生剂计量添加设备，再生剂计量添加设备宜具有加热和保温功能。

7.2.4 宜选用环保型厂拌热再生拌和楼。

7.2.5 生产厂拌热再生混合料时，应严格控制 RAP 的加热温度。

7.2.6 厂拌热再生拌和时的加料顺序，宜为 RAP、再生剂、新集料、新沥青和矿粉，再生混合料的拌和时间应较普通沥青混合料延长 10s~15s。

7.2.7 厂拌热再生沥青混合料的出料温度宜比热拌沥青混合料高 5℃~15℃，但不应超过 195℃。

表 7.2.7 厂拌再生沥青混合料生产的温度要求范围 (℃)

施工环节	温度要求
RAP 加热	110~140
沥青加热	155~165
矿料加热	120~160，不宜超过 200
混合料出料	155~175
混合料贮料仓储存	贮料过程中温度降低不超过 10

7.2.8 拌制完成的再生沥青混合料，因天气等客观原因不能立即用于再生沥青路面铺筑时，可将再生混合料在具有保温功能的储存仓中进行短期储存，储存时间不宜超过 24h。

7.3 运输、摊铺、压实、养护和开放交通

7.3.1 厂拌热再生沥青混合料的运输、摊铺、压实、养护和开放交通应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1)的规定。

- 7.3.2 运输过程中应加强料车的保温；宜配备大吨位轮胎压路机进行复压。
- 7.3.3 压实成型后的路面应进行早期养护，当混合料表面温度低于 50℃后，方可开放交通；当需要提前开放交通时，可洒水冷却。

表 7.3.3 厂拌再生沥青混合料施工的温度要求范围（℃）

施工环节	温度要求
运输到现场	≥155
混合料摊铺	≥140
开始碾压的混合料内部温度	≥140
碾压终了的表面温度	≥75
开放交通的路表温度	≥50

- 7.3.4 养护期间严禁履带车通行，严禁机动车辆掉头或刹车，同时应限制车速和交通量。
- 7.3.5 沥青面层完成后应加强保护、控制交通，不得在面层上堆土或拌制砂浆。

8 施工质量检查与验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 城镇道路沥青路面厂拌热再生施工应更具质量管理的要求，建立有效的质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定。
- 8.1.2 与城镇道路沥青路面厂拌热再生施工有关的原始记录和数据应如实记录和保存。
- 8.1.3 厂拌热再生沥青路面的施工质量管理，应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）对热拌沥青路面的规定。

8.2 原材料及再生混合料的检查

- 8.2.1 厂拌热再生的各种原材料（RAP 除外）进场时，由应检查其出厂合格证、检验报告，并确认符合要求。
- 8.2.2 破碎后 RAP 材料应按本规程表 5.3.10 的要求进行检验。
- 8.2.3 各种材料都必须在施工前必须按表 8.2.3 规定的检查项目和检查频度对各种材料进行抽样试验，技术要求应符合本规程的相关规定。

表 8.2.3 原材料抽样检查项目和频度

材料种类	检查项目	检查频度
粗集料	针片状颗粒含量	同一料源、同一次购入并运至生产现场的相同规格材料为一“批”，每批次检测 1 次
	颗粒组成(筛分)	
	含泥量	

		压碎值 洛杉矶磨耗值	
细集料		颗粒组成(筛分) 砂当量 含泥量	
矿粉		<0.075mm 含量 含水量 亲水系数	
石油沥青		针入度 软化点 延度	同一来源、同一次购入且储入同一沥青罐的同一规格的沥青为一“批”，每批次检测1次
改性沥青		针入度 软化点 离析试验(对成品改性沥青) 低温延度	
沥青再生剂		闪点 薄膜烘箱试验前后质量变化	同一来源、同一次购入的同一规格的再生剂，每 5t 检测1次（当不足 5t 时，每批次检测一次）
破碎后 RAP 材料	RAP	含水率 沥青含量	同一 RAP 原料来源、同一次铣刨、同一时间入场、同一时间破碎的 RAP 为一“批”，每批次检测1次
	RAP 中的沥青	针入度（25℃）	
	RAP 中的矿料	矿料级配	

8.2.4 厂拌热再生沥青混合料的性能需按表 8.2.4 规定的检查项目和检查频度进行性能检验，技术要求应符合本规程的相关规定。

表 8.2.4 厂拌热再生沥青混合料抽样检查项目和频度

材料种类	检查项目	检查频度
厂拌热再生沥青混合料	马歇尔稳定度 流值 空隙率 残留稳定度	每日、每品种检查1次

8.3 生产和施工阶段检查与验收

I 主控项目

8.3.1 厂拌热再生中所使用的的沥青再生剂应符合本规范表 5.2.1 的技术要求。

检查数量：每批次检测。

检验方法：按表 5.2.1 执行。

8.3.2 厂拌热再生中所使用的的 RAP 材料应符合本规范表 5.3.10 的技术要求。

检查数量：每批次检测。

检验方法：按表 5.3.10 执行。

8.3.3 厂拌热再生中所生产的再生沥青混合料应符合本规范表 6.2.4 和表 6.2.5-2 的技术要求。

检查数量：每日、每品种检查 1 次。

检验方法：按表 6.2.4 和表 6.2.5-2 执行。

8.3.4 厂拌热再生沥青混合料生产中的温度控制，应符合本规程 7.2 节的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：查测温记录，现场检测温度。

8.3.5 厂拌热再生混合料的配合比允许偏差应符合表 8.3.5 的规定。

表 8.3.5 厂拌热再生沥青混合料的配合比允许偏差

项 目		检查频度及单点 检验评价方法	质量要求或允许偏差		试验方法
			城市快速路、 主干道	一般道路	
矿料 级配 (筛孔)	0.075mm	逐盘在线检测	±2%(2%)	—	计算机采集数据计 算
	≤2.36mm		±5%(4%)	—	
	≥4.75mm		±6%(5%)	—	
	0.075mm	逐盘检查，每天 汇总 1 次取平均 值评定	±1%	—	总量检验
	≤2.36mm		±2%	—	
	≥4.75mm		±2%	—	
	0.075mm	每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个 试样的平均值评 定	±2%(2%)	±2%	T 0725 抽提筛分与 标准级配比较的差
	≤2.36mm		±5%(3%)	±6%	
	≥4.75mm		±6%(4%)	±7%	
沥青用量(油石比)		逐盘在线监测	±0.3%	—	计算机采集数据计 算
		逐盘检查，每天 汇总 1 次取平均 值评定	±0.1%	—	总量检验
		每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个 试样的平均值评 定	±0.3%	±0.4%	抽提 T 0722、 T 0721
RAP 掺量		逐盘检查，每天 汇总 1 次取平均 值评定	3%	5%	总量检验

再生剂掺量	逐盘检查，每天 汇总1次取平均 值评定	0.3%	0.5%	总量检验
-------	---------------------------	------	------	------

- 8.3.3 沥青混合料面层压实度，对城市快速路、主干路不应小于 96%；对次干路及以下道路不应小于 95%。
检查数量：每 1000 m²检测 1 点。
检查方法：查试验记录（马歇尔击实试件密度，实验室标准密度）。
- 8.3.4 面层厚度应符合设计规定，允许偏差为 +10~-5mm。
检查数量：每 1000 m²检测 1 点。
检查方法：状况或刨挖，用钢尺量。
- 8.3.5 弯沉值，不应大于设计规定。
检查数量：每车道、每 20m 检测 1 点。
检查方法：弯沉仪检测。

II 一般项目

- 8.3.6 沥青再生剂应无离析、沉淀、变色、起泡等。
检查数量：每桶检查一次。
检查方法：观察。
- 8.3.7 RAP 材料应分类堆放，不得混入基层废料、水泥混凝土废料、杂物、土等杂质。
检查数量：每批次检查一次。
检查方法：观察。
- 8.3.8 混合料应拌和均匀、无花白料、无离析、无冒烟、无油团等现象。
检查数量：全数检查。
检查方法：观察。
- 8.3.9 厂拌热再生沥青路面表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不得污染其他构筑物。面层与路缘石、平石及其他构筑物应接顺，不得有积水现象。
检查数量：全数检查。
检查方法：观察。

8.4 竣工验收

- 8.4.1 检验批合格质量应符合下列规定：
- 1 主控项目的质量应经抽样检验合格。
 - 2 一般项目的质量应经抽样检验合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，一般项目的合格点率应达到 80%及以上，且不合格点的最大偏差值不得大于规定允许偏差值的 1.5 倍。
 - 3 应具备完整的施工原始资料和质量检查记录。

4 外观质量验收应符合要求。

8.4.2 热拌沥青混合料面层允许偏差应符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 热拌沥青混合料面层允许偏差

项目		允许偏差		检验频率				检验方法
				范围	点数			
纵断高程（mm）		±15		20m	1			用水准仪测量
中线偏位（mm）		≤20		100m	1			用经纬仪测量
平整度（mm）	标准差 σ 值	快速路、 主干道	≤1.5	100m	路宽 （m）	<9	1	用测平仪检测， 见注 1
						9～15	2	
		次干路、 支路	≤2.4				>15	
	最大 间隙	次干路、 支路	≤5	20m	路宽 （m）	<9	1	用 3m 直尺和塞 尺连续量取两 尺，取最大值
						9～15	2	
						>15	3	
宽度（mm）		不小于设计值		40m	1			用钢尺量
横坡		±0.3%且不反坡		20m	路宽 （m）	<9	2	用水准仪测量
						9～15	4	
						>15	5	
井框与路面高差（mm）		≤5		每座	1			十字法，用直尺、 塞尺量取最大值
抗滑	摩擦 系数	符合设计要求	200m	1			摆式仪	
				全线连续			横向力系数车	
	构造 深度	符合设计要求	200m	1			砂铺法 激光构造深度仪	

注：1 测平仪为全线每车道连续检测每 100m 计算标准差 σ ；无测平仪时可采用 3m 直尺检测；表中检验频率点数为测线数；

2 平整度、抗滑性能也可采用自动检测设备进行检测；

3 底基层表面、下面层应按设计规定用量洒泼透层油、粘层油；

4 中面层、底面层仅进行中线偏位、平整度、宽度、横坡的检测；

5 改性(再生)沥青混凝土路面可采用此表进行检验；

6 十字法检查井框与路面高差，每座检查井均应检查。十字法检查中，以平行于道路中线，过检查井盖中心的直线做基线，另一条线与基线垂直，构成检查用十字线。

附录 A
(规范性)
厂拌热再生沥青混合料配合比设计方法

A.1 一般规定

- A.1.1 本方法适用于厂拌热再生沥青混凝土（AC）的配合比设计，其它类型厂拌热再生沥青混合料的配合比设计可参考本方法。
- A.1.2 厂拌热再生沥青混合料配合比设计时，RAP 应从预处理后的 RAP 料堆取样。使用其它取样方式进行的再生沥青混合料设计，还应用料堆取样的 RAP 按照本方法进行设计检验。
- A.1.3 厂拌热再生沥青混合料配合比设计方法建议仍然以马歇尔试验方法为基础，同时鼓励采用更为先进和更符合实际情况的设计方法，但新方法使用前必须经适当的验证。
- A.1.4 厂拌热再生沥青混合料的目标配合比设计宜按照图 A.1 的步骤进行。生产配合比设计可参照本方法规定的步骤进行。

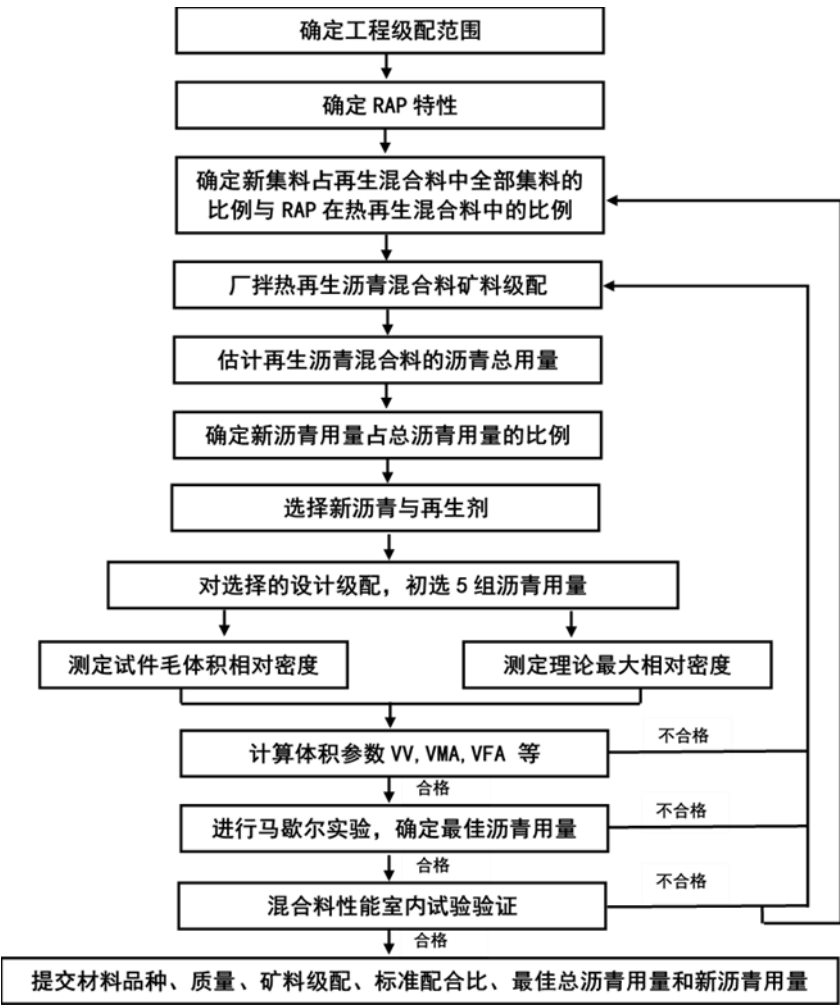


图 A.1 厂拌热再生沥青混合料目标配合比设计流程图

A.2 确定工程设计级配范围

A.2.1 根据公路等级、气候条件、交通特点，充分借鉴成功经验，确定工程设计级配范围。

A.2.2 工程设计级配范围应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)和《城镇道路路面设计规范》(CJJ169)规定的相应热拌沥青混合料级配范围。

A.2.3 当 RAP 掺量较高时，为提高再生沥青混合料的压实效果，宜采用《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)中的 F 型级配。

A.3 确定 RAP 掺配比例

A.3.1 应根据工程需要、RAP 特性、再生沥青混合料类型、再生沥青混合料生产设备特点等，参考本规程的 3.0.2 相关规定，选择 RAP 的掺配比例。

A.4 选择新沥青标号和再生剂用量

A.4.1 厂拌热再生沥青混合料中添加的新沥青的标号，原则上应与当地同等条件道路所使用的沥青标号一致。

A.4.2 再生剂的实际掺量应参考再生剂生产商的推荐值，并依据实际使用经验和再生混合料的性能评价结果进行确定。

A.4.3 当 RAP 掺量小于 25%时，可不添加再生剂，但必须检验再生混合料的各项性能满足要求。

A.5 估算新沥青用量 P_{nb} 及其占总沥青用量的比例

A.5.1 热再生沥青混合料的总沥青用量与没有掺加 RAP 的沥青混合料基本一致，可以根据工程材料特性、气候特点、交通量等条件，结合当地的工程经验进行估计。

A.5.2 应按下式计算再生沥青混合料的新沥青用量 P_{nb} ：

$$P_{nb} = P_b - \sum P_{ob} \times n \times (1 + P_{RA}) \quad (\text{式 A.5.2})$$

式中： P_{nb} ——新沥青用量（%）；

P_b ——估算的 热再生沥青混合料的总沥青用量（%）；

P_{ob} ——各档 RAP 中的沥青含量（%）；

n ——RAP 的掺配比例（%）；

P_{RA} ——旧沥青中再生剂的掺配比例（%）。

A.6 矿料级配设计

A.6.1 矿料级配设计前，应对新沥青、新矿料等材料进行试验，质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定和设计要求。

A.6.2 应将不同档的 RAP 中的矿料分别作为再生沥青混合料中的一种矿料进行矿料级配设计。

A.6.3 再生沥青混合料的矿料级配应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）规定的工程设计级配范围。

A.7 确定最佳沥青用量

A.7.1 以估算的新沥青用量 P_{nb} 为中值，选取 P_{nb} 、 $P_{nb} \pm 0.5$ 、 $P_{nb} \pm 1.0$ 等 5 个沥青用量水平，按照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的马歇尔试验方法确定最佳新沥青用量 OAC。

A.7.2 马歇尔试件制备方法应符合下列规定：

- 1 应将 RAP 置于烘箱中加热至 $120 \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，加热时间不宜超过 2h。
- 2 应根据新沥青的粘温曲线或已有经验确定再生沥青混合料的拌和与成型温度，新集料加热温度宜比集料常规加热温度高出 $10^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 。
- 3 再生沥青混合料的拌和顺序应符合下列规定：应先投入 RAP，并添加再生剂进行拌和，然后加入新集料均匀拌和，之后加入新沥青进行拌和，最后加入单独加热的矿粉继续拌和至均匀为止。总拌和时间宜不超过 3min。
- 4 将一个试样所需的再生沥青混合料倒入预热的试模中，成型方法应符合《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20）的规定。

A.8 配合比设计检验和报告

A.8.1 配合比设计检验应按照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）热拌沥青混合料配合比设计方法的有关规定执行。

A.8.2 热再生沥青混合料配合比设计报告应包括：RAP 试验结果、RAP 掺量确定、混合沥青的试验结果、工程设计级配范围选择说明、材料品种选择与新材料试验结果、矿料级配、最佳沥青用量，以及各项体积指标、配合比设计检验结果等。