

排水降噪沥青路面应用技术规范

Technical Specifications for Drainage and Noise-reducing Asphalt Pavement

(征求意见稿)

2020 - XX - XX 发布

2020 - XX - XX 实施

湖南省市场监督管理局 发布

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 符号及代号..... 2

5 结构设计..... 2

 5.1 一般规定..... 2

 5.2 典型结构组合..... 2

 5.3 防水黏结层..... 3

 5.4 旧路改造排水降噪沥青路面结构设计..... 3

 5.5 易积水路段排水降噪沥青路面结构设计..... 4

 5.6 服务区广场铺装排水降噪沥青路面结构设计..... 4

6 排水系统及附属设施设计..... 4

 6.1 一般规定..... 4

 6.2 排水系统典型结构设计..... 4

 6.3 旧路改造排水系统设计..... 5

 6.4 积水路段排水系统设计..... 6

 6.5 桥面排水系统设计..... 6

 6.6 服务区广场铺装排水系统设计..... 6

 6.7 排水降噪沥青路面标线设计..... 6

7 材料及配合比设计..... 7

 7.1 一般规定..... 7

 7.2 沥青..... 7

 7.3 粗集料..... 8

 7.4 细集料..... 8

 7.5 填料..... 8

 7.6 纤维添加剂..... 9

 7.7 防水黏结层材料..... 9

 7.8 配合比设计..... 9

8 排水降噪沥青路面施工..... 12

 8.1 一般规定..... 12

 8.2 防水黏结层施工..... 12

 8.3 混合料的拌和..... 12

 8.4 混合料的运输..... 12

 8.5 混合料的摊铺..... 13

 8.6 路面的压实及成型..... 13

 8.7 双层及多层排水降噪沥青路面施工..... 13

8.8 接缝.....	13
8.9 交通控制.....	14
9 施工质量管理与检查验收.....	15
9.1 一般规定.....	15
9.2 防水黏结层质量检查.....	15
9.3 施工前的材料与设备检查.....	15
9.4 施工过程中质量管理与检查.....	16
9.5 交工验收阶段的工程质量检查与验收.....	19
10 排水降噪沥青路面日常养护.....	20
10.1 一般规定.....	20
10.2 常见病害的修补.....	20
附 录 A （规范性附录） 高黏度改性沥青室内制样方法.....	21
附 录 B （规范性附录） 高温压碎值测试方法.....	22
附 录 C （规范性附录） PA 混合料配合比设计.....	23

前 言

本规范按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》、GB/T 1.2-2009《标准化工作导则 第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》给出的规则编写。

本规范由湖南省交通运输厅提出并归口。

本规范由湖南省市场监督管理局批准发布。

本规范起草单位：湖南省公路学会、中路交建（北京）工程材料技术有限公司、湖南省高速公路集团有限公司、湖南路桥建设集团有限责任公司、湖南省交通规划勘察设计院有限公司、湖南省交通科学研究院有限公司、湖南交通国际经济工程合作有限公司、湖南云中再生科技股份有限公司。

本规范起草人：

排水降噪沥青路面应用技术规范

1 范围

本规范规定了排水降噪沥青路面的结构设计、排水系统及附属设施设计、材料及配合比设计、施工、施工质量管理与检查验收、日常养护。

本规范适用于各等级公路、城镇道路、地面停车场及广场铺装等排水降噪沥青路面的设计、施工、质量检查验收及养护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 D50 公路沥青路面设计规范

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E42 公路工程集料试验规程

JTG E60 公路路基路面现场测试规程

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JT/T 860.2 沥青混合料改性添加剂 第2部分：高黏度添加剂

JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范

JTG/T 3350-03 排水沥青路面设计与施工技术规范

CJJ/T 190 透水沥青路面技术规程

GB3096 声环境质量标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 排水降噪沥青路面 drainage and noise-reducing asphalt pavement

由排水沥青混合料经摊铺、碾压等形成的现场空隙率大于18%、具有排水和降噪功能的单层或多层沥青路面。

3.2 排水沥青混合料 porous asphalt mixture

采用矿料、高黏度改性沥青或改性沥青与高黏添加剂等材料拌和而成的，压实后空隙率在18%以上，能够在混合料内部形成排水通道的沥青混合料，它是一种以单一粒径碎石为主、按照嵌挤机理形成的具有骨架—空隙结构的开级配沥青混合料，又称多空沥青混合料。

3.3 排水功能层 porous asphalt course

由排水沥青混合料组成，能提供雨水流通通道、路面抗滑、降低路面噪音等服务功能的多孔结构层。

3.4 高黏度改性沥青 high viscosity modified asphalt

通过掺加高分子材料制备，动力黏度大于5万Pa·s的改性沥青。

3.5 高黏度改性添加剂 high viscosity modified additive

以高分子聚合物为主要成分，可以增强沥青的动力黏度、增强沥青与矿料粘附性能的均匀的材料。

3.6 防水黏结层 waterproof and bonding layer

为防止雨水从排水路面层下渗至下承层，增加排水层与下承层黏结强度的功能层。

4 符号及代号

PAC——排水功能层

PA——排水沥青混合料

Q_b ——粗集料高温压碎值

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 排水降噪沥青路面结构组合设计应按 JTG D50 相关规定执行。

5.1.2 排水降噪沥青路面分为单层、双层和多层，双层和多层适用于排水或降噪有特殊需求的路段。

5.1.3 单层、双层排水降噪沥青路面结构应包括沥青面层、基层、底基层等。面层由排水功能层、防水黏结层、下承层组成。

5.1.4 多层排水降噪沥青路面应根据道路等级、使用荷载、气候环境等因素设计排水功能层的层次。

5.2 典型结构组合

5.2.1 单层排水降噪沥青路面典型结构宜按图 1 进行设计，排水功能层厚度范围应控制在40mm~50mm 之间，公称最大粒径不宜超过 13.2mm。

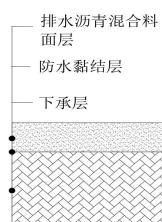


图1 单层排水降噪沥青路面典型结构

5.2.2 双层排水降噪沥青路面典型结构宜按图2进行设计，排水功能层厚度范围应控制在80mm~110mm之间，上面层公称最大粒径不宜超过13.2mm，中面层公称最大沥青不宜超过19mm。

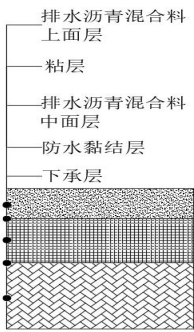


图2 双层排水降噪沥青路面典型结构

5.2.3 多层排水降噪沥青路面典型结构宜按图3进行设计，排水功能层厚度应不小于150mm。

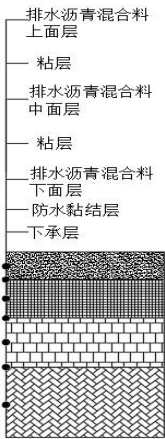


图3 多层排水降噪沥青路面典型结构

5.3 防水黏结层

- 5.3.1 排水层与下承层之间应设置防水黏结层。
- 5.3.2 采用改性沥青类材料或改性乳化沥青类材料。重载交通和旧路改造工程宜采用改性沥青类材料。
- 5.3.3 下承层为水泥混凝土面板及水稳基层应采用改性沥青类材料。
- 5.3.4 改性乳化沥青类防水黏结层洒布量宜控制在 0.4~0.8kg/m²（沥青用量），可分多次进行洒布，排水功能层之间黏结层洒布量宜控制在 0.1~0.2kg/m²（沥青用量）。
- 5.3.5 改性沥青类防水黏结层洒布量宜控制在 1.2~1.8kg/m²，应撒布一定数量的单粒径碎石或预裹覆沥青碎石，粒径规格宜与上层混合料级配最大公称粒径相适应，覆盖率宜控制在 60%~80%。

5.4 旧路改造排水降噪沥青路面结构设计

- 5.4.1 在旧路改造中采用排水降噪沥青路面结构时，应加强旧路面的病害调查、状况评估和原因分析，包括调查旧路面排水系统、路面裂缝以及渗水状况，评估旧路面的承载能力和抗永久变形性能。
- 5.4.2 在进行结构设计时，应加强旧路面病害处治方案的设计，对网裂、龟裂、中度及以上裂缝等病害必须铣刨并清除干净；对于轻度裂缝可进行灌缝处理。对于车辙病害严重的路面，宜采用铣刨旧路面的方式处理，根据车辙深度决定铣刨深度，对于轻度车辙路面，可采用直接加铺排水降噪沥青面层。
- 5.4.3 旧路改造工程交通正常开放，应结合施工期间的交通疏导措施优化排水降噪沥青路面设计与施工组织设计。

5.5 易积水路段排水降噪沥青路面结构设计

- 5.5.1 路面合成坡度小于 1.5%或纵断面位于凹曲线底部的段落，宜铺筑排水降噪沥青路面。
- 5.5.2 在进行厚度及结构选择时，应考虑当地的降雨情况及路面的汇水面积。
- 5.5.3 路面结构组合可根据表 1 进行选择。
- 5.5.4 当路幅较宽时，下承层可采用多路拱设计。

表 1 易积水路段路面结构推荐

车道数	<3	≥3
上面层	40mm~50mmPAC13/16	40mm~50mm PAC13/16
中面层	积水点位置横向开槽回填 PAC16/20	积水点位置 50mm~60mmPAC-16/20
下面层	普通密级配混合料	普通密级配混合料

5.6 服务区广场铺装排水降噪沥青路面结构设计

- 5.6.1 服务区人行广场、小车停车区、人行道及非机动车道等位置，宜铺筑排水降噪沥青路面。
- 5.6.2 在排水面层厚度及结构选择时，应考虑当地的降雨情况及路面的汇水面积。
- 5.6.3 路面结构组合可根据表 2 进行选择应用。

表 2 服务区广场铺装路面结构推荐

位置	小车停车区	广场、人行道、非机动车道
上面层	40mm~50mmPAC13/16	40~50mm PAC10/13
中面层	50mm~70mmAC16/20/25 或 PAC16/20	150mm~400mm 多孔水泥稳定碎石
下面层	普通密级配混合料或其他类型材料	100mm~200mm 级配碎石或单粒径碎石

6 排水系统及附属设施设计

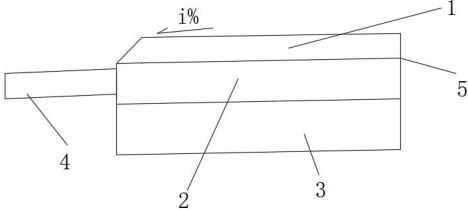
6.1 一般规定

- 6.1.1 排水系统由排水功能层及附属排水设施组成。
- 6.1.2 附属排水设施有路缘石、边沟、集水沟、纵向碎石沟、排水盲沟等形式。
- 6.1.3 附属排水设施可根据排水需要、路侧安全与景观协调、施工条件等因素设计。

6.2 排水系统典型结构设计

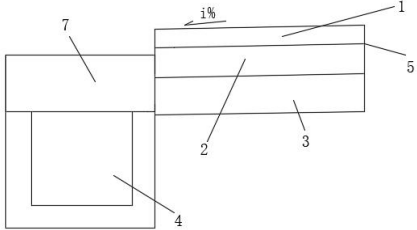
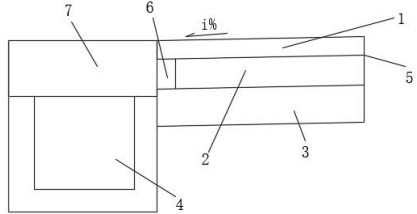
6.2.1 土路肩排水系统可采用散排或明沟排水，土路肩顶面或明沟侧壁顶面应低于下承层顶面至少 1cm。路肩排水系统如表 3 示意。

表 3 道路路肩排水系统示意

排水形式	路肩排水
散排或明沟排水	
注 1：1 排水降噪沥青路面功能层；2 下承层；3 基层；4 土路肩或明沟侧壁；5 防水黏结层；	

- 6.2.2 有中央分隔带并设有超高的路段，宜在靠近中央分隔带路侧设置纵向集水沟，每隔一定间距设置一处集水井，并通过横向排水管将水排出。
- 6.2.3 纵向集水沟可采用有盖板的预制整体式混凝土沟、缝隙式集水沟或浅碟型沟等形式。
- 6.2.4 集水井的形式、数量和间距应根据超高路段的外侧半幅路面汇水面积、流量及出水口的泄流能力确定。
- 6.2.5 纵向集水沟盖板应低于下承层顶面至少 1cm 或在盖板与路面之间设置纵向碎石沟，设计如表 4 示意。各构件设计尺寸应根据路面汇水面积、流量等确定。

表 4 超高路段排水系统示意

形式	中央分隔带排水
设计 A	
设计 B	
注1：1 排水降噪沥青路面功能层；2 下承层；3 基层；4 纵向集水沟；5 防水黏结层；6 纵向碎石沟；7 盖板；	

6.3 旧路改造排水系统设计

6.3.1 旧路改造采用排水降噪沥青路面结构时，应处理好旧路与新建路面排水系统的衔接。

6.3.2 排水系统的改造可按 6.2 节相关规定进行设计。

6.4 积水路段排水系统设计

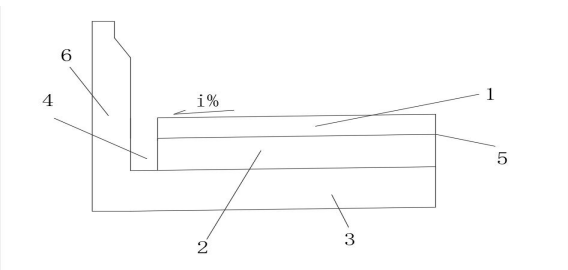
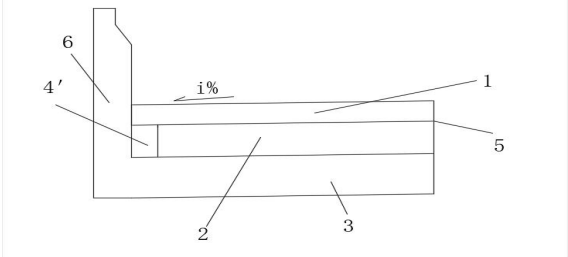
6.4.1 积水路段排水系统应结合积水路段路面结构进行设计。

6.4.2 积水路段排水系统可按 6.2 节相关规定进行设计。

6.5 桥面排水系统设计

6.5.1 桥面应设置边缘纵向排水侧沟或排水盲沟，如表 5 所示。桥面纵向排水侧沟最小宽度不宜小于 10cm，纵向排水盲沟宽度不宜小于 20cm。

表 5 桥面排水系统示意

形式	桥面排水
纵向排水侧沟	
排水盲沟	
注1：1 排水降噪沥青路面功能层；2 下承层； 3 桥面板；4 排水沟；4' 碎石盲沟； 5 防水黏结层；6 桥梁护栏； 注2：当采用碎石盲沟时，沟底部及侧面建议设置土工布。	

6.5.2 桥面采用排水沥青面层时，桥面泄水孔孔口高程应与下承层顶面高层一致。

6.6 服务区广场铺装排水系统设计

6.6.1 服务区广场铺装排水系统应结合服务区广场路面结构进行设计。

6.6.2 服务区广场铺装排水系统应与服务区内给排水系统相互适应、匹配。

6.6.3 服务区广场铺装排水系统可按 6.2 节相关规定进行设计。

6.7 排水降噪沥青路面标线设计

6.7.1 排水降噪沥青路面标线可使用点状透水标线、絮状透水标线和普通热熔标线。

6.7.2 透水标线的渗水系数应大于 3600ml/min。

6.7.3 中央分隔带的行车道边缘线可采用热熔标线或者透水标线，可跨越同向车行道分界线宜采用絮状透水标线，禁止跨越同向车行道分界线和硬路肩的车行道边缘线宜采用点状透水标线。

7 材料及配合比设计

7.1 一般规定

7.1.1 路面材料进场之前应进行料源调查，宜就地取材。

7.1.2 用于排水降噪沥青路面的各项材料在使用之前，必须进行抽样检测和质量检验，经评定合格后方可使用。不得以供应商的检测报告代替现场检测。

7.2 沥青

7.2.1 排水降噪沥青路面应采用高黏度改性沥青，其质量应符合表 6 的要求。

表 6 高黏度改性沥青技术指标

指 标	单位	技术要求			试验方法
		轻交通	中等交通	重、特重交通	
针入度（25℃，100g，5s），不小于	0.1mm	40	40	40	T 0604
软化点（TR&B）,不小于	℃	80	85	90	T 0606
延度（5℃，5cm/min）,不小于	cm	30	30	30	T 0605
溶解度，不小于	%	99	99	99	T 0607
布氏黏度（170℃）不大于	Pa·s	3.0	3.0	3.0	T 0625
60℃动力黏度，不小于	Pa·s	50000	200000	400000	T 0620
粘韧性* 25℃，不小于	N·m	25	25	25	T 0624
韧性 25℃，不小于	N·m	20	20	20	T 0624
弹性恢复（25℃），不小于	%	95	95	95	T 0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差，不大于*	℃	2.5	2.5	2.5	T 0661
闪点，不小于	℃	230	230	230	T 0611
相对密度(25℃)	-	实测记录			T 0603
RTFOT（或 TFOT）后残留物					
质量变化，不大于	%	±1.0	±1.0	±1.0	T 0609
残留针入度比(25℃)，不小于	%	65	65	65	T 0604
残留延度(5℃)，不小于	cm	20	20	20	T 0605

7.2.2 山区公路高黏度改性沥青技术指标至少满足中等交通等级使用要求。

7.2.3 当采用直投法拌制排水沥青混合料时，高黏度改性添加剂应与基质沥青具有良好的配伍性，按附录 A 进行室内制样后样品质量应符合表 6 的要求。

7.2.4 高黏度改性添加剂技术指标应符合表 7 的要求。

表 7 高黏度改性添加剂技术指标

项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	颗粒状，均匀、饱满	JT/T860.2
单粒颗粒质量	g	≥0.03	JT/T860.2
密度	g/cm ³	0.90~1.00	JT/T860.2
熔融指数	g/10min	≤2.0	JT/T860.2
灰分	%	≥2	JT/T860.2

7.3 粗集料

7.3.1 排水降噪沥青路面所用粗集料除应符合 JTG F40 相关要求外，其质量还应符合表 8 的要求。

表 8 粗集料技术指标

试验项目		单位	高速、一级公路	其他等级公路	试验方法
压碎值，不大于		%	18	22	T 0316
压碎值 Q_b ，不大于		%	23	—	附录 B
洛杉矶磨耗损失量，不大于		%	20	—	T 0323
吸水率，不大于		%	2.0	—	T 0307
坚固性试验，不大于		%	8	—	T 0314
针片状含量，不 大于	其中粒径大于 9.5mm	%	10	12	T 0312
	其中粒径小于 9.5mm	%	12	18	T 0312
软石含量，不大于		%	1	3	T 0320

7.3.2 排水降噪沥青路面不得使用受热易变质的集料。

7.4 细集料

7.4.1 排水降噪沥青路面所用细集料应采用机制砂，除应符合 JTG F40 相关要求外，其质量还应符合表 9 的要求。

表 9 细集料技术指标

试验项目	单位	高速、一级公路	其他等级公路	试验方法
坚固性 (>0.3mm 部分)，不大于	%	3	—	T 0340
小于 0.075mm 含量，不大于	%	10	10	T 0333
砂当量，不小于	%	65	60	T 0334
亚甲蓝值，不大于	g/kg	1.5	—	T 0349

7.5 填料

7.5.1 排水降噪沥青路面所用填料除应符合 JTG F40 相关要求外，其质量还应符合表 10 的要求。

表 10 填料技术指标

试验项目	单位	技术要求	试验方法
亲水系数，不小于	—	0.8	T 0353
塑性指数，不大于	%	4	T 0354

7.5.2 排水降噪沥青路面不得使用回收粉或粉煤灰。

7.5.3 排水降噪沥青路面可使用消石灰或水泥替代矿粉以提高混合料的抗剥落性能，添加量不宜超过矿粉用量的 50%。

7.6 纤维添加剂

7.6.1 根据路面使用环境、荷载等条件，可采用聚合物纤维、玄武岩纤维作为增塑稳定剂，其技术指标应符合表 11 和 12 要求。

表 11 聚合物纤维技术指标

试验项目	单位	技术要求	试验方法
耐热性，210℃，2h	—	体积、颜色无明显变化	JT/T-534-2004
断裂强度，不小于	MPa	500	GB /T 3916
断裂伸长率，不小于	%	15	GB /T 3916
长度	mm	9±1	GB /T 14336
直径	μm	15±5	GB /T 10685

表 12 玄武岩纤维技术指标

试验项目	单位	技术要求	试验方法
耐热性，210℃，2h	—	体积、颜色无明显变化	JT/T-534-2004
断裂强度，不小于	MPa	2000	GB /T 7690.3
断裂伸长率，不小于	%	3.1	GB /T 7690.3
长度	mm	9±1	JT/T 776.1

7.7 防水黏结层材料

7.7.1 改性乳化沥青防水黏结材料为喷洒型改性乳化沥青（PCR）时，其技术要求应符合 JTG F40 相关要求。

7.7.2 改性乳化沥青蒸发残留物含量应不小于 60%。

7.7.3 改性沥青防水黏结层材料宜采用橡胶沥青、SBS 改性沥青。

7.7.4 橡胶沥青应符合表 13 的要求。

表 13 橡胶沥青技术指标

项目	单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，100g，5s），不小于	0.1mm	25	T0604
软化点，不小于	℃	60	T0604
运动粘度（180℃）	Pa·s	2.0~4.0	T0625
弹性恢复（25℃），不小于	%	70	T0662
延度（5℃），不小于	cm	5	T0605

7.8 配合比设计

7.8.1 排水沥青混合料矿料级配范围应符合工程设计规定的级配范围。通常情况下，工程设计级配范围不宜超过表 14 的级配范围。

表 14 排水沥青混合料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	通过量 (%)				
	PAC-5	PAC-10	PAC-13	PAC-16	PAC-20
26.5					100
19.0		—	—	100	95~100
16.0		—	100	90~100	—
13.2		100	90~100	60~90	64~84
9.5	100	80~100	40~71	40~60	—
4.75	15~50	8~28	10~30	10~26	10~31
2.36	8~30	5~15	9~20	9~20	10~20
1.18	5~12	5~12	7~17	7~17	7~17
0.60	4~10	4~10	6~14	6~14	6~14
0.30	4~8	4~9	5~12	5~11	5~11
0.15	4~7	4~8	4~9	4~9	4~9
0.075	3~6	3~6	3~6	3~5	3~5

7.8.2 本规范采用马歇尔配合比设计方法，以空隙率作为配合比设计的主要指标。设计步骤宜按附录 C 进行。

7.8.3 以确定的矿料级配和最佳沥青用量拌合沥青混合料，分别进行马歇尔试验、谢伦堡析漏试验、肯塔堡飞散试验、车辙试验以及车辙板渗水试验，其各项指标应符合表 15 的要求。

表 15 排水沥青混合料指标技术要求

试验项目	单位	其他 ¹	轻交通	中等交通	重、特重交通	试验方法
空隙率	%	≥20	20~25			T 0708
		≥19	19~23			T 0707 条文中 真空密封法
稳定度	kN	≦3.5	≦5.0			T 0709
残留稳定度	%	—	≥85			T 0709
冻融劈裂残留强度比（TSR）	%	—	≥80			T 0729
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	≤0.8	≤0.8			T 0732
肯塔堡飞散试验的结合料损失	%	≤25	≤15			T 0733
浸水肯塔堡飞散试验的结合料损失	%	—	≤20			T 0733
车辙试验动稳定度	次/mm	—	≥3000	≥5000		T 0719
低温弯曲试验破坏应变	μ ε	—	≥2500			T 0715
渗水系数（车辙板）	mL/min	≥7500	≥5500		≥5000	T 0730, JTG/T3350-03 附录 D
注：其他指人行道、非机动车道、园林公路、行人广场等主要供行人、非机动车使用的区域。						

7.8.4 山区公路排水沥青混合料空隙率宜为 18~22%。

7.8.5 如各项指标均符合要求，即配合比设计完成，出具配合比设计报告。

7.8.6 排水沥青混合料生产配合比设计应遵循以下步骤：

1 按目标配合比确定的各冷料仓供料比例上料，对二次筛分后的各热料仓取样进行筛分，根据热料仓筛分结果合成级配曲线，以冷料、热料供料大体均衡以及合成级配尽量接近目标配合比级配为原则，确定各热料仓最终的配合比例。

2 取目标配合比设计的最佳沥青用量、最佳沥青用量 $\pm 0.3\%$ 等三个沥青用量进行混合料室内拌制和拌和机试拌，并进行室内试验以及拌和机取样试验。混合料性能指标应符合表15的要求，混合料空隙率与目标配合比空隙率的差值不应超过 $\pm 1\%$ 。

3 根据试验结果，选择各项混合料指标满足要求、飞散指标较低的沥青用量为最佳沥青用量。确定热料仓的比例和生产配合比的最终沥青用量后，出具生产配合比的设计报告。

7.8.7 排水沥青混合料生产配合比验证应按现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）有关规定执行，试验段铺筑长度不宜小于 300m。

8 排水降噪沥青路面施工

8.1 一般规定

- 8.1.1 排水降噪沥青路面施工宜在附属设施及土建工程施工完成后进行。
- 8.1.2 排水降噪沥青路面不得在雨、雪天气时施工，施工时的最低气温不应低于 10℃。
- 8.1.3 排水降噪沥青路面施工前，应该对下承层进行渗水和横坡检测。

8.2 防水黏结层施工

- 8.2.1 防水黏结层施工应采用智能沥青洒布车、智能乳化沥青洒布车或同步碎石封层洒布车进行洒布。
- 8.2.2 防水黏结层正式洒布之前应对防水黏结层材料进行质量检测，质量应满足 7.7 节相关技术要求，应对构造物进行污染防护。
- 8.2.3 防水黏结层正式洒布之前应对下承层薄弱部位进行排查、处治。
- 8.2.4 防水黏结层洒布完成后，下承层应不渗水。
- 8.2.5 防水黏结层施工结束后，严禁行人和车辆通行。

8.3 混合料的拌和

- 8.3.1 排水沥青混合料的拌和应按 JTG F40 有关规定执行。
- 8.3.2 排水沥青混合料的拌和设备应采用间隙式拌合机。
- 8.3.3 排水沥青混合料生产温度宜按表 16 要求控制。

表 16 排水沥青混合料生产温度控制（℃）

类型	高黏度改性沥青加热温度	改性沥青加热温度	基质沥青加热温度	矿料温度	混合料出料温度
排水沥青混合料（湿法）	170~180			185~210	175~185
排水沥青混合料（干法）		160~170	140~150		
注 1：干法指将高黏度改性添加剂直接投入半缸内进行混合料拌和；湿法直接先将高黏度改性添加剂与沥青进行改性后，采用成品高黏改性沥青进行混合料拌和。					

- 8.3.4 排水沥青混合料应对出料温度进行检测、记录，当混合料出料温度低于 165℃或高于 195℃时必须废弃。
- 8.3.5 排水沥青混合料宜随拌随用，不宜储存。
- 8.3.6 高黏度改性添加剂宜采用可自动称量和投放的装置。
- 8.3.7 排水沥青混合料拌和时间应根据试拌确定，应以混合料搅拌均匀、所有矿料颗粒被沥青结合料全部裹附为度，无花白料、无结团、无严重的粗细集料离析现象。

8.4 混合料的运输

- 8.4.1 排水沥青混合料的运输应按 JTG F40 有关规定执行。
- 8.4.2 排水混合料运输车辆应在车厢侧面设有温度测量孔，到场温度应由专人进行逐车检测，到场温度不得低于 160℃。

- 8.4.3 运输车辆在使用前应清洗干净，装料前，运输车辆车厢侧板和底板应涂隔离剂，但不得有多余隔离剂残留在车厢底板上。
- 8.4.4 运输车辆应用篷布覆盖，起到保温、防雨及防污染的作用。
- 8.4.5 运输车辆不得在封层或刚摊铺的沥青面层上急刹车或急弯掉头，不得污染已开放交通的排水降噪沥青路面。

8.5 混合料的摊铺

- 8.5.1 排水沥青混合料的摊铺应按 JTG F40 有关规定执行。
- 8.5.2 排水沥青混合料摊铺可采用一台摊铺机全幅摊铺或多台联合摊铺，摊铺机横向螺旋前端宜加装防离析挡板。
- 8.5.3 排水沥青混合料摊铺温度不应低于 155℃。
- 8.5.4 摊铺机应缓慢、均匀、连续不断地摊铺。速度宜控制在 2~3m/min，特殊路段可降低至 1~2m/min。
- 8.5.5 摊铺机开始摊铺前，应将熨平板预热至 110℃ 以上，摊铺过程中应开动熨平板的夯实装置。

8.6 路面的压实及成型

- 8.6.1 排水降噪沥青路面的压实及成型应按 JTG F40 有关规定执行。
- 8.6.2 路面的压实成型宜按初压、复压、终压三个阶段进行。
- 8.6.3 初压采用 11~13t 钢轮压路机，复压采用 20t 以上的胶轮压路机，终压采用 11~13t 钢轮压路机。
- 8.6.4 初压应在混合料摊铺后紧跟静压，压实温度宜控制在 130~165℃ 且第一遍压实温度应不低于 150℃，压实速度宜控制在 2~3km/h，压实遍数宜控制在 4~7 遍。
- 8.6.5 表面温度降至 70~90℃ 时进行复压，采用胶轮进行压实，压实速度宜控制在 3~5km/h，压实遍数宜控制在 1~2 遍。
- 8.6.6 终压紧跟复压进行，采用钢轮进行压实，压实速度宜控制在 3~5km/h，压实遍数宜控制在 1~2 遍。

8.7 双层及多层排水降噪沥青路面施工

- 8.7.1 双层及多层排水降噪沥青路面施工过程及控制指标与上述单层排水降噪沥青路面相同。
- 8.7.2 排水功能层之间粘层应按本规范要求要求进行全幅洒布。

8.8 接缝

- 8.8.1 接缝应按 JTG F40 有关规定执行。
- 8.8.2 排水降噪沥青路面横向接缝宜采用平接缝型式。应采用接缝专用的加热设备对接缝面加热，使新铺路面与已铺路面密切结合。摊铺前应人工涂刷改性乳化沥青 2~3 遍，摊铺后应充分压实，使连接平顺。
- 8.8.3 纵向接缝应采用热接缝，而且应避开行驶车辆的轮迹，纵向接缝应与下层结构层纵缝错开 20cm 以上。
- 8.8.4 在横缝施工时，必须严格控制平整度，不宜人工补料调整平整度，同时要及时碾压，防止料温损失无法压实。
- 8.8.5 当与其他类型混合料交叉施工时，可连续摊铺不设置横缝，应采取防止阻水措施。

8.9 交通控制

- 8.9.1 排水降噪沥青路面施工结束后，应封闭交通 24 小时以上，方可允许开放交通。
- 8.9.2 紧急情况下施工车辆必须通行时，应等路表温度降低至 50℃ 以下时方可通行，且严禁车辆紧急制动或急转。
- 8.9.3 由于可能存在交叉施工，应采取措施防止路面污染、损坏。

9 施工质量管理与检查验收

9.1 一般规定

9.1.1 排水路面施工应建立健全全面质量管理体系，采用动态质量管理，加强事前控制和过程控制，确保施工质量。

9.1.2 所有与排水降噪沥青路面施工过程有关的原始记录、试验数据、汇总表格以及计算数据必须如实记录和保存，严禁随意修改有关质量管理的原始记录和数据。

9.2 防水黏结层质量检查

9.2.1 排水降噪沥青路面防水黏结层施工结束后，应按表 17 规定的项目与频度进行防水黏结层的质量检查。

表 17 防水黏结层检验项目与频度

项目	检查频度	质量需求	试验方法
外观	随时	材料均匀洒布，无漏洒，无堆积，达到充分渗透；排水降噪沥青路面摊铺面表面应清洁，无杂物、灰尘、污染等	目测
洒布量	每台班检测一次	设计洒布量	T 0982
现场渗水系数	每 200m 一次，桥面、通道处至少一次	不大于 0mL/min（不小于设计值）	T 0971

9.3 施工前的材料与设备检查

9.3.1 施工前对拟使用的原材料必须检查来源和质量，所有的材料都应按照检测规程进行抽样检查，经检测质量合格方可订货，对购进的集料、沥青等重要材料，供货单位必须提交最新检测的正式检验报告。

9.3.2 各种材料在施工前应以“批”为单位进行质量检测，不符合表 18 要求的技术指标不得进场，各种材料进场的质量检查项目与频度如表 18 所示。

表 18 各种材料进场的质量检查项目与频度

材料	进场时检验项目/频度，每运料车	批次检查项目/频度，每批次
粗集料	1. 目测母材洁净程度 2. 目测软弱颗粒是否超标 3. 目测针片状 4. 粒径规格是否变异	每批不大于 3000t 按照 JTG F40 质量要求及表 7 全套检测
细集料	1. 目测洁净程度 2. 目测 0.075mm 含量是否超标	每批不大于 2000t 按照 JTG F40 质量要求及表 8 全套检测
填料	1. 细度 2. 加热安定性 3. 亲水系数 4. 密度检测	每批不大于 1000t 按照 JTG F40 质量要求及表 9 全套检测
改性沥青	1. 针入度 2. 软化点	每批不大于 1000t 按照 JTG F40 执行检测

续表 18

材料	进场时检验项目/频度, 每运料车	批次检查项目/频度, 每批次
改性沥青	3. 延度 (5℃) 4. 布氏粘度 (135℃) 6. 溶解度	每批不大于 1000t 按照 JTG F40 执行检测
高黏度改性沥青	1. 针入度 2. 软化点 3. 延度 (5℃) 4. 布氏粘度 (170℃) 5. 动力粘度 (60℃) 6. 溶解度	每批不大于 1000t 按照表 5 全套检测
高黏度改性添加剂	不大于 20t 每批按照表 6 全套检测	
改性乳化沥青	1. 蒸发残留物含量 2. 蒸发残留物针入度 3. 蒸发残留物软化点 4. 蒸发残留物的延度	每临时加工灌或运料车不大于 1000t 按照 JTG F40 执行检测
纤维稳定剂	不大于 20t 每批按照表 10 或表 11 全套检测	

9.3.3 施工前应对沥青拌和楼、摊铺机、压路机等各种施工机械和设备进行调试, 对机械设备的配套情况、技术性能传感器计量精度等进行检查、标定。

9.3.4 正式开工前, 应对各种原材料进行试验检测, 根据试验结果进行目标配合比设计以及生产配合比设计, 并应在规定的期限内向业主以及监理工程师提交正式报告。

9.4 施工过程中质量管理与检查

9.4.1 排水沥青混合料生产过程中, 必须按表 19 规定的检查项目与检查频度对各种原材料进行抽样试验, 其技术要求应符合本规程的规定。

表 19 原材料的检查项目与检查频度

材料	项目	检查频度	平行试验次数或一次试验的试验样
粗集料	外观 (石料品种、含泥量等)	随时	—
	针片状颗粒含量	随时	2~3
	颗粒组成 (筛分)	随时	2
	压碎值	必要时	2
	磨光值	必要时	4
	洛杉矶磨耗值	必要时	2
	含水量	必要时	2
	软石含量	每天一次	2
	高温压碎值	每天一次	2
	表观相对密度	每天一次	2
	毛体积相对密度	每天一次	2

续表 19

材料	项目	检查频度	平行试验次数或一次试验的试验样
细集料	颗粒组成（筛分）	随时	2
	砂当量	必要时	2
	含水量	必要时	2
	松方密度	必要时	2
	亚甲蓝值	每天一次	2
矿粉	外观	随时	—
	<0.075mm 含量	必要时	2
	含水量	必要时	2
	加热安定性	每天一次	2
	粒度范围	每天一次	2
改性沥青	针入度	每天一次	3
	软化点	每天一次	2
	离析试验（对成品改性沥青）	每周一次	2
	低温延度	每天一次	3
	弹性恢复	必要时	3
高黏度改性沥青	针入度	每天一次	2
	软化点	每天一次	2
	延度（5℃，5cm/min）	每天一次	2
	溶解度	每天一次	2
	布氏粘度（170℃）	每天一次	2
高黏度改性添加剂	单粒颗粒质量	每天一次	2
	熔融指数	每天一次	2
改性乳化沥青	蒸发残留物含量	每 2~3 天 1 次	2
	蒸发残留物针入度	每 2~3 天 1 次	3
	蒸发残留物软化点	每 2~3 天 1 次	2
	蒸发残留物的延度	每 2~3 天 1 次	3

9.4.2 排水沥青混合料在生产过程中必须严格进行质量控制，排水沥青混合料检查项目、频度和质量应符合表 20 的技术要求。

表 20 排水沥青混合料检查项目、频度和质量

检验项目	频率	质量标准	试验方法
外观	随时	均匀、无花白料、无析漏	目测
成品温度	每车 1 次	175~185℃	T 0981
高黏度改性添加剂计量	每天开工前两次试验	±1%	—
	每天或每台班总量检验	±0.5%	—
级配	每日 2 次	最大公称粒径, 0.075mm: ±2% 2.36mm: ±3% 其他筛孔: ±4%	T 0725 抽提筛分与标准级配比较的差

续表 20

检验项目	频率	质量标准	试验方法
沥青用量	每日 2 次	$\pm 0.2\%$	T 0725
析漏	每日 1 次	$\leq 0.8\%$	T 0732
马歇尔试验	每日 2 次	$\geq 5.0\text{kN}$	T 0709
空隙率	每日 2 次	设计值 $\pm 2\%$	T 0808
		设计值 $\pm 2\%$	T 0707 条文中真空密封法
浸水残留稳定度	每 2 日 1 次	$\geq 85\%$	T 0729
车辙试验	每 2 日 1 次	≥ 5000 次/mm	T 0719
标准飞散损失	每 2 日 1 次	$\leq 15\%$	T 0733
理论最大密度	每 2 日 1 次	$\pm 0.008\text{g/cm}^3$	T 0711 算法与实测法比较的差
热料仓筛分结果	每 2 日 1 次	实际测定	—
总量检验	每 1 日 1 次	油石比 $\pm 0.1\%$	JTG F40 附录 F 总量检验

9.4.3 排水降噪沥青路面在铺筑过程中应符合表 21 的技术要求。

表 21 排水降噪沥青路面检查项目、频率和质量要求

项目	频率	质量要求	试验方法
外观	随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推移、油汀、油包等缺陷，且无明显坑槽。	目测
接缝	随时	紧密平整、顺直无跳车	目测
	逐条检测评定	3mm	T 0931
温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合要求
	碾压温度	随时	符合要求
厚度	上面层	随时	设计值的 $-5\%\sim 10\%$
	上面层	每 2000 m^2 一点评定	设计值的 -10%
压实度	每 2000 m^2 检查 1 组逐个试件评定并计算平均值	试验室标准密度的 98%	T 0924 T 0922
平整度	连续测定	1.5mm	T 0932
宽度	有侧石	检测每个断面	$\pm 20\text{mm}$
	无侧石	检测每个断面	不小于设计宽度
纵断面高程	检测每个断面	$\pm 10\text{mm}$	T 0911
横坡度	检测每个断面	$\pm 0.3\%$	T 0911
渗水系数	每公里不少于 5 点，每点 3 处平均值	$\geq 5000\text{ml/min}$ ，合格率不小于 90%。	JTG/T3350-03 附录 D
现场空隙率	每 2000 m^2 检查 1 组逐个试件评定并计算平均值	设计值 $\pm 3\%$ ，合格率不小于 90%	T 0808
		设计值 $\pm 3\%$ ，合格率不小于 90%	T 0707 条文中真空密封法
摆值 (BPN)	每 200m 1 处	≥ 52	T 0964

9.5 交工验收阶段的工程质量检查与验收

9.5.1 排水沥青面层交工验收阶段的工程质量检查与验收应符合表 22 的要求。

表 22 排水沥青面层的工程质量检查与验收要求

检查项目		质量标准		频率	试验方法
压实度		代表值	试验室标准密度的 98%	每 200m 1 处	TJG F80/1 附录 B 检查
		极值	比代表值放宽 1%（每 km）或 2%（全部）		
空隙率		设计值		每 200m 1 处	T 0708
		设计值		每 200m 1 处	T 0707 条文中真空密封法
平整度	标准差 σ （mm）	1.5		全线每车道连接每	T 0932
	IRI（m/km）	2.0		100m 计算 IRI 或 σ	T 0933
渗水系数（ml/min）		≥ 5000		每 200m 1 处，每处 3 点取平均值	JTG/T3350-03 附录 D
抗滑	摆式摩擦系数（BPN）	≥ 52		每 200m 测 1 处	T 0964
	横向力摩擦系数	≥ 54		全线连续	T 0965
厚度	代表值	总厚度：-5%H 上面层：-10%h		每 200m 测 1 处	T 0912
	极值	总厚度：-10%H 上面层：-20%h			
中线平面偏位（mm）		± 20		每 200m 测 4 个断面	T 0911
纵断高程（mm）		$\pm 15\text{mm}$		每 200m 测 4 个断面	T 0911
宽度	有侧石	$\pm 20\text{mm}$		每 200m 测 4 个断面	T 0911
	无侧石	不小于设计宽度			
横坡度（%）		± 0.3		每 200m 测 4 个断面	T 0911
等效声级（ L_{eq} ）		实测		每 10km 一个断面	GB3096 附录 B

10 排水降噪沥青路面日常养护

10.1 一般规定

- 10.1.1 排水降噪沥青路面日常养护应清理路面杂物，对污染严重部位进行针对性清理。
- 10.1.2 应定期检查排水系统，并进行定期的疏通维护。
- 10.1.3 冬季结冰或积雪影响到路面行车安全，应择机及时撒布融雪材料或采取除雪、除冰措施。
- 10.1.4 凝冻地区应择机提前撒布防凝冻材料。
- 10.1.5 排水降噪沥青路面在春融期应对冬季融雪化冰残留物进行专项吸尘与高压水清理，雨季来临前应对裂纹专项维护。

10.2 常见病害的修补

- 10.2.1 排水降噪沥青路面在出现唧浆、坑槽及裂缝等常见病害时，应分析其产生的原因，根据维修季节、气温等实际情况，按 JTG 5142 有关规定进行维修和处治，防止病害扩大。
- 10.2.2 常见病害修补宜采用排水性沥青混合料，修补材料可使用预拌混合料、冷拌混合料及现场加热方式制备。
- 10.2.3 常见病害修补面积应大于实际面积，且修补后路面应与原路面紧密结合。
- 10.2.4 飞散严重的路段应铣刨重铺，并适当扩大铣刨区域。
- 10.2.5 桥面排水沥青铺装的养护与维修，应及时清除桥面各种污染物、积水、积雪和冰块，疏通桥面排水系统以及排水系统连接部位，钢桥面排水降噪沥青路面不应撒布存在腐蚀性的融雪剂。

附 录 A
(规范性附录)
高黏度改性沥青室内制样方法

A.1 目的与适用范围

本方法适用于干法施工时,使用高黏度添加剂室内制备高黏度改性沥青供各项技术指标的检测和试验。

A.2 仪器

高速剪切机:最高速率不小于5000r/min。

电子天平:感量不大于0.1g。

烘箱:200℃,装有温度调节控制器。

沥青盛样器:金属锅或搪瓷缸。

搅拌器:玻璃棒。

A.3 试验方法

- 1 将基质沥青加热到约180℃左右,然后加入设计掺量的高黏度添加剂,用玻璃棒搅拌均匀。
- 2 将试样杯放到高速剪切机下,调整转速到5000转/min,持续剪切30min,整个过程温度控制在180℃~190℃之间。
- 3 关闭剪切机,将高黏改性沥青放入180℃烘箱中发育30min。
- 4 取样进行各项试验。

附 录 B
(规范性附录)
高温压碎值测试方法

B.1 目的与适用范围

石料的高温压碎值用于衡量石料在高温加热后在逐渐增加的荷载下抵抗压碎的能力,以评价其在使用过程中经高温作用后的力学性能。

B.2 仪器

所用试验仪器与T0316粗集料压碎值使用仪器一样。

B.3 试验方法

- 1 按照T0316试验准备完成试验装样。
- 2 将装有试样的压碎值试验仪和压柱一起放入 $190^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内保温2小时。
- 3 按照T0316试验步骤完成高温压碎值试验。
- 4 按照T0316计算完成压碎值的计算。
- 5 以3个试样平行试验结果算术平均值作为高温压碎值的测试值。

附 录 C
(规范性附录)
PA 混合料配合比设计

C.1 一般规定

C.1.1 除本方法另有规定外，应按热拌沥青混合料配合比设计方法的规定执行。

C.1.2 PA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。配合比设计指标应符合本规范规定的技术标准。

C.1.3 PA混合料配合比设计后必须对设计沥青用量进行析漏试验和肯特堡试验，并对混合料进行高温稳定性、水稳定性等进行检验。配合比设计检验应符合本规范规定要求。

C.1.4 PA混合料配合比设计流程宜按下图进行：

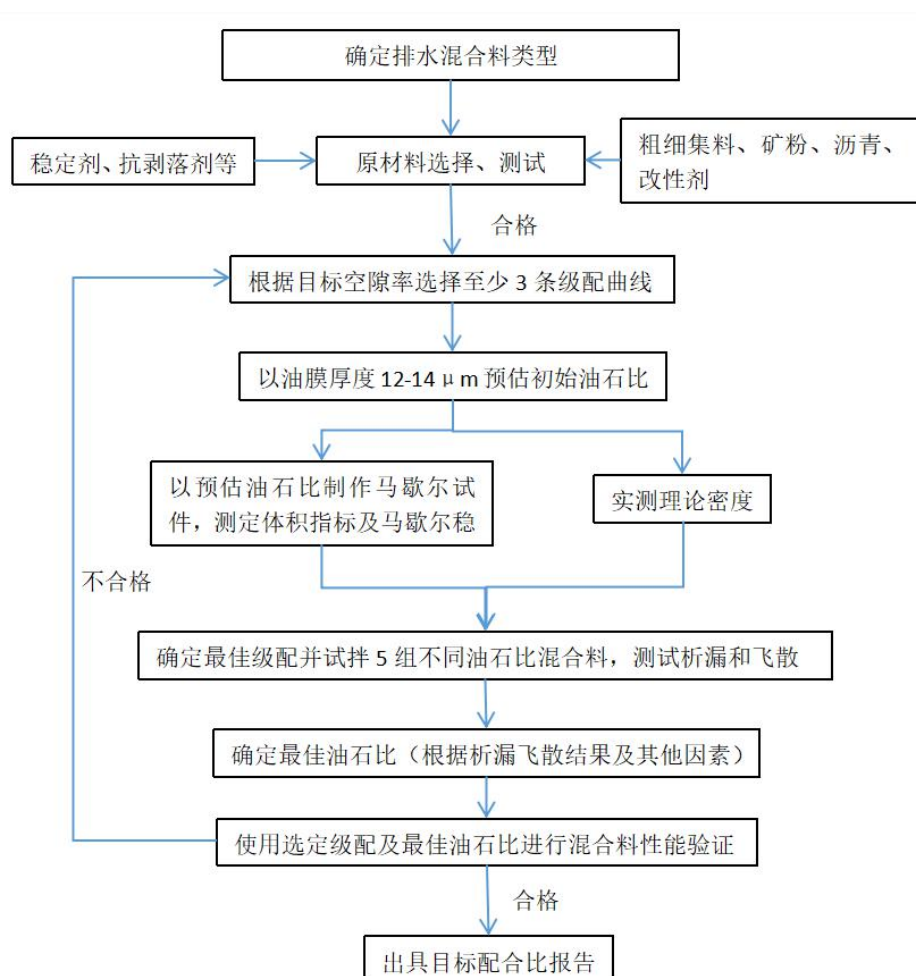


图 C.1 配合比设计流程图材料选择

C.2 材料选择

C.2.1 用于PA混合料的粗、细集料以及填料的质量应符合本规范的技术要求。宜根据交通等级、荷载情况及经济性选择掺加稳定剂及抗剥落剂。

C.2.2 PA混合料应采用高黏度改性沥青或高黏度改性添加剂，其质量应符合本规范的技术要求。

C.3 确定矿料级配及沥青用量

C.3.1 按试验规程的方法精确测定各种原材料的相对密度。

C.3.2 以本规范级配范围作为工程设计级配范围，在充分参考同类工程成功的经验基础上，在级配范围内适配至少3组不同关键筛孔通过率的矿料级配作为初选级配。

C.3.3 对每一组初选的矿料级配按式C.3.3-1计算集料的表面积，根据合适的沥青油膜厚度按式C.3.3-2计算初试沥青用量 P_b 。通常情况下，根据同类工程成功经验基础上，沥青油膜厚度 h 宜控制在12~14 μm 内。

$$A = (0.41 + 0.41 P_{4.75} + 0.82 P_{2.36} + 1.64 P_{1.18} + 2.87 P_{0.60} + 6.14 P_{0.30} + 12.29 P_{0.15} + 32.77 P_{0.075}) / 10^3 \quad \text{式 C.3.3-1}$$

$$P_b = h \times A \quad \text{式 C.3.3-2}$$

式中： A ——集料总的表面积。

其中 $P_{4.75}$ 、 $P_{2.36}$ 、 $P_{1.18}$ 、 $P_{0.60}$ 、 $P_{0.30}$ 、 $P_{0.15}$ 、 $P_{0.075}$ 分别表示 4.75mm、2.36mm、1.18mm、0.6mm、0.3mm、0.15mm 和 0.075mm 筛孔的百分通过率。

C.3.4 拌制混合料，实测混合料最大理论密度。

C.3.5 制作马歇尔试件，用体积法或塑封法测定试件毛体积密度，计算试件空隙率，根据期望的空隙率确定混合料的矿料级配。

C.3.6 按估算油石比 $\pm 0.5\%$ ， $\pm 1\%$ 变化沥青用量，分别进行析漏试验、飞散试验，将试验结果绘制成图，通常以沥青析漏试验的反弯点作为最佳沥青用量，且析漏量一般不超过0.8%（烧杯法）。

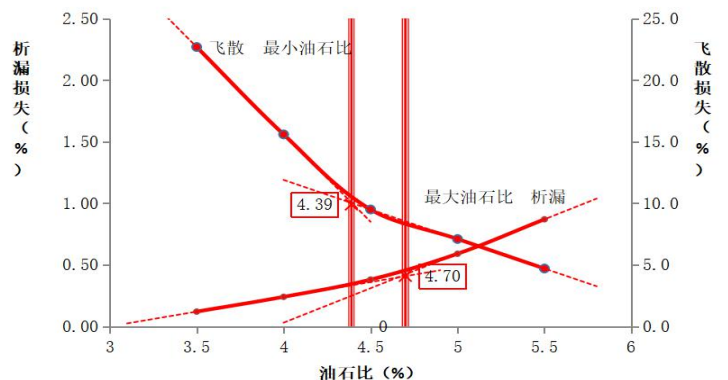


图 C.2 最佳油石比确定方法示意图

- C. 3. 7 以最佳油石比拌制马歇尔及车辙试件，进行PA混合料性能检验。
 - C. 3. 8 各项指标符合要求，则配合比设计完成，出具配合比设计报告。
-