

ICS 93.080.20
CCS P 66

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 1161—2025

代替DB37/T 1161—2009

大粒径透水性沥青混合料施工技术规范

Technical specifications for construction of large stone porous asphalt mixtures

2025-07-29 发布

2025-08-29 实施

山东省市场监督管理局 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
4.1 通则	2
4.2 沥青胶结料	2
4.3 粗集料	2
4.4 细集料	3
4.5 填料	4
4.6 纤维	4
5 混合料设计	4
5.1 通则	4
5.2 矿料级配设计	4
5.3 混合料技术要求	4
5.4 性能检验	5
5.5 目标配合比设计	5
5.6 生产配合比设计	5
5.7 生产配合比验证	6
6 施工	6
6.1 一般规定	6
6.2 拌和	6
6.3 运输	7
6.4 摊铺	8
6.5 碾压	8
7 质量管理和检查验收	9
7.1 一般规定	9
7.2 施工前质量管理与检查	9
7.3 施工过程中质量管理与检查	9
7.4 交工验收阶段的工程质量检查与验收	12
附录 A (规范性) LSPM 混合料设计方法	13
A.1 概述	13
A.2 材料选择	13
A.3 矿料级配设计	14
A.4 确定最佳沥青用量设计	14
A.5 配合比性能检验	14
A.6 配合比设计报告	14

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 1161—2009《大粒径透水性沥青混合料应用技术规程》，与DB37/T 1161—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了橡胶胶粉改性沥青作为沥青胶结料的使用要求和技术指标（见4.2.2、4.2.4）；
- b) 更改了多级沥青结合料技术指标（见4.2.5，2009年版的表3.5.1）；
- c) 更改了压碎值、洛杉矶磨损失、粘附性、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（见表2、表3、表4，2009年版的表3.2.1、表3.3.1）；
- d) 增加了高温压碎值技术指标要求（见表2）；
- e) 删除了天然砂、细集料塑性指数的技术要求（见2009年版的3.3.1、3.3.2）；
- f) 增加了水泥作为填料的使用要求及回收粉不应作为填料的要求（见4.5）；
- g) 增加了“纤维”相关内容（见4.6）；
- h) 增加了三阶段配合比设计的规定（见5.1.2）；
- i) 增加了LSPM-20推荐级配范围及推荐级配范围的16mm筛孔通过率（见5.2）；
- j) 增加了LSPM大型马歇尔设计方法空隙率的技术要求（见5.3.2）；
- k) 删除了动稳定度车辙、渗透系数性能检验技术指标（见2009年版的4.4）；
- l) 增加了汉堡车辙试验、渗水系数性能检验技术指标（见5.4.2）；
- m) 删除了“结构组合设计”（2009年版的第5章）；
- n) 更改了“LSPM混合料施工温度”（见表8，2009年版的6.3.5）；
- o) 增加了“拌和机计量系统的精度要求”（见6.2.1）；
- p) 增加了沥青混合料“三次装料法”和“五次装料法”的要求（见6.3.2）；
- q) 删除了“检查验收”相关内容（见2009年版的第7章）；
- r) 更改了LSPM施工过程中空隙率指标要求（见7.3.4，2009年版的7.3.6）；
- s) 更改了“LSPM混合料设计方法”（见附录A，2009年版的附录A）；
- t) 删除了“真空密封法测定压实沥青混合料毛体积密度试验方法”（见2009年版的附录B）；
- u) 删除了“渗透性试验方法”（见2009年版的附录C）；
- v) 删除了“条文说明”的相关内容（2009年版的附件）。

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次版本发布情况为：

——2009年首次发布为DB37/T 1161—2009；

——本次为第一次修订。

大粒径透水性沥青混合料施工技术规范

1 范围

本文件规定了大粒径透水性沥青混合料的材料、混合料设计、施工、质量管理和检查验收。本文件适用于各等级公路的新建、改扩建及养护工程。

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/T 3350—03—2020 排水沥青路面设计与施工技术规范
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
JT/T 533 沥青路面用纤维
DB37/T 1722—2024 公路工程高性能沥青混合料施工技术规范
DB37/T 4382 环保稳定型胶粉改性沥青及混合料施工技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 多级沥青结合料 multigrade asphalt cement

在沥青中掺加改性剂，通过化学反应制成的沥青结合料，能使沥青低温和高温性能得以改善并适用于多种气候区域。

3.2 橡胶胶粉改性沥青 rubber modified asphalt

将满足要求的路用胶粉、添加剂按比例掺入石油沥青，经过高温条件下搅拌、剪切、发育后制备满足相关技术指标的材料。

3.3 大粒径透水性沥青混合料 large stone porous asphalt mixtures; LSPM

沥青混合料公称最大粒径不小于19 mm，空隙率在13%~18%，能够将水分自由排出路面结构的沥青混合料。

4 材料

4.1 通则

4.1.1 LSPM 材料应符合 JTG F40 的有关规定。

4.1.2 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。

4.1.3 LSPM 混合料设计时宜优选棱角性好的粗、细集料。

4.2 沥青胶结料

4.2.1 LSPM 应选用粘度较高的沥青作为胶结料, 宜选用 SBS 改性沥青、橡胶胶粉改性沥青、多级沥青或道路石油沥青。

4.2.2 用于生产 SBS 改性沥青、橡胶胶粉改性沥青和多级沥青的道路石油沥青应与改性剂具有良好的配伍性, 其技术要求应符合 JTG F40—2004 关于 A 级道路石油沥青的有关规定。

4.2.3 SBS 改性沥青技术要求应符合 JTG F40 的有关规定。

4.2.4 橡胶胶粉改性沥青技术要求应符合 DB37/T 4382 的有关规定。

4.2.5 多级沥青技术要求应符合表 1 的规定。

表1 多级沥青结合料技术指标

项目	单位	技术要求	试验方法
针入度 (25 ℃, 100g, 5s)	0.1 mm	35~60	JTG E20—2011 T0604
针入度 (4 ℃, 200g, 5s)	0.1 mm	12~35	JTG E20—2011 T0604
软化点 (R&B)	℃	≥70	JTG E20—2011 T0606
60 ℃动力黏度	Pa. s	≥500	JTG E20—2011 T0620
闪点	℃	≥245	JTG E20—2011 T0611
溶解度	—	≥99%	JTG E20—2011 T0607
旋转薄膜烘箱试验 (RTFOT) 后残留物	—	—	JTG E20—2011 T0610
质量损失	—	—1.0%~+1.0%	JTG E20—2011 T0610
针入度比 (25 ℃)	—	≥70%	JTG E20—2011 T0604

4.3 粗集料

4.3.1 LSPM 用粗集料指轧制的坚硬岩石, 应洁净、干燥、表面粗糙, 其技术要求应符合表 2 的规定。

表2 粗集料质量技术要求

项目	单位	技术要求		试验方法
		高速公路及一级公路	其他等级公路	
石料压碎值	—	≤24%	≤26%	JTG 3432—2024 T0316
石料高温压碎值	—	≤26%	≤28%	DB37/T 1722—2024 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%	—	JTG 3432—2024 T0314
与沥青的粘附性	级	≥4	≥4	JTG E20—2011 T0616

表2 粗集料质量技术要求(续)

项目	单位	技术要求		试验方法
		高速公路及一级公路	其他等级公路	
针片状颗粒含量(混合料) ^c	—	≤15%	≤20%	JTG 3432—2024 T0312
其中粒径大于9.5 mm	—	≤12%	—	
其中粒径小于9.5 mm	—	≤18%	—	
水洗法小于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,多孔玄武岩及钢渣吸水率可放宽至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 当单一规格集料的质量指标达不到表中要求,而按照沥青混合料中各种规格粗集料的比例计算的质量指标符合要求时,工程上允许使用。对受热易变质的集料,宜增加高温压碎值对石料的高温稳定性进行检验。

4.4 细集料

4.4.1 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2.36 mm部分具有较好的棱角性,可作为机制砂使用。

4.4.2 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。

4.4.3 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3的规定,技术要求应符合表4的规定。

表3 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						
筛孔尺寸 mm	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率	100%	80%~95%	50%~80%	25%~60%	8%~45%	6%~25%	6%~12%

表4 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 (>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。

4.5 填料

4.5.1 LSPM 填料应采用消石灰粉、生石灰粉或水泥。

4.5.2 LSPM 填料应干燥、洁净, 能自由地从粉仓中流出, 其中石灰粉应不低于 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。

4.5.3 LSPM 填料不准许使用回收粉。

4.6 纤维

4.6.1 LSPM 用纤维宜采用木质素纤维、矿物纤维或聚合物纤维, 其技术要求应符合 JT/T 533 的有关规定。

4.6.2 纤维应在室内或有棚盖的地方存储, 防止受潮, 已受潮、结团不能在拌和时充分分散的纤维不准许使用。

5 混合料设计

5.1 通则

5.1.1 LSPM 应按照三阶段配合比设计流程进行。

5.1.2 LSPM 配合比设计可采用大型马歇尔成型方法或旋转压实仪成型方法。

5.1.3 沥青胶结料当选用道路石油沥青时, 应添加纤维稳定剂以确保混合料性能满足要求。

5.1.4 配比设计时应确保 LSPM 的单粒径骨架连通空隙结构。

5.2 矿料级配设计

LSPM 公称最大粒径不小于 19 mm, 其级配与原材料的性能有关, 设计矿料级配范围应符合表 5 的规定。

表5 LSPM 设计矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率														
	37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
LSPM-20	—	—	100%	80%~95%	58%~85%	45%~68%	32%~52%	12%~29%	6%~18%	5%~15%	2%~10%	1%~7%	1%~6%	1%~4%	
LSPM-25	—	100%	80%~100%	50%~82%	40%~72%	30%~62%	20%~45%	6%~29%	6%~18%	3%~15%	2%~10%	1%~7%	1%~6%	1%~4%	
LSPM-30	100%	90%~100%	70%~95%	42%~76%	33%~66%	26%~54%	17%~39%	6%~27%	6%~18%	3%~15%	2%~10%	1%~7%	1%~6%	1%~4%	

5.3 混合料技术要求

5.3.1 LSPM 试件毛体积相对密度的测定宜采用真空密封法, 条件不具备时可采用体积法代替。

5.3.2 LSPM 采用大型马歇尔进行配合比设计时, 其技术要求应符合表 6 的规定, 当采用其他方法时, 应进行大型马歇尔试验验证。

表6 LSPM 大型马歇尔设计方法技术要求

试验指标	单位	技术要求	试验方法
公称最大粒径	mm	≥19	—
击实次数(双面)	次	112	JTG E20—2011 T0702
试件尺寸	mm	Φ 152.4×95.3	
空隙率	—	13%~18%	JTG/T 3350—03—2020 附录 B
		15%~20%	JTG E20—2011 T0708
有效沥青膜厚度	μm	≥12	JTG E20—2011 T0705
沥青析漏损失 ^a	—	≤0.2	JTG E20—2011 T0732
混合料飞散损失	—	≤20	JTG E20—2011 T0733
参考沥青用量	—	3.0~3.5	—

^a 按照配比设计标准击实次数成型试件。

5.4 性能检验

LSPM高温稳定性和渗透性应符合表7的规定。

表7 LSPM 性能检验技术要求

性能项目	试验指标	单位	技术要求	试验方法
高温稳定性	汉堡车辙最大深度 ^a (50℃)	mm	≤10	DB37/T 1722—2024 附录 G
渗透性	渗水系数	mL/min	≥3000	JTG/T 3350-03—2020 附录 D

^a 汉堡车辙试验普通道路石油沥青轮碾次数为10000次, 改性沥青轮碾次数为20000次。

5.5 目标配合比设计

5.5.1 目标配合比按照附录A进行设计。

5.5.2 目标配合比确定后, 工地试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。

5.6 生产配合比设计

5.6.1 生产配合比设计应采用间歇式拌和机进行设计。

5.6.2 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, 根据各热仓材料级配调试粗细不同的三个级配比例。

5.6.3 按目标配合比确定的最佳沥青用量进行试拌, 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, 并优选其中一条矿料合层级配。

5.6.4 根据优选的矿料合层级配, 按目标配合比确定的最佳沥青用量 OAC、OAC±0.3%进行试拌, 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。

5.6.5 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%。

5.6.6 每次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。

5.6.7 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。

5.7 生产配合比验证

5.7.1 生产配合比验证应按生产配合比设计结果进行试拌并铺筑试验段,过程中取样进行室内试验,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。

5.7.2 对铺筑的试验路段应从现场钻取混合料芯样进行汉堡车辙试验,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7的规定。

5.7.3 标准配合比的矿料合成级配中应至少包括0.075 mm、9.5 mm、19 mm及公称最大粒径筛孔的通过率接近优选的工程设计级配范围的中值,并避免在0.3 mm~0.6 mm出现“驼峰”。

5.7.4 确定施工级配允许波动范围,根据标准配合比及第7章施工质量管理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。

5.7.5 经设计确定的标准配合比在施工过程中不应随意变更。如遇材料发生变化并经检测沥青混合料的矿料级配、技术指标不符要求时,应调整配合比,必要时重新进行配合比设计。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工准备、机械设备准备等相关其技术要求应符合JTG F40的有关规定。

6.1.2 LSPM应根据试验段确定的标准配比、机械设备参数、施工温度、摊铺碾压工艺等进行施工。

6.1.3 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类型、黏度、气候条件、下卧层温度、风速及铺装层厚度等合理确定,可参照表8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8 LSPM 沥青混合料施工温度表

施工工序	单位	道路石油沥青	改性沥青	橡胶胶粉改性沥青、多级沥青
沥青加热温度	°C	150~160	165~175	175~190
矿料加热温度		155~165	170~190	175~190
混合料出厂温度		150~160	165~185	170~185
混合料废弃温度		≤140或≥170	≤160或≥195	≤160或≥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		≥150	≥165	≥170
摊铺温度		≥145	≥160	≥165
初压温度		≥140	≥155	≥160
终压温度		≥80	≥110	≥110
开放交通温度		≤50	≤50	≤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计量系统,其中温度精度与计量精度应符合表9规定。

表9 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 沥青混合料拌和机每盘混合料拌和应不少于额定拌和量的80%。

6.2.3 LSPM沥青混合料的拌和时间应根据拌和机型号、搅拌器的充盈率等因素试拌确定。

6.2.4 在混合料中添加纤维等添加剂时，添加剂应在混合料中充分分散，拌和均匀，干拌时间宜延长5 s以上。

6.3 运输

6.3.1 LSPM混合料宜采用较大吨位运料车运输，运输过程中不准许急刹车、急弯掉头，不应造成封层、透层的损伤。

6.3.2 LSPM沥青混合料在装料过程中，应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1所示。



a) 三次装料法

图1 混合料装料顺序示意图

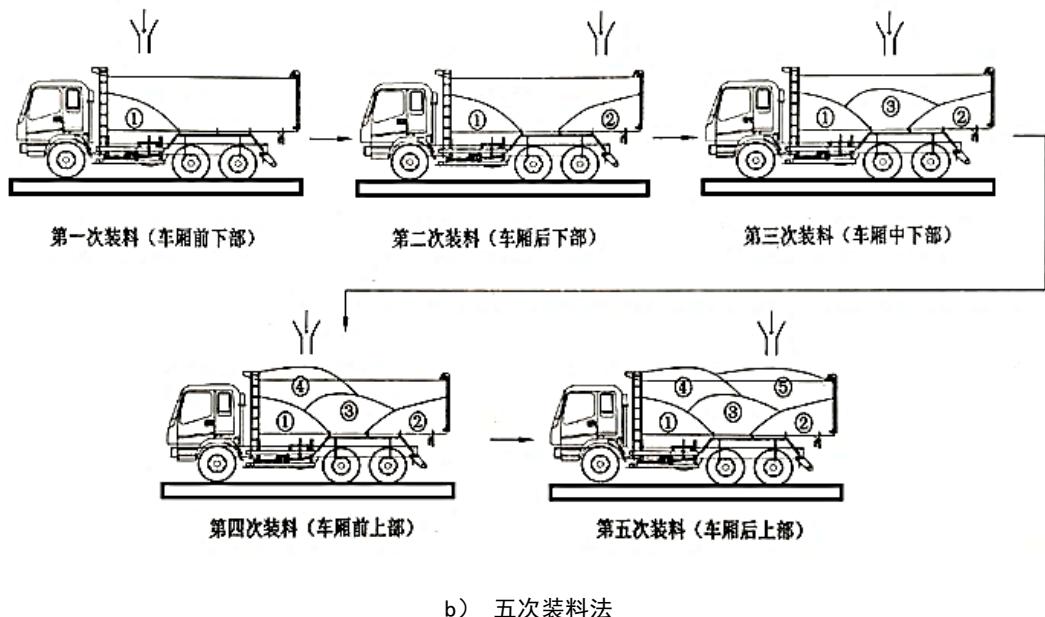


图 1 混合料装料顺序示意图 (续)

6.3.3 运输车辆测温及保温措施应符合 JTG F40 的有关规定。

6.3.4 LSPM 混合料在运输、等候过程中,如发现有沥青结合料沿车厢板滴漏时,应采取措施予以避免。

6.4 摊铺

6.4.1 LSPM 结构层摊铺时应一次铺筑。

6.4.2 LSPM 混合料的摊铺速度应根据拌和站的拌合能力进行合理调整,不宜大于 $2 \text{ m}/\text{min}$, 做到缓慢、均匀、不间断的摊铺。

6.4.3 由于 LSPM 混合料粗骨料骨架空隙结构,施工过程中容易产生离析,摊铺设备需配置必要的防离析措施,减少混合料的离析。

6.4.4 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。

6.4.5 LSPM 混合料的松铺系数宜选择 $1.2 \sim 1.3$ 之间。

6.4.6 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 LSPM 的压实是保证质量的重要环节,应通过试验段选择合理的压路机组合方式和碾压步骤。

6.5.2 由于 LSPM 是粗骨料骨架空隙结构,施工时既要保证粗骨料的骨架结构又要防止由于过碾而导致骨料棱角的破坏。

6.5.3 LSPM 混合料碾压应配备足够的双钢轮振动压路机和胶轮压路机,双车道沥青路面的压路机数量不宜少于 4 台。

6.5.4 LSPM 宜采用的压实工艺应结合压路机数量、组合方式根据摊铺厚度、摊铺宽度及施工环境温度合理确定,推荐以下两种碾压工艺。

a) 碾压工艺一:

1) 初压:采用双钢轮压路机进行静压,碾压 1 遍;

- 2) 复压: 采用双钢轮振动压路机进行振动压实, 碾压 2 遍~3 遍, 洒水装置进行间断洒水, 保证不粘轮;
- 3) 终压: 采用双钢轮压路机进行静压收面, 碾压 1 遍~2 遍。
- b) 碾压工艺二:
- 1) 初压: 采用双钢轮压路机, 第 1 遍为静压, 第 2 遍开始采用振动压实, 振动压实 2 遍~3 遍, 洒水装置进行间断洒水, 保证不粘轮即可;
 - 2) 复压: 采用胶轮压路机, 根据混合料温度适当控制复压时机, 胶轮碾压 1 遍~2 遍;
 - 3) 终压: 双钢轮压路机进行静压收面, 碾压 1 遍~2 遍。

6.5.5 在施工过程中应有专人指挥压路机的碾压。

6.5.6 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 施工质量和检查验收应符合 JTG F40 的有关规定。

7.1.2 施工质量管理与检查验收应包括工程施工前、施工过程中质量管理与质量控制, 以及各施工工序间的质量检查验收。

7.1.3 LSPM 路面施工应加强过程质量控制, 实行动态质量管理。

7.2 施工前质量管理与检查

7.2.1 施工前应检查各种材料的来源和质量。对沥青、集料等重要原材料, 供货单位应提供最新检测的正式试验报告。

7.2.2 各种材料应在施工前以“批”为单位进行检验, 不符合要求的材料不应进场。

7.2.3 使用改性沥青时, 应要求供应商提供所使用改性剂型号和基质沥青的质量检验报告, 必要时应对基质沥青进行取样检测。使用现场改性沥青的工程, 应对试生产的改性沥青进行检测, 质量不合格的不可使用。

7.3 施工过程中质量管理与检查

7.3.1 LSPM 施工中应抓好材料质量、施工温度、施工工艺等关键环节。

7.3.2 施工过程中材料质量检查项目和频率应符合表 10 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10 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
	高温压碎值	必要时	2
	洛杉矶磨耗损失	必要时	2
	含水量	必要时	2

表 10 施工过程中材料质量检查的项目和频度 (续)

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
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0.075mm含量	必要时	2
	含水量	必要时	2
纤维稳定剂	灰分含量	必要时	2
	吸油率	必要时	2
	耐热性	必要时	2
	纤维含量及长度	必要时	2
石油沥青	针入度 (含老化后)	1次/2d~3d	3
	软化点 (含老化后)	1次/2d~3d	2
	延度 (含老化后)	1次/2d~3d	3
	含蜡量	必要时	2~3
改性沥青	针入度 (含老化后)	1次/1d	3
	软化点 (含老化后)	1次/1d	2
	离析试验 (对成品改性沥青)	1次/7d	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	—

“随时”是指需要经常检查的项目，其检查频度应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。

7.3.3 沥青混合料拌和厂生产过程应按表 11 规定的项目和频率检查沥青混合料产品的质量，如实计算产品的合格率。单点检查评价方法应符合相关试验规程的试样平行试验的要求。

表11 施工质量管理技术要求

检查项目	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
混合料外观	随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种现象	目测

表 11 施工质量管理技术要求 (续)

检查项目		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	
拌和温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合设计要求	传感器自动检测、显示并打印	
	混合料出厂温度	逐车检测评定	符合设计要求	传感器自动检测、显示并打印,按JTG 3450—2019 T0981人工检测	
		逐盘测量记录,每天取平均值评定	符合设计要求	传感器自动检测、显示并打印	
矿料级配	0.075 mm	逐盘在线监测	±1%	计算机采集数据计算	
	≤9.5 mm		±5%		
	>9.5 mm		±6%		
	0.075 mm	逐盘检查,每天汇总1次取平均值评定	±1%	JTG F40—2004 附录G总量检验	
	≤9.5 mm		±2%		
	>9.5 mm		±3%		
	0.075 mm	每台拌和机每天上午、下午各一次或每1000 t检测一次,以2个试样的平均值评定	±1%	JTG E20—2011 T0725抽提筛分与标准级配比较的差	
	≤9.5 mm		±4%		
	>9.5 mm		±5%		
沥青用量	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		±0.15%	JTG F40—2004 附录F总量检验	
	每台拌和机每天上午、下午各一次或每1000 t检测一次,以2个试样的平均值评定		±0.2%	JTG E20—2011 T0722 JTG E20—2011 T0735	
空隙率	每台拌和机每天上午、下午各一次或每1000 t检测一次,以3个试件的平均值评定		符合设计	JTG E20—2011 T0708	
析漏试验	必要时	符合设计	JTG E20—2011 T0732		
飞散试验	必要时	符合设计	JTG E20—2011 T0733		

7.3.4 LSPM 施工质量检查应在上层结构施工前进行,质量检查的内容、频度、允许差应符合表 12 的规定。

表12 LSPM 施工过程中质量检查标准

检查项目	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
			高速公路、一级公路	其他等级公路	
厚度	随时		设计值的8%	设计值的10%	施工时插入法量测松铺厚度及压实厚度
	每2000m ² 一点单点评定		设计值的-5%	设计值的-8%	JTG 3450—2019 T0912
压实度	每2000m ² 检查1组逐个试件评定并计算平均值	代表值	≥试验室标准密度的98%		JTG 3450—2019 T0924
空隙率	每2000m ² 检查1组逐个试件评定并计算平均值	平均值	13%~18%		JTG E20—2011 T0708
		单值	11%~20%		
平整度(最大间隙)	随时, 接缝处单杆评定, 正常段连续10尺平均值评定		5 mm	7 mm	JTG 3450—2019 T0931
平整度(标准差)	连续测定		2.4 mm	3.0 mm	JTG 3450—2019 T0932
宽度	检测每个断面		不小于设计值		JTG 3450—2019 T0911
纵断面高程	检测每个断面		±10 mm	±10 mm	
横坡度	检测每个断面		±0.3%	±0.5%	

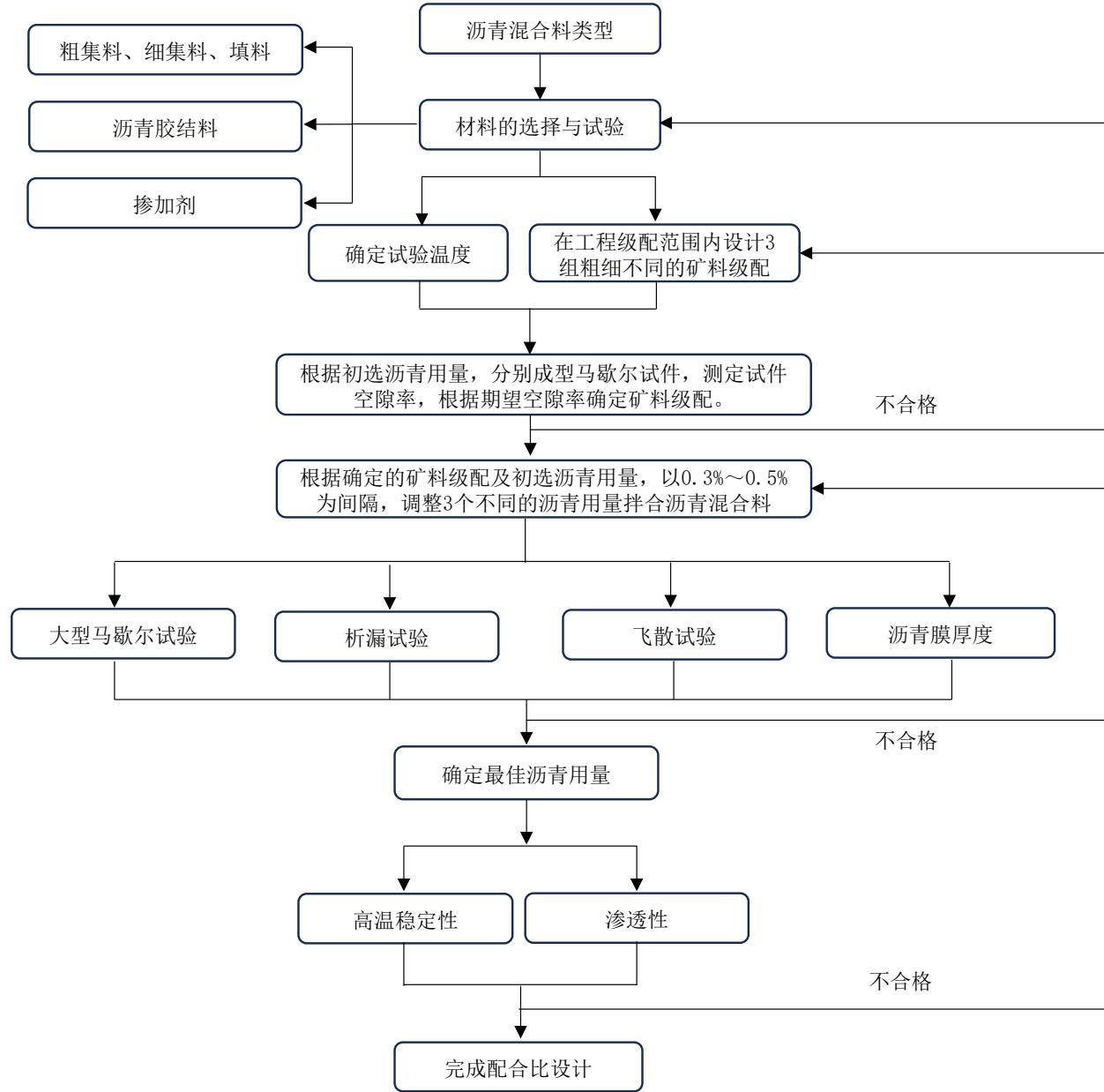
7.4 交工验收阶段的工程质量检查与验收

交工验收阶段的工程质量检查与验收, 应符合JTG F80/1的规定。

附录 A
(规范性)
LSPM 混合料设计方法

A. 1 概述

目标配合比设计可按图A. 1的步骤进行。



图A. 1 LSPM 目标配合比设计流程图

A. 2 材料选择

A. 2. 1 配合比设计所用材料应符合项目所在地环境和交通条件要求, 其技术要求应符合第4章的有关规定。

A. 2. 2 配合比设计所用各种原材料应与工程实际使用材料一致, 取样应具有代表性。

A.3 矿料级配设计

A.3.1 LSPM路面工程级配应采用5.2规定的矿料级配范围。其中LSPM-20以4.75 mm作为关键筛孔, LSPM-25、LSPM-30以9.5 mm作为关键筛孔。

A. 3. 2 LSPM属于单一大粒径骨架嵌挤结构，通过调整和控制0.075 mm、2.36 mm、关键筛孔的通过率，在级配范围内调试3组粗细不同的矿料级配作为初选级配。

A. 3. 3 对每一组初选级配, 按JTGE20—2011 T0705试验方法计算集料的比表面积SA和被矿料吸收沥青含量 P_{ba} , 根据期望有效沥青膜厚度DA按公式(A. 1) 预估每一组混合料的沥青用量 P_b , 有效沥青膜厚度应不小于12 μm 。综合选择其一作为初选沥青用量。也可根据同类工程经验预估初选沥青用量。

A.3.4 制作大型马歇尔试件, 测定试件空隙率等体积指标, 根据期望空隙率确定混合料的矿料级配。

A.4 确定最佳沥青用量设计

A. 4. 1 根据确定的矿料级配及初选沥青用量, 以0.3%~0.5%为间隔, 调整3个不同的沥青用量拌合沥青混合料, 分别进行大型马歇尔试验、谢伦堡析漏试验、肯塔堡飞散试验。

A. 4. 2 首先根据谢伦堡析漏试验与肯塔堡飞散试验确定混合料的最大与最小沥青用量；然后通过空隙率要求确定沥青用量的范围。以沥青膜厚度要求验证最小沥青用量，最终得到的最佳沥青用量范围区间，宜选择高的沥青用量作为最佳沥青用量。

注：析漏试验和飞散试验是确定透水性沥青混合料最佳沥青用量的两项必不可少的试验。通过析漏试验确定沥青不产生流淌的最大沥青用量；通过飞散试验可以确定透水性沥青混合料不发生严重飞散的最小沥青用量。

A.4.3 各项指标应符合5.3的技术要求,如不符合要求,应重新调整进行配合比设计,直至符合要求为止。

A.5 配合比性能检验

在配合比设计的基础上按本文件要求进行各项性能检验,不符合要求时应更换材料或重新进行配合比设计。

A.6 配合比设计报告

配合比设计报告应包括材料品种选择与原材料质量试验结果、初选矿料级配设计、沥青胶结料用量设计及各项体积指标、配合比性能检验结果等,试验报告的矿料级配曲线应按规定的方法绘制,同时应附明各试验方法、制件方法、温度等试验条件。