

DB53

云南省地方标准

DB53/T 980—2020

复配岩改性沥青路面施工技术规范

2020 - 04 - 26 发布

2020 - 07 - 26 实施

云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 术语定义	1
4 缩略语和代号	2
4.1 缩略语	2
4.2 代号	2
5 原材料	2
5.1 一般规定	2
5.2 RCA 技术要求	2
6 配合比设计	2
6.1 掺入方式	2
6.2 RCA 掺量	3
6.3 掺量确定	3
6.4 混合料级配范围	3
6.5 性能试验	4
6.6 目标配合比设计	5
6.7 试件制备	5
6.8 生产配合比设计与验证	6
7 现场施工	6
7.1 RCA 贮存	6
7.2 工艺流程	6
7.3 混合料拌制	6
7.4 混合料运输	6
7.5 摊铺	7
7.6 压实成型	7
7.7 接缝	8
7.8 施工注意事项	8
7.9 开放交通	9
8 施工质量管理	9
8.1 施工前的材料与设备检查	9
8.2 铺筑试验段	9
8.3 施工过程中的质量管理与检查	9
8.4 交工验收阶段工程质量的管理与检查	12
附录 A（规范性附录） RCA 复配岩改性沥青混合料施工工艺流程	13

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由云南省公路科学技术研究院提出。

本标准由云南省交通运输标准化技术委员会（YNTC13）归口。

本标准主要起草单位：云南省公路科学技术研究院、广西大学、云南畅坦科技有限公司、广西路冠科技投资发展有限公司。

本标准主要起草人员：严世祥、孟勇军、杜杰贵、封基良、赵小洁、朱杰、毛明亮、马存祥、潘莉娜、周彬、贾敬鹏、李晖。

复配岩改性沥青路面施工技术规范

1 范围

本标准规定了复配岩改性沥青路面施工的术语和定义、缩略语和代号、原材料、配合比设计、现场施工、施工质量管理等内容。

本标准适用于复配岩改性沥青路面施工。

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，仅所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 E20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E40 公路土工试验规程

JTG E42-2005 公路工程集料试验规程

JTG E60-2008 公路路基路面现场测试规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复配岩沥青改性添加剂

采用岩沥青、高分子材料、硅类稳定胶等通过复合改性制成的添加剂。

3.2

复配岩沥青改性添加剂掺量

复配岩沥青改性添加剂的质量，占整个沥青混合料总质量（包括复配岩沥青改性添加剂）的百分率。

3.3

复配岩改性沥青混合料“干法”工艺

复配岩沥青改性添加剂先与集料拌和均匀，再与沥青进行拌和生产的生产工艺。

3.4

复配岩改性沥青路面

添加了复配岩沥青改性添加剂的改性沥青混合料铺筑的路面。

4 缩略语和代号

4.1 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

RCA 复配岩沥青改性添加剂 (Rock Compound modified Asphalt)

SMA 沥青玛蹄脂碎石混合料 (Stone Mastic Asphalt)

4.2 代号

下列代号适用于本文件。

AC 密级配沥青混凝土混合料 (含粗型和细型)

RCA-AC 添加复配岩沥青改性添加剂的密级配沥青混凝土混合料

RCA-SMA 添加复配岩沥青改性添加剂的沥青玛蹄脂碎石混合料

VMA 矿料间隙率

VFA 沥青饱和度

5 原材料

5.1 一般规定

5.1.1 沥青路面使用的石油沥青、粗集料、细集料、矿粉、RCA 等原材料的技术指标应满足设计文件的要求。

5.1.2 若设计文件无特殊说明,所有技术指标应符合 JTG F40 的相关要求。

5.1.3 沥青试验按照 JTG E20-2011 给出的方法进行,集料试验按照 JTG E40、JTG E42 给出的方法进行。

5.2 RCA 技术要求

RCA的技术要求及其对应的试验方法,详见表1。

表1 RCA 技术要求

指 标	单 位	技术要求	试验方法
颜色	—	褐色	目测
形态	—	粉末状	目测
沥青含量	%	≥30	JTG E20-2011中第3章: T 07351
灰分	%	≤65	JTG E20-2011中第3章: T 0614
其中: 碳酸钙	%	≤60	
密度	g/cm ³	1.35~1.55	JTG E42-2005中第5章: T 0352
闪点	℃	≥260	JTG E20-2011中第3章: T 0611
含水率	%	≤2	JTG E20-2011中第3章: T 0612

6 配合比设计

6.1 掺入方式

RCA在工程应用中均采用干法直投外掺,即按RCA掺量与集料拌和均匀后再加入沥青拌和的方式,生产复配岩改性沥青混合料。

6.2 RCA 掺量

6.2.1 RCA 掺量按照下列要求确定：

- a) 根据路面结构使用层位、费用成本、工程项目所处地区的气候和交通量条件等因素确定；
- b) 根据已有的工程经验，特别是本地区 RCA 应用经验确定。

6.2.2 施工单位尚没有 RCA 工程应用经验时，可参考表 2 给出的 RCA 掺量值范围，并结合工程情况及 RCA 复配岩改性沥青混合料性能测试情况进行适当调整。对抗车辙性能要求高的沥青中、上面层可适当增加 RCA 的用量，但不应大于 2.0%。

表2 RCA 掺量推荐参考范围

掺量选取范围 (%)	推荐掺量 (%)
1.0~2.0	1.2~1.5

6.3 掺量确定

根据目标配合比，以初步选定的 RCA 掺量为中心，以 0.3% 为级差，向增加掺量值方向和减少掺量值方向各做 1 组试验，并分别进行不同的 RCA 掺量的改性沥青混合料性能测试，对测试得到的马歇尔稳定度、低温性能、水稳定性、高温稳定性等结果进行综合分析后，确定最佳的 RCA 掺量值。

6.4 混合料级配范围

6.4.1 RCA-AC 的级配范围详见表 3。

表3 RCA-AC 矿料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	RCA-AC 不同级配通过筛孔的质量百分比 (%)											
	RCA-AC-25		RCA-AC-20		RCA-AC-16		RCA-AC-13		RCA-AC-10		RCA-AC-5	
	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限
31.5	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.5	100	88	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—
19	90	77	100	91	100	100	—	—	—	—	—	—
16	85	67	95	78	100	90	100	100	—	—	—	—
13.2	76	60	80	63	92	76	100	92	100	100	—	—
9.5	65	48	75	54	80	60	85	68	100	90	100	100
4.75	52	25	56	28	62	34	79	40	75	45	100	90
2.36	45	18	46	20	48	22	50	26	58	30	75	55
1.18	33	14	33	14	36	15	38	18	44	20	55	35
0.6	24	10	24	10	26	10	28	12	32	13	40	20
0.3	17	7	17	7	18	7	20	10	23	11	28	12
0.15	13	5	13	5	14	5	15	7	16	7	18	7
0.075	8	4	8	5	8	5	8	5	8	5	10	5

6.4.2 RCA-SMA 的级配范围详见表 4。

表4 RCA-SMA 矿料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	RCA-SMA不同级配通过筛孔的质量百分比 (%)							
	RCA-SMA-20		RCA-SMA-16		RCA-SMA-13		RCA-SMA-10	
	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限
26.5	100	100	—	—	—	—	—	—
19	100	90	100	100	—	—	—	—
16	92	74	100	90	100	100	—	—
13.2	82	64	85	65	100	92	100	100
9.5	55	42	65	45	75	53	100	90
4.75	30	20	32	20	34	22	60	28
2.36	22	15	24	15	26	17	32	20
1.18	20	14	22	14	24	16	26	14
0.6	16	12	18	12	22	13	22	12
0.3	14	10	15	10	18	11	18	10
0.15	13	9	14	9	16	10	16	9
0.075	12	9	12	8	13	9	13	8

6.5 性能试验

6.5.1 对 RCA-AC 相关项目进行试验，试验项目、技术要求和试验方法详见表 5。

表5 RCA-AC 试验项目技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
马歇尔试件尺寸	mm	$\Phi 101.6 \times 63.5$	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0702
马歇尔试件双面击实次数	次	75	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0702
空隙率	%	3~7	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0705
矿料间隙率 ^a	%	内插法确定	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0705
沥青饱和度	%	55~85	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0705
马歇尔稳定度	kN	≥ 8.0	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0709
流值	mm	1~4	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0709
残留稳定度	%	≥ 90	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0709
冻融劈裂强度比	%	≥ 85	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0729
动稳定度 ^b (60℃, 0.7MPa)	次/mm	≥ 7000	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0719
动稳定度 ^b (70℃, 0.7MPa) / (60℃, 1.0MPa)	次/mm	≥ 5000	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0719
动稳定度 ^b (70℃, 1.0MPa)	次/mm	≥ 2500	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0719
低温弯曲破坏应变	$\mu\epsilon$	≥ 2500	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0715
渗水系数	ml/min	≤ 120	JTG E20-2011 中第 4 章：T 0730
^a 矿料间隙率按照 JTG F40 的规定由内插法确定最小值。			
^b 对炎热地区或特重及以上交通荷载等级道路，可根据气候条件和交通状况适当提高试验温度或增加试验荷载。			

6.5.2 对 RCA-SMA 相关项目进行试验，试验项目、技术要求和试验方法详见表 6。

表6 RCA-SMA 试验项目技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
马歇尔试件尺寸	mm	$\Phi 101.6 \times 63.5$	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0702
马歇尔试件双面击实次数 ^a	次	50	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0702
空隙率	%	3~4	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0705
矿料间隙率 ^b (VMA)	%	≥ 17	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0705
沥青饱和度 ^b (VFA)	%	75~85	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0705
马歇尔稳定度 ^c	kN	≥ 6.0	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0709
流值	mm	1~4	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0709
残留稳定度	%	≥ 90	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0709
冻融劈裂强度比	%	≥ 85	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0729
动稳定度 ^d (60℃, 0.7MPa)	次/mm	≥ 8000	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0719
动稳定度 ^d (70℃, 0.7MPa) / (60℃, 1.0MPa)	次/mm	≥ 6000	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0719
动稳定度 ^d (70℃, 1.0MPa)	次/mm	≥ 3000	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0719
低温弯曲破坏应变	$\mu\epsilon$	≥ 2500	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0715
渗水系数	ml/min	≤ 80	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0730
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	≤ 0.1	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验	%	≤ 15	JTG E20-2011 中第 4 章: T 0733

^a 对集料坚硬不易击碎, 通行重载交通的路段, 也可将击实次数增加为双面 75 次。

^b 对高温稳定性要求较高的重交通路段或炎热地区, 设计空隙率允许放宽到 4.5%, VMA 允许放宽到 16.5%, 对于 RCA-SMA-16 或 16%RCA-SMA-19, VFA 允许放宽到 70%。

^c 稳定度难以达到要求时, 容许放宽到 5.0 kN(非改性)或 5.5 kN(改性), 但动稳定度检验必须合格。

^d 对炎热地区或特重及以上交通荷载等级道路, 可根据气候条件和交通状况适当提高试验温度或增加试验荷载。

6.6 目标配合比设计

6.6.1 按 JTG F40 给出的方法对常规沥青(即未掺入 RCA)混合料的配合比进行设计, 包括原材料的检验、沥青混合料级配, 以及最佳沥青含量的确定和性能检验。

6.6.2 添加 RCA 的改性沥青混合料, 可在确定的普通沥青混合料最佳油石比基础上, 降低沥青用量(RCA-AC 可降低 0.4%~0.8%, RCA-SMA 可降低 0.8%~1.2%), 进行复配岩改性沥青混合料的配合比设计, 并根据混合料性能试验结果, 最终确定复配岩改性沥青混合料的最佳油石比。

6.6.3 制备 RCA-SMA 时, 可将纤维稳定剂的投放量降低 0.1%~0.2%, 并根据混合料性能试验结果确定最佳投放量。

6.7 试件制备

6.7.1 按照目标配合比设计所确定的参数制备试件, 复配岩改性沥青混合料采用“干法”工艺拌和。具体拌和顺序和要求如下:

- 将预热的目标级配集料加入到室内试验用的小拌和机中, 干拌时间应 ≥ 30 s;
- 按掺配比例将 RCA 加入拌和锅中拌和, 宜将拌和锅搅拌叶自转速度调整为 70 r/min~80 r/min, 公转速度调整为 40 r/min~50 r/min, 拌和时间应 ≥ 90 s;

- c) 加入沥青拌和，拌和时间应 ≥ 90 s；
- d) 加入矿粉再拌和，拌和时间应 ≥ 90 s；
- e) 将拌制好的混合料按照压实温度制作试件。

6.7.2 温度控制参见表 7。

表7 复配岩改性沥青混合料室内试验温度

试验温度	石油沥青的标号			
	50 号	70 号	90 号	110 号
沥青加热温度（℃）	170~180	165~175	160~170	155~165
矿料加热温度	矿料加热温度应比相应标号的沥青加热温度高 10℃~30℃			
RCA 温度	常温			
沥青混合料出料温度（℃）	160~180	155~175	150~170	145~165
混合料废弃温度（℃）	>210	>205	>200	>195
试件击实温度（℃）	170~180	165~175	160~170	155~165

6.8 生产配合比设计与验证

6.8.1 RCA-AC 混合料、RCA-SMA 混合料宜参照 JTG F40 给出的方法进行配合比设计。

6.8.2 按照设计给出的生产配合比进行试拌、试铺时，从拌和楼中取出生产好的混合料，重点检验沥青混合料质量的稳定性，并进行车辙、浸水马歇尔试验等性能检验，确定最佳的生产配合比，用于批量生产。

7 现场施工

7.1 RCA 贮存

RCA 应在通风、干燥、避光的环境中贮存，并采取防雨、防潮、防污染、消防安全及环境保护等措施。

7.2 工艺流程

附录 A 图 A.1 为 RCA 复配岩改性沥青混合料施工应遵循的工艺流程。

7.3 混合料拌制

7.3.1 RCA 投放设备应具有自动称量计量装置，采用密闭输送管直接与拌和锅相连，按生产配合比，在 10 s 内将 RCA 密闭输送投放至拌和锅中与集料进行拌和。

7.3.2 混合料应在沥青拌和厂（场、站）采用拌和机械“干法”拌制，拌和时间：RCA-AC 为 45 s~55 s；RCA-SMA 为 55 s~60 s。拌和时：先将预热后的集料送入拌和楼内，之后通过专用投放设备将 RCA 送入拌和楼内与集料干拌 10 s~15 s；最后将符合配合比用量的沥青和矿粉分别送入拌和楼内拌和。

7.4 混合料运输

复配岩改性沥青混合料的运输应符合 JTG F40 中的相关规定，运输中应采取保温、防雨、防污染措施。

7.5 摊铺

7.5.1 宜采用履带式摊铺机，开工前应提前 0.5 h~1 h 预热熨平板至不低于 100 ℃。

7.5.2 摊铺速度宜控制在 1 m/min~3 m/min。当发现混合料摊铺过程中出现明显的离析、波浪、拖痕时，应即时予以消除。

7.5.3 复配岩沥青改性沥青混合料施工温度不应低于表 8 的要求，每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料。下列情况之一时，不应进行路面摊铺施工：

- a) 高速公路及一级公路气温低于 10℃。
- b) 其他等级公路气温低于 5℃。
- c) 雨天或路面潮湿。
- d) 寒冷季节遇大风降温。
- e) 受环境、设备或其他条件制约，不能在规定时间内压实。

表8 复配岩改性沥青混合料施工温度控制

项 目		石油沥青的标号			
		50 号	70 号	90 号	110 号
沥青加热温度 (℃)		170~180	165~175	160~170	155~165
矿料加热温度 (℃)	间隙式拌和机	矿料加热温度应比相应标号的沥青加热温度高 10 ℃~30 ℃			
	连续式拌和机	矿料加热温度应比相应标号的沥青加热温度高 5 ℃~10 ℃			
沥青混合料出料温度 (℃)		160~180	155~175	150~170	145~165
混合料贮料仓贮存温度		贮料过程中温度降低不超过 10℃			
混合料废弃温度 (℃)		>210	>205	>200	>195
运输到现场温度 (℃)		≥160	≥155	≥150	≥145
混合料摊铺温度 (℃)	正常施工	≥150	≥145	≥140	≥135
	低温施工	≥170	≥160	≥150	≥145
开始碾压的混合料内部温度 (℃)	正常施工	≥145	≥140	≥135	≥130
	低温施工	≥160	≥155	≥145	≥140
碾压终了的表面温度 (℃)	钢轮压路机	≥80	≥70	≥65	≥60
	轮胎压路机	≥85	≥80	≥75	≥70
	振动压路机	≥75	≥70	≥60	≥55
开放交通的路表温度 (℃)		≤50	≤50	≤50	≤45

7.5.4 摊铺机的螺旋布料器应与摊铺速度相协调，并保持稳定速度均衡转动，两侧均应保持有不少于送料器 2/3 高度的混合料。

7.5.5 在雨季铺筑沥青路面时，应加强与当地气象台（站）的联系，已摊铺的沥青层因遇雨未行压实的应予铲除。

7.6 压实成型

7.6.1 宜采用钢筒式静态压路机与轮胎压路机或振动压路机组合的方式压实，压实层最大厚度不宜大于 10 cm，压实成型的沥青路面其压实度及平整度应符合 JTG F40 的相关要求。

7.6.2 沥青路面施工应根据施工各阶段的温度要求配备压路机，施工气温低、风大、碾压层薄时，应适当增加压路机的数量，正常情况下高速公路铺筑双车道沥青路面的压路机数量不宜少于 5 台。

7.6.3 压路机的碾压速度应符合表 9 的规定。

表9 压路机碾压速度

单位为千米每小时 (km/h)

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	4~6	6
振动压路机	2~3 (静压或振动)	3 (静压或振动)	3~4.5 (振动)	5 (振动)	3~6 (静压)	6 (静压)

7.6.4 压路机碾压时，被碾压面的温度应符合表 8 的要求，并根据混合料种类、压路机、气温、层厚等情况经试压确定。在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压，都尽可能在被碾压表面处于较高温度时进行，并设有专人观察指挥碾压，不应在低温状况下反复碾压。

7.6.5 初压应在紧跟摊铺机后进行，通常采用钢轮压路机静压 2 遍~3 遍，并保持较短的初压区长度，尽快使表面压实，减少热量散失。

7.6.6 复压宜采用胶轮压路机紧跟在初压后进行，压路机碾压段的总长度通常不超过 40 m~60 m。密级配沥青混凝土的复压宜优先采用重型的轮胎压路机，冷态时的轮胎充气压力不小于 0.55 MPa，轮胎发热后不小于 0.6 MPa，应保持各个轮胎的气压大体相同，相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 的碾压轮宽度，碾压至要求的压实度为止。

7.6.7 终压应紧跟在复压后进行。终压宜采用关闭振动的振动压路机碾压不少于 2 遍，至无明显轮迹为止。

7.7 接缝

高速公路、一级公路表面层横向接缝应采用垂直的平接缝，详见图1中的图a)所示；以下各层可采用自然碾压的斜接缝，详见图1中的图b)所示；沥青层较厚时也可作阶梯形接缝，详见图1中的图c)所示，其他公路各层均可采用斜接缝。

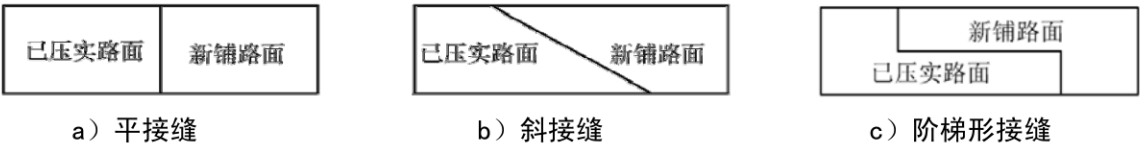


图1 接缝示意图

7.8 施工注意事项

7.8.1 雨季施工应遵循下列要求：

- a) 关注当地气象台（站）的预报，加强工地现场、沥青拌和厂及气象台站之间的联系，控制施工长度，各项工序紧密衔接；
- b) 运料车和工地应备有防雨设施，并做好基层及路肩排水。

7.8.2 铺筑好的沥青层应严格控制交通，做好保护，保持整洁，防止造成污染，不应在沥青层上堆放杂物，亦不应在已铺就的沥青层上制作水泥砂浆。

7.9 开放交通

热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃ 后，清除影响交通安全的障碍物，方可开放交通。

8 施工质量管理

8.1 施工前的材料与设备检查

8.1.1 施工前应进行下列准备：

- a) 拟供货单位应取得由法定检测机构出具的产品质量检验报告；
- b) 采购时应逐一查验材料的合格证，必要时委托法定机构进行检验，符合质量要求方可订货；
- c) 使用单位对所有拟使用的材料，均应由法定检测机构按照相关标准的规定抽样检测；
- d) RCA 小于或等于 50 t 时，仅需进行含水量和灰分检验；大于等于 100 t 时，以每 50 t 为一个批次，进行全项检验，检验结果应符合 5.2 表 1 中所列 RCA 的各项技术要求。

8.1.2 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，并得到监理部门的认可。

8.2 铺筑试验段

8.2.1 试验段的长度应根据试验目的确定，不少于 300 m，选在正线上铺筑。

8.2.2 试验段铺筑分为试拌及试铺两个阶段，应包括下列试验内容：

- a) 检验各种施工机械的类型、数量及组合方式是否匹配；
- b) 对拌和机计量及温度控制装置进行校准；
- c) 通过试铺确定混合料的摊铺、碾压工艺，确定松铺系数等；
- d) 验证生产配合比，提出生产用的标准配合比、最佳沥青用量以及 RCA 最佳掺量；
- e) 检测试验段的渗水系数，并给出符合或优于标准的实际可控值；
- f) 建立钻芯法与无核密度仪路面密度检测的相关修正系数，确定压实度的快速无损检测方法：
 - 1) 无核密度仪检测应在碾压成型后热态测定，以 13 个测点的平均值为 1 组数据，一个试验段采集不少于 3 组；
 - 2) 钻芯法应在第 2 天以后检测，芯样数应 ≥ 6 个。

8.2.3 试验段铺筑应由有关各方共同参加，及时商定有关事项。试验段铺筑结束后，施工单位应就各项试验内容提出完整的试验路施工、试验检测结果的总结报告，取得业主或监理部门的批复。

8.3 施工过程中的质量管理与检查

8.3.1 复配岩改性沥青面层施工，施工方应在得到开工令后方可开工，施工过程中的质量管理与检查应执行 JTG F40 的相关规定。

8.3.2 复配岩改性沥青混合料的检测频度、质量要求及允许偏差见表 10。

表10 复配岩改性沥青混合料的检测频度和质量要求

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	
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
拌和 温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合表 8 的规定		传感器自动检测
	混合料出厂温度	逐车检测评定	符合表 8 的规定		传感器自动检测 出厂时还需逐车按 JTG E60-2008 中第 14 章：T 0981 的要求进行人工检测
		逐盘测量记录，每天取平均值评定	符合表 8 的规定		传感器自动检测
矿料 级配 (筛孔 mm)	0.075	逐盘在线检测	±2%	—	计算机采集数据计算
	≤2.36		±5%	—	
	≥4.75		±6%	—	
	0.075	逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	±1%	—	执行 JTG F40-2004 附录 G 的规定
	≤2.36		±2%	—	
	≥4.75		±2%	—	
	0.075	每台拌和机每天 1 次~2 次，以 2 个试样的平均值评定	±2%	±2%	抽提，JTG E20-2011 中第 4 章：T 0725 筛分与标准级配比较的差
	≤2.36		±5%	±6%	
	≥4.75		±6%	±7%	
沥青用量(油石比)		逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	±0.1%	—	JTG F40-2004 附录 F 总量检验
		每台拌和机每天检查 1 次~2 次，每次取两个样做平行试验，以 2 个试样的平均值评定	±0.3%	±0.4%	抽提，JTG E20-2011 中第 4 章：T 0721、T 0722
		逐盘在线监测	±0.3%	—	计算机自动采集数据计算
马歇尔试验：空隙率、稳定度、流值		每台拌和机每天 1 次~2 次，以 4 个~6 个试件的平均值评定	符合 JTG F40 规定		JTG E20-2011 中第 4 章：T 0702、T 0709，以及 JTG F40-2004 附录 B、附录 C
浸水马歇尔试验		必要时(试件数同马歇尔试验)	符合 JTG F40 规定		JTG E20-2011 中第 4 章：T 0702、T 0709
车辙试验		必要时(以 3 个试件的平均值评定)	符合 JTG F40 规定		JTG E20-2011 中第 4 章：T 0719

8.3.3 复配岩改性沥青路面铺筑过程中应随时对铺筑质量进行评定，质量检查的内容、频度、允许差应符合表 11 的规定。

表11 复配岩改性沥青混合料路面施工质量控制标准

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	
外观		随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油 钉、油包等缺陷，且无明显离析		目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车		目测
		逐条缝检测评定	3 mm	5 mm	JTG E60-2008 中第 6 章：T 0931
施工 温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合表 8 的规定		JTG E60-2008 中第 14 章：T 0981
	碾压温度	随时	符合表 8 的规定		插入式温度计实测
厚度 ^a	每一层	随时，厚度 50 mm 以下 厚度 50 mm 以上	设计值的 5% 设计值的 8%	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
	每一层	1 个台班区段的平均值 厚度 50 mm 以下 厚度 50 mm 以上	-3 mm -5 mm	—	行业标准 JTG F40 附录 D 总量检验
	总厚度	每 2000 m ² 一点单点评定	设计值的-5%	设计值的-8%	JTG E60-2008 中第 4
	上面层	每 2000 m ² 一点单点评定	设计值的-10%	设计值的-10%	章：T 0912
压实度 ^b		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 97% 最大理论密度的 93% 试验段密度的 99%		JTG E60-2008 中第 5 章：T 0924、T 0925
平整度(最 大间隙) ^c	上面层	随时，接缝处单杆评定	3 mm	5 mm	JTG E60-2008 中第 6 章：T 0931
	中下面层	随时，接缝处单杆评定	5 mm	7 mm	JTG E60-2008 中第 6 章：T 0931
平整度(标 准差)	上面层	连续测定	1.2 mm	2.5 mm	JTG E60-2008 中第 6 章：T 0932
	中面层	连续测定	1.5 mm	2.8 mm	
	下面层	连续测定	1.8 mm	3.0 mm	
	基 层	连续测定	2.4 mm	3.5 mm	
宽度	有侧石	检测每个断面	±20 mm	±20 mm	JTG E60-2008 中第 4 章：T 0911
纵断面高程		检测每个断面	±10 mm	±15 mm	JTG E60-2008 中第 4 章：T 0911
横坡度		检测每个断面	±0.3%	±0.5%	JTG E60-2008 中第 4 章：T 0911
沥青层层面上的 渗水系数 ^d		每 1km 不少于 5 点 每点 3 处取平均值	≤120 ml/min		JTG E60-2008 中第 4 章：T 0971

^a 表中厚度检测频度指高速公路、一级公路的钻芯频度，其他等级公路可酌情减少。上面层的允许误差不适用于磨耗层。

^b 压实度检测执行 JTG F40-2004 附录 E 的规定。

^c 渗水系数适用于密级配的沥青混合料路面，应在铺筑成型后未遭行车污染的情况下测定，表中渗水系数以平均值评定，计算的合格率不得小于90 %。

^d 3 m 直尺主要用于接缝检测，对正常生产路段，采用连续式平整度仪测定。

8.3.4 压实成型的路面应按 JTG D50 和 JTG E60 给出的方法随机选点检测渗水情况，渗水系数平均值应符合表 11 要求。如需要测定构造深度时，应在测定渗水的同时在附近选点测定，记录实测结果。

8.4 交工验收阶段工程质量的检查与检查

8.4.1 工程完工后,施工单位应将全线以 1 km~3 km 作为一个评定路段,每一侧车行道按表 12 的规定频度,随机选取检测点,对沥青面层进行全线自检,将单个测定值与表中的质量要求或允许偏差进行比较,计算合格率,然后计算一个评定路段的平均值、极差、标准差及变异系数。

表12 复配岩改性沥青混合料路面交工检查与验收要求

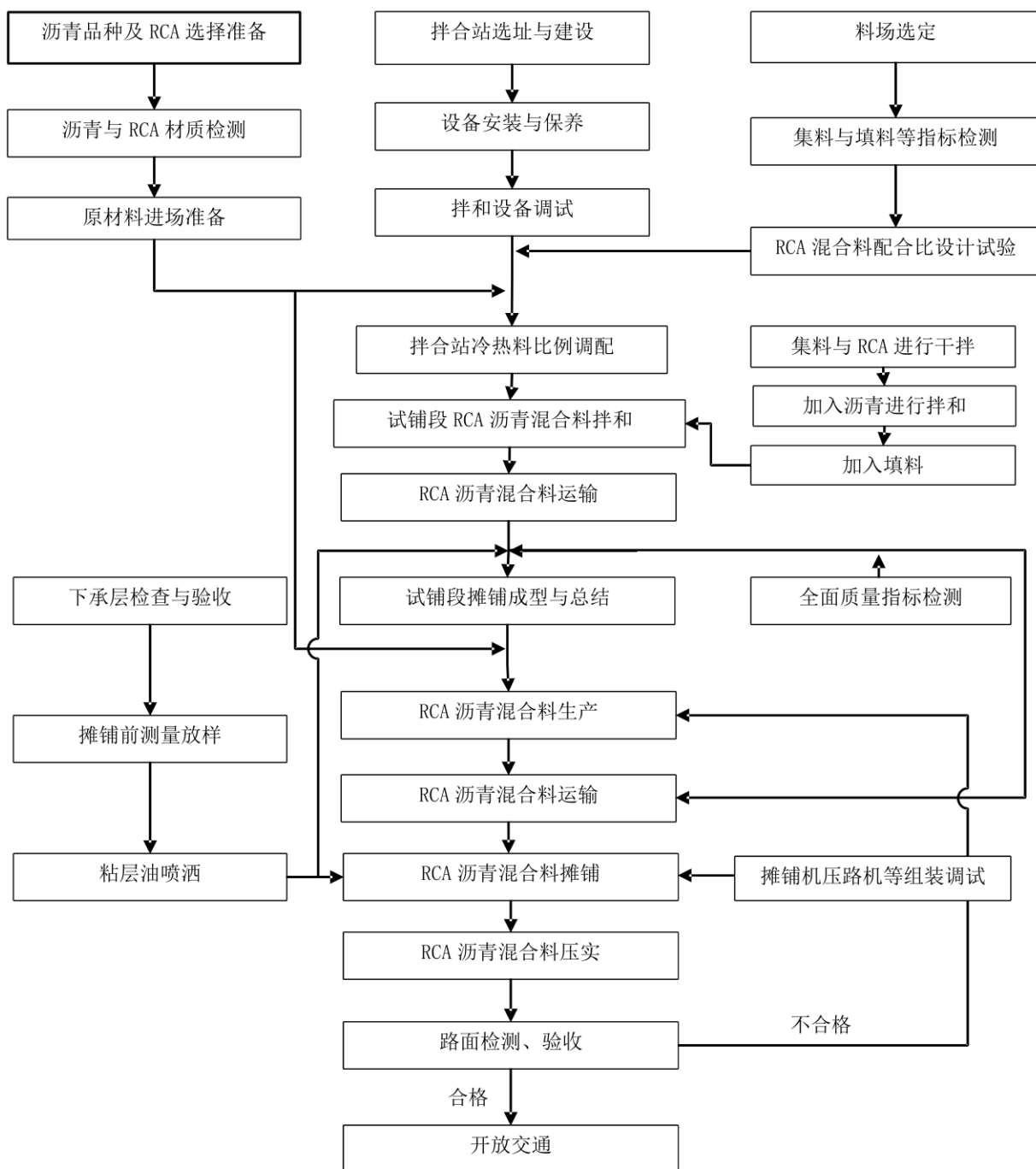
项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法、测距和频率
			高速公路 一级公路	其他公路	
1△	压实度 ^a （%）		≥ 试验室标准密度的96%（*98%） ≥ 最大理论密度的92%（*94%） ≥ 试验段密度的98%（*99%）		JTG F80/1 附录B，每200 m测1点。无核密度仪每200 m测1处，每处5点
2	平整度	σ （mm）	≤1.2	≤2.5	平整度仪：全线每车道连续检测，按每100 m计算IRI或σ
		IRI （m/km）	≤2.0	≤4.2	
		最大间隙 h(mm)	-	≤5	3 m直尺：每200 m测 2处×5尺
3	弯沉值（0.01mm）		不大于设计验收弯沉值		JTG F80/1 附录J
4	渗水系数 （mL/min）	SMA路面	≤120	-	渗水试验仪：每200 m测1处
		其他沥青混凝土路面	≤200		
5	摩擦系数		满足设计要求	-	摆式仪：每200 m 测1处 横向力系数测定车：全线连续检测，JTG F80/1 附录L
6	构造深度		满足设计要求	-	铺沙法：每200 m测1处
7△	厚度 ^b （代表值mm）		总厚度：-5%H 上面层：-10%h	-8%H	JTG F80/1 附录H 每200 m测1点
8	中线平面偏位（mm）		20	30	全站仪：每200 m测2点
9	纵断高程（mm）		±15	±20	水准仪：每200 m测2个断面
10	宽度（mm）	有侧石	±20	±30	尺量：每200 m测4个断面
		无侧石	不小于设计值		
11	横坡（%）	±0.3	±0.5		水准仪：每200 m测2个断面
12△	矿料级配		满足生产配合比要求		JTG E20-2011中第4章：T 0725， 每台班1次
13△	沥青含量		满足生产配合比要求		JTG E20-2011中第4章：T 0722、 T 0721、T 0735，每台班1次
14	马歇尔稳定度		满足生产配合比要求		JTG E20-2011中第4章：T 0709 每台班1次
注：带*号的标记项是指RAC-SMA路面，带△号的标记项是指涉及结构安全和使用功能的重要实测项目。					
^a 表内压实度，高速公路、一级公路应选用2个标准评定，以合格率低作为评定结果；其他公路选用1个标准进行评定。					
^b 列表沥青厚度仅规定负允许偏差。H为沥青层总厚度，h为沥青上面层厚度；其他公路的厚度代表值和合格值允许偏差按总厚度设计，当H ≤60 mm时，允许偏差分别为-5 mm和-10 mm；当H>60 mm时，允许偏差分别为-8%H和-15%H。					

8.4.2 施工单位应在规定时间内提交全线检测结果及施工总结报告, 申请交工验收。

附录 A
(规范性附录)

RCA 复配岩改性沥青混合料施工工艺流程

RCA 复配岩改性沥青混合料施工，应按照图 A.1 给出的工艺流程进行。



图A.1 RCA 复配岩改性沥青混合料施工工艺流程图