

DB61

陕西省地方标准

DB 61/T 1895—2024

沥青路面 LSAM-50 柔性基层应用技术规范

Technical specifications for application of LSAM-50 flexible base of asphalt
pavement

2024 - 09 - 24 发布

2024 - 10 - 24 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 材料..... 1

5 配合比设计..... 4

6 施工..... 5

7 质量检查与验收..... 7

附录 A （规范性） LSAM-50 抗压强度测试方法..... 11

附录 B （规范性） LSAM-50 劈裂强度测试方法..... 14

附录 C （规范性） LSAM-50 车辙试验方法..... 17

附录 D （规范性） 垂直振动成型试验方法..... 20

附录 E （规范性） LSAM-50 目标配合比设计方法..... 24

附录 F （规范性） 模板支撑杆..... 26

附录 G （规范性） 导向控制线固定方式..... 27

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。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：长安大学、陕西省公路局、陕西省交通运输工程质量监测鉴定站、陕西省交通工程咨询有限公司、陕西路桥集团路面工程有限公司、西安城投建设有限公司、陕西华萃路桥工程有限责任公司。

本文件主要起草人：蒋应军、伍石生、王天林、张英治、黄会奇、张毅、雷甲、栾自胜、蒋学猛、凌俊强、米峻、蔡斌、张俊光、杨谦、于丞茂。

本文件由长安大学负责解释。

本文件为首次发布。

联系信息如下：

单位：长安大学

电话：029-62630078

地址：西安市南二环中段

邮编：710064

沥青路面 LSAM-50 柔性基层应用技术规范

1 范围

本文件规定了沥青路面LSAM-50柔性基层的材料、配合比设计、施工、质量检查与验收。
本文件适用于二级及二级以上公路，其他等级公路和城市道路可参照执行。

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 3430 公路土工试验规程
- 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 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（LSAM） Large Stone Asphalt Mixture
公称最大粒径 ≥ 37.5 mm的密级配沥青混合料。

3.2

LSAM-50柔性基层 LSAM-50 Flexible Base
公称最大粒径为53 mm的超大粒径沥青混合料基层。

4 材料

4.1 沥青

4.1.1 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

指标		下列标号石油沥青技术要求		试验方法
		70 号	50 号	
25℃针入度/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/℃		≥46	≥49	JTG E20 中 T 0606
60℃动力粘度/Pa·s		≥180	≥200	JTG E20 中 T 0620
10℃延度/cm		≥25	≥15	JTG E20 中 T 0605
15℃延度/cm		≥100	≥80	JTG E20 中 T 0605
蜡含量（蒸馏法）/%		≤2.0	≤2.0	JTG E20 中 T 0615
闪点/℃		≥260	≥260	JTG E20 中 T 0611
溶解度/%		≥99.5	≥99.5	JTG E20 中 T 0607
15℃密度（g/cm³）		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	-0.8~+0.8	JTG E20 中 T 0609
	25℃针入度比/%	≥61	≥63	JTG E20 中 T 0609、T 0604
	10℃延度/cm	≥6	≥4	JTG E20 中 T 0609、T 0605

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

4.2 粗集料

4.2.1 粗集料应洁净、干燥、表面粗糙，技术要求应符合表 2 的规定。

表 2 粗集料技术要求

指标		高速公路、一级公路	二级公路	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 9.5mm	≤15	—	
	其中粒径小于 9.5mm	≤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
与沥青的粘附性		≥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

4.2.2 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	通过下列筛孔尺寸质量百分率/%								
		63.0 mm	53.0 mm	37.5 mm	31.5 mm	19.0 mm	16.0 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm
A 料	37.5~53	100	90~100	0~15	—	—	—	—	—	—
B 料	19~37.5	—	—	90~100	—	0~10	—	—	—	—
C 料	9.5~19	—	—	—	100	90~100	—	0~10	0~5	—
D 料	4.75~9.5	—	—	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5

4.2.3 粗集料与沥青粘附性小于 4 级时，宜掺加消石灰或水泥代替部分矿粉，其用量宜为沥青混合料质量的 1.0%~2.0%；或掺加耐热、耐水、长期性能好的抗剥落剂，其用量宜为沥青质量的 0.3%~0.5%。

4.3 细集料

- 4.3.1 细集料宜选用碱性石料生产的机制砂、石屑。
- 4.3.2 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，技术要求应符合表 4 的规定。

表 4 细集料技术要求

项目	高速公路、一级公路	二级公路	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

4.3.3 细集料规格应符合表 5 的规定。

表 5 细集料规格

项目	指标						
筛孔尺寸/mm	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
质量通过百分率/%	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~12

4.4 填料

- 4.4.1 填料应选用石灰岩等憎水性石料磨细而成的矿粉。
- 4.4.2 矿粉应干燥、洁净，技术要求应符合表 6 的规定。

表 6 矿粉技术要求

项目		高速公路、一级公路	二级公路	试验方法
表观密度/(t/m³)		≥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

5 配合比设计

5.1 矿料级配

5.1.1 矿料级配应符合表 7 的规定。

表 7 矿料级配

项目	指标										
筛孔尺寸/mm	63.0	53.0	37.5	19.0	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

5.2 设计要求

5.2.1 体积参数要求应符合表 8 的规定。

表 8 体积参数要求

技术指标	公称最大粒径 mm	试件尺寸 mm	振动时间 s	空隙率 %	沥青饱和度 %	矿料间隙率 %
技术要求	53	Φ200×h160	90	3.5~5.0	45~55	≥7.5

5.2.2 路用性能要求应符合表 9 的规定。

表 9 路用性能要求

技术指标	基层	底基层	试验方法
20℃抗压强度/MPa	≥4.0	≥3.5	附录 A
-10℃劈裂强度/MPa	≥1.2	≥1.0	附录 B
60℃动稳定度/(次/mm)	≥10000	≥10000	附录 C
渗水系数/(mL/min)	≤100	≤150	JTG E20中 T 0730

5.3 设计方法

- 5.3.1 配合比应采用垂直振动设计方法，设计用Φ200mm×h160mm 圆柱体试件应按本文件附录 D 成型。
- 5.3.2 配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三个阶段。
- 5.3.3 目标配合比设计见附录 E。
- 5.3.4 生产配合比设计步骤如下：
- a) 对热料仓各规格集料进行筛分，分别测定其毛体积相对密度和表观相对密度；
 - b) 根据各规格集料筛分结果和目标配合比的合成级配，确定各热料仓的用量比例；
 - c) 采用目标配合比确定的最佳油石比、最佳油石比+0.3%、最佳油石比-0.3%制备试件；
 - d) 测试圆柱体试件物理力学性质，绘制物理指标与油石比关系图，计算最佳油石比 OAC_1 、最佳油石比 OAC_2 ，确定最佳油石比 OAC 。
 - e) 最佳油石比宜控制在目标配合比最佳油石比用量±0.2%。
- 5.3.5 生产配合比验证步骤如下：
- a) 生产配合比验证应按试拌和试铺两个阶段进行；
 - b) 试拌阶段应在拌和厂取样，按表 8 和表 9 要求验证体积参数和路用性能；
 - c) 通过试铺确定生产用的标准配合比、最佳沥青用量和标准施工工艺。

6 施工

6.1 施工温度

施工温度应符合表10的规定。

表 10 施工温度

工序	下列标号石油沥青施工温度（℃）要求		测量部位
	70号	50号	
沥青加热温度	155~165	160~170	沥青加热罐
集料加热温度	比沥青温度高10~30		热料提升机
沥青混合料出料温度	145~165	150~170	运料车
运输到现场温度	≥145	≥150	运料车
混合料贮料仓贮存温度	降低不超过10		贮料斗
混合料废弃温度	>185	>190	运料车
混合料摊铺温度	≥135	≥140	摊铺机
开始碾压的混合料内部温度	≥130	≥135	碾压层内部
碾压终了的表面温度	≥80	≥85	碾压层表面
开放交通的路表温度	≤50		路表面

6.2 拌和

6.2.1 拌和设备应符合下列要求：

- a) 宜采用除尘设备完好，达到环保要求的 4000 型及以上沥青拌和楼；
- b) 矿粉仓应备振动装置以防矿粉起拱；
- c) 掺消石灰、水泥等粉料外掺剂时宜增加粉料仓；
- d) 振动筛应加固，其规格宜为 4 mm、8 mm、13 mm、25 mm、40 mm、56 mm。

6.2.2 拌和应符合下列要求：

- a) 混合料拌和之前，应调试和标定设备。原材料发生变化时，应重新调试和标定设备；
- b) 干拌不应少于 3 s，湿拌时间每盘 35 s~40 s；
- c) 装车不得随拌随装，储料仓应贮存一定混合料；
- d) 储料仓应有自动保温设备，拌制好的混合料温度损失不应超过 10 ℃。

6.3 运输

- 6.3.1 运输车辆应采用 15 t 及以上的自卸汽车，车辆数量应满足施工要求。
- 6.3.2 运输车辆应有满足施工温度要求的保温措施。
- 6.3.3 自卸式装料车装料时应前后移动，分三次呈“品字型”装料。
- 6.3.4 每辆运输车应填写运料单，运料单应填写混合料出厂温度。

6.4 摊铺

- 6.4.1 碾压成型厚度宜为 16 cm~28 cm，松铺系数宜为 1.15~1.20。
- 6.4.2 摊铺机应符合下列要求：
 - a) 具有良好的抗离析能力，功率不小于 120 kW；
 - b) 螺旋分料器安装在低位或中位；
 - c) 增设橡胶或钢板等挡板，挡板底部离地高度小于 50 mm；
 - d) 多机联铺时，摊铺机型号及磨损程度相同。
- 6.4.3 摊铺现场准备工作符合下列要求：
 - a) （底）基层边缘宜采用型钢立模支撑，建议采用附录 F 的支撑杆；
 - b) 基层施工前，底基层表面应清理干净，并洒粘层油；下承层为级配碎石时，应洒透层油；
 - c) 底基层施工时，宜采用挂钢丝绳方式控制高程，建议采用附录 G 导向控制线固定方式；
 - d) 基层施工时，宜采用非接触式平衡梁控制高程；
 - e) 摊铺前应检测混合料外观质量、温度。
- 6.4.4 摊铺作业宜符合下列要求：
 - a) 多机联铺时，相邻摊铺机前后间距小于 10 m、搭接宽度为 100 mm~200 mm；
 - b) 摊铺前熨平板预热至 100 ℃以上；
 - c) 摊铺匀速、连续，形成不间断流水作业，速度为 1.0 m/min~1.5 m/min；
 - d) 螺旋分料器匀速、不间断地旋转送料，且全部埋入混合料中；
 - e) 螺旋分料器转速与摊铺速度相适应，保证两边缘混合料充足；
 - f) 摊铺过程中，开启夯锤振动功能，振动功率大于额定功率的 75%，初始密度不小于 85%。

6.5 碾压

- 6.5.1 设备配置应符合表 11 的要求。

表 11 设备配置要求

压路机类型	规格	数量（台）	
		单或双车道	三车道及以上
双钢轮压路机	12 t 以上	1	1
轮胎压路机	30 t 及以上	2	3
单钢轮振动压路机	20 t~24 t	2	3
小型振动压路机	5 t	适量	适量

6.5.2 直线段碾压时，压路机应从外侧向路中心碾压；平曲线超高路段，应由低侧向高侧、自内向外碾压。

6.5.3 压实工艺符合下列要求：

- a) 初压：采用轮胎压路机紧随摊铺机进行初压，碾压不少于 2 遍，碾压速度宜为 2 km/h～3 km/h；
- b) 复压：采用单钢轮振动压路机进行复压，宜先强振不少于 4 遍、再弱振不少于 2 遍，碾压速度宜为 3 km/h～5 km/h，轮迹重叠 1/2，重叠部位按 2 遍计算；
- c) 终压：采用轮胎压路机碾压消除微裂纹，双钢轮压路机碾压消除轮迹，并以消除微裂纹或轮迹为停压标准，碾压速度宜为 2 km/h～3 km/h。

6.5.4 碾压应达到规定压实度，且基层表面无明显轮迹和微裂纹。

6.6 层间、接缝处理

粘层油、透层油与接缝的施工应符合JTG F40的相关规定。

6.7 交通管制

6.7.1 摊铺层表面温度低于 50 ℃后，方可开放交通。

6.7.2 粘层油或透层油施工后、上层施工前，应禁止车辆通行。

7 质量检查与验收

7.1 施工前检查

- 7.1.1 应检查各种材料的来源和质量，且应满足本文件“4 材料”的技术要求。
- 7.1.2 应对材料的存放场地、防雨和排水措施进行确认。
- 7.1.3 应对进场的各种材料的来源、品种、质量进行确认。
- 7.1.4 应对沥青拌和楼、摊铺机、压路机等设备进行调试、检查和标定。
- 7.1.5 应编制开工报告，报告内容包括各种原材料的试验结果、目标配合比设计和生产配合比设计结果。
- 7.1.6 其他事宜应符合 JTG F40 的相关规定。

7.2 施工过程检查

- 7.2.1 施工过程检查包括内在质量检查及外形尺寸检查两部分。
- 7.2.2 施工过程中内在质量检查分为原材料检查、拌和质量检查、摊铺及碾压质量检查等四部分，按后场与前场划分。
 - 7.2.2.1 后场质量检查项目、质量要求和频度应符合表 12 的规定。

表 12 后场质量检查项目、质量要求和频度

项次	检查项目		质量与允差		频度	试验方法
			高速公路、一级公路	二级公路		
1	原材料	沥青质量	符合表 1 要求		每批次	JTG E20
		粗集料质量	符合表 2、表 3 要求		异常时，随时试验	JTG 3432
		细集料质量	符合表 4、表 5 要求			
		填料质量	符合表 6 要求			

表 12（续）

项次	检查项目		质量与允差		频度	试验方法	
			高速公路、一级公路	二级公路			
2	拌和过程	沥青、集料加热温度	符合表 10 要求		逐盘检测	传感器自动检测	
		混合料出厂温度	符合表 10 要求		逐车检测	JTG 3450 中 T 0981	
3	混合料	混合料外观		观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等		随时	目测
		混合料级配	0.075 mm	±1%	±1%	每天 1~2 次，以 2 个试样均值评定	JTG E20
			2.36 mm	±2%	±3%		
			4.75 mm	±2%	±3%		
			19 mm	±3%	±4%		
			37.5 mm	±3%	±4%		
		沥青用量		±0.2%	±0.3%	每天 1~2 次，以 4~6 个试件均值评定	JTG E20 中 T 0722、T 0721
		空隙率		符合表 8 要求			JTG E20 中 T 0705
		20℃抗压强度		符合表 9 要求			附录 A
		-10℃劈裂强度		符合表 9 要求			附录 B
		车辙试验		符合表 9 要求			必要时，以 3 个试件均值评定

7.2.2.2 前场质量检查项目、质量要求和频度应符合表 13 的规定。

表 13 前场质量检查项目、质量要求和频度

项次	检查项目		质量与允差		频度	试验方法
			高速公路、一级公路	二级公路		
1	摊铺	外观	无明显离析		随时	目测
		温度	符合表 10 要求		逐车检测	JTG 3450 中 T 0981
		接缝/mm	紧密平整、顺直、无跳车		随时	目测
			3	5	逐条缝检测	JTG 3450 中 T 0931
2	碾压	外观	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油汀、油包等缺陷，且无明显离析		随时	目测
		厚度	≤设计值的 5%	≤设计值的 8%		施工时插入法量测松铺厚度及压实厚度
		压实机械	符合表 11 要求			目测
		碾压工艺	符合试验段确定的要求			目测
		温度	符合表 10 要求			插入式温度计实测

表 13 (续)

项次	检查项目		质量与允差		频度	试验方法
			高速公路、一级公路	二级公路		
3	钻芯检测	压实度	≥最大理论密度的 93%		每一作业段不少于 9 个	JTG 3450 中 T 0924
		厚度/mm	≥-5			JTG F40 中附录 G 总量检验
		空隙率	符合表 8 要求			JTG E20 中 T 0705
4	现场检测	弯沉	符合设计要求		每 1 km 每车道 40~50 个测点	JTG 3450 中 T 0951
		渗水系数/(mL/min)	≤150	≤200	每 1 km 不少于 5 点, 每点 3 处取平均值	JTG 3450 中 T 0971

7.2.3 外形尺寸检查项目、频度和质量要求应符合表 14 的规定。

表 14 外形尺寸检查项目、质量要求和频度

项次	检查项目	质量与允差			频度	试验方法
		高速公路、一级公路		二级公路		
		基层	底基层	基层		
1	纵断高程/mm	+5~ -10	+5~-15	+5~ -15	高速、一级公路每 20m 一个断面, 每个断面 3~5 点; 二级公路每 20 m 1 点	JTG 3450 中 T 0911
2	厚度/mm	≥ -10	≥ -10	≥ -10	一个台班区段均值	JTG F40 中附录 G 总量检验
3	宽度/mm	$\geq$ 设计宽度			每 40 m 1 处	JTG 3450 中 T 0911
4	横坡度/%	± 0.3	± 0.3	± 0.5	每 100 m 3 处	JTG 3450 中 T 0911
5	平整度/mm	≤ 8	≤ 12	≤ 12	每 200 m 2 处, 每处连续 10 尺	JTG 3450 中 T 0931
		≤ 3.0	—	—	全线连续	JTG 3450 中 T 0932

7.3 交工验收

7.3.1 检测内容分为外观质量和实测项目。

7.3.2 外观质量符合下列要求:

- 表面裂缝、松散、推挤、碾压轮迹、油汀、泛油、离析的累计长度不得超过 50 m;
- 搭接处烫缝应无枯焦;
- 表面应无积水、无坑洼。

7.3.3 实测项目应符合表 15 规定。

表 15 基层和底基层实测项目

项次	检查项目		质量与允差			频度	试验方法
			高速公路、一级公路		二级公路		
			基层	底基层	基层		
1	压实度/%	代表值	96	95	95	每 1 km 5 点	JTG 3450 中 T 0924
		极值	93	92	92		
2	平整度/mm	最大间隙	8	12	12	每 200 m 2 处, 每处连续 10 尺	JTG 3450 中 T 0931
		标准差	3	—	—	全线连续	JTG 3450 中 T 0932
3	弯沉/0.01mm		不大于设计验收弯沉值			每 20 m 1 点	JTG 3450 中 T 0951
4	纵断高程/mm		+5~-10	+5~-15	+5~-15	每 200 m 2 个断面	JTG 3450 中 T 0911
5	宽度/mm		不小于设计宽度			每 200 m 4 个断面	JTG 3450 中 T 0911
6	渗水系数/(mL/min)		≤150	≤200	≤200	每 1 km 不少于 5 点, 每点 3 处取均值	JTG 3450 中 T 0971
7	厚度/mm	代表值	≥-10	≥-12	≥-12	每 1 km 5 点	JTG 3450 中 T 0912
		合格值	≥-12	≥-25	≥-20	每 1 km 5 点	
8	横坡度/%		±0.3	±0.3	±0.5	每 100 m 3 处	JTG 3450 中 T 0911
9	矿料级配		符合表 12 要求			每台班 1 次	JTG E20 中 T 0725
10	沥青用量/%		符合表 12 要求				JTG E20 中 T 0722、T 0721、T 0735
11	20℃抗压强度/MPa		符合表 9 要求				附录 A

7.3.4 检查结果应记录备案, 相关表格应符合 JTG F40 和 JTG/T F20 的要求。

附 录 A
(规范性)
LSAM-50 抗压强度测试方法

A.1 适用范围

本方法适用于测定直径 $200\text{ mm}\pm 3.0\text{ mm}$ 、高 $160\text{ mm}\pm 3.0\text{ mm}$ 的LSAM-50圆柱体试件的抗压强度。

A.2 仪器与材料技术要求

A.2.1 万能材料试验机。其他可施加荷载并测试变形的路面材料试验设备也可使用，但均必须满足下列条件：

A.2.1.1 最大荷载应不超过其量程的80%，且不小于量程的20%，宜采用300 kN，分度值100 N。具有球形支座，压头可以活动与试件紧密接触。

A.2.1.2 具有环境保温箱，控温准确至 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。当缺乏环境保温箱时，试验室应设置空调，控温准确至 $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.2.1.3 能符合加载速率保持 2 mm/min 的要求。试验机宜有伺服系统，在加载过程中速度基本不变。

A.2.2 变形量测装置：抗压试验加载用上下压板。压板直径为 220 mm ，在直径 200 mm 处有一浅的放置试件的圆周刻印。当试验机具有自动测定试件垂直变形或自动测记试件的压力与变形曲线功能时，可以直接使用，不必另外配备变形量测装置。

A.2.3 千分表： $1/1000\text{ mm}$ ，2只。

A.2.4 恒温水槽或恒温箱：用于试件保温，温度能满足试验温度要求，控温准确至 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。当试验温度低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，恒温水槽可采用1:1的甲醇水溶液或防冻液作冷媒介质。恒温水槽的液体应能不断循环回流，深度应大于试件高度 50 mm 。

A.2.5 台秤或天平：感量不大于 0.5 g 。

A.2.6 温度计：分度值 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$

A.2.7 秒表、卡尺。

A.3 试验准备

A.3.1 按本文件附录D成型沥青混合料试件，也可从轮碾机成型的板块试件上用钻芯机钻取试件。试件尺寸应符合直径 $200\text{ mm}\pm 3.0\text{ mm}$ 、高 $160\text{ mm}\pm 3.0\text{ mm}$ 的要求。

A.3.2 试件成型后不等完全冷却即可脱模，用卡尺量取试件高度，最高部位与最低部位的高度差超过 2 mm 时试件应作废。试件数不得少于3个。

A.3.3 将试件放置在室温条件下 24 h ，用卡尺在各个试件上下两个断面的垂直方向上正确量取试件直径，取4个数的平均值作为试件的计算直径(φ)，准确至 0.1 mm 。

A.3.4 用卡尺在各个试件的4个对称位置上正确量取试件高度，取4个数的平均值作为试件的计算高度(h)，准确至 0.1 mm 。

A.3.5 参照 JTG E20 中 T 0705 规定的方法测定试件的密度、空隙率等各项物理指标。测定 LSAM-50 试件密度时，浸水天平或电子天平最大量程不小于 15 kg，感量不大于 0.5 g；网篮直径不小于 400 mm，高度不小于 300 mm。

A.3.6 将试件置于规定试验温度的恒温水槽或恒温箱中保温，按表 A.1 确定保温时间。保温时试件之间的距离应不小于 10 mm。此时压板、底座也应同时保温。在有空调的试验室内测试时，将室温调至要求的温度，试件放置 12 h 以上。

表 A.1 试件保温时间

试验温度（℃）	-10	10	20	30	40	50	60
保温时间（h）	≥7.0	≥2.5	≥1.0	≥1.0	≥1.5	≥2.5	≥3.0

A.3.7 使试验机环境保温箱或空调试验室达到要求的试验温度。

A.4 试验步骤

A.4.1 将下压板、底座置于试验机升降台座上对中，迅速取出试件放在下压板中央刻线位置，加上上压板。

A.4.2 将试件从恒温水槽或恒温箱中取出，立即置于压力机台座上，以 2 mm/min 的加载速率均匀加载直至破坏，读取荷载峰值（ P ），准确至 100 N。

A.5 计算

抗压强度 R_c 按式（A.1）计算。

$$R_c = \frac{4P}{\pi\phi^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- R_c ——试件的抗压强度，MPa；
- P ——试件破坏时的最大荷载，N；
- ϕ ——试件直径，mm。

A.6 试验报告

A.6.1 当一组试件的测定值中某个测定值与平均值之差大于标准差的 k 倍时，该测定值应予舍弃。有效试件数为 n 时的 k 值列于表 A.2。

表 A.2 有效试件数 n 与 k 值的关系

有效试件数 n	3	4	5	6	7	8	9	10
临界值 k	1.15	1.46	1.67	1.82	1.94	2.03	2.11	2.18

A.6.2 试验结果均应注明试件尺寸、成型方法、试验温度、加载速率，以及试验结果的平均值、标准差、变异系数。必要时注明试件的密度、空隙率等。

附 录 B
(规范性)
LSAM-50 劈裂强度测试方法

B.1 适用范围

本方法适用于测定直径 $200\text{ mm} \pm 3.0\text{ mm}$ 、高 $160\text{ mm} \pm 3.0\text{ mm}$ 的LSAM-50圆柱体试件在规定温度和加载速率时劈裂破坏或处于弹性阶段时的力学性质,亦可供沥青路面结构设计选择沥青混合料力学设计参数及评价沥青混合料低温抗裂性能时使用。

B.2 仪器与材料技术要求

B.2.1 试验机:能保持规定的加载速率及试验温度的材料试验机。荷载由传感器测定,最大测定荷载应不超过其量程的80%且不小于其量程的20%,宜采用40 kN或60 kN传感器,分辨率为10 N。

B.2.2 位移传感器:可采用LVDT或电测百分表。水平变形宜用非接触式位移传感器测定,其量程应大于预计最大变形的1.2倍,通常不小于5 mm。测定垂直变形精密度不低于0.01 mm,测定水平变形的精密度不低于0.005 mm。

B.2.3 数据采集系统或X-Y记录:能自动采集传感器及位移计的电测信号,在数据采集系统中储存或在X-Y记录仪上绘制荷载与跨中挠度曲线。

B.2.4 恒温水槽或恒温箱:用于试件保温,温度范围能满足试验要求,控温精度 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。当试验温度低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,恒温水槽可采用1:1的甲醇水溶液或防冻液作冷媒介质。恒温水槽中的液体应能循环回流。

B.2.5 压条:如图B.1所示,上下各1根。压条宽度为25.4 mm,内侧曲率半径100 mm。压条两端均应磨圆。

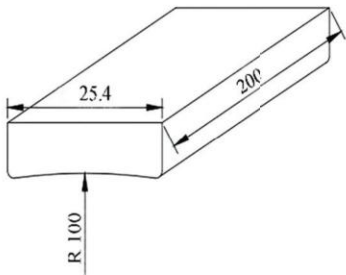


图 B.1 压条形状 (尺寸单位: mm)

B.2.6 劈裂试验夹具:如图B.2所示。下压条固定在夹具上,上压条可上下自由活动。

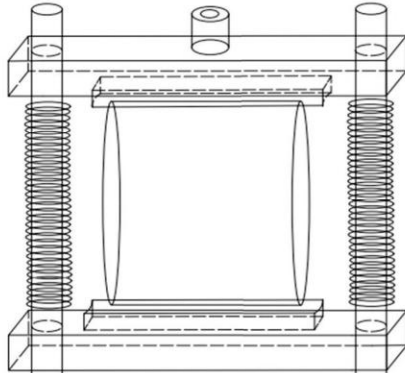


图 B.2 劈裂试验夹具

B.2.7 其他：卡尺、天平、记录纸、胶皮手套等。

B.3 试验准备

B.3.1 按本文件附录 D 成型圆柱体试件，也可从轮碾机成型板块试件上或从道路现场用钻芯机钻取试件。试件尺寸应符合直径 $200\text{ mm} \pm 3.0\text{ mm}$ 、高 $160\text{ mm} \pm 3.0\text{ mm}$ 的要求。

B.3.2 测定试件的直径及高度，准确至 0.1 mm 。

B.3.3 参照 JTG E20 中 T 0705 规定的方法测定试件的密度、空隙率等各项物理指标。测定 LSAM-50 圆柱体试件密度时，浸水天平或电子天平最大量程不小于 15 kg ，感量不大于 0.5 g ；网篮直径不小于 400 mm ，高度不小于 300 mm 。

B.3.4 使恒温水槽或恒温箱达到要求的试验温度 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。试件保温时间按本文件 A.3.6 确定。保温时试件之间的距离不少于 10 mm 。

B.3.5 使试验机环境保温箱达到要求的试验温度。当加载速率大于或等于 50 mm/min 时，也可不用环境保温箱。

B.4 试验步骤

B.4.1 从恒温水槽中取出试件，迅速置于试验台的夹具中安放稳定，其上下均安放有圆弧形压条，与侧面的十字画线对准，上下压条应居中、平行。

B.4.2 迅速安装试件变形测定装置。水平变形测定装置应对准水平轴线并位于中央位置；垂直变形的支座与下支座固定，上端支于上支座上。

B.4.3 将记录仪与荷载及位移传感器连接，选择好适宜的量程开关及记录速度。当以压力机压头的位移作为垂直变形时，宜采用 50 mm/min 速率加载。记录仪走纸速度根据试验温度确定。

B.4.4 开动试验机使压头与上下压条接触，荷载不超过 30 N ，迅速调整好数据采集系统或 X-Y 记录仪到零点位置。

B.4.5 开动数据采集系统或记录仪，同时启动试验机，以规定的加载速率向试件加载劈裂至破坏，记录仪记录荷载及水平变形（或垂直位移）。当试验机无环境保温箱时自恒温水槽中取出试件至试验结束的时间应不超过 45 s 。记录的荷载—变形曲线如图 B.3 所示。

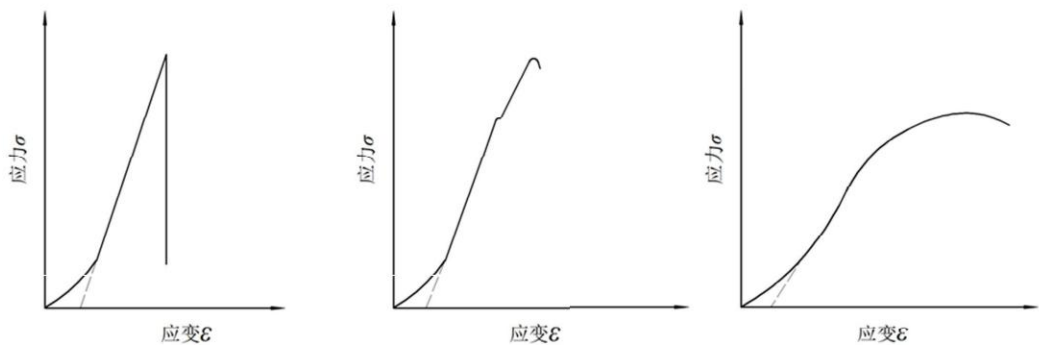


图 B.3 劈裂试验的荷载—变形曲线

B.5 计算

B.5.1 将图 B.3 中的荷载—变形曲线的直线段按图示方法延长与横坐标相交作为曲线原点，由图中量取峰值时的最大荷载 P_T 。

B.5.2 劈裂抗拉强度 R_T 按式 (B.1) 计算。

$$R_T = 0.00313 P_T / h \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
 R_T ——劈裂抗拉强度，MPa；
 P_T ——试验荷载的最大值，N；
 h ——试件高度，mm。

B.6 报告

B.6.1 当一组测定值中某个数据与平均值之差大于标准差的 k 倍时，该测定值应予舍弃，并以其余测定值的平均值作为试验结果。当试验数目 n 为 3、4、5、6 时， k 值分别为 1.15、1.46、1.67、1.82。

B.6.2 试验结果均应注明试件尺寸、成型方法、试验温度、加载速率。

附 录 C
(规范性)
LSAM-50 车辙试验方法

C.1 目的与适用范围

- C.1.1 本方法适用于测定 LSAM-50 高温抗车辙能力,供沥青混合料配合比设计时的高温稳定性检验使用,也可用于现场沥青混合料高温稳定性检验。
- C.1.2 车辙试验的温度与轮压(试验轮与试件的接触压强)可根据有关规定和需要选用,非经注明,试验温度为 60℃,轮压为 0.7 MPa。根据需要试验温度可采用 45℃,对重载交通轮压可增加至 1.4 MPa,但应在报告中注明。计算动稳定度的时间原则上为试验开始后 45 min~60 min 之间。
- C.1.3 本方法适用于轮碾成型机碾压成型的长 300 mm、宽 300 mm、厚 160 mm 的板块状试件。

C.2 仪器与材料技术要求

C.2.1 车辙试验机:主要由下列部分组成:

- C.2.1.1 试件台:可牢固地安装规定尺寸试件的试模。
- C.2.1.2 试验轮:橡胶制的实心轮胎,外径 200 mm,轮宽 50 mm,橡胶层厚 15 mm。橡胶硬度(国际标准硬度)20℃时为 84±4,60℃时为 78±2。试验轮行走距离为 230 mm±10 mm,往返碾压速度为 42 次/min±1 次/min(21 次往返/min)。采用曲柄连杆驱动加载轮往返运行方式。
注:轮胎橡胶硬度应注意检验,不符合要求者应及时更换。
- C.2.1.3 加载装置:通常情况下试验轮与试件的接触压强在 60℃时为 0.7 MPa±0.05 MPa,施加的总荷载为 780 N 左右,根据需要可以调整接触压强大小。
- C.2.1.4 试模:钢板制成,由底板及侧板组成,试模内侧尺寸宜采用长为 300 mm,宽为 300 mm,厚为 160 mm,也可根据需要对厚度进行调整。
- C.2.1.5 试件变形测量装置:自动采集车辙变形并记录曲线的装置,通常用位移传感器 LVDT 或非接触位移计。位移测量范围 0 mm~130 mm,精度±0.01 mm。
- C.2.1.6 温度检测装置:自动检测并记录试件表面及恒温室内温度的温度传感器,精度±0.5℃。温度应能自动连续记录。
- C.2.2 恒温室:恒温室应具有足够的空间。车辙试验机必须整机安放在恒温室内,装有加热器、气流循环装置及装有自动温度控制设备,同时恒温室还应有至少能保温 3 块试件并进行试验的条件。保持恒温室温度 60℃±1℃(试件内部温度 60℃±0.5℃),根据需要也可采用其他试验温度。
- C.2.3 台秤:称量 15 kg,感量不大于 5 g。

C.3 试验准备

- C.3.1 试验轮接地压强测定:测定在 60℃时进行,在试验台上放置一块 50 mm 厚的钢板,其上铺一张毫米方格纸,上铺一张新的复写纸,以规定的 700 N 荷载后试验轮静压复写纸,即可在方格纸上得出轮压面积,并由此求得接地压强。当压强不符合 0.7 MPa±0.05 MPa 时,荷载应予适当调整。

- C.3.2 参照 JTG E20 中 T0703 用轮碾法制作车辙试验试件，试件尺寸为长 300 mm、宽 300 mm、厚 160 mm，碾压至垂直振动成型试件密度 100%±1%。试件正式压实前，应经试压，测定密度后确定试件的碾压次数。一般 21 个往返（42 次）可达要求。也可从路面切割得到需要尺寸的试件。
- C.3.3 当直接在拌和厂取拌和好的沥青混合料样品制作车辙试验试件检验生产配合比设计或混合料生产质量时，必须将混合料装入保温桶中，在温度下降至成型温度之前迅速送达试验室制作试件。如果温度稍有不足，可放在烘箱中稍事加热（时间不超过 30 min）后成型，但不得将混合料放冷却后二次加热重塑制作试件。重塑制件的试验结果仅供参考，不得用于评定配合比设计检验是否合格的标准。
- C.3.4 试件成型后，连同试模一起在常温条件下放置的时间不得少于 12 h。

C.4 试验步骤

- C.4.1 将试件连同试模一起，置于已达到试验温度的恒温室中，保温不少于 7 h，也不得超过 12 h。采用温度传感器控制试件温度稳定在试验温度。
- C.4.2 将试件连同试模移置于车辙试验机的试验台上，试验轮在试件的中央部位，其行走方向须与试件碾压或行车方向一致。开动车辙变形自动记录仪，然后启动试验机，使试验轮往返行走，时间约 1h，或最大变形达到 25 mm 时为止。试验时，记录仪自动记录变形曲线（图 C.1）及试件温度。
- 注：对试验变形较小的试件，也可对一块试件在两侧 1/3 位置上进行两次试验，然后取平均值。

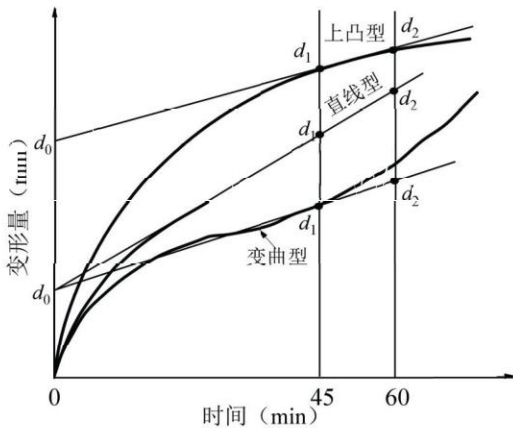


图 C.1 车辙试验自动记录的变形曲线

C.5 计算

- C.5.1 从图 C.1 上读取 45 min (t_1) 及 60 min (t_2) 时的车辙变形 d_1 及 d_2 ，准确至 0.01 mm。当变形过大，在未到 60 min 变形已达 25 mm 时，则以达到 25 mm (d_2) 的时间为 t_2 ，将其前 15 min 为 t_1 ，此时的变形量为 d_1 。
- C.5.2 动稳定度按式 (C.1) 计算。

$$DS = \frac{(t_2 - t_1) \times N}{d_2 - d_1} \times C_1 \times C_2 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：
 DS ——沥青混合料的动稳定度，次/mm；
 d_1 ——对应于时间 t_1 的变形量，mm；

- d_2 ——对应于时间 t_2 的变形量，mm；
 C_1 ——试验机类型系数，曲柄连杆驱动加载轮往返运行方式为1.0；
 C_2 ——试件系数，试验室制备宽300mm的试件为1.0；
 N ——试验轮往返碾压速度，通常为42次/min。

C.6 报告

- C.6.1 同一沥青混合料或同一路段路面，至少平行试验3个试件。当3个试件动稳定度变异系数不大于20%时，取其平均值作为试验结果；变异系数大于20%时应分析原因，并追加试验。
C.6.2 试验报告应注明试验温度、试验轮接地压强、试件密度、空隙率及试件制作方法等。

C.7 允许误差

重复性试验动稳定度变异系数不大于20%。

附录 D
(规范性)
垂直振动成型试验方法

D.1 适用范围

D.1.1 本方法规定了沥青混合料垂直振动成型试验的方法与步骤。

D.1.2 本方法适用于成型直径 200 mm×高 160 mm 试件。

D.2 仪器与材料

D.2.1 垂直振动成型仪除应符合 JJG（交通）121 的有关规定外，如图 D.1，还应符合下列要求：

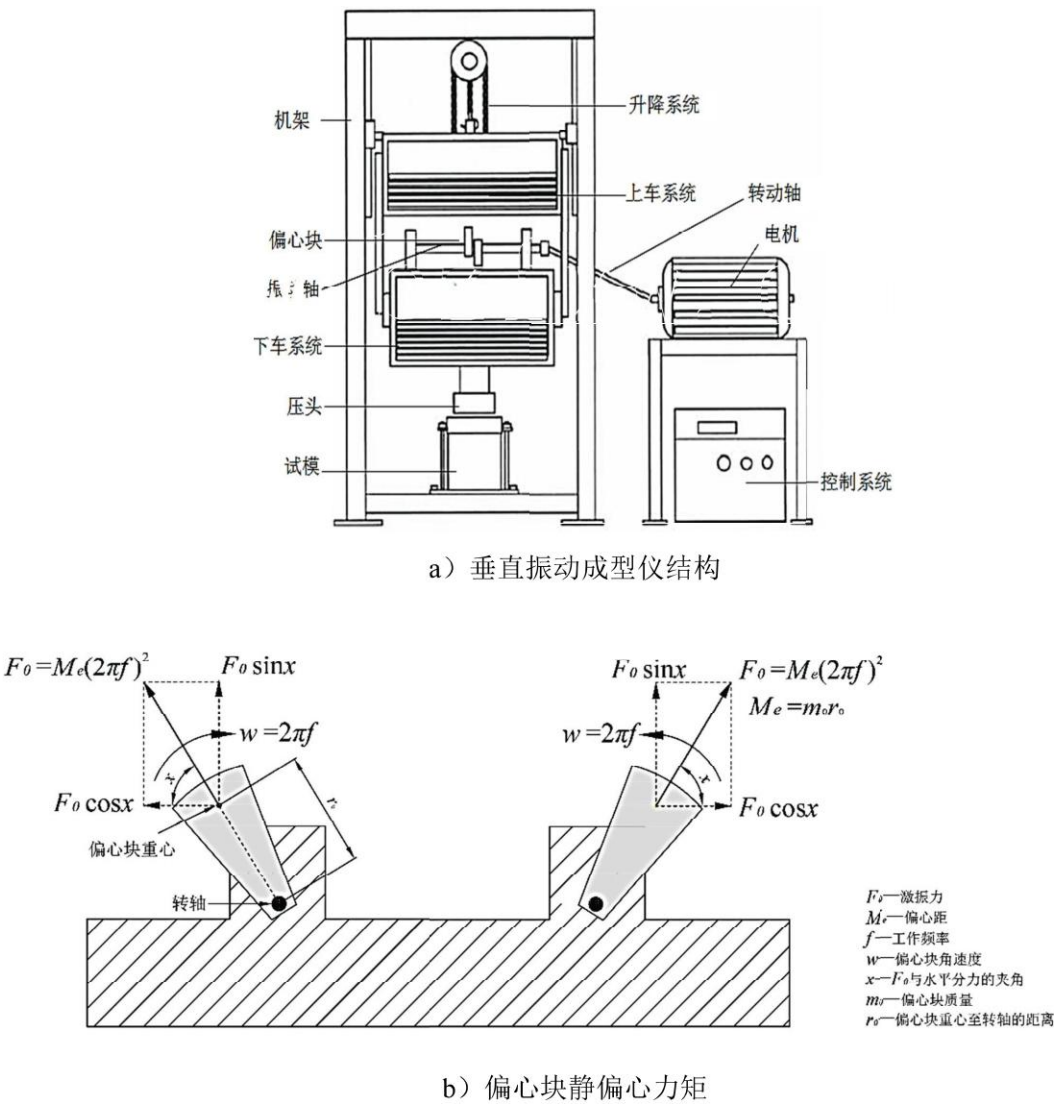


图 D.1 垂直振动成型仪

D. 2. 1. 1 工作频率 $40\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$ 、静偏心力矩 $0.215\text{ kN}\cdot\text{m} \pm 0.1\text{ kN}\cdot\text{m}$ 、上车质量 $122\text{ kg} \pm 1\text{ kg}$ 、下车质量 $180\text{ kg} \pm 1\text{ kg}$ 。

D. 2. 1. 2 振动锤压头直径为 $\Phi 198\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 。

D. 2. 2 试模由高碳钢或工具钢制成，试模内径 $200\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 、高 $230\text{ mm} \pm 0.3\text{ mm}$ ，垫块厚 $30\text{ mm} \pm 0.3\text{ mm}$ 、直径 $199\text{ mm} \pm 0.3\text{ mm}$ ，如图 D.2 所示。

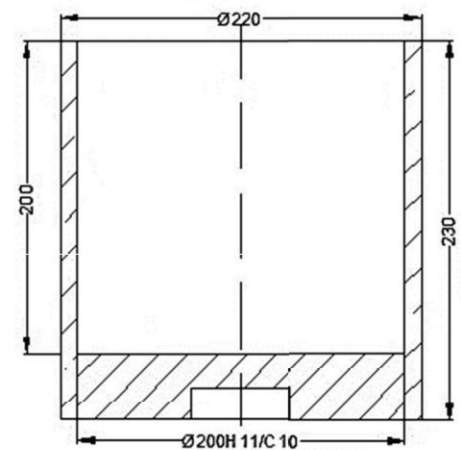


图 D.2 试模和垫块设计尺寸（尺寸单位：mm）

注：H11/C10表示垫块和试模的配合精度，单位为mm

D. 2. 3 脱模器应能无破损地推出圆柱体试件，脱模器顶板孔径 $202\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。

D. 2. 4 烘箱、电子秤、温度计、电炉、沥青熔化锅、游标卡尺等仪器，应符合 JTG E20 中 T0702 的有关规定。

D. 2. 5 滤纸、棉纱等材料，应符合 JTG E20 中 T0702 的有关规定。

D. 3 试验准备

D. 3. 1 仪器准备应按下列步骤进行：

- a) 应检查并确保振动仪底座与台座、电器连接线接头、各连接处螺丝等连接牢固；
- b) 左右两根导向杠应涂抹黄油，振动锤表面应采用煤油擦拭干净；
- c) 试模数量不少于 12 个；
- d) 试模及垫块应采用沾有煤油的棉纱擦净，并置于 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘箱中加热 1h 备用；
- e) 将沥青混合料拌和锅预热至拌和温度 $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右；
- f) 滤纸裁剪成圆形，其尺寸宜接近于垫块直径。

D. 3. 2 材料准备应按下列步骤进行：

- a) 采用试验室配制的混合料制作试件时，沥青混合料拌制应符合 JTG E20 中 T 0702 的有关规定；
- b) 从拌和厂或施工现场取样制作试件时，沥青混合料应置于烘箱中加热或保温至成型温度，成型温度应按照 JTG E20 中 T 0702 确定。

D. 3. 3 单个试件标准质量的确定应按下列步骤进行：

- a) 沥青混合料密度 ρ 未知时，试验之前制备一个试件，测试试件高度 h_0 ，按公式 (D.1) 计算单个试件所需的沥青混合料基准质量 m_b 。

$$m_b = \frac{m_s}{h_0} h \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

m_b ——单个试件沥青混合料基准质量, g;

m_0 ——预估单个试件沥青混合料的质量, 试件 $m_0 \approx 12800$ g;

h ——试件规定高度, $h=160$ mm;

h_0 ——试件实测高度, mm。

b) 沥青混合料密度 ρ 已知时, 单个试件的沥青混合料基准质量 m_b 按公式 (D.2) 计算。

$$m_b = \frac{\rho \pi \phi^2 h}{4} \times 1.03 \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

m_b ——单个试件沥青混合料基准质量, g;

ρ ——沥青混合料密度, g/cm³;

ϕ ——试件规定直径, $\phi=200$ mm;

h ——试件规定高度, $h=160$ mm。

D. 4 试验步骤

D. 4. 1 试模装料应按下列步骤进行:

- a) 从烘箱中取出预热的试模和垫块, 采用沾有黄油的棉纱擦拭, 将垫块置于试模内并使底部平整, 然后在垫块上放置圆形滤纸。
- b) 沥青混合料拌和均匀后称取单个试件所需的质量 m_b , 拌和厂或施工现场取样的混合料拌和均匀后按四分法取用。
- c) 试件制作时, 用二分法将加热至规定温度的混合料分两次均匀装入试模, 每次用插刀或大螺丝刀沿周边插捣 15 次、中间 10 次。
- d) 插捣后将沥青混合料表面整平成凸圆弧面, 防止粒径较大的石料裸露在上表面, 并在表面加盖圆形滤纸。

D. 4. 2 振动成型应按下列步骤进行:

- a) 启动电源, 调节升降系统, 使振动锤升至试模可放入的高度。
- b) 将试模连同垫块固定于垂直振动成型仪底座上。
- c) 降下振动锤, 使其与试模内混合料接触。
- d) 设置振动时间为 90 s, 开启振动。
- e) 振动结束后, 升起振动锤, 松开试模夹具, 取出试模, 并移除表面滤纸。

D. 4. 3 试件高度检查应按下列步骤进行:

- a) 用游标卡尺在十字对称的 4 个方向量测试件离试模上口的高度, 准确至 0.1 mm, 并以平均值作为试件的高度;
- b) 高度不符合要求时, 试件应作废, 并按式 (D.1) 调整试件的沥青混合料质量, 重新制作试件。试件高度应为 $160 \text{ mm} \pm 3.0 \text{ mm}$ 。

D. 4. 4 脱模、测高、称重应按下列步骤进行:

- a) 将装有试件的试模冷却至室温后, 置于脱模机上以 70 mm/min 的速率脱出试件。
- b) 用游标卡尺十字对称 4 个方向量测试件高度, 准确至 0.1 mm, 以平均值作为试件的高度 h_s 。然后称试件质量 m_s , 准确至 0.1 g。
- c) 试件称量后进行编号, 并置于干燥洁净的台面上, 供试验用。

D. 4. 5 试件的高度误差应为 $-3.0 \text{ mm} \sim +3.0 \text{ mm}$ 。

D.5 试验报告

D.5.1 试验报告应包含工程名称、混合料类型、原材料产地、振动频率、振动时间等。

D.5.2 报告模板参见表 D.1。

表 D.1 圆柱体试件成型记录表

工程名称 _____ 混合料类型 _____

原材料产地 _____

试件尺寸 _____ 混合料密度 _____

振动频率 _____ 振动时间 _____

拌和温度 _____ 成型温度 _____

试验人员 _____ 试验日期 _____

油石比/%	编号	高度/mm				平均高度	质量 <i>ms/g</i>	试件有效性
		1	2	3	4	<i>hs/mm</i>		

附 录 E
(规范性)
LSAM-50 目标配合比设计方法

E.1 材料选择与准备

- E.1.1 配合比设计用各种矿料应按 JTG 3432 规定的方法，从工程实际使用的材料中取代表性样品。
- E.1.2 配合比设计用各种材料的质量应符合本文件“4 材料”中相关规定。

E.2 矿料级配设计步骤

- E.2.1 根据筛分试验结果，确定各组成材料的级配；
- E.2.2 根据各组成材料级配和表 7 矿料级配要求，确定各组成材料用量比例。

E.3 沥青用量设计步骤

- E.3.1 制备试件：采用本文件附录 D 的方法制备Φ200 mm×h160 mm 圆柱体试件，油石比拟为 2.2%、2.5%、2.8%、3.1%、3.4%；
- E.3.2 测试体积参数：采用表干法测定圆柱体试件密度，计算试件空隙率（*VV*）、矿料间隙率（*VMA*）、沥青饱和度（*VFA*）等体积参数；
- E.3.3 绘制物理指标与油石比关系图：分别以毛体积密度、空隙率、沥青饱和度和矿料间隙率为纵坐标，以油石比为横坐标，绘制各物理指标与油石比的关系曲线；
- E.3.4 计算 *OAC*₁：根据上述各物理指标与油石比的关系图，确定密度最大值的沥青用量 *a*₁、*VV* 设计标准中值的沥青用量 *a*₂、*VFA* 设计标准中值的沥青用量 *a*₃，按式（E.1）计算 *OAC*₁。

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

- E.3.5 计算 *OAC*₂：根据本文件表 8，对上述物理指标进行核验。其中，*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油石比的取值。取各自满足要求的油石比交集 *OAC*_{min}~*OAC*_{max} 中值作为 *OAC*₂，按式（E.2）计算。

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

- E.3.6 计算 *OAC*：LSAM-50 最佳油石比 *OAC* 按式（E.3）计算：

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

OAC 确定后，核验该油石比对应的 *VMA* 是否不小于 *VMA*_{min}，如不满足要求，则应调整矿料级配，并重新进行目标配合比设计流程。

E.4 路用性能检验内容

E. 4. 1 路用性能测试：根据确定的 LSAM-50 最佳油石比成型试件，测试其 20 ℃抗压强度、-10 ℃劈裂强度、60 ℃动稳定度等。

E. 4. 2 路用性能检验：路用性能应符合本文件表 9 的规定。否则，应调整矿料级配，重新进行目标配合比设计。

附 录 F
(规范性)
模板支撑杆

F.1 模板支撑杆建议采用图 F.1。



图 F.1 模板支撑杆示意图

附 录 G
(规范性)
导向控制线固定方式

- G.1 导向线控制装置分支撑杆、导向线固定杆/板。导向控制线固定方式建议采用图 G. 1。
- G.2 导向线固定杆/板距端部 3 cm 处刻槽，槽深、宽与导向钢丝直径相同，宜为 3 mm。
- G.3 导向线标高测量时，将测量点置于槽顶，根据设计标高确定固定杆/板高度。
- G.4 固定导向线固定杆/板位置后，将钢丝绳卡于槽内，并用扎丝固定。
- G.5 钢丝拉力应不小于 800 N，钢筋桩一般在直线上间隔为 10 m、平曲线上为 5 m。

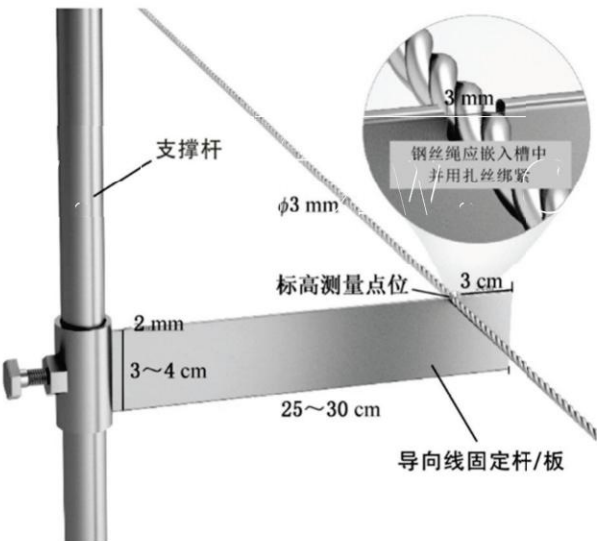


图 G.1 导向控制线固定方式示意图