

DB11

北京市地方标准

DB XX/ XXXXX—XXXX

冷拌冷铺乳化沥青混合料施工技术规范

Technical code for construction of cold mixed emulsified asphalt mixture

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX

北京市市场监督管理局 发布

目 次

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	一般规定	1
4.2	沥青	1
4.3	集料	2
4.4	填料	3
4.5	水与添加剂	3
5	配合比设计	3
5.1	一般规定	3
5.2	配合比设计	4
6	施工	5
6.1	一般规定	5
6.2	施工准备	5
6.3	拌和	5
6.4	摊铺	6
6.5	压实	6
6.6	养生	7
6.7	试验段铺筑	7
7	质量管理与检查验收	8
7.1	一般规定	8
7.2	施工过程中材料质量管理与检查	8
7.3	施工过程中质量管理与检查	9

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。

本文件由北京市交通委员会提出并归口。

本文件由北京市交通委员会组织实施。

本文件起草单位：

本文件起草人：

冷拌冷铺乳化沥青混合料技术规范

1 范围

本文件规定了冷拌冷铺乳化沥青混合料技术规范的材料、施工、质量管理与检查验收的要求。
本文件适用于各等级公路新改建和养护工程的路面施工。

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 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷拌冷铺乳化沥青 cold applied asphalt emulsion
在常温下与矿料拌和生成沥青混合料的改性乳化沥青。

3.2

冷拌冷铺乳化沥青混合料 cold mixed asphalt
用冷拌冷铺乳化沥青与矿料拌和、摊铺的沥青混合料。

3.3

容留时间 reserved time
从冷拌冷铺乳化沥青混合料拌和完毕到摊铺后乳化沥青保持不破乳的最短时间。

3.4

最早压实时间 The earliest compaction time
最早达到可压实时机指标的压实时间。

3.5

最晚压实时间 The latest compaction time
最晚达到可压实时机指标的压实时间。

4 材料

4.1 一般要求

4.1.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的各种材料运至现场后应取样进行质量检验，经评定合格后方可使用。

4.1.2 材料到场后，应按规定进行储存与管理，不同料源、品种、规格的集料不应混杂堆放。

4.2 沥青

4.2.1 基质沥青

4.2.1.1 选择基质沥青时，宜根据当地气候条件、交通量等情况，按照 JTG F40 的技术要求选择基质沥青。

4.2.1.2 宜选择 70#或 90# A 级道路石油沥青，其技术指标应满足 JTG F40 要求。

4.2.2 冷拌冷铺乳化沥青

4.2.2.1 冷拌冷铺乳化沥青性能指标见下表 1。

表 1 冷拌冷铺乳化沥青技术指标

测试项目	单位	指标要求	试验方法	
储存稳定性（1天）	%	≤1	T0655	
储存稳定性（5天）	%	≤5	T0655	
破乳速度	—	慢裂	T0658	
筛上剩余量（1.18mm）	%	≤0.05	T0652	
恩格拉粘度 E ₂₅	—	6~28	T0622	
粒子电荷	—	阳离子（+）	T0653	
与矿料的粘附性（裹覆面积）	—	≥2/3	T0654	
蒸发 残留物	固含量	%	≥62	T0651
	延度（5℃，5cm/min）	cm	≥35	T0605
	粘韧性（25℃，500mm/min）	N·m	≥25	T0624
	韧性（25℃，500mm/min）	N·m	≥20	T0624
	弹性恢复（10℃）	%	≥70	T0662

4.2.3 冷拌冷铺乳化沥青的贮存温度宜在 0℃~80℃。

4.3 集料

4.3.1 粗集料及填料技术指标应满足 JTG F40 要求。

4.3.2 细集料除砂当量要求为不小于 65%外，其余技术指标均应满足 JTG F40 要求。

4.4 水与添加剂

4.4.1 饮用水可直接用于生产冷拌冷铺乳化沥青混合料，非饮用水用于生产混合料时，不应含有油污、泥土和其他有害杂质，且应经试验验证不影响产品性能和工程质量，其用量应根据现场集料的含水率和混合料试验设计决定。

4.4.2 施工中如果需要添加剂，应根据摊铺效果经试验确定添加剂的种类和剂量。

4.4.3 可采用普通硅酸盐水泥，水泥等级强度宜为 32.5 或 42.5，其技术指标应符合相应国家标准的有关要求，用量应由混合料配合比试验确定。

5 配合比设计

5.1 一般规定

5.1.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的矿料级配应满足表 2 的要求。

表 2 矿料级配推荐表

级配 类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-20	100	90-100	78-92	62-80	50-72	26-56	16-44	12-33	8-24	5-17	4-13	3-7
AC-16	-	100	90-100	76-92	60-80	34-62	20-48	13-36	9-26	7-18	5-14	4-8
AC-13	-	-	100	90-100	68-85	38-68	24-50	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8
AC-10				100	90-100	45-75	30-58	20-44	13-32	9-23	6-16	4-8

注：冷拌冷铺乳化沥青混合料推荐用于上面层，宜采用的级配最大为AC-20。

5.2 配合比设计

5.2.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料采用马歇尔配合比设计方法，目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证符合 JTG F40。

5.2.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料的配合比设计宜采用以下步骤进行设计：

- a) 冷拌冷铺乳化沥青混合料的容留时间应根据运距、施工条件等因素综合确定。
- b) 根据交通量和应用层位等从表 2 中选定级配类型并进行矿料级配设计，并按表 3 选取水和水泥的用量，初选乳化沥青的用量。

表 3 冷拌冷铺乳化沥青混合料配合比用量

级配类型	外掺水用量 (%)	水泥用量 (%)	乳化沥青的初始用量
AC-20	1.5-1.0	1.0-2.5	6.5%
AC-16	1.5-1.0	1.0-2.5	7.0%
AC-13	2.0-1.0	1.0-2.5	7.5%
AC-10	2.5-1.5	1.0-2.5	7.8%

c) 固定水和水泥用量，初选的乳化沥青用量为中值，以±1%、±2%调整乳化沥青用量，进行混合料拌合，先对各档集料、水泥和水在常温下拌和 45s，再加入乳化沥青拌和 45s。

d) 采用二次击实方法成型马歇尔试件，第一次采用双面击实50次，击实后在室内放置2h，再进行第二次双面击实25次。成型的马歇尔试件在室内静置24h后，放入90℃烘箱养生48h。

e) 对养生完成后的试件，测定其空隙率、毛体积相对密度、矿料间隙率、饱和度、马歇尔稳定度及流值，按照JTG F40附录B中的方法确定最佳乳化沥青用量。

f) 对最佳乳化沥青用量下的混合料试件进行路用性能检验，技术要求应符合表4中的规定。

5.2.3 冷拌冷铺乳化沥青混合料的技术要求

表 4 冷拌冷铺乳化沥青混合料配合比设计技术要求

测试项目	单位	指标要求	试验方法
空隙率	%	2.5~3.5	T0705、T0706
稳定度	kN	≥ 7.0	T0709
马歇尔残留稳定度	%	≥ 80	T0709
冻融劈裂强度比	%	≥ 75	T0729
动稳定度	次/mm	≥ 5000	T0719
-10℃劈裂强度	kN	≥ 15	T0729

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的施工除应符合本规范的规定外,尚应符合现行 JTG F40 的有关规定。

6.1.2 施工前应提供材料质量检验报告,所有路用材料都应经验收合格后方可使用,施工前应制定详细的施工方案。

6.1.3 适用摊铺的最低气温不应低于 10℃。

6.2 施工准备

6.2.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料铺筑前,应严格检查下承层质量,下承层顶面应干燥、清洁、无碎石、杂物等,对有污染部位应提前处理。

6.2.2 正式施工前应准备好需要的拌和、运输、摊铺、压实等设备,并进行必要的校验工作。

6.3 拌和

6.3.1 拌合设备应具备配料装置、输料装置、供水装置、搅拌机等工作装置。冷料仓的数量应满足配合比需要。

6.3.2 所有材料均应能够精确计量配料。粗细集料的配料精度宜不低于 $\pm 1.5\%$,水泥、矿粉、冷拌冷铺乳化沥青、水的计量精度宜不低于 $\pm 0.5\%$ 。

6.3.3 冷拌冷铺乳化沥青混合料的拌和宜先对各档集料、水泥和水在常温下拌和 10s,再加入乳化沥青拌和 20s。

6.3.4 为了保证均匀、连续、不间断摊铺,应保证拌和设备的产能,以确保摊铺的连续性。

6.3.5 拌和时要注意检查改性乳化沥青对矿料的裹覆效果、混合料的均匀性以及施工和易性,随时观察拌和状态,如发现混合料有花白、离析等异常现象,应作废料处理并及时予以纠正。

6.4 运输

6.4.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的运料车不得超载运输或急刹车,运料车的运力应稍有富余。

6.4.2 运料车运输混合料宜采用苫布覆盖,以防水分蒸发、防雨、防污染。

6.5 摊铺

6.5.1 混合料的摊铺应符合 JTG F40 的有关规定。

6.5.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料宜采用摊铺机进行摊铺。

6.5.3 连续稳定的摊铺是提高路面平整度的最主要措施,摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产能、施工机械配套情况以及摊铺厚度、摊铺宽度,按 3~5m/min 予以调整选择,做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。

6.5.4 一般不允许人工找补整修，只有在特殊情况下，在技术人员或管理人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予以铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

6.5.5 摊铺遇雨时，立即停止施工，未压实的混合料必须铲除。

6.6 压实

6.6.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的压实时机应根据水泥外掺量以及养生温度等因素综合进行确定，最早压实时机和最晚压实时机推荐结果见表5。某一温度或水泥外掺量的推荐压实时机可根据内插法确定。

表5 不同工况条件下混合料最早压实时机和最晚压实时机推荐表

编号	温度 (°C)	水泥外掺量 (%)	最早压实时机 (h)	最晚压实时机 (h)
1	5~20	1.5~2.0	5	10
2	20~30	1.2~1.5	4	8
3	>30	1.0~1.2	3	6

6.6.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料的压实宜采用轻型和重型压路机搭配进行碾压。压路机类型、最佳振动频率与振幅应根据经验和试验路铺筑试验确定。

6.6.3 冷拌冷铺乳化沥青混合料的碾压可分初压、复压和终压三个阶段进行。初压应在乳化沥青完全破乳前，采用8吨左右的轻型钢轮压路机紧跟摊铺机碾压2遍，碾压时可开启高频振动。复压可采用25吨左右的胶轮压路机碾压2遍。终压宜使用25吨或更重的静力胶轮压路机碾压2遍。

6.6.4 在有超高或大纵坡的路段施工时，应由低处向高处区域逐步进行碾压。

6.7 养生

6.7.1 在混合料摊铺压实刚刚完成后，混合料内还有少量的水分没有蒸发，混合料的强度较低，需要对路面进行养生，不同养生温度及摊铺厚度混合料的推荐养生时间见表6。当有特殊需要时可通过提高水泥用量来缩短养生时间。在养生期间不应有机动车辆在其表面上作业。某一温度或厚度的推荐养生时间可根据内插法确定。

表6 不同养生条件下混合料养生时间推荐表

编号	温度 (°C)	摊铺层厚度	
		4cm	6cm
1	5~20	≥5d	≥7d
2	20~30	≥4d	≥6d
3	>30	≥3d	≥5d

6.8 试验段铺筑

6.8.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料在施工前应铺筑试验段。试验段的长度应根据试验目的确定，通常不小于200m。

6.8.2 试验段铺筑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) 通过试拌确定拌和工艺和拌和效果；
- c) 通过试铺确定摊铺、压实工艺，确定松铺系数等；
- d) 验证混合料生产配合比设计，提出生产用的标准配合比和最佳乳化沥青用量；

- e) 验证混合料养生时间及开放交通时间；
f) 检测试验段的渗水系数。

7 质量管理与检查验收

7.1 一般规定

混合料施工应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定，达到规定的质量标准，确保施工质量稳定性。

7.2 施工过程中材料质量管理与检查

在混合料施工过程中，原材料质量检测结果应满足JIG F40中材料的技术要求。

7.3 施工过程中质量管理与检查

冷拌冷铺乳化沥青混合料施工过程中，应按照表7规定的项目和频率随时对混合料质量进行评定。

表 7 施工过程中混合料质量控制标准

检查项目		质量要求或允许偏差	检测方法和频率
乳化沥青用量（油石比，%）		±0.3	燃烧法，每日1次总量评定
厚度（mm）	代表值	-5	JTG F80/1 附录 H，每 200 米测 1 点
	合格值	-10	
平整度（mm）		≤12	3 米直尺：每 500 米测 2 处×5 尺
渗水系数（mml/min）		≤60	渗水试验仪：每 200m 测 1 处
压实度（%）		≥试验室标准密度的 98%	JTG F80/1 附录 B，每 200 米测 1 点

7.4 施工验收

冷拌冷铺乳化沥青混合料交工验收应按照表8规定的项目和频率对混合料施工质量进行评定。

表 8 交工验收质量控制标准

检查项目		质量要求或允许偏差		检测方法和频率
厚度（mm）	代表值	-5		JTG F80/1 附录 H，每 200 米测 1 点
	合格值	-10		
平整度（mm）		高速公路、一级公路	≤1.2	3 米直尺：每 500 米测 2 处×5 尺
		其他等级公路	≤1.8	
摩擦系数（mml/min）		符合设计要求		T0965/T0967/T0968：每 200m 测 1 处