

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 1923—2022

城镇沥青路面冷补沥青混合料施工
技术规程

Technical specification for construction of cold patch asphalt
mixture of urban asphalt pavement

2022 - 09 - 28 发布

2023 - 02 - 28 实施

湖北省住房和城乡建设厅
湖北省市场监督管理局

联合发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和符号 1

4 分类 2

 4.1 按强度形成原理分类 2

 4.2 按公称最大粒径分类 2

 4.3 溶剂型冷补沥青混合料按气温条件分类 2

5 材料 2

 5.1 沥青 2

 5.2 溶剂型冷补液 2

 5.3 反应型冷补液 2

 5.4 化学反应剂 2

 5.5 矿料 3

6 混合料的配合比设计、拌制及贮存 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 配合比设计 4

 6.3 拌制 5

 6.4 贮存 6

7 施工 6

 7.1 一般规定 6

 7.2 运输及堆放 6

 7.3 坑槽修补 6

8 质量管理与检查验收 7

 8.1 一般规定 7

 8.2 混合料检验 7

 8.3 施工工序检验 7

 8.4 修补质量检验 8

附录 A（规范性） 冷补沥青混合料粘聚性试验方法 9

附录 B（规范性） 冷补沥青混合料最佳油石比试验方法 10

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。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出并归口。

本文件起草单位：武汉市市政建设集团有限公司、武汉市汉阳市政建设集团有限公司、汉江城建集团有限公司、武汉市青山市政建设集团有限公司、武汉生态环境设计研究院有限公司、武汉市市政路桥有限公司、湖北大学、武汉工程大学、湖北省市政工程协会、湖北兴天瑞工程有限公司、中冶华亚建设集团有限公司、湖北源发市政工程有限公司、十堰市建设工程质量检测中心有限公司、中冶南方城市建设工程技术有限公司、武汉市武昌市政建设（集团）有限公司、湖北先创市政工程有限公司、天恩建设集团有限公司、湖北益通建设股份有限公司、宜昌砦富公路养护有限公司。

本文件主要起草人：肖铭钊、涂轶铭、曹亦斌、张丽萍、孙聪、王洪伟、黄绍龙、沈凡、周旋、卫雪松、修德庆、方阳、黎湘伟、程小亮、喻正军、张新锋、张蓓、杨金华、朱鸿飞、卢吉、刘红玲、肖三秀、陈鸣、戴玉郎、危波、罗宵、郭鹏、徐波、魏俊伟、雷涛。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-68873088，邮箱：mail.hbszjt.net.cn；对本文件的有关修改意见建议请反馈至武汉市市政建设集团有限公司，联系电话：027-59611919，邮箱：807769003@qq.com。

城镇沥青路面冷补沥青混合料施工 技术规程

1 范围

本文件规定了冷补沥青混合料的分类、材料、配合比设计、施工、质量管理和检查验收。
本文件适用于各等级城镇道路沥青路面破损的修补。

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。

- GB 252 普通柴油
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JT/T 972 沥青路面坑槽冷补成品料
- JT/T 860.4 沥青混合料改性添加剂第4部分:抗剥落剂
- JTG 3430 公路土工试验规程(发布稿)
- 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 F40 公路沥青路面施工技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程

3 术语和符号

3.1 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

溶剂型冷补液 solvent cold rehydration

将一定比例的挥发性油类稀释溶剂和具有增黏、增塑或抗剥落等功能的化合物添加剂掺入沥青中，经均匀搅拌而成的一种用于生产溶剂型冷补沥青混合料的结合料。

3.1.2

反应型冷补液 reactive cold rehydration

将一定比例的液体树脂掺入沥青中，经均匀搅拌而成的一种用于生产反应型冷补沥青混合料的结合料。

3.1.3

溶剂型冷补沥青混合料 solvent cold patch asphalt mixture

将矿料与溶剂型冷补液经厂拌制成的一种可贮存、常温下快速修补沥青路面坑槽的混合料。

3.1.4

反应型冷补沥青混合料 reactive cold patch asphalt mixture

将反应型冷补液、矿料、化学反应剂经厂拌制成的一种可贮存、常温下快速修补沥青路面坑槽的混合料。

3.1.5

冷补沥青混合料油石比 asphalt-mineral aggregate ratio of cold patch asphalt mixture
冷补液与矿料的质量比。

3.2 符号

RLB——溶剂型冷补沥青混合料；

FLB——反应型冷补沥青混合料。

4 分类

4.1 按强度形成原理分类

溶剂型冷补沥青混合料（RLB）和反应型冷补沥青混合料（FLB）。

4.2 按公称最大粒径分类

砂粒式RLB-5、细粒式RLB/FLB-10、细粒式RLB/FLB-13和中粒式RLB/FLB-16四种类型。

4.3 溶剂型冷补沥青混合料按气温条件分类

春秋季、夏季和冬季三种类型。

5 材料

5.1 沥青

沥青应采用符合JTG F40规范规定的70号A级道路石油沥青，不宜选用改性沥青。

5.2 溶剂型冷补液

5.2.1 溶剂型冷补液由沥青、稀释溶剂、改性剂和抗剥落剂组成。

5.2.2 稀释溶剂应根据冷补沥青混合料使用的季节和温度采用 GB 252 标准规定的-20 号～0 号普通柴油。

5.2.3 改性剂应采用能改善冷补液的黏弹性，并有助于冷补沥青混合料初期强度形成的添加剂。

5.2.4 溶剂型冷补液宜掺加抗剥落剂；抗剥落剂的质量要求应符合 JT/T 860.4，掺量宜为沥青质量的0.25%～0.35%。

5.3 反应型冷补液

5.3.1 反应型冷补液由沥青和液体树脂组成。

5.3.2 液体树脂应采用能降低沥青的黏度，并能与选用的化学反应剂在有水的条件下快速反应的添加剂。

5.4 化学反应剂

化学反应剂应采用在干燥的条件下与选用的液体树脂不反应或者反应较慢，加入水后能与选用的液体树脂快速反应的添加剂。

5.5 矿料

5.5.1 矿料由不同规格的粗、细集料和填料等掺配而成，粗集料应洁净、干燥、表面粗糙，细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，填料应采用石灰岩矿粉，集料及填料的技术性能应符合表1的要求。

表1 冷补沥青混合料用粗、细集料和填料质量要求

材料名称	项目	单位	技术要求	试验方法	备注
粗集料	表观相对密度	—	≥ 2.600	JTG E42 T0304	—
	石料压碎值	%	≤ 26	JTG E42 T0316	—
	洛杉矶磨耗损失	%	≤ 28	JTG E42 T0317	—
	坚固性	%	≤ 12	JTG E42 T0314	—
	针片状含量	%	≤ 12	JTG E42 T0312	粒径 $>9.5\text{mm}$
		%	≤ 18		粒径 $<9.5\text{mm}$
	水洗法 $<0.075\text{mm}$ 颗粒含量	%	≤ 1	JTG E42 T0310	—
细集料	表观相对密度	—	≥ 2.500	JTG E42 T0328	—
	坚固性	%	≤ 12	JTG E42 T0340	$>0.3\text{mm}$ 部分
	砂当量	%	≥ 60	JTG E42 T0334	合成矿料中 $<4.75\text{mm}$ 部分
	亚甲蓝值	g/kg	≤ 25	JTG E42 T0349	—
填料	表观密度	t/m^3	≥ 2.500	JTG E42 T0352	—
	含水量	%	≤ 1	JTG 3430 T0103	烘干法
	塑性指数	%	≤ 4	JTG E42 T0354 JTG 3430 T0118	—
	■ 粒度范围 $<0.6\text{mm}$ $<0.15\text{mm}$ <0.075	%	100 90~100 75~100	JTG E42 T0351	—

5.5.2 矿料级配范围应符合表2的规定。

表2 冷补沥青混合料的矿料级配

类型	通过下列筛孔 (mm) 的百分率 (%)										
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
RLB-5	—	—	—	100	80~100	20~40	8~20	6~16	5~12	3~8	2~5
RLB-10	—	—	100	90~100	40~55	10~25	8~20	6~16	5~12	3~8	2~5
RLB-13	—	100	90~100	70~85	35~50	10~25	8~20	6~16	5~12	3~8	2~5
RLB-16	100	90~100	80~90	60~75	35~50	10~25	8~20	6~16	5~12	3~8	2~5
FLB-10	—	—	100	90~100	45~75	30~58	20~44	13~32	9~23	6~16	4~8
FLB-13	—	100	90~100	60~80	30~53	20~40	15~30	10~23	7~18	5~12	4~8
FLB-16	100	95~100	70~92	56~76	30~50	20~36	16~28	10~20	8~16	6~13	4~8

5.5.3 矿料级配公称最大粒径应与坑槽修补的深度相适应，在日常养护中，以 RLB-10/13 和 FLB-10/13 级配为主，坑槽深度与矿料级配公称最大粒径的选配关系宜符合表 3 的规定。

表3 坑槽深度与冷补沥青混合料类型选用

坑槽深度（cm）	1 ～2	2 ～5	4 ～8	> 8
混合料类型	RLB-5	RLB-10、FLB-10	RLB-13、FLB-13	RLB-16、FLB-16

6 混合料的配合比设计、拌制及贮存

6.1 一般规定

6.1.1 应充分考虑气温条件、贮存时间和条件、路面坑槽状况、拌制条件等因素，可按照表 4 的要求设计冷补液配合比。

表4 冷补液配合比

项目		冬季型	春秋型	夏季型
施工气温条件		10℃以下	10℃～22℃	22℃以上
溶剂型	可选柴油标号（号）	-20，-10，0	0	0
	柴油用量（占冷补液质量百分比，%）	24～28	18～22	16～20
	改性剂用量（占冷补液质量百分比，%）	1.0～5.0		
	抗剥落剂（占冷补液质量百分比，%）	0.1～0.5（非必要）		
反应型	液体树脂（占冷补液质量百分比，%）	26～34		

6.1.2 冷补沥青混合料油石比（以下简称为“油石比”）参考见表 5。

表5 冷补沥青混合料油石比

混合料类型	RLB-5	RLB-10	RLB-13	RLB-16	FLB-10	FLB-13	FLB-16
油石比（%）	5.0～5.8	4.8～5.6	4.6～5.4	4.4～5.2	5.8～6.4	5.6～6.2	5.4～6.0

6.2 配合比设计

- 6.2.1 根据 6.1.1 选择冷补液配合比，每个配合比选择 3 种比例。
- 6.2.2 根据 5.5.3 选择混合料类型，并计算各种集料的配合比例，使其合成级配满足表 2 要求。
- 6.2.3 确定冷补液配合比前，应将基质沥青加热至 130℃ ±10℃，溶剂型冷补液依次加入柴油和改性剂，反应型冷补液加入液体树脂，搅拌均匀后，测试冷补液在 50℃ 的黏度，其性能宜符合表 6 的要求。

表6 冷补液黏度性能要求

技术指标	气候条件	技术要求	试验方法
赛波特黏度（50℃，s）	冬季	400～1000	JTG E20 T0623
	春秋季	700～1800	
	夏季	1500～3000	

- 6.2.4 按表 5 提供的参考油石比中值为初始油石比 p ，以 $p \pm 0.3\%$ 分别拌制混合料，共 3 组，按照附录 B 开展试验，确定最佳油石比。
- 6.2.5 溶剂型冷补沥青混合料拌制工艺为：将沥青与柴油、改性剂、抗剥落剂等混合搅拌均匀得到溶剂型冷补液，最后根据设计的油石比将溶剂型冷补液与矿料拌和均匀，拌制温度工艺应符合表 7 的要求。

表7 溶剂型冷补沥青混合料拌制温度

项目	沥青	柴油、改性剂、抗剥落剂等	溶剂型冷补液	矿料	拌制温度
控制温度	120℃～140℃	常温	80℃～100℃	70℃～80℃	75℃～85℃

- 6.2.6 反应型冷补沥青混合料拌制工艺为：将沥青与液体树脂混合搅拌均匀得到反应型冷补液，最后根据设计的油石比将反应型冷补液与矿料、化学反应剂拌和均匀，化学反应剂的掺量宜为矿料质量的 0.5%～2.0%。拌制温度工艺应符合表 8 的要求。

表8 反应型冷补沥青混合料拌制温度

项目	沥青	液体树脂、化学反应剂	溶剂型冷补液	矿料	拌制温度
控制温度	120℃～140℃	常温	100℃～110℃	110℃～120℃	105℃～115℃

- 6.2.7 对冷补沥青混合料进行性能试验，技术性能应满足表 9 的要求。

表9 冷补沥青混合料技术性能要求

技术指标	单位	技术要求		试验方法
		溶剂型	反应型	
黏附性等级	级	5	5	JT/T 972
贯入强度	kg/cm ²	0.5～4	0.5～4	JT/T 972
残留率	%	≥65	—	本文件 附录 A
稳定度 ^[1] ，25℃	kN	≥4	≥10	JT/T 972
残留稳定度 ^[2] ，25℃	%	≥85	≥85	JT/T 972
稳定度 ^[3] ，60℃	kN	—	≥5	JTG E20 T0709
残留稳定度 ^[4] ，60℃	%	—	≥80	JTG E20 T0709
注： [1]、[2] 成型后20～28h内脱模并立即开始试验，[3]、[4]成型后20～28h内脱模，7d时开始试验。				

6.3 拌制

- 6.3.1 冷补沥青混合料的拌制设备，可采用专用生产设备，也可采用适当改造的生产热拌沥青混合料拌和站，拌制设备应满足原材料计量、温度控制及混合料拌制的要求。
- 6.3.2 将基质沥青加入沥青罐中加热至 120℃～140℃，按设计比例加入其他组分，采用机械搅拌或泵循环形式混合均匀，将配制溶剂型冷补液温度控制在 80℃～100℃备用，反应型冷补液温度控制在 100℃～110℃备用。
- 6.3.3 溶剂型冷补沥青混合料应根据混合料设计配合比，将各类集料按比例分别加入料仓加热至 75℃～85℃，矿粉随集料在常温下加入搅拌缸内，搅拌 5s，再将冷补液均匀喷洒在集料表面拌和 30s～40s，出料温度不宜超过 90℃。

6.3.4 反应型冷补沥青混合料应根据混合料设计配合比，将各类集料按比例分别加入料仓加热至 110℃~120℃，矿粉和化学改性剂随集料在常温下加入搅拌缸内，并在搅拌缸内搅拌 5 s，再将冷补液均匀喷洒在集料表面拌和 30 s~40 s，出料温度不宜超过 120℃。

6.3.5 拌制的冷补沥青混合料应均匀一致，无花白、无粗细料分离和结团成块等现象。

6.4 贮存

6.4.1 冷补沥青混合料出料后，用装卸车卸于干燥、洁净的硬化地面上，均匀摊铺成薄层，冷却至常温后装入密封性能良好的袋中密封，堆放于室内干燥、通风处常温存放。

6.4.2 反应型冷补沥青混合料出料后，用装卸车卸于干燥、洁净的硬化地面上，应快速装入具有耐热和防潮功能的袋中密封，装袋密封工作宜在反应型冷补沥青混合料冷却至室温之前完成，堆放于室内干燥、通风处常温存放。

6.4.3 不同类型、规格的冷补沥青混合料应分别存放，不应混杂，并明确标示。

6.4.4 溶剂型冷补沥青混合料贮存期自生产日期起为 12 个月，反应型冷补沥青混合料贮存期自生产日期起为 6 个月。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 应根据气温条件、坑槽深度选择适宜的冷补沥青混合料类型。

7.1.2 冷补沥青混合料适用于路面基层良好，仅路面面层出现坑槽的修补；若基层损坏，应采用适宜的材料对基层修复后，再用冷补沥青混合料修补坑槽。

7.1.3 混合料包装打开后，剩余混合料应再次密封并做好标识，存放有效期为 1 个月。

7.1.4 气温低于 5℃混合料施工和易性不良时，现场可用液化气烤枪对混合料表面均匀加热后使用。

7.1.5 加热时，加热后混合料温度不宜超过 90℃，应避免混合料老化。

7.1.6 应按照 JTG H30 的规定进行交通管制和施工。

7.1.7 溶剂型冷补沥青混合料应在干燥状态下施工，应避免在雨雪天施工；反应型冷补沥青混合料可在小雨或小雪天施工。

7.2 运输及堆放

7.2.1 运输和装卸过程中，应覆盖苫布，轻搬轻放，保持包装完整。

7.2.2 堆放应避免日晒雨淋。

7.3 坑槽修补

7.3.1 坑槽修整

坑槽修补前，应确定路面的破损部分的边界和深度，按照“圆洞方补”原则，划出与路中心线平行或垂直的修补轮廓线（矩形），并沿划好的修补轮廓线切缝/挖除路面松散、破碎的旧料直至坚实部分。修整后的坑槽壁尽可能与路面保持垂直、粗糙，坑槽底部平整、坚实。

7.3.2 坑槽清洁

将坑槽内的松散物、灰尘、积水等清除，保持坑壁和槽底洁净、干燥。对于反应型冷补沥青混合料，若坑槽壁面和底面不喷洒/涂刷粘层油或其它粘结剂，对于坑槽内的积水可不作要求。

7.3.3 涂刷粘层油

混合料回填前可向坑槽壁面和底面均匀地喷洒或涂刷一层粘层油。气温5℃以上宜采用乳化沥青粘层油(PC-1或PCR,用量 0.6 kg/m^2),破乳后方可回填混合料,气温5℃以下宜采用液体石油沥青粘层油(AL(R)-1,用量 0.4 kg/m^2),涂刷后可直接回填混合料。对于反应型冷补沥青混合料,坑槽壁面和底面可不喷洒/涂刷粘层油或其它粘结剂。

7.3.4 填补

将冷补沥青混合料倒入坑槽中,混合料的投量宜大于坑槽体积10%~20%,直到填料高出路面1 cm~2 cm,填满后坑槽中央应略高于路面呈凸状。对于破损深度在5 cm以上的坑槽,应以3 cm~5 cm为一层,分层填补。

7.3.5 压实

对于反应型冷补沥青混合料,回填铺设均匀后,将水均匀地浇入反应型冷补沥青混合料表面,再进入压实阶段。水应符合JGJ 63 混凝土用水标准中对于素混凝土的用水要求,用量为反应型冷补沥青混合料质量的8%~10%。

对于溶剂型冷补沥青混合料,回填铺设均匀后,立即进入压实阶段。

初压采用先坑槽四周然后中间的压实方式,每次应重叠压实一定宽度;复压和终压采用纵横两个方向交错的压实方式。现场可根据修补面积选择下列压实工具和压实方法:

- a) 人工压实:当修补面积 $\leq 0.3\text{ m}^2$ 时,宜采用人工铁锤、铲背击打密实;
- b) 夯实器具压实:当修补面积为 $0.3\text{ m}^2\sim 1.0\text{ m}^2$ 时,宜采用石夯、平板振动器、冲击夯压实;
- c) 小型压路机压实:当修补面积 $\geq 1.0\text{ m}^2$ 时,宜采用小型压路机进行压实。

7.3.6 封缝

压实完毕之后,应进行封缝,宜采用乳化沥青、热沥青或裂缝贴对坑槽边缘进行封边防水处理。

7.3.7 开放交通

坑槽修补完毕,对溶剂型冷补沥青混合料修补完的表面可撒一层细沙或矿粉;现场清理干净后,即可开放交通。

8 质量管理与检查验收

8.1 一般规定

质量管理与检查验收,应包括混合料检验、施工工序检验和修补质量检验。

8.2 混合料检验

每次使用前,应对冷补沥青混合料的质量进行检验,检验合格方可投入使用。每次检验后,7 d内再次使用同批次的冷补沥青混合料可以不再检验,若批次更换或者距离上次检验时间超过7 d则需要再次对冷补沥青混合料的质量进行检验,检验合格方可投入使用。冷补沥青混料的各项技术指标应满足表9的要求。

8.3 施工工序检验

施工过程中，应对各道施工工序进行检验，施工工序应满足7.3的规定。

8.4 修补质量检验

坑槽修补后，应按表10的内容和要求进行检验。

表10 坑槽修补质量检验标准

检查项目		质量要求	检验频率	试验方法
表观质量	外观	平整、密实	每处	目测
	修补面高度（mm）	高于坑壁边沿3～5	每处	尺量

附 录 A
(规范性)
冷补沥青混合料粘聚性试验方法

A.1 目的

本方法适用于评价冷补沥青混合料的颗粒之间互相粘结、低温环境下不松散的特性。

A.2 仪器设备

- A.2.1 马歇尔标准击实仪。
- A.2.2 天平：量程0 g~3000 g，分度值0.1 g。
- A.2.3 恒温冰箱：分度值1 ℃。
- A.2.4 标准筛：底部为直径305 mm、筛孔（方孔）为26.5 mm。
- A.2.5 温度计：分度值0.1 ℃。

A.3 方法与步骤

- A.3.1 将3块800 g左右的冷补沥青混合料装入马歇尔试模中，放置在3℃~5℃的环境箱中静置4h以上。
- A.3.2 取出后双面击实各5次，制作成马歇尔试件。
- A.3.3 将其脱模后称重（G），精确至0.1 g，迅速放在标准筛上并盖上盖。将标准筛侧立左右转动，使试件沿筛框以每秒一次（沿筛框滚动一周为一次）的速度来回滚动20次。
- A.3.4 将标准筛放在操作台上，轻击筛网10 s，使试件碎块通过筛孔，之后打开筛盖，称取筛内残留较为完整的一块溶剂型冷补沥青混合料质量（G₁），精确至0.1 g，按式（1）计算残留率（C），精确至0.1%。

$$C = \frac{G_1}{G} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
C——残留率/%
G₁——马歇尔试件残留质量/g
G——马歇尔试件初始质量/g

A.4 报告

应制作三个试件进行试验，三个试件的残留率误差不超过20%时，取三个试件的残留率平均值作为试验结果；若超过20%，应重新试验。

附录 B
(规范性)

冷补沥青混合料最佳油石比试验方法

B.1 目的

本方法适用于评价冷补沥青混合料的最佳油石比。

B.2 仪器设备

B.2.1 试验室用沥青混合料拌和机：能保证拌制温度并充分拌和均匀，可控制拌制时间，容量不小于10L，搅拌叶自转速度70 r/min~80 r/min，公转速度40 r/min~50 r/min。

B.2.2 温度计：分度值0.1℃。

B.2.3 白纸：A4打印纸。

B.3 方法与步骤

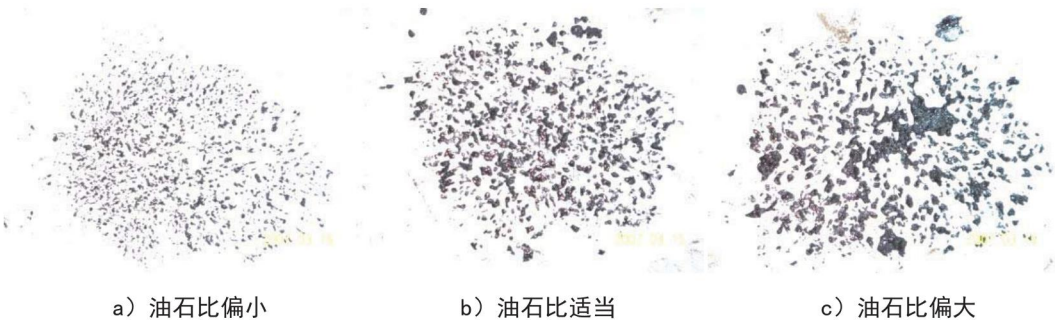
B.3.1 按照本文件规定的温度准备原材料。

B.3.2 将粗、细集料置于拌和机中，用小铲子适当混合；然后加入需要数量的冷补液，开动拌和机搅拌1 min~1.5 min；暂停拌和，加入矿粉（反应型冷补沥青混合料还需加入化学反应剂），继续拌和至均匀为止，并使沥青混合料保持在要求的拌制温度范围内。标准的总拌制时间为3 min。

B.3.3 从拌和机中取出制成的冷补沥青混合料，温度控制在75℃±5℃，放置在白纸上，1min后，将白纸翻转倒掉冷补沥青混合料，观测残留在纸上的痕迹。

B.3.4 更换油石比，按照B.3.1~B.3.3重复试验。

B.3.5 结果判定：如图B.1所示，若出现严重的墨迹，连结成块，则说明用油量偏多，结果记录为“油石比偏大”；若多数墨点小于冷补沥青混合料颗粒与白纸的接触面积，且分散，则说明用油量偏少，结果记录为“油石比偏小”；正常痕迹应为墨点接近于冷补沥青混合料颗粒与白纸接触面积，结果记录为“油石比适当”以该油石比作为最佳油石比。



图B.1 试验图例

B.4 报告

每次拌制的混合料应制作两个试件进行观测，若两次结果不同，则重新试验；若相同，则取观测的结果。
