

公路工程超大粒径沥青混合料技术规范

2024 - 11 - 07 发布

2025 - 02 - 06 实施

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 材料	2
6 配合比设计	4
7 施工	8
8 质量检查与验收	10
附录 A（规范性） 垂直振动试验方法	15
附录 B（规范性） 大厚度车辙试验方法	19

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。

本文件由河南省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：河南省交通建设技术中心、长安大学、河南省公路工程局集团有限公司、河南省许魏绕城高速公路有限公司、河南焦源高速公路有限公司、中交路桥建设有限公司、河南省第一公路工程有限公司、中铁十九局集团第三工程有限公司。

本文件主要起草人：李明杰、蒋应军、乐斐、蔡万军、杨明、林青、侯攀峰、杨力、吴俊江、代步青、魏东、潘二强、张勇、徐舸、刘明旺、薛海濮、揭庆芳、栗学超、蔡宝成、冯翔、朱延、杨国栋、李青、魏旭、刘佳佳、洪海涛、焦磊、孙亮、程显春、张鹏鹏、史先利、王晨雨、李磊、梅雪峰、王悦、谭雅。

公路工程超大粒径沥青混合料技术规范

1 范围

本文件规定了公路工程超大粒径沥青混合料的材料、配合比设计、施工、质量检查与验收。

本文件适用于新建改扩建公路工程柔性基层用LSAM—50超大粒径沥青混合料施工及验收。

注：LSAM—50为公称最大粒径53 mm的超大粒径沥青混合料。

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 3432 公路工程集料试验规程
JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
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—2004 公路沥青路面施工技术规范
JJG（交通）121 室内振动压实机

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超大粒径沥青混合料

公称最大粒径 ≥ 37.5 mm的热拌热铺密级配沥青混合料。

3.2

垂直振动击实仪

工作时只产生垂直振动力而没有水平力的振动击实仪。

3.3

垂直振动试验方法

采用垂直振动击实仪将沥青混合料振动压实至规定尺寸圆柱体试件的试验方法。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LSAM：超大粒径沥青混合料（Large Stone Asphalt Mixture）

OAC：沥青混合料的最佳沥青用量（Optimum Asphalt Content）

VFA：沥青混合料的沥青饱和度（Voids Filled with Asphalt）

VMA：沥青混合料的矿料间隙率（Voids in Mineral Aggregate）

VV：沥青混合料的空隙率（Volume of Air Voids）

VVTM: 垂直振动试验方法 (Vertical Vibrocompression Testing Method)

5 材料

5.1 一般规定

- 5.1.1 材料运至现场后, 应对其进行抽样检测, 检测合格后方可使用。
- 5.1.2 相同料源、规格、品种及生产工艺的原材料作为一批, 应分批检测和储存。
- 5.1.3 集料堆放场地宜硬化处理。
- 5.1.4 其他事项按 JTG F40—2004 相关规定执行。

5.2 沥青

- 5.2.1 道路石油沥青技术要求应符合表 1 的规定。

表1 道路石油沥青技术要求

检验项目	石油沥青技术要求		试验方法
	70号	50号	
针入度 (25 °C, 5 s, 100 g) /0.1 mm	60~80	40~60	JTG E20中T 0604
针入度指数PI	-1.5~+1.0	-1.5~+1.0	JTG E20中T 0604
软化点R&B/°C	≥46	≥49	JTG E20中T 0606
60 °C动力粘度/Pa·s	≥180	≥200	JTG E20中T 0620
10 °C延度/cm	≥25	≥15	JTG E20中T 0605
15 °C延度/cm	≥100	≥80	JTG E20中T 0605
含蜡量 (蒸馏法) /%	≤2.0	≤2.0	JTG E20中T 0615
闪点/°C	≥260	≥260	JTG E20中T 0611
溶解度/%	≥99.5	≥99.5	JTG E20中T 0607
15 °C密度/ (g/cm ³)	实测记录	实测记录	JTG E20中T 0603
TFOT或RTFOT后残留物	质量变化/%	-0.8~+0.8	JTG E20中T 0609
	25 °C针入度比/%	≥61	JTG E20中T 0609、T 0604
	10 °C延度/cm	≥6	JTG E20中T 0609、T 0605

- 5.2.2 LSAM—50 为两层时, 基层宜采用 50 号或 70 号沥青, 底基层宜采用 70 号沥青; 单层时, 宜采用 70 号沥青。

- 5.2.3 沥青在贮运、使用及存放过程中应有良好的防水措施。桶装沥青应覆盖直立堆放。

5.3 粗集料

- 5.3.1 粗集料技术要求应符合表 2 的规定, 且应洁净、干燥、表面粗糙。

表2 粗集料技术要求

项目	高速公路、一级公路	其他等级公路	试验方法
石料压碎值/%	≤28	≤30	JTG 3432中T 0316
洛杉矶磨耗损失/%	≤30	≤35	JTG 3432中T 0317
表观相对密度	≥2.50	≥2.45	JTG 3432中T 0304
吸水率/%	≤3.0	≤3.0	JTG 3432中T 0304
坚固性/%	≤12	—	JTG 3432中T 0314
针片状颗粒含量(混合料)/%	≤18	≤20	JTG 3432中T 0312
其中粒径大于9.5 mm/%	≤15	—	
其中粒径小于9.5 mm/%	≤20	—	
水洗法, 小于0.075 mm颗粒含量/%	≤1	—	JTG 3432中T 0310
软石含量/%	≤5	≤5	JTG 3432中T 0320
与沥青的黏附性	≥4	≥4	JTG E20中 T 0616
2个或2个以上破碎面颗粒的含量/%	≥80	≥50	JTG 3432中T 0346

5.3.2 粗集料规格应符合表3的规定。

表3 粗集料规格

规格名称	公称粒径 mm	下列筛孔尺寸的质量通过百分率/%								
		63 mm	53 mm	37.5 mm	31.5 mm	19 mm	16 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm
A料	40~50	100	90~100	0~15	—	—	—	—	—	—
B料	20~40	—	100	90~100	—	0~15	—	0~5	—	—
C料	10~20	—	—	—	100	90~100	—	0~15	0~5	—
D料	5~10	—	—	—	—	—	100	90~100	0~15	0~5

5.3.3 粗集料与沥青黏附性小于4级时,宜掺加消石灰或水泥代替部分矿粉,其用量宜为矿料质量的1.0%~2.0%,或掺加耐热、耐水、长期性能好的抗剥落剂。

5.4 细集料

5.4.1 细集料宜选用碱性石料生产的机制砂、石屑。

5.4.2 细集料技术要求应符合表4的规定,且应洁净、干燥、无风化、无杂质。

表4 细集料技术要求

项目	高速公路、一级公路	其他等级公路	试验方法
表观相对密度	≥2.50	≥2.45	JTG 3432中T 0328
大于0.3 mm部分集料的坚固性/%	≤12	—	JTG 3432中T 0340
砂当量/%	≥60	≥50	JTG 3432中T 0334
亚甲蓝值/(g/kg)	≤2.5	—	JTG 3432中T 0349
棱角性(流动时间)/s	≥30	—	JTG 3432中T 0345

5.4.3 细集料规格应符合表5的规定。

表5 细集料规格

筛孔尺寸/mm	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
质量通过百分率/%	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10

5.5 填料

5.5.1 填料应选用石灰岩等憎水性石料经磨细得到的矿粉。

5.5.2 矿粉技术要求应符合表6的规定，且应干燥、洁净。

表6 矿粉技术要求

项目		高速公路、一级公路	其他等级公路	试验方法
表观密度/(t/m ³)		≥2.50	≥2.45	JTG 3432中T 0352
含水率/%		≤1.0	≤1.0	JTG 3432中T 0359
粒度范围/%	<0.6 mm	100	100	JTG 3432中T 0351
	<0.15 mm	90~100	90~100	
	<0.075 mm	75~100	70~100	
外观		无团粒结块	无团粒结块	—
亲水系数		<1.0	<1.0	JTG 3432中T 0353
塑性指数/%		<4.0	<4.0	JTG 3432中T 0354
加热安定性		实测记录	实测记录	JTG 3432中T 0355

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 LSAM—50 配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三阶段。

6.1.2 LSAM—50 配合比采用 VVTM 设计方法，设计用圆柱体试件采用附录 A 方法成型。

6.2 设计要求

6.2.1 矿料级配应符合表7的规定。

表7 矿料级配

筛孔尺寸/mm	63	53	37.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
质量通过百分率/%	100	90~100	65~75	55~65	37~47	30~38	22~30	10~18	7~13	5~10	3~6

6.2.2 体积参数要求应符合表8的规定。

表8 体积参数要求

项目	公称最大粒径 mm	试件尺寸 mm	振动时间 s	VV %	VFA %	VMA %
技术要求	53	Φ200×h160	90	3.5~5.0	45~55	≥7.5

6.2.3 路用性能要求应符合表9的规定。

表9 路用性能要求

项目	基层	底基层	试验方法
20 °C抗压强度/MPa	≥4.0	≥3.5	JTG E20中T 0713
-10 °C劈裂强度/MPa	≥1.2	≥1.0	JTG E20中T 0716
60 °C动稳定度/(次/mm)	≥10 000	≥10 000	按附录B执行
渗水系数/(mL/min)	≤100	≤150	JTG E20中T 0730

注：抗压强度、劈裂强度试验用圆柱体试件采用附录A成型。

6.3 设计方法

6.3.1 目标配合比设计

6.3.1.1 LSAM-50 目标配合比设计流程见图1。

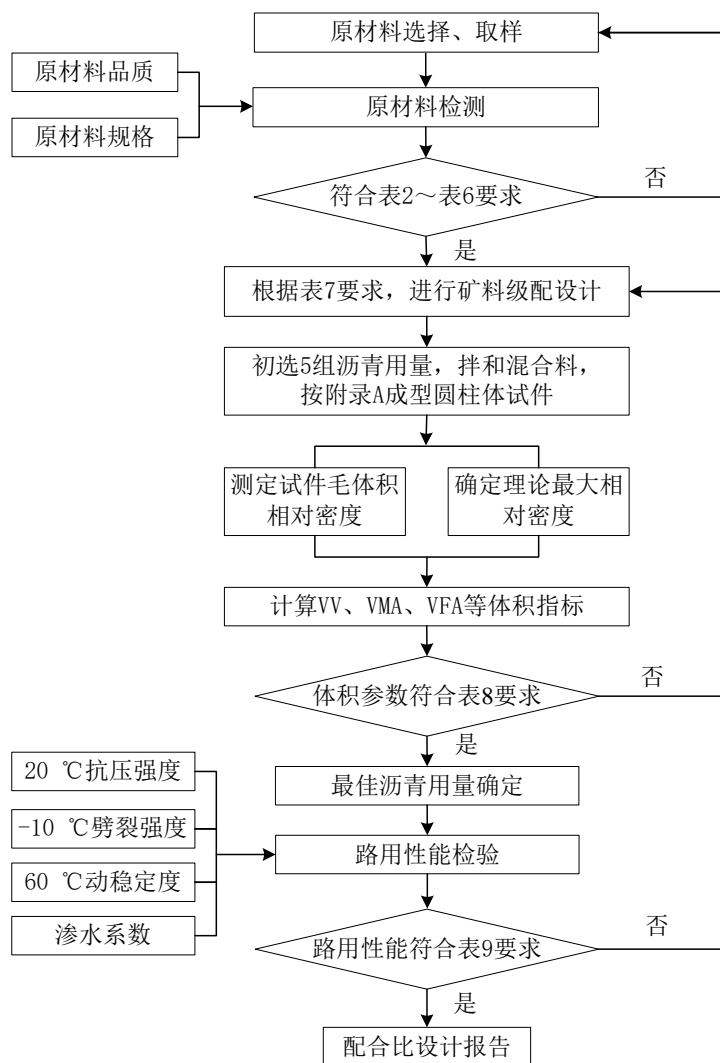


图1 LSAM-50 目标配合比设计流程

6.3.1.2 材料选择与准备应符合下列要求：

- a) 配合比设计用各种矿料按 JTG 3432 规定的方法，从工程实际使用的材料中取代表性样品。
- b) 配合比设计用各种材料的质量符合第 5 章中相关规定。

6.3.1.3 矿料级配设计应按下列步骤进行：

- a) 根据筛分试验确定各组成材料的级配。
- b) 根据各组成材料级配和表 7 矿料级配要求，设计各组成材料用量比例。

6.3.1.4 沥青用量设计宜按下列步骤进行：

- a) 采用附录 A 的方法制备 $\phi 200 \text{ mm} \times h 160 \text{ mm}$ 圆柱体试件，沥青用量 P_a 拟为 2.2%、2.5%、2.8%、3.1%、3.4%。
- b) 采用表干法测定圆柱体试件密度，计算试件的 VV、VMA、VFA 等体积参数。
- c) 按图 2 的方法，分别以毛体积密度、VV、VMA、VFA 为纵坐标，以 P_a 为横坐标，绘制各物理指标与 P_a 的关系曲线，并确定各项指标均符合表 8 要求的沥青用量范围 $OAC_{\min} \sim OAC_{\max}$ ；

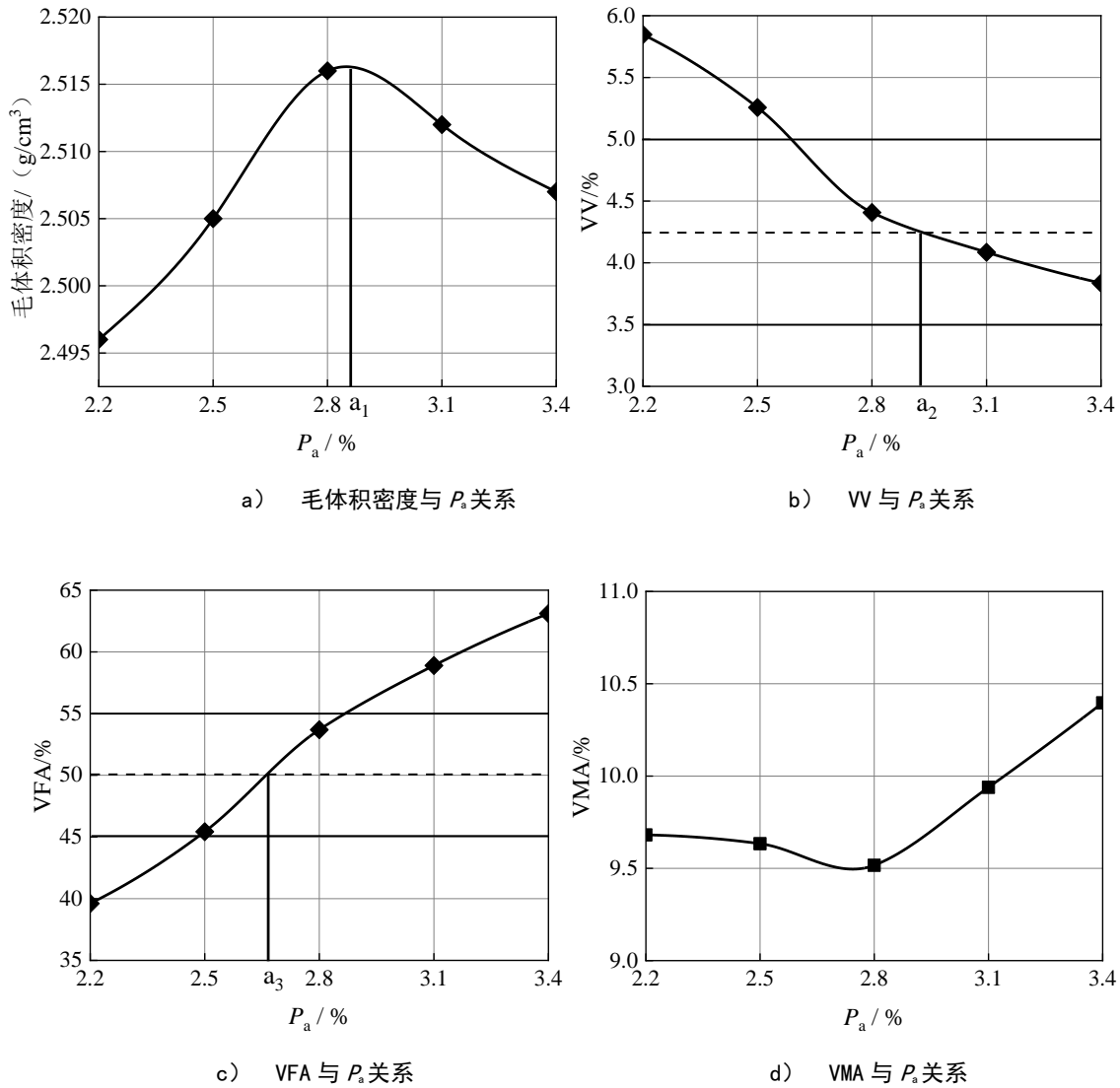


图 2 配合比试验结果示例

d) OAC_1 按公式 (1) 计算。

$$OAC_1 = (a_1 + a_2 + a_3) / 3 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

a_1 ——关系曲线上毛体积密度最大值对应的沥青用量；

a_2 ——关系曲线上VV设计标准中值对应的沥青用量；

a_3 ——关系曲线上VFA设计标准中值对应的沥青用量。

e) 根据表 8 的要求对 VV、VFA、VMA 进行核验,如图 3 所示,取各自满足要求的沥青用量交集 $OAC_{min} \sim OAC_{max}$ 中值作为 OAC_2 。 OAC_2 按公式 (2) 计算。

$$OAC_2 = (OAC_{min} + OAC_{max}) / 2 \dots\dots\dots (2)$$

VMA 仅作为设计合理性的检验值,并不作为设计标准限制最佳沥青用量的取值。

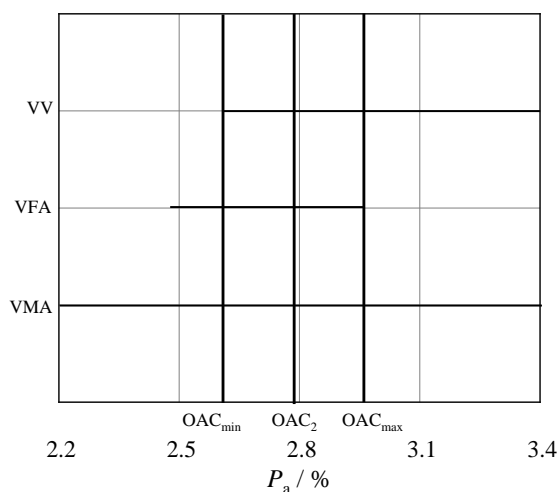


图 3 符合表 8 体积参数要求的沥青用量范围 $OAC_{min} \sim OAC_{max}$

f) OAC 按公式 (3) 计算：

$$OAC = (OAC_1 + OAC_2) / 2 \dots\dots\dots (3)$$

OAC 确定后, 核验该沥青用量对应的VMA是否大于或等于 VMA_{min} , 如不满足要求, 则应调整矿料级配或更换原材料, 并重新进行目标配合比设计。

6.3.1.5 性能检验应符合下列要求：

- a) 路用性能测试：根据确定的 LSAM—50 最佳沥青用量成型试件, 测试其 20 °C 抗压强度、-10 °C 劈裂强度、60 °C 动稳定性、渗水系数等。
- b) 路用性能检验：路用性能应符合表 9 的规定。否则, 应调整矿料级配, 重新进行目标配合比设计。

6.3.2 生产配合比设计

6.3.2.1 热料仓集料用量比例及冷料进料速度的确定, 按下列步骤进行：

- a) 按目标配合比确定的冷料进料速度供料 10 min~15 min, 经加热烘干、二次筛分后进入热料仓。
- b) 对进入各热料仓的热料称重并取样筛分, 计算各料仓热料重量比。

- c) 根据热料筛分结果及各料仓热料重量比,计算各筛孔通过百分率,并检验关键筛孔 0.075 mm、2.36 mm、19 mm、37.5 mm 及 53 mm 的通过率是否接近目标配合比。若差值超过 2%,应调整各冷料仓进料速度,按步骤 a)~c)重新进行试验。
 - d) 将最终的冷料仓进料速度、各料仓热料重量比例,作为生产配合比生产依据。
- 6.3.2.2 生产配合比用最佳沥青用量的确定,按下列步骤进行:
- a) 取目标配合比设计的 OAC、OAC \pm 0.3%等 3 个沥青用量,进行 VVTM 试验和试拌。
 - b) 通过 VVTM 试验及从拌和楼取样试验,试验内容包括体积参数、20℃抗压强度和-10℃劈裂强度,综合确定生产配合比的最佳沥青用量。
 - c) 生产配合比最佳沥青用量不宜超过目标配合比最佳沥青用量 \pm 0.2%。
- 6.3.2.3 对确定的各热料仓集料用量比例和最佳沥青用量,进行 20℃抗压强度和-10℃劈裂强度检验。
- 6.3.3 生产配合比验证
- 6.3.3.1 生产配合比验证分试拌和试铺两个阶段。
- 6.3.3.2 生产配合比试拌阶段,按下列步骤进行:
- a) 拌和楼冷料按生产配合比确定冷料进料速度、热料仓集料用量比例进行试拌。
 - b) 取样检验拌和料的矿料级配、沥青用量及表 8 和表 9 中要求的指标,若满足生产配合比要求,则进行试铺。
- 6.3.3.3 生产配合比试铺阶段应符合下列要求:
- a) 试铺长度宜为单幅连续 200 m~300 m。
 - b) 通过试铺检验压实度、平整度等指标,确定标准施工工艺包括施工机械配备及组合、拌和与运输及摊铺能力的协调。
 - c) 通过试铺观察摊铺后均匀性、压实后外观并结合芯样及空隙情况,确定生产用的标准配合比。
- 6.3.3.4 通过试拌和试铺,提出生产用的标准配合比和最佳沥青用量。标准配合比的矿料合成级配中至少应包括 0.075 mm、2.36 mm、19 mm、37.5 mm 及 53 mm 筛孔的通过率接近生产配合比设计值。对确定的标准配合比,宜进行车辙试验和渗水系数检验。
- 6.3.3.5 确定施工级配允许波动范围。根据标准配合比及表 10 中各筛孔的允许波动范围,制定施工用的级配控制范围,用以检查沥青混合料的生产质量。

表10 施工级配控制范围

公路等级	下列筛孔允许波动范围/%					
	53 mm	37.5 mm	19 mm	4.75 mm	2.36 mm	0.075 mm
高速公路、一级公路	± 4	± 4	± 4	± 4	± 3	± 2
其他等级公路	± 5	± 5	± 5	± 5	± 4	± 3

6.3.3.6 施工过程中标准配合比不应随意变更。如遇材料发生变化时,应及时调整或重新设计配合比。

7 施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 下承层验收合格后,方可进行上层结构施工。
- 7.1.2 LSAM—50 施工应符合本文件和 JTG F40—2004 的相关规定。

7.2 施工温度

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/888046067005007005>