

DB11

北京市地方标准

DB11/T 2257—2024

冷拌冷铺乳化沥青混合料
路面施工技术规范

Technical specifications for construction of cold-mixed-applied
emulsified asphalt mixtures pavements

2024 - 06 - 28 发布

2024 - 10 - 01 实施

北京市市场监督管理局

发布

目 次

前言..... 11

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 一般要求..... 2

 4.2 冷拌乳化沥青..... 2

 4.3 集料..... 2

 4.4 填料..... 2

 4.5 外掺水与水泥..... 2

5 配合比设计..... 3

 5.1 一般规定..... 3

 5.2 配合比设计..... 3

6 施工..... 4

 6.1 一般规定..... 4

 6.2 施工准备..... 4

 6.3 拌和..... 4

 6.4 运输..... 5

 6.5 摊铺..... 5

 6.6 压实..... 5

 6.7 养生..... 5

 6.8 试验段铺筑..... 6

7 质量管理与检查验收..... 6

 7.1 一般规定..... 6

 7.2 施工过程中材料质量管理与检查..... 6

 7.3 施工过程中质量管理与检查..... 6

 7.4 检查与验收..... 7

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。

本文件主要起草单位：北京建筑大学、北京特希达交通勘察设计院有限公司、宁波建工工程集团有限公司、北京市政路桥管理养护集团有限公司、北京市城市道路养护管理中心、北京建工路桥集团有限公司、北京路桥瑞通养护中心有限公司、河南交投商罗高速公路有限公司、河南交投固商高速公路有限公司、北京路新沥青混凝土有限公司、北京市政建设集团有限责任公司、北京城建集团有限责任公司、北京磐石建设监理有限责任公司、中交一公局集团有限公司、北京恒石道路科技集团有限公司。

本文件主要起草人：徐世法、蔡硕果、王海波、董海军、高维兵、段动辉、葛金明、郭朝辉、郑伟、叶凯丰、任小遇、曹春柱、纪国睦、徐欣、杨扬、周先奉、贾海宾、孟均、魏永峰、刘旒、曹侃、王明涛、朱剑、刘英君、张强、付怀杰、杨鹏辉、耿晓轲、张海啸、周佳贞、周叶飞、解晓东、皮海涛、江兴林、颜鹏程、任正南、孙广站、周小光、洪刚、范立嘉、马昊天、王少朋、宿利平、高玉龙、徐立廷、陆海军、殷浩、李志刚、张日、马文倩、王强、王胜男、王晓晓、王羽佳、刘斌、胡益先、刘晓晨、刘文明、高山、于伟达、袁媛、肖英楠、郭亚鑫、黄金、王腾、张晗、敖松、朱建东、孙晓明、田腾龙、武子荐、王浩。

冷拌冷铺乳化沥青混合料路面施工技术规范

1 范围

本文件规定了冷拌冷铺乳化沥青混合料路面施工的材料、配合比设计、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表面层施工。

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 E30 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
JTG F80/1 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

冷拌乳化沥青 cold-mixed emulsified asphalt

可与常温矿料拌和形成沥青混合料结构层的乳化沥青。

3.2

冷拌冷铺乳化沥青混合料 cold-mixed-applied emulsified asphalt mixtures

冷拌乳化沥青与常温矿料拌和形成的沥青混合料。

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冷拌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

拌和结束到其强度达到最早可压实技术指标的时间。

3.5

最晚压实时间 the latest compaction time

拌和结束到其强度达到最晚可压实技术指标的时间。

4 材料

4.1 一般要求

- 4.1.1 原材料到场后，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。
- 4.1.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料中的各种原材料运至现场后应取样进行质量检验，合格后方可使用。

4.2 冷拌乳化沥青

- 4.2.1 宜选择 70#A 级道路石油沥青生产冷拌乳化沥青，其技术指标应符合 JTG F40 要求。
- 4.2.2 宜选择 SBS 或 SBR 作为冷拌乳化沥青的改性剂。
- 4.2.3 冷拌乳化沥青技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 冷拌乳化沥青技术指标

测试项目		指标	试验方法
破乳速度		慢裂	JTG E20-T0658
粒子电荷		阳离子（+）	JTG E20-T0653
恩格拉粘度 E25		6~28	JTG E20-T0622
筛上残留物（1.18mm 筛）（%）		≤0.05	JTG E20-T0652
蒸发残留物	固含量（%）	≥62	JTG E20-T0651
	25℃ 针入度（0.1mm）	45~150	JTG E20-T0604
	5℃ 延度（5cm/min，cm）	≥35	JTG E20-T0605
	25℃ 粘韧性（500mm/min，N·m）	≥10	JTG E20-T0624
	25℃ 韧性（500mm/min，N·m）	≥5	JTG E20-T0624
与粗集料的粘附性（裹覆面积）		≥2/3	JTG E20-T0654
与粗、细粒式集料拌和试验		均匀	JTG E20-T 0659
1d 储存稳定性（%）		≤1	JTG E20-T0655
5d 储存稳定性（%）		≤5	JTG E20-T0655

- 4.2.4 冷拌乳化沥青的储存温度宜在 5℃~60℃。

4.3 集料

- 4.3.1 粗集料技术指标应符合 JTG F40 要求。
- 4.3.2 细集料砂当量要求为不小于 65%，其余技术指标均应符合 JTG F40 要求。

4.4 填料

- 4.4.1 填料应符合 JTG F40 要求。

4.5 外掺水与水泥

- 4.5.1 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确定。
- 4.5.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料所用水泥宜为普通硅酸盐水泥，其技术指标参见表 2。

表 2 水泥技术指标

测试项目	指标	试验方法
比表面积（m ² /kg）	≥300	JTG E30-T0504
安定性（试饼法）	合格	JTG E30-T0505
初凝时间（min）	≥45	JTG E30-T0505
终凝时间（min）	≤600	JTG E30-T0505

4.5.3 水泥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 矿料级配应满足表 3 的要求。

表 3 矿料级配表

级配 类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）										
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
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

5.2 配合比设计

5.2.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的配合比设计采用马歇尔设计方法，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并满足表4的要求；

表 4 冷拌冷铺乳化沥青混合料的容留时间

测试项目	运距（km）		
	≤30	30~50	≥50
容留时间（min）	≥180	≥210	≥240

b) 按表 5 选取外掺水、水泥和乳化沥青的初始用量；

表 5 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-16	1.0~1.5	1.0~2.0	7.0
AC-13	1.0~2.0	1.0~2.0	7.5
AC-10	1.5~2.5	1.0~2.0	7.8

- c) 根据温度等环境因素，结合混合料的裹附状态及和易性，选定外掺水和水泥用量。按照表 5 的冷拌乳化沥青初始用量为中值，按 0.5%的间隔取 5 个不同的乳化沥青用量分别成型马歇尔试件；
- d) 用沥青混合料搅拌机在常温下进行混合料拌和，各档集料、水泥和水拌和 45s，再加入冷拌乳化沥青拌和 45s；
- e) 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；
- f) 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—2004附录B中热拌沥青混合料最佳油石比的确定方法得到冷拌乳化沥青最佳用量；
- g) 对最佳冷拌乳化沥青用量下的混合料试件进行路用性能检验。

5.2.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料的技术指标应符合表 6 要求。

表 6 冷拌冷铺乳化沥青混合料技术指标

测试项目	指标	试验方法
空隙率（%）	3.5~6.0	JTG E20-T0705
稳定度（kN）	≥7.0	JTG E20-T0709
浸水马歇尔残留稳定度（%）	≥80	JTG E20-T0709
冻融劈裂残留强度比（%）	≥75	JTG E20-T0729
动稳定度（次/mm）	≥5000	JTG E20-T0719
-10℃劈裂强度（MPa）	≥1.5	JTG E20-T0729

5.2.3 冷拌冷铺乳化沥青混合料的目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证应符合 JTG F40 的有关规定。

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应符合 JTG F40 的有关要求。
- 6.1.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料施工前应铺筑试验段。
- 6.1.3 冷拌冷铺乳化沥青混合料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拌和、运输、摊铺、压实等过程所需的设备，并进行必要的校验工作。

6.3 拌和

- 6.3.1 拌和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 应精确计量配料。粗细集料的计量误差范围为±1.5%，水泥、矿粉、冷拌乳化沥青及外掺水的计量误差范围为±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~15s，再加入冷拌乳化沥青拌和 20s~25s。
- 6.3.4 拌和时要注意检查冷拌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 运料车运输混合料宜采用苫布覆盖，防雨、防污染、防水分蒸发。

6.5 摊铺

- 6.5.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料应在容留时间前摊铺，并应符合 JTG F40 的有关要求。
- 6.5.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料应采用摊铺机进行摊铺，熨平板不需要加热。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 2 m/min~4 m/min 摊铺，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。

6.6 压实

- 6.6.1 冷拌冷铺乳化沥青混合料的压实时间应根据水泥外掺量以及养生温度、运距等因素综合确定，最早压实时间和最晚压实时间宜参见表 7。

表 7 不同工况条件下混合料最早压实时间和最晚压实时间

温度（℃）	水泥外掺量（%）	最早压实时间（h）	最晚压实时间（h）
5~20	1.5~2.0	5	10
20~30	1.2~1.5	4	8
>30	1.0~1.2	3	6

- 6.6.2 冷拌冷铺乳化沥青混合料的碾压分初压、复压和终压三个阶段。初压采用静压方式，应在最早压实时间之后开始，采用 13 吨左右的钢轮压路机碾压 2 遍~4 遍；复压采用 25 吨左右的胶轮压路机碾压 2 遍；终压采用 13 吨钢轮压路机静压 2 遍，应在最晚压实时间之前结束。碾压设备及工艺应根据试验路铺筑试验结果确定。

- 6.6.3 超高或大纵坡路段施工，应由低处向高处区域逐步进行碾压。

6.7 养生

- 6.7.1 不同温度及摊铺厚度条件下的混合料养生时间应满足表 8 的要求。在养生期间不应有机动车辆在其表面上作业。

表 8 不同温度及摊铺厚度条件下的混合料养生时间

温度（℃）	养生时间（天）	
	摊铺层厚度为 2cm	摊铺层厚度为 4cm
5~20	≥4	≥5
20~30	≥3	≥4
>30	≥2	≥3

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。试验段的长度宜不小于 200 m。

6.8.2 试验段铺筑应包括下列试验内容：

- a) 各种施工机械的类型、数量及组合方式是否匹配；
- b) 拌和工艺和拌和效果；
- c) 摊铺、压实工艺，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) 混合料养生时间及开放交通时间；
- f) 检测试验段的摩擦系数和渗水系数。

7 质量管理与检查验收

7.1 一般规定

冷拌冷铺乳化沥青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，确保施工质量的稳定性。

7.2 施工过程中材料质量管理与检查

在冷拌冷铺乳化沥青混合料施工过程中，原材料质量检测结果应满足本规范及JTG 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的质量控制标准应符合表9的要求。

表 9 冷拌冷铺乳化沥青混合料施工过程中的质量控制标准

检查项目	质量要求或允许偏差	检查频率	检测方法
混合料外观	应拌和均匀，无离析，无花白料	随时	目测
乳化沥青用量（油石比，%）	设计值±0.3	每 3 个工作日 1 次，或发现异常时	实际乳化沥青用量与总集料数量，总量检验
水泥用量（%）	设计值±0.3		实际水泥用量与总集料数量，总量检验
稳定度（kN）	≥7.0	室内试验成型，每工作日 1 次	JTG E20-T0709
浸水马歇尔残留稳定度（%）	≥80		JTG E20-T0709
冻融劈裂残留强度比（%）	≥75		JTG E20-T0729
动稳定度（次/mm）	≥5000		JTG E20-T0719
-10℃劈裂强度（MPa）	≥1.5		JTG E20-T0729
压实度（%）	≥试验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 92%	每车道每公里检查 1 点	T0924、T0922

7.4 检查与验收

冷拌冷铺乳化沥青混合料路面检查与验收阶段的质量控制要求按照JTG F80/1执行。
