

# 半柔性路面应用技术指南

Technology Guide for Application of Semi-Flexible Pavement

重 庆 交 通 大 学  
交通部公路科学研究院 主 编



人民交通出版社  
China Communications Press



Technology Guide for Application of Semi-Flexible Pavement

# 半柔性路面应用技术指南

重 庆 交 通 大 学  
交通部公路科学研究院 主 编

人民交通出版社

**半柔性路面应用技术指南**

重 庆 交 通 大 学 主 编  
交通部公路科学研究院

人民交通出版社出版发行

(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

开本: 880×1230 1/16 印张: 2.75 字数: 49千

2009年9月 第1版

2009年9月 第1次印刷

印数: 0001—2000册 定价: 16.00元

统一书号: 15114·1393

## 前 言

半柔性路面是在大空隙基体沥青混合料(空隙率高达 20% ~ 28%)中灌入特殊的水泥基砂浆而形成的路面。半柔性路面具有高于水泥混凝土路面的柔性和高于沥青混凝土路面的刚性,兼具沥青路面和水泥路面二者之所长。半柔性路面具有抗车辙、抗推移、减少伸缩、提高路面材料的应力松弛性能等优良的路用性能。同时,还具有耐油、耐酸、耐热、耐水、抗滑以及景观装饰效果等功能。

本指南结合西部交通建设科技项目(2006 318 814 78)“高性能半柔性复合路面与基层的开发应用研究”的研究成果,并在重庆、山西、广西等地修筑半柔性路面试验路段的施工经验基础上,参考国内外相关技术标准与指南编写而成。其主要内容包括:半柔性路面的材料要求、施工技术及质量控制与验收标准。

本指南可供设计、施工、监理、质量监督等单位使用,可作为半柔性路面施工的质量控制及验收依据。

请各单位将本指南使用过程中发现的问题和修改意见随时函告重庆交通大学土木建筑学院(地址:重庆市南岸区学府大道 66 号,邮编:400074,电话:023-62652702,传真:023-62652316),以便修订时参考。

主 编 单 位: 重庆交通大学、交通部公路科学研究院

主要起草人: 凌天清 赵之杰 李昌铸 董 强

郑智能 张 阳 刘燕燕 郑晓卫

目 录

1 总则 ..... 1

2 术语 ..... 2

3 材料 ..... 3

    3.1 水泥 ..... 3

    3.2 沥青 ..... 3

    3.3 矿料 ..... 4

    3.4 粉煤灰 ..... 6

    3.5 聚合物乳液 ..... 6

4 混合料配合比设计 ..... 7

    4.1 基体沥青混合料级配要求范围 ..... 7

    4.2 基体沥青混合料的马歇尔设计指标 ..... 7

    4.3 水泥基砂浆的性能指标 ..... 8

    4.4 聚灰比 ..... 8

    4.5 半柔性路面混合料的技术标准值 ..... 8

    4.6 基体沥青混合料配合比设计 ..... 8

5 施工工艺 ..... 13

    5.1 施工程序 ..... 13

    5.2 基体沥青混合料的铺筑 ..... 13

    5.3 水泥基砂浆的制作与灌浆 ..... 15

    5.4 养生及其他 ..... 16

6 施工技术质量验收标准 ..... 18

    6.1 基体沥青混合料指标 ..... 18

    6.2 水泥基砂浆及灌注施工质量控制指标 ..... 19

    6.3 半柔性路面路面质量控制指标 ..... 19

附录 A 抗拉强度结构系数与材料设计参数建议值 ..... 20

附录 B 水泥基砂浆流动度的测定 ..... 21

附件 《半柔性路面应用技术指南》条文说明 ..... 23

    1 总则 ..... 25

    2 术语 ..... 27

    3 材料 ..... 28

4 混合料配合比设计..... 29

5 施工工艺..... 31

6 施工技术质量验收标准..... 33

附录 A 抗拉强度结构系数与材料设计参数建议值 ..... 34

附录 B 水泥基砂浆流动度的测定 ..... 35

# 1 总则

**1.0.1** 为指导半柔性路面的设计、施工、施工质量控制与验收,保证工程质量,特制定本指南。

**1.0.2** 半柔性路面可以用于公路长陡坡路段、隧道内路面、收费站、停车场、加油站、集装箱码头、公共汽车专用线及城市道路交叉口等容易出现车辙、推移的场所。

**1.0.3** 半柔性路面施工,应遵守国家环保法规,注意保护环境。

**1.0.4** 半柔性路面施工,应保证安全,具有良好的劳动保护措施。

**1.0.5** 半柔性路面施工,除遵照本指南外,还应符合现行国家及行业颁布的有关法规、标准和规范。

## 2 术语

### 2.0.1 半柔性路面(Semi-Flexible Pavement)

半柔性路面是指在大空隙基体沥青混合料路面中(空隙率高达 20% ~ 28%),灌入以水泥为主要成分的特殊浆剂而形成的路面,具有高于水泥混凝土路面的柔性和高于沥青混凝土路面的刚性的特点。

### 2.0.2 橡胶沥青(Rubber Asphalt)

橡胶沥青是由基质沥青、回收的废旧轮胎橡胶和某些添加剂掺和而成的混合物,其中至少有混合物总质量 15% 的橡胶成分,并在热的基质沥青中充分反应而使橡胶颗粒溶胀。

### 2.0.3 橡胶沥青半柔性路面(Rubber-Asphalt Semi-Flexible Pavement)

以橡胶沥青混合料作为基体沥青混合料,灌入以水泥为主要成分的特殊浆剂而形成的路面。

### 2.0.4 改性沥青(Modified Asphalt)

改性沥青是掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、磨细的橡胶粉或其他填料等外掺剂(改性剂),或采取对沥青轻度氧化加工等措施,使沥青或沥青混合料的性能得以改善制成的沥青结合料。

### 2.0.5 基体沥青混合料(Basic Asphalt Mixture)

空隙率高达 20% ~ 28%,以便于具有特殊性能的水泥基砂浆灌入的沥青混合料。

### 2.0.6 聚灰比(Polymer-Cement Ratio)

拌制聚合物改性水泥基砂浆时,聚合物乳液的质量(以固体分计)与水泥的质量比。

### 2.0.7 固含量(Solid Content)

固含量是高分子聚合物乳液或涂料在规定条件下烘干后剩余部分占总量的百分数。



3 材料

3.1 水泥

选用强度等级为 42.5 的普通硅酸盐水泥,参照《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30—2005)中的有关方法进行检验。水泥基砂浆配合比例为 1:3 的水泥和标准砂,按规定水灰比 0.5,以标准成型法制成 40mm×40mm×160mm 的试件,并在标准条件下养护到规定龄期,测定试件抗折、抗压强度值,按规定查对其强度等级值(见表 3-1),检测水泥质量是否合格。

表 3-1 水泥强度等级(MPa)

| 水泥品种     | 3d 抗压强度 | 3d 抗折强度 | 28d 抗压强度 | 28d 抗折强度 |
|----------|---------|---------|----------|----------|
| P.O 42.5 | 17.0    | 3.5     | 42.5     | 6.5      |

选用水泥时,水泥的各项路用品质必须合格,并应通过混凝土配合比试验,根据其试配弯拉强度、耐久性和工作性确定可使用水泥的品种、强度等级及厂家。

3.2 沥青

3.2.1 普通半柔性路面用沥青

根据当地的气候特征,选用 90 号沥青或 70 号沥青作为半柔性路面大空隙基体沥青混合料的结合料,其技术性能参照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000)中的有关方法进行检验,具体检验指标见表 3-2。

表 3-2 基质沥青技术指标

| 技 术 指 标                 |              | 90 号重交通沥青 | 70 号重交通沥青 |
|-------------------------|--------------|-----------|-----------|
| 针入度(25℃、100g、5s)(0.1mm) |              | 80~100    | 60~80     |
| 软化点(环球法)(℃)             |              | ≥45       | ≥45       |
| 延度(10℃、5cm/min)(cm)     |              | ≥45       | ≥20       |
| 含蜡量(蒸馏法)(%)             |              | ≤2.2      | ≤2.2      |
| 闪点(COC)(℃)              |              | ≥260      | ≥260      |
| 溶解度(%)                  |              | ≥99.5     | ≥99.5     |
| 旋转薄膜烘箱试验                | 延度(10℃)(cm)  | ≥8        | ≥6        |
|                         | 质量变化(%)      | ≤±0.8     | ≤±0.8     |
|                         | 针入度比(25℃)(%) | ≥57       | ≥61       |

高温地区为了避免沥青发生析漏及保证沥青混合料的稳定,可采用改性沥青。

3.2.2 橡胶沥青半柔性路面用沥青

3.2.2.1 基质沥青

橡胶沥青所用的基质沥青采用 70 号道路石油沥青,其技术要求见表 3-2。

3.2.2.2 橡胶粉

橡胶粉颗粒规格应符合表 3-3 要求,橡胶粉筛分应采用水筛法进行试验。

表 3-3 橡胶粉筛分规格

| 筛孔尺寸   | 通过率(%) | 筛孔尺寸  | 通过率(%) |
|--------|--------|-------|--------|
| 2.00mm | 100    | 300μm | 0~45   |
| 1.18mm | 65~100 | 75μm  | 0~5    |
| 600μm  | 20~100 |       |        |

橡胶粉密度应为  $1.15\text{g}/\text{cm}^3 \pm 0.05\text{g}/\text{cm}^3$ ,应无铁丝或其他杂质,纤维比例应不超过 0.5%,一般含有橡胶粉质量 4% 的碳酸钙,以防止胶粉颗粒相互黏结。

橡胶粉应提供质量保证书,质量保证书应说明橡胶粉规格、加工方式、加工的废旧轮胎类型,还应说明橡胶粉的储存方式。

3.2.2.3 橡胶粉改性沥青技术要求

橡胶粉改性沥青应满足表 3-4 的技术要求。

表 3-4 橡胶粉改性沥青技术要求

| 检测项目                       | 技术指标    |
|----------------------------|---------|
| 旋转黏度(180℃,Pa·S)            | 2.0~5.0 |
| 针入度(25℃,100g,5s)(0.1mm),最小 | 25      |
| 软化点(℃),最小                  | 54      |
| 弹性恢复(25℃),最小               | 60      |

3.3 矿料

3.3.1 粗集料

粗集料采用石灰岩碎石,有条件的地区可以采用玄武岩碎石,参照《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)实测集料性能,具体指标见表 3-5。

表 3-5 粗集料试验项目及技术要求

| 试验项目     | 上面层技术要求 |     |
|----------|---------|-----|
| 表观相对密度   | 不小于     | 2.6 |
| 吸水率(%)   | 不大于     | 2.0 |
| 石料压碎值(%) | 不大于     | 26  |

续上表

| 试 验 项 目              | 上面层技术要求 |     |
|----------------------|---------|-----|
| 洛杉矶磨耗损失(%)           | 不大于     | 28  |
| 坚固性(%)               | 不大于     | 12  |
| 针片状颗粒含量(混合料)(%)      |         | 15  |
| 其中粒径大于 9.5mm         | 不大于     | 12  |
| 其中粒径小于 9.5mm         | 不大于     | 18  |
| 水洗法 <0.075mm 颗粒含量(%) | 不大于     | 1   |
| 软石含量(%)              | 不大于     | 3   |
| 粗集料与沥青的黏附性           | 不小于     | 4 级 |
| 具有一定数量破碎面颗粒的含量(%)    |         |     |
| 1 个破碎面               | 不小于     | 90  |
| 2 个或 2 个以上破碎面        | 不小于     | 80  |

### 3.3.2 细集料

细集料选用石灰岩石屑,为间断级配,并符合表 3-6 的规定。

表 3-6 细集料试验项目及技术要求

| 试 验 项 目                | 技 术 要 求 |     |
|------------------------|---------|-----|
| 表观相对密度                 | 不小于     | 2.5 |
| 坚固性(%)                 | 不大于     | 12  |
| 含泥量(小于 0.075mm 的含量)(%) | 不大于     | 3   |
| 砂当量(%)                 | 不小于     | 60  |
| 棱角性(流动时间)(s)           | 不小于     | 30  |

注:坚固性试验可根据需要进行。

### 3.3.3 矿粉

矿粉选用普通石灰石矿粉,符合表 3-7 的规定。

表 3-7 矿粉试验项目及技术要求

| 试 验 项 目 |          | 技 术 要 求 |          |
|---------|----------|---------|----------|
| 表观相对密度  |          | 不小于     | 2.5      |
| 含水率(%)  |          | 不大于     | 1        |
| 粒度范围    | <0.6mm   | %       | 100      |
|         | <0.15mm  | %       | 90 ~ 100 |
|         | <0.075mm | %       | 75 ~ 100 |
| 外观      |          | —       | 无团粒结块    |
| 亲水系数    |          | 不大于     | 1        |
| 塑性指数    |          | 不大于     | 4        |

注:橡胶沥青半柔性混合料不使用矿粉作填料。但可添加 P. II 型水泥或消石灰作为改性剂,适宜的掺量为混合料质量的 1% ~ 2%,以改善橡胶沥青与集料的黏附性及混凝土的水稳定性能。

3.3.4 细砂

为了保证水泥基砂浆的流动度,尽可能选用洁净的细砂或特细砂,其质量要求见表 3-8。同一配合比用的砂的细度模数变化范围不应超过 0.3,否则应分别堆放,并调整配合比中的砂率后使用。另外,应在水泥基砂浆流动度、抗拉强度和抗压强度(见表 4-3)等检验合格的前提下使用。

表 3-8 水泥基砂浆用砂的技术要求

| 项 目                            | 技 术 要 求    |
|--------------------------------|------------|
| 含泥量(冲洗法)                       | ≤3%        |
| 硫化物及硫酸含量(折算为 SO <sub>3</sub> ) | ≤1%        |
| 有机物含量(比色法)                     | 不深于标准溶液的颜色 |
| 云母含量                           | ≤2%        |

3.4 粉煤灰

拌制水泥基砂浆所用粉煤灰的质量要求见表 3-9。

表 3-9 粉煤灰分级和质量指标

| 粉煤灰等级 | 细度(45μm 气流筛筛余量)(%) | 烧失量(%) | 需水量(%) | SO <sub>3</sub> 含量(%) |
|-------|--------------------|--------|--------|-----------------------|
| I     | ≤12                | ≤5     | ≤95    | ≤3                    |
| II    | ≤20                | ≤8     | ≤105   | ≤3                    |

注:在没有气流筛的情况下,可使用 0.08mm 水泥筛,筛余量约为气流筛筛余量的 2.4 倍。

3.5 聚合物乳液

根据工程特点由设计单位提出在水泥基砂浆中是否需要添加聚合物改性剂。聚合物改性剂推荐采用羧基丁苯乳液,其固含量不低于 45%,成膜温度大于 11℃,黏度小于或等于 100mPa·s,pH 值为 9~10,相对密度大于 1.01。



4 混合料配合比设计

4.1 基体沥青混合料级配要求范围

基体沥青混合料级配组成见表 4-1。

表 4-1 基体沥青混合料级配组成表

| 筛孔尺寸(mm)                   | 通过质量百分率(%) |          |          |
|----------------------------|------------|----------|----------|
|                            | SFAC-13    | SFAC-16  | SFAC-20  |
| 26.5                       | —          | —        | 100      |
| 19.0                       | —          | 100      | 90 ~ 100 |
| 16.0                       | 100        | 90 ~ 100 | 60 ~ 90  |
| 13.2                       | 90 ~ 100   | 80 ~ 90  | 30 ~ 60  |
| 4.75                       | 10 ~ 30    | 9 ~ 30   | 7 ~ 24   |
| 2.36                       | 5 ~ 22     |          |          |
| 0.6                        | 4 ~ 15     |          |          |
| 0.3                        | 3 ~ 12     |          |          |
| 0.15                       | 3 ~ 8      |          |          |
| 0.075                      | 1 ~ 6      |          |          |
| 沥青用量 (%)                   | 2.8 ~ 4.5  |          |          |
| 水泥基砂浆的最大渗透深度(路面结构层厚度) (cm) | 5          |          | 10       |

4.2 基体沥青混合料的马歇尔设计指标

基体沥青混合料马歇尔试验指标值见表 4-2。

表 4-2 基体沥青混合料指标要求

| 密度<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 马歇尔稳定度<br>(kN) | 流值<br>(mm) | 空隙率<br>(%) | 击实次数<br>(次) | 施工与成型温度<br>(℃)  |
|----------------------------|----------------|------------|------------|-------------|-----------------|
| >1.90                      | >3.0           | 2.0 ~ 4.0  | 20 ~ 28    | 50          | 严格按照交通运输部现行规范执行 |

### 4.3 水泥基砂浆的性能指标

水泥基砂浆的性能指标要求见表 4-3。

表 4-3 水泥基砂浆的性能指标

| 指 标       | 范 围     | 备 注                   |
|-----------|---------|-----------------------|
| 流动度(s)    | 10 ~ 14 | P load 法<br>(1 725mL) |
| 抗折强度(MPa) | > 2.0   | 7d 养生                 |
| 抗压强度(MPa) | 10 ~ 30 |                       |

### 4.4 聚灰比

如果需要添加聚合物作水泥基砂浆的改性剂,建议聚灰比为 10%。

### 4.5 半柔性路面混合料的技术标准值

灌注水泥基砂浆后,半柔性路面混合料的技术标准值见表 4-4 所示。

表 4-4 半柔性路面混合料的技术标准值

| 抗弯强度(MPa)  | 弯曲破坏应变                | 试 验 条 件                                                                                              |            |
|------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| > 2.5      | $> 30 \times 10^{-3}$ | 试验温度 20℃,养护 7d 试件,尺寸 5cm × 5cm × 30cm,跨距 20cm,加荷速度 10mm/min,加载方式按《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000) 执行 |            |
| 马歇尔稳定度(kN) | 流值(mm)                | 空隙率(%)                                                                                               | 动稳定度(次/mm) |
| > 9.0      | 2.0 ~ 4.0             | < 3.5                                                                                                | > 10 000   |

注:路表面抗滑性能大于 60BPN,渗水系数小于或等于 60(mL/min)。

### 4.6 基体沥青混合料配合比设计

基体沥青混合料的配合比设计采用马歇尔试件的体积设计方法进行,并以空隙率作为配合比设计主要指标。设计过程主要包括目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证三个阶段。

除本方法另有规定外,应遵照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)附录 B 热拌沥青混合料配合比设计方法的规定执行。

#### 4.6.1 目标配合比设计

目标配合比设计采用体积法设计。体积法设计基体沥青混合料的步骤,可用流程图

4-1 表示。其具体步骤如下：

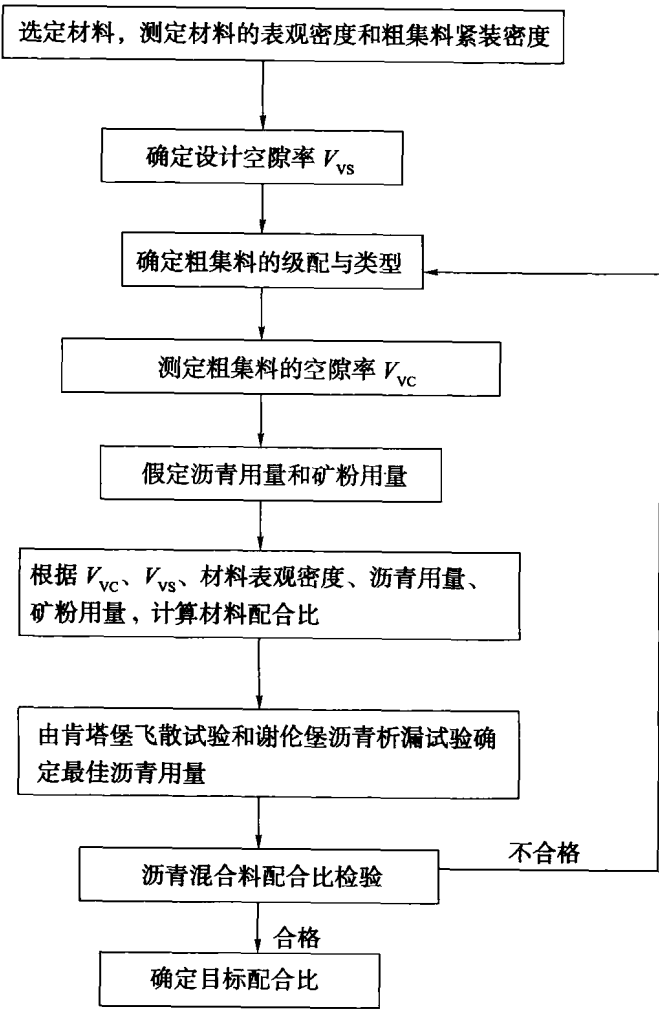


图 4-1 体积法设计流程图

- (1) 选定材料,测定材料的表观相对密度和粗集料的紧装相对密度  $\rho_{sc}$ 。
- (2) 按表 4-1 确定其级配,一般选择 3 个不同粗细的初始级配。
- (3) 计算粗集料的空隙率  $V_{vs}$ 。

$$V_{vs} = \left(1 - \frac{\rho_{sc}}{\rho_{tc}}\right) \times 100 \tag{4-1}$$

式中： $V_{vs}$ ——4.75mm 以上粗集料空隙率，%；  
 $\rho_{sc}$ ——4.75mm 以上粗集料紧装相对密度；  
 $\rho_{tc}$ ——4.75mm 以上粗集料表观相对密度。

- (4) 根据经验确定矿粉、沥青用量。
- (5) 根据功能要求确定沥青混合料的设计空隙率  $V_{vs}$ 。

(6) 根据以上步骤中确定的已知量,依据体积法的基本思想,即细集料体积、沥青体积、矿粉体积和沥青混合料最终设计空隙体积之和等于主骨架空隙体积,利用式(4-2)和

式(4-3)联立求解,即可得粗集料用量  $q_c$  和  $q_f$ 。

$$q_c + q_f + q_p = 100 \tag{4-2}$$

$$\frac{q_c}{100\rho_{sc}}(V_{vc} - V_{vs}) = \frac{q_f}{\rho_{tf}} + \frac{q_p}{\rho_{tp}} + \frac{q_a}{\rho_a} \tag{4-3}$$

式中: $q_c$ ——粗集料质量百分数,%;

$q_f$ ——细集料质量百分数,%;

$q_p$ ——矿粉质量百分数,%;

$q_a$ ——沥青用量质量百分数,%;

$V_{vc}$ ——粗集料装填空隙率,%;

$V_{vs}$ ——沥青混合料设计空隙率,%;

$\rho_{tf}$ ——细集料的表观相对密度;

$\rho_{tp}$ ——矿粉的表观相对密度;

$\rho_a$ ——沥青相对密度。

(7)由肯塔堡飞散试验和谢伦堡沥青析漏试验确定最佳沥青用量。

变化几种沥青用量,制作马歇尔试件,参照《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000)分别进行谢伦堡沥青析漏试验和肯塔堡飞散试验,绘制谢伦堡析漏量与沥青用量关系曲线及肯塔堡质量损失与沥青用量的关系曲线。由曲线拐点处得到最大(小)沥青用量,在沥青用量范围内确定符合要求的最佳沥青用量。举例如下:

由沥青用量与肯塔堡飞散损失量绘成曲线如图 4-2 所示,由曲线拐点处得到最小沥青用量为 2.8%;由沥青用量与析漏量绘成曲线如图 4-3 所示,由曲线拐点得到最大沥青用量为 3.0%。在此沥青用量范围内根据目标空隙率选择最佳沥青用量为 2.9%。

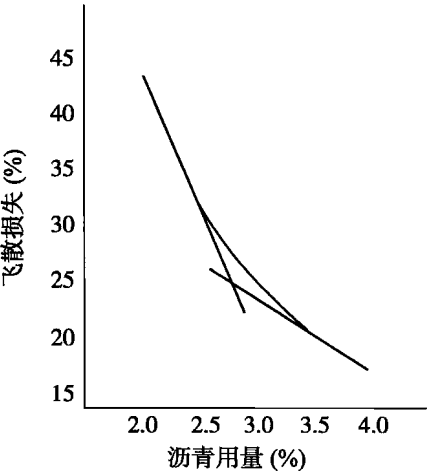


图 4-2 飞散损失与沥青用量关系

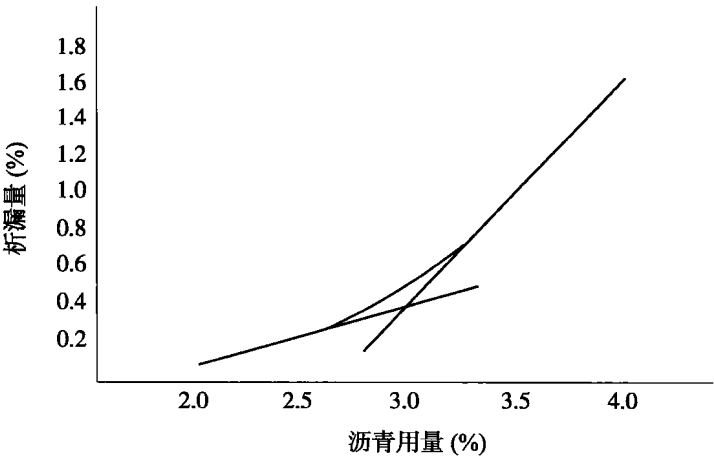


图 4-3 析漏量与沥青用量关系

#### (8)基体沥青混合料配合比检验

确定最佳沥青用量后,计算级配组成,制作马歇尔试件,测定其密度、空隙率及马歇尔稳定性和流值。如果各项指标均符合表 4-2 的指标要求时,该配合比可以作为目标配合比,供拌和楼确定各冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

4.6.2 生产配合比设计

(1)确定各种热料仓矿料的用量。

对间歇式拌和楼,应从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分,根据筛分结果,通过计算,使混合料的级配符合目标配合比设计级配和表 4-1 的规定,以确定各热料仓的用料比例,供拌和楼控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例,以达到供料均衡。同时选择适宜的筛孔尺寸和安装角度,尽量使各热料仓的供料大体平衡。

(2)确定最佳沥青用量。

取目标配合比设计的最佳沥青用量和设计最佳沥青用量  $\pm 0.3\%$  ,进行马歇尔试验,按目标配合比设计方法绘图,根据设计空隙率和其他体积指标综合确定生产配合比的设计沥青用量。按以上方法确定的设计沥青用量可能与目标配合比的设计沥青用量不一致,如相差不超过  $0.2\%$  ,应按生产配合比确定的设计沥青用量进行试拌和试铺,或分析确定试拌试铺用沥青用量;如相差超过  $0.2\%$  ,应找出原因,进一步试验分析后确定试拌试铺用沥青用量。

(3)生产配合比设计检验。

按以上生产配合比,用室内小型拌和机拌制沥青混合料。按《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000) 进行谢伦堡沥青析漏试验,其析漏损失必须满足不超过  $0.3\%$  的规定。

4.6.3 生产配合比验证

用生产配合比进行试拌,沥青混合料的技术指标合格后铺筑试铺段。取试铺用的沥青混合料进行马歇尔试验检验和沥青含量、矿料筛分试验,检验生产配合比矿料合成级配,由此确定正常生产用的标准配合比。对确定的标准配合比宜再次进行高温车辙试验和水稳定性检验。

4.6.4 橡胶沥青混合料马歇尔室内试验中的几点注意事项

(1)进行目标配合比设计和生产配合比设计时,制备试件的混合料,需采用小型沥青混合料拌和机拌和,以模拟实际生产情况。

(2)每组试件个数 4 ~ 6 个。

(3)试件成型温度:对于橡胶沥青混合料,室内拌和、击实温度参照表 4-5。

表 4-5 基体沥青混合料室内拌和与击实温度(℃)

|           |           |
|-----------|-----------|
| 矿 料       | 165 ~ 175 |
| 沥青加热温度    | 190 ~ 218 |
| 沥青混合料拌和温度 | 165 ~ 175 |
| 试模预热温度    | 165 ~ 175 |
| 试件击实温度    | 160 ~ 170 |
| 试件成型终了温度  | 不低于 145   |