

公路工程高性能沥青混合料施工技术规范

Technical specifications for construction of superior performing asphalt mixtures in
highway engineering

2024 - 09 - 03 发布

2024 - 10 - 03 实施

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 材料	1
4.1 一般规定	1
4.2 沥青胶结料	2
4.3 集料	4
4.4 填料	5
5 配合比设计	5
5.1 一般规定	5
5.2 矿料级配设计	6
5.3 混合料技术要求	6
5.4 目标配合比设计	7
5.5 生产配合比设计	8
5.6 生产配合比验证	9
6 施工	9
6.1 一般规定	9
6.2 拌和	10
6.3 运输	11
6.4 摊铺	11
6.5 碾压	12
7 质量管理和检查验收	12
7.1 一般规定	12
7.2 施工过程中质量管理与检查	13
7.3 交工验收阶段的工程质量检查与验收	15
附录 A (规范性) 根据 LTPP 模型计算沥青路面设计温度的方法	17
A.1 一般规定	17
A.2 沥青路面设计温度确定方法	17
附录 B (规范性) 沥青多重应力蠕变恢复试验(MSCR)方法	18
B.1 试验仪器和设备	18
B.2 试验准备	18
B.3 试验步骤	18
B.4 计算	19
B.5 报告	19
附录 C (规范性) 粗集料高温压碎值试验方法	21
C.1 试验仪器和设备	21
C.2 试验准备	21

C.3	试验步骤	21
C.4	计算	21
附录 D (规范性)	初选沥青胶结料用量计算方法	22
附录 E (规范性)	沥青混合料抗水损害标准试验方法	24
E.1	试验仪器和设备	24
E.2	试验准备	24
E.3	试验步骤	24
E.4	计算	25
E.5	报告	26
附录 F (规范性)	高性能沥青混合料配合比设计方法	27
F.1	一般规定	27
F.2	材料选择	27
F.3	初选矿料级配	27
F.4	确定沥青胶结料用量设计	29
F.5	配合比性能验证	29
F.6	配合比设计报告	29
附录 G (规范性)	沥青混合料汉堡车辙标准试验方法	30
G.1	试验仪器和设备	30
G.2	试验准备	30
G.3	试验步骤	30
G.4	计算	31
G.5	报告	32

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。

本文件代替DB37/T 1722—2010《山东省公路工程高性能沥青混合料技术规范》，与DB37/T 1722—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了“符号及代号”（见2010年版的第2章）；
- b) 将按照标准轴载等级确定各技术标准的原则，更改为按照交通荷载等级确定各技术标准的原则（见4.2.3、5.3.1，2010年版的3.5.1、4.3.1）；
- c) 增加了沥青胶结料性能等级选择要求、基于MSCR试验的沥青胶结料性能技术要求等内容（见4.2.1、4.2.4）；
- d) 更改了压碎值、软石含量、亚甲蓝、棱角性（间隙率法）、机制砂规格技术指标要求，增加了高温压碎值技术指标要求（见4.3.1、4.3.4，2010年版的3.2.2、3.3.5）；
- e) 删除了天然砂的技术要求（见2010年版的3.3.1、3.3.3）；
- f) 增加了水泥做为填料的使用要求（见4.4.3）；
- g) 将“Sup沥青混合料组成设计”更改为“配合比设计”（见第5章，2010年版的第4章）；
- h) 增加了级配控制点中关键筛孔的技术要求（见5.2.2）；
- i) 更改了混合料沥青饱和度技术要求，删除了马歇尔成型方法对比技术标准（见5.3.1，2010年版的4.3.1）；
- j) 增加了混合料短期老化的技术要求（见5.3.4）；
- k) 增加了PG82等级混合料性能技术要求，更改了性能验证动稳定性、低温抗裂性要求，增加了渗水要求（见5.3.4，2010年版的4.3.2）；
- l) 增加了生产配合比设备、筛网尺寸、冷料仓标定、生产配合比调试相关要求（见5.5.1、5.5.2、5.5.3、5.5.4、5.5.5、5.5.7、5.5.8）；
- m) 增加了生产配合比验证目的表述（见5.6.1），更改了汉堡轮辙试验技术标准（见5.6.2，2010年版的4.4.3）；
- n) 将“Sup沥青混合料施工工艺”更改为“施工”（见第6章，2010年版的第5章）；
- o) 删除了“拌和厂要求”、“水泥混凝土桥面Sup沥青混合料铺装的压实和成型”相关内容（见2010年版的5.2、5.7）；
- p) 增加了沥青混合料施工温度相关要求（见6.1.4）；
- q) 增加了沥青拌和机温度精度及称量精度的要求（见6.2.1）；
- r) 更改了拌和站逐盘打印配置及拌和时间的表述（见6.2.3、6.2.4，2010年版的5.3.3、5.3.6）；
- s) 增加了沥青混合料三次装料法和五次装料法的要求、运输车测温保温要求、防水粘结层保护要求（见6.3.1、6.3.2、6.3.3、6.3.5）；
- t) 增加了一台摊铺机整幅摊铺要求、摊铺机参数要求、防离析措施等内容（见6.4.1、6.4.2、6.4.3、6.4.6、6.4.7）；
- u) 更改了混合料摊铺控制速度、螺旋布料器料位高度等要求（见6.4.4、6.4.5，2010年版的5.5.2、5.5.3）；
- v) 更改了混合料碾压设备配备要求和参考碾压工艺（见6.5.1、6.5.2，2010年版的5.6.2、5.6.5），增加了振荡压路机的要求（见6.5.3）；
- w) 增加了施工过程中汉堡检测要求、沥青路面压实度双控指标要求、混合料取样位置的要求，更改了渗水指标要求（见7.2.3、7.2.4，2010年版的6.4.6）；

x) 增加了“根据 LTPP 模型计算沥青路面设计温度的方法”、“沥青多重应力蠕变恢复试验(MSCR)方法”、“粗集料高温压碎值试验方法”、“初选沥青胶结料用量计算方法”(见附录 A、附录 B、附录 C、附录 D)，删除了“用旋转压实仪压实制备和测定热拌沥青混合料试件和密度标准试验方法”(见 2010 年版的附录 B)；

y) 增加了沥青混合料汉堡车辙标准试验方法中有效变形点选择方法(见附录 G)。

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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件及其所代替文件的历史次版本发布情况为：

——2010 年首次发布为 DB37/T 1722—2010；

——本次为第一次修订。

公路工程高性能沥青混合料施工技术规范

1 范围

本文件规定了高性能沥青混合料的材料、配合比设计、施工、质量管理和检查验收。
本文件适用于各等级道路的新建、改扩建及养护沥青路面工程。

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。

JTG E20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG/T F20—2015 公路路面基层施工技术细则
JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JTG 3432—2024 公路工程集料试验规程
JTG 3450—2019 公路路基路面现场测试规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高性能沥青混合料 superior performing asphalt mixture

根据交通等级、行车速度和气候条件等因素选择沥青PG等级与矿料，采用旋转压实仪成型试件，分析混合料的体积性质，通过性能验证试验，确定混合料的级配和沥青用量，所设计的沥青混合料。

3.2

高温设计温度 design high temperature

路面结构特定位置处，满足可靠度要求的实测或计算最高服役温度，其中表面层距路表20 mm处和其它结构层层顶处满足特定要求的服役温度。

3.3

低温设计温度 design low temperature

路面结构特定位置处，满足可靠度要求的实测或计算最低服役温度，特定位置为设计结构层的层顶处。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 沥青路面使用的各种材料运至现场后应取样进行质量检验，经评定合格后方可使用。

4.1.2 沥青路面集料的选择应经过认真的料源调查，在满足使用性能要求的前提下尽可能就地取材。

4.1.3 不同料源、品种、规格的集料不应混杂堆放，严格控制材料的变异性。堆放集料成品的场地应进行硬化并保证排水通畅，粗、细集料均应采取严格的防雨、防晒等措施。

4.1.4 为保证混合料性能的稳定，原则上同一规格的集料在配合比设计和生产过程中不可随意更换，若确需更换的应重新进行原材料检验及配合比设计。

4.2 沥青胶结料

4.2.1 沥青路面应根据工程项目所在地气候、交通荷载等级、混合料类型及其所在结构层中的层位，结合当地使用经验，经技术论证后选择满足性能等级(PG)要求的沥青胶结料。

4.2.2 各地应实测当地典型沥青路面结构温度场，建立路面高温、低温预估模型，以确定本地区典型沥青路面结构的高温设计温度和低温设计温度，也可根据可靠度按附录 A 所述方法计算确定。

4.2.3 在气候条件计算得到的性能等级的基础上，根据不同交通条件，按表 1 对沥青胶结料高温性能等级进行跳级调整。

表1 沥青胶结料等级根据交通速度和交通量变化调整表

设计交通荷载等级	调整沥青胶结料PG等级		
	停滞交通 (小于20 km/h)	慢速交通 (20 km/h~60 km/h)	标准交通 (大于60 km/h)
轻交通	1	—	—
中等交通	2	1	—
重交通及以上交通	2	2	1

注：根据表中等级数（1级相当于6℃），增加高温等级，低温等级不变。

4.2.4 沥青胶结料宜采用道路石油沥青或改性沥青，其技术要求应符合表 2 的规定，有条件的可参照表 3 的规定，除此之外，还应符合 JTG F40 的有关规定。

表2 沥青胶结料性能技术要求

性能等级	PG64			PG70			PG76			PG82			试验方法
平均7天路面最高设计温度(℃)	<64			<70			<76			<82			—
路面低温设计温度(℃)	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	—
原样沥青胶结料												—	
闪点(℃)	≥230											JTG E20—2011 T0611	
黏度 ^a ≤3 Pa·s, 试验温度(℃)	135											JTG E20—2011 T0625	
G [*] /sin δ ^b ≥1.00 kPa, 试验温度 @10rad/s, (℃)	64			70			76			82			JTG E20—2011 T0628
旋转薄膜烘箱残留物												JTG E20—2011 T0610	

表2 沥青胶结料性能技术要求（续）

性能等级	PG64			PG70			PG76			PG82			试验方法
质量变化	≤1.00%												—
$G^*/\sin \delta \geq 2.20 \text{ kPa}$, 试验温度 @10 rad/s, (°C)	64			70			76			82			JTG E20—2011 T0628
平均7天路面最高设计温度(°C)	<64			<70			<76			<82			—
路面低温设计温度(°C)	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	—
压力老化容器残留物													—
PAV老化温度, (°C)	100			100			100			100			JTG E20—2011 T0630
$G^*\sin \delta^b \leq 5000 \text{ kPa}$, 试验温度 @10rad/s, (°C)	28	25	22	31	28	25	34	31	28	37	34	31	JTG E20—2011 T0628
$S \leq 300 \text{ MPa}$, m 值 ≥ 0.300 , 试验 温度@60s, (°C)	-6	-12	-18	-6	-12	-18	-6	-12	-18	-6	-12	-18	JTG E20—2011 T0627
^a 如果供应商能保证在拌和温度时有足够的泵送能力和满足所有安全标准的情况下, 业主可以取消此要求。 ^b $G^*/\sin \delta$ 为高温温度劲度, $G^*\sin \delta$ 为中等温度劲度。													

表3 基于MSCR试验的沥青胶结料性能技术要求^a

性能等级	PG64			PG70			PG76			PG82			试验方法
平均7天路面最高设计温度(°C)	<64			<70			<76			<82			—
路面低温设计温度(°C)	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	> -16	> -22	> -28	—
原样沥青胶结料													—
闪点(°C)	≥230												JTG E20—2011 T0611
黏度 ^b ≤3Pa·s, 试验温度(°C)	135												JTG E20—2011 T0625
$G^*/\sin \delta^c \geq 1.00 \text{ kPa}$, 试验温度@10 rad/s, (°C)	64			70			76			82			JTG E20—2011 T0628
旋转薄膜烘箱残留物													JTG E20—2011 T0610
质量变化	≤1.00%												—
“S ^d ” $J_{nr3.2} \leq 4.5 \text{ kPa}^{-1}$, $J_{nr\text{diff}} \leq 75\%$, 试验温度(°C)	64			70			76			82			附录B
“H ^d ” $J_{nr3.2} \leq 2.0 \text{ kPa}^{-1}$, $J_{nr\text{diff}} \leq 75\%$, 试验温度(°C)	64			70			76			82			
“V ^d ” $J_{nr3.2} \leq 1.0 \text{ kPa}^{-1}$, $J_{nr\text{diff}} \leq 75\%$, 试验温度(°C)	64			70			76			82			
“E ^d ” $J_{nr3.2} \leq 0.5 \text{ kPa}^{-1}$, $J_{nr\text{diff}} \leq 75\%$, 试验温度(°C)	64			70			76			82			

表3 基于MSCR试验的沥青胶结料性能技术要求^a (续)

性能等级	PG64			PG70			PG76			PG82			试验方法
压力老化容器残留物												—	
PAV老化温度, (°C)	100			100			100			100			JTG E20—2011 T0630
“S ^d ” G* $\sin \delta$ ^d ≤ 5000 kPa, 试验温度@10rad/s, (°C)	28	25	22	31	28	25	34	31	28	37	34	31	JTG E20—2011 T0628
“S ^d ”, “V ^d ”, “E ^d ” G* $\sin \delta$ ^c ≤ 6000 kPa, 试验温度@10rad/s, (°C)	28	25	22	31	28	25	34	31	28	37	34	31	
S ≤ 300 MPa, m值 ≥ 0.300, 试验温度@60s, (°C)	-6	-12	-18	-6	-12	-18	-6	-12	-18	-6	-12	-18	JTG E20—2011 T0627
^a 根据最高路面环境温度确定的性能等级进行RHFO残留物的MSCR试验, 要求较低J _{nr} 值时的等级跳跃情况下, 在环境温度下进行测试。 ^b 如果供应商能保证在拌和温度时有足够的泵送能力和满足所有安全标准的情况下, 业主可以取消此要求。 ^c G*/ $\sin \delta$ 为高温温度劲度, G* $\sin \delta$ 为中等温度劲度。 ^d S交通等级为轻交通或中等交通, 且设计速度大于60 km/h; H交通等级为重交通, 或设计速度为20 km/h~60 km/h; V交通等级为特重或极重交通, 或设计速度小于20 km/h; E交通等级为特重或极重交通, 且设计速度小于20 km/h。													

4.3 集料

4.3.1 粗集料应洁净、干燥、表面粗糙, 其技术要求应符合表4的规定, 除此之外, 还应符合JTG F40的有关规定。

表4 沥青混合料用粗集料技术要求

项目	技术要求		试验方法
	表面层	其他层次	
石料压碎值	≤24%	≤26%	JTG 3432—2024 T0316
石料高温压碎值	≤26%	≤28%	附录C
洛杉矶磨耗损失	≤28%	≤30%	JTG 3432—2024 T0317
表观相对密度 ^a	≥2.60	≥2.50	JTG 3432—2024 T0304
吸水率 ^a	≤2.0%	≤3.0%	JTG 3432—2024 T0304
坚固性 ^b	≤12%	≤12%	JTG 3432—2024 T0314
针片状颗粒含量(混合料) ^c	≤15%	≤18%	JTG 3432—2024 T0312
其中粒径大于9.5 mm	≤12%	≤15%	
其中粒径小于9.5 mm	≤18%	≤20%	
水洗法<0.075 mm颗粒含量	≤1%	≤1%	JTG 3432—2024 T0310
软石含量	≤3%	≤5%	JTG 3432—2024 T0320
^a 多孔玄武岩的表观相对密度可放宽至2.45, 吸水率可放宽至3%; 钢渣的吸水率可放宽至3%。 ^b 坚固性试验可根据需要进行。 ^c 对S14即3~5规格的粗集料, 针片状颗粒含量可不予要求。			

4.3.2 细集料宜采用机制砂，当采用反击式或锤式破碎机生产的硬质岩集料经过筛选的小于 2.36mm 部分具有较好的棱角性，可以作为机制砂使用。

4.3.3 机制砂应采用质地坚硬、洁净、无软弱颗粒及未风化的石灰岩等碱性基或中性基的岩石加工，不应采用泥岩、页岩、板岩等岩石加工机制砂。加工设备宜采用立式冲击破碎机并配备振动筛和干式除尘设备。

4.3.4 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，其规格应符合表 5 的规定，技术要求应符合表 6 的规定。

表5 沥青混合料用细集料规格

项目	通过下列筛孔的质量百分率						
	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
筛孔尺寸 mm							
通过率	100%	80%~95%	50%~80%	25%~60%	8%~45%	6%~25%	6%~12%

表6 沥青混合料用细集料技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	—	≥2.50	JTG 3432—2024 T0328
坚固性 ^a （大于 0.3 mm 部分）	—	≤12%	JTG 3432—2024 T0340
砂当量 ^b	—	≥65%	JTG 3432—2024 T0334
亚甲蓝值 ^b	g/kg	≤2.5	JTG 3432—2024 T0349
棱角性（流动时间法）	s	≥30	JTG 3432—2024 T0345
棱角性（间隙率法）	—	≥45%	JTG 3432—2024 T0344
^a 坚固性试验可根据需要进行。 ^b 细集料洁净程度采用砂当量和亚甲蓝评价，其中之一检验合格即评价为合格。对于亚甲蓝指标应筛分出 0 mm~2.36 mm 规格进行检验。			

4.4 填料

4.4.1 矿粉应采用石灰岩或强基性岩浆岩等憎水性石料经磨细得到，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由的从矿粉仓流出，其技术要求应符合 JTG F40 的有关规定。

4.4.2 沥青路面填料不应使用回收粉。

4.4.3 为提高混合料的水稳定性，可在填料中掺加石灰或水泥，其掺量宜为沥青混合料总质量的 1.3% ±0.3%。其中石灰应不低于 JTG/T F20—2015 规定的 III 级技术要求，水泥宜采用道路普通硅酸盐水泥，不应采用超早强或超磨细水泥，具体掺量由沥青混合料水稳定性试验确定。

5 配合比设计

5.1 一般规定

5.1.1 沥青混合料应按照“目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证”三阶段配合比设计流程进行。

5.1.2 沥青混合料配合比设计包括四个步骤：材料选择、初选矿料级配、确定沥青胶结料用量、性能验证。

5.1.3 沥青混合料表面层集料公称最大粒径尺寸宜为 4.75 mm~19.0 mm，表面层以下的各层混合料集料公称最大尺寸宜不大于 37.5 mm。

5.2 矿料级配设计

5.2.1 沥青混合料级配分为粗型级配和细型级配，级配类型划分应符合表 7 的规定。

表7 级配类型划分要求

公称最大粒径 mm		37.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75
主要控制筛孔 mm		9.5	4.75	4.75	2.36	2.36	1.18
粗型级配	主要控制筛孔通过率	<47%	<40%	<47%	<39%	<47%	<40%
细型级配		≥47%	≥40%	≥47%	≥39%	≥47%	≥40%

5.2.2 沥青混合料矿料级配宜选择“S型”曲线，设计时应充分考虑施工和易性，符合表 8 的规定。

表8 矿料级配控制点技术要求

筛孔尺寸 mm	以下公称最大粒径的控制点筛孔通过率											
	37.5 mm		26.5 mm		19.0 mm		13.2 mm		9.5 mm		4.75 mm	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
53.0	100%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37.5	90%	100%	100%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.5	—	90%	90%	100%	100%	—	—	—	—	—	—	—
19.0	—	—	—	90%	90%	100%	100%	—	—	—	—	—
13.2	—	—	—	—	—	90%	90%	100%	100%	—	100%	—
9.5	30%	58%	—	—	—	—	—	90%	90%	100%	95%	100%
4.75	—	—	27%	55%	31%	59%	—	—	—	90%	90%	100%
2.36	15%	41%	19%	45%	23%	49%	28%	58%	32%	67%	—	—
1.18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30%	55%
0.075	0%	6%	1%	7%	2%	8%	2%	10%	2%	10%	6%	13%

5.3 混合料技术要求

5.3.1 高性能沥青混合料应采用旋转压实仪进行成型，混合料技术要求应符合表 9 的规定。

表9 高性能沥青混合料设计技术要求

试验指标		单位	特重、极重交通	中等、重交通	轻交通	试验方法	
旋转 压实 次数	N _{初始}	次	9	8	7	JTG E20—2011 T0736	
	N _{设计}	次	125	100	75		
	N _{最大}	次	205	160	115		
空隙 率 VV ^b	N _{初始}	—	≥11.0%	≥11.0%	≥9.5%	JTG E20—2011 T0705	
	N _{设计}	—	4.0%	4.0%	4.0%		
	N _{最大}	—	≥2.0%	≥2.0%	≥2.0%		
粉胶比 FB ^{ab}	—	0.6~1.2					
矿料间隙率 VMA	相应于以下公称最大粒径的 VMA 及 VFA 技术要求						
	—	37.5 mm	26.5 mm	19 mm	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm
	—	≥11.0%	≥12.0%	≥13.0%	≥14.0%	≥15.0%	≥16.0%
沥青饱和度 VFA	—	64%~69%	67%~71%	69%~73%	71%~75%	73%~76%	63%~78%
^a 如果级配为粗型级配，则粉胶比可以增加至 0.8~1.6。 ^b 公称最大粒径 4.75 mm 的混合料，空隙率为 4%~6%，粉胶比为 1.0~2.0。							

5.3.2 沥青混合料初始沥青胶结料用量应根据工程所在地实践经验或附录 D 所述方法确定。

5.3.3 成型沥青混合料试件时，均应在沥青混合料拌和之后进行短期老化，在成型温度±5℃条件下放置 2 h±5 min。

5.3.4 对用于中等及以上交通等级公称最大粒径等于或小于 19 mm 的沥青混合料应在配合比的基础上进行高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性及渗水检验，其技术要求应符合表 10 的规定，对于轻交通可参照执行。

表10 高性能沥青混合料性能技术要求

技术性能	技术指标	单位	技术要求				试验方法
			PG64	PG70	PG76	PG82	
高温稳定性	动稳定度要求 ^a	次/mm	≥1 200	≥3 200	≥4 000	JTG E20—2011 T0719	
水稳定性	间接抗拉强度比	—	≥80%	≥80%	≥80%	附录 E	
低温抗裂性	低温破坏应变	μ ε	≥2 000	≥2 500	≥2 000	JTG E20—2011 T0725	
渗水	渗水系数 ^b	mL/min	≤120	≤120	≤120	JTG E20—2011 T0730	
^a 对公称最大粒径不小于 26.5 mm 的混合料进行车辙试验时，应制作与设计结构层厚度一致的车辙板进行试验；车辙试验不应采用二次加热的混合料，试验应检验其密度是否符合试验规程的要求；特殊情况下，如钢桥面铺装、重载车特别多或纵坡较大的长距离上坡路段、厂矿专用道路，可酌情提高动稳定度的要求。 ^b 渗水试验为利用室内轮碾成型的沥青混合料试件，脱模架起进行渗水检验。							

5.4 目标配合比设计

5.4.1 目标配合比按附录 F 方法进行设计。

5.4.2 目标配合比确定后，工地实验室应根据进场原材料规格进行级配复核及关键性能指标验证。

5.5 生产配合比设计

5.5.1 生产配合比设计应采用拌和机进行设计，其中间歇式拌和机宜按图 1 步骤进行，连续式拌和机可省略此步骤。

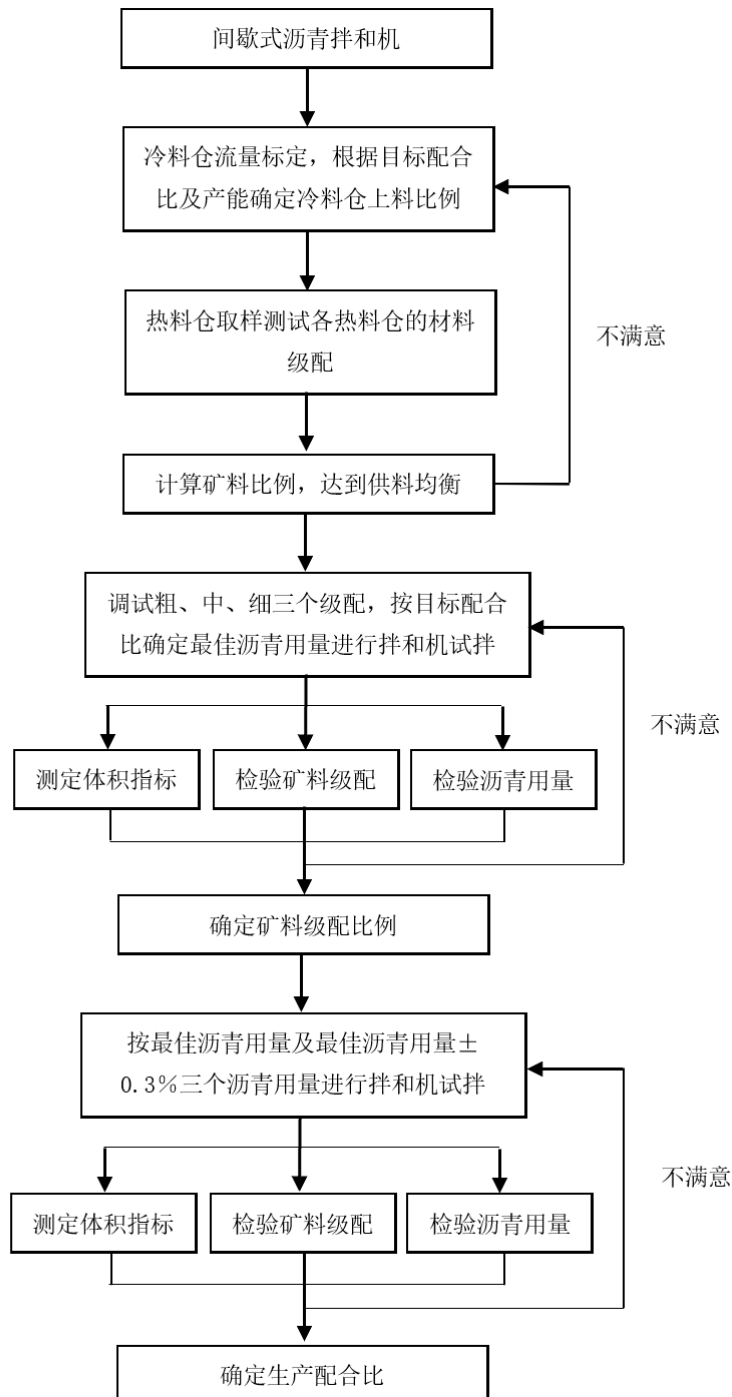


图1 生产配合比设计流程图

5.5.2 间歇式拌和机各层振动筛筛网尺寸应与沥青混合料类型相匹配，振动筛筛分效率应不低于 85%，

在选择振动筛筛网尺寸时，宜考虑减少生产中换筛频率，同时确保各料仓材料百分数尽量均衡，使各料仓不溢料，并能够控制关键筛孔。

5.5.3 间歇式拌和机应按目标配合比设定冷料比例，并经冷料仓流量标定得出集料供料曲线，确保热料仓供料均衡。

5.5.4 间歇式拌和机热料仓取样，应按额定生产率的80%以上进行上料，同时调整拌和机的工作状态，使其达到稳定，一般抛料不少于5盘。

5.5.5 间歇式拌和机应按规定方法取样测试各热料仓的材料级配，分别调试粗细不同的三个级配比例，按目标配合比确定的最佳沥青用量进行拌和机试拌，取具有代表性的试样进行室内试验，检验沥青混合料体积参数、矿料级配、沥青用量等指标是否满足要求，确定各热料仓级配比例。

5.5.6 按目标配合比确定的最佳沥青用量OAC、OAC±0.3%进行拌和机试拌，取具有代表性的试样进行室内试验，检验沥青混合料体积参数、矿料级配、沥青用量等指标是否满足要求，综合确定生产配合比。

5.5.7 生产配合比设计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%。

5.5.8 每次拌和机试拌后应再次对热料仓进行取样筛分，分析各热料仓筛分结果变异性是否在可控范围内，偏差较大时及时查找原因予以消除。

5.5.9 当生产配合比设计结果与目标配合比设计结果出现较大差异，或对生产配合比有疑义时，应重新进行性能验证。

5.6 生产配合比验证

5.6.1 生产配合比验证应按生产配合比设计结果进行拌和机试拌、铺筑试验段，并取样进行马歇尔试验，同时对铺筑试验段进行路面检测，由此确定生产用的标准配合比。

5.6.2 试验段铺筑后，应从现场钻取混合料芯样进行汉堡轮辙试验，检验沥青混合料高温稳定性及水稳定性能，其技术要求应符合表11规定。

表11 汉堡车辙试验技术要求

沥青胶结料 PG 等级	碾压温度 ℃	碾压次数 次	最大车辙深度 mm	剥落点	试验方法
PG64	50	10 000	≤10	不出现剥落拐 点	附录 G
PG70、PG76		20 000	≤8		
PG82		20 000	≤5		

5.6.3 确定施工级配允许波动范围，根据标准配合比及7.2.3中各筛孔的允许波动范围，制定施工过程中的级配控制范围，用以检查沥青混合料的生产质量。

5.6.4 经设计确定的标准配合比在施工过程中不应随意变更。生产过程中应加强对热料仓材料级配和沥青混合料级配跟踪检测，根据筛分情况及时进行热料仓比例的微调，以确保级配在允许波动范围内。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 沥青路面不应在气温低于10℃以及雨天、路面潮湿的情况下施工，其技术要求应符合JTG F40的有关规定。

6.1.2 沥青混合料施工前应配备满足施工要求的拌和设备、摊铺机、压路机、运料车等生产设备，并保证其处于良好的工作状态。

6.1.3 沥青路面应根据试验段确定标准配合比、机械设备参数、施工温度、摊铺碾压工艺等。

6.1.4 沥青胶结料加热温度、混合料施工温度应根据不同沥青胶结料种类、沥青粘度、气候条件、地面温度、风速及铺装层厚度等合理确定，可参照表 12 的范围选择，并根据实际情况确定使用高值或低值。当表中温度与实际情况不符时，应作适当调整。

表12 沥青混合料施工温度表

施工工序	单位	PG64	PG70、PG76	PG82
沥青加热温度	℃	150~160	165~175	175~190
矿料加热温度		160~180	185~200	190~210
混合料出厂温度		150~160	170~185	175~190
混合料废弃温度		低于 140，高于 170	低于 160，高于 195	低于 160，高于 195
混合料贮存温度		贮存过程中温度降低不超过 10		
运输到现场温度		不低于 150	不低于 170	不低于 175
摊铺温度		不低于 145	不低于 165	不低于 170
初压温度		不低于 140	不低于 160	不低于 165
终压温度		不低于 80	不低于 110	不低于 115
开放交通温度		不高于 50	不高于 50	不高于 50

6.2 拌和

6.2.1 沥青混合料拌和机应配置有自动温度控制系统和精确称量系统，其中温度精度与称量精度应符合表 13 规定。

表13 沥青拌和机温度精度与称量精度要求

性能指标	允许偏差
热骨料温度稳定精度	±9℃
成品料温度稳定精度	±5℃
温度计计量精度	±3℃
静态骨料计量精度	±0.4%
静态粉料计量精度	±0.2%
静态沥青计量精度	±0.2%
动态骨料计量精度	±2.5%
动态粉料计量精度	±2%
动态沥青计量精度	±1.5%

6.2.2 沥青混合料拌和机各系统传感器应进行定期检定，周期不少于每年 1 次，拌和设备重新安装后应进行重新标定。冷料供料装置需经标定得出集料供料曲线。

6.2.3 沥青混合料拌和机应配置计算机控制系统，在拌和过程中可逐盘采集、记录并打印材料用量、配比、温度、拌和时间、产量等参数。

6.2.4 沥青混合料的拌和时间应根据拌和机型号、沥青混合料类型、搅拌器的充盈率等因素试拌确定。间歇式拌和机每盘生产周期不宜少于 45 s，其中干拌时间宜不少于 5 s，湿拌时间宜不少于 35 s，改性沥青混合料的干拌和湿拌时间宜分别延长不少于 5 s。混合料拌和应均匀一致，无花白料、无结团成块或粗细集料分离现象。

6.3 运输

6.3.1 沥青混合料在装料过程中,应尽可能降低放料口与车厢底板的距离,并且根据车辆大小采用前、后、中三次装料法或前、后、中、前、后五次装料法,混合料装料顺序如图2所示。

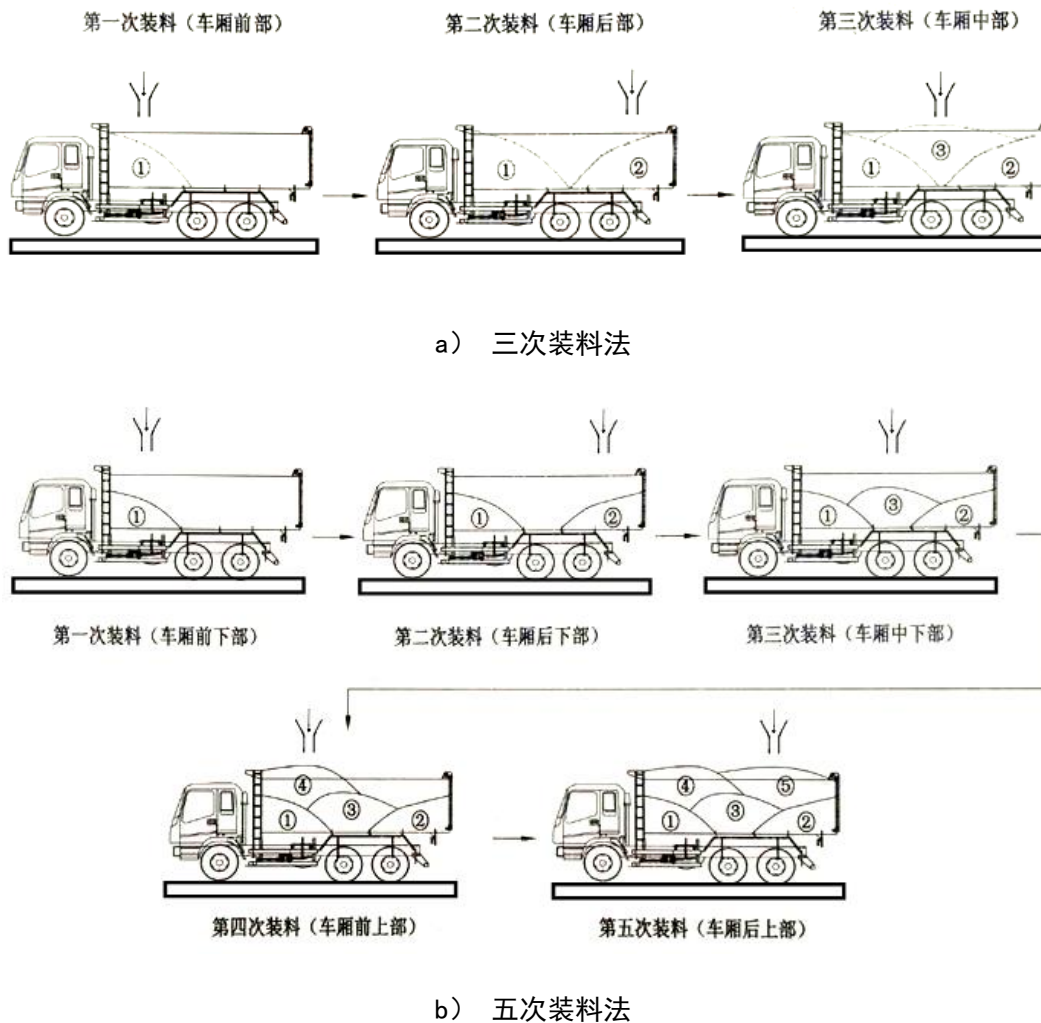


图2 混合料装料顺序示意图

6.3.2 运输车侧面中部应设专用温度检测孔,孔口距车箱底面宜 30 cm,应采用数显插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。

6.3.3 运输车的侧挡板和后挡板应采取棉被或防火棉等保温措施,运输过程中混合料顶部应用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

6.3.4 运输车辆进入摊铺现场时,应有专门人员指挥,缓慢、有序地驶入施工路段。宜在进入施工路段之前,安排专人清洗运输车辆的轮胎,防止杂物污染施工路段。

6.3.5 施工路段设有防水黏结层时,施工车辆应倒行、缓慢进入施工现场,不应调头或急刹车,出现粘轮现象时,应立即停车,处理干净后,方可继续行驶。

6.4 摊铺

6.4.1 沥青路面摊铺时摊铺宽度不宜过大,当摊铺宽度超过 9 m 时,宜采用两台同型号、同使用年限的摊铺机联合摊铺,以防止粒料离析和温度离析。经试验路验证,也可采用 1 台大功率摊铺机整幅摊铺。

- 6.4.2 联合摊铺时，前后两台摊铺机的距离不应超过 10 m，同时应重叠 20 cm~40 cm 的宽度，并避开车道轮迹带，上下层的搭接位置宜错开 200 mm 以上。
- 6.4.3 混合料摊铺机应充分预热熨平板后开始作业，熨平板温度不低于 100 ℃，不高于 150 ℃。同时摊铺机应具有夯锤和熨平板的振动装置，以提高路面初始压实度，初始压实度宜不低于 85%。
- 6.4.4 混合料的摊铺应保持合理的速度，根据拌和机的拌和能力 and 现场压实能力进行合理调整，一般控制在 1 m/min~3 m/min 范围内，做到缓慢、均匀、连续不间断的摊铺。
- 6.4.5 摊铺机应调整到最佳工作状态，调整好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、刮料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配，螺旋布料器中料的位置应高于螺旋布料器的高度。
- 6.4.6 混合料摊铺时可采取将螺旋布料器驱动箱叶片反装、螺旋支撑处安装变螺旋角叶片等方式，减少纵向带状离析；在布料仓挡料板下方增加调节挡板，避免大粒径混合料流向底部，减少竖向离析。
- 6.4.7 摊铺过程中应少收拢料斗，当需要收拢料斗时，应在刮板上尚有 10 cm 以上厚度混合料时收拢料斗，且应与车辆指挥人员相互配合，使料斗复位时下一辆料车及时开始卸料，做到连续摊铺不停机且防止收拢料斗造成的粗细集料离析。
- 6.4.8 混合料摊铺过程中应有专人检查摊铺效果，对发现的质量问题及时处理。
- 6.4.9 摊铺过程中不应用柴油等溶液清理施工工具，可采用植物油溶液或火烧的方法清理。

6.5 碾压

- 6.5.1 沥青混合料碾压应配备足够数量的双钢轮振动压路机和胶轮压路机，双钢轮振动压路机总质量不应低于 13 t，胶轮压路机总质量不应低于 26 t。
- 6.5.2 压路机数量、组合方式及碾压工艺应根据混合料类型、摊铺厚度、摊铺宽度等合理确定，宜采用碾压工艺如下。
- 碾压工艺一：初压采用双钢轮压路机，紧跟摊铺机以高频低幅模式，振动压实为 3 遍~4 遍，初压第一遍采用前静后振的碾压方式，第二遍后均采用振动碾压方式进行压实，洒水装置进行间断洒水，保证不粘轮即可；复压采用胶轮压路机，紧跟初压后进行，需全幅碾压，碾压段落不宜过长，且复压段落不应与未完成初压的段落重合，压实不少于 4 遍；终压采用双钢轮压路机进行赶光 1 遍~2 遍。
 - 碾压工艺二：初压采用胶轮压路机，紧跟摊铺机稳压 1 遍~2 遍；复压首先采用双钢轮压路机，紧跟初压后进行，以高频低幅模式，振动压实为 3 遍~4 遍，再采用胶轮压路机，稳压 2 遍~3 遍，复压需全幅碾压，碾压段落不宜过长，且复压段落不应与未完成初压的段落重合；终压采用双钢轮压路机进行赶光 1 遍~2 遍。
- 6.5.3 为提高表面层和桥面铺装的压实效果，双钢轮压路机中宜至少 1 台为振荡压路机。
- 6.5.4 混合料在冷却到一定温度以下用振动方式容易造成集料压碎，在试验段铺筑时应确定此温度，在此温度以下不应再用振动碾压。
- 6.5.5 碾压应在混合料摊铺后及时进行，不可在未碾压完成的路面上停机等候。

7 质量管理和检查验收

7.1 一般规定

- 7.1.1 质量管理的方针是保证施工质量达到规定的质量标准，确保施工质量的均匀与稳定，其技术要求应符合 JTG F40 的有关规定。
- 7.1.2 质量管理各个工艺流程均应建立可量化、可操作、可验证的控制指标体系。核心的质量评价指标宜按概率统计的原理，确定具有一定保证率或可靠度的评定指标体系。

7.2 施工过程中质量管理与检查

7.2.1 施工过程中应严格控制材料质量、施工温度、摊铺碾压机械、施工工艺等关键环节，保证压实度，不应片面追求平整度而降低压实度。

7.2.2 施工过程中材料质量检查项目和频率应符合表 14 的规定。每个检查项目的平行试验次数或一次试验的试样数应按相关试验规程的规定执行，并以平均值评价是否合格。未列入表中的材料的检查项目和频度按材料质量要求确定。

表14 施工过程中材料质量检查的项目和频度

材料类型	检查项目	检查频度	平行试验次数或一次试验的试样数
粗集料	外观（石料品种，含泥量等）	随时	—
	针片状颗粒含量	随时	3
	颗粒组成（筛分）	必要时	2
	压碎值	必要时	2
	洛杉矶磨耗损失	必要时	2
	含水量	必要时	2
细集料	颗粒组成（筛分）	随时	2
	砂当量	必要时	2
	亚甲蓝值	必要时	2
	含水量	必要时	2
	松方单位重	必要时	2
填料	外观	随时	—
	小于0.075 mm含量	必要时	2
	含水量	必要时	2
石油沥青	PG等级	必要时	2
	针入度（含老化后）	1次/2 d~3 d	3
	软化点（含老化后）	1次/2 d~3 d	2
	延度（含老化后）	1次/2 d~3 d	3
	含蜡量	必要时	2~3
改性沥青	针入度（含老化后）	1次/1 d	3
	软化点（含老化后）	1次/1 d	2
	离析试验（对成品改性沥青）	1次/7 d	2
	PG等级	必要时	2
	低温延度（含老化后）	必要时	3
	弹性恢复	必要时	3
	显微镜观察（现场改性沥青）	随时	—
注：“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监理确定；“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。			

7.2.3 沥青混合料拌和厂生产过程应按表 15 规定的项目和频率检查沥青混合料产品的质量，如实计算

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/425224231212011331>