

DBJT45

广西壮族自治区交通运输行业指南

DBJT 45/T 015—2020

高速公路隧道温拌沥青路面施工技术指南

Technical guide for warm mix asphalt pavement construction of highway
tunnel

2020 - 07 - 27 发布

2020 - 08 - 20 实施

广西壮族自治区交通运输厅

发布

目 次

| | |
|----------------------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 材料 | 2 |
| 4.1 一般规定 | 2 |
| 4.2 温拌剂 | 2 |
| 4.3 沥青 | 3 |
| 4.4 粗集料 | 3 |
| 4.5 细集料 | 3 |
| 4.6 填料 | 4 |
| 5 配合比设计 | 4 |
| 5.1 温拌沥青混合料配合比设计要求 | 4 |
| 5.2 试验室温拌工艺 | 4 |
| 5.3 三阶段配合比设计 | 5 |
| 6 温拌沥青混合料生产 | 5 |
| 6.1 一般规定 | 5 |
| 6.2 干拌 | 5 |
| 6.3 湿拌 | 6 |
| 6.4 温拌沥青混合料技术要求 | 8 |
| 6.5 温拌沥青混合料运输 | 9 |
| 7 温拌沥青混合料现场铺筑 | 10 |
| 7.1 一般规定 | 10 |
| 7.2 供电与照明 | 10 |
| 7.3 通风 | 10 |
| 7.4 摊铺 | 11 |
| 7.5 碾压 | 12 |
| 7.6 开放交通 | 13 |
| 8 施工质量控制 | 13 |
| 8.1 试拌 | 13 |
| 8.2 试验路铺筑 | 13 |
| 8.3 温拌沥青路面检测评价 | 14 |
| 附录 A（规范性附录） 表面活性温拌添加剂的检测方法 | 18 |

前 言

本指南按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本指南由广西壮族自治区交通运输厅提出并宣贯。

本指南由广西交通运输标准化技术委员会归口。

本指南起草单位：广西路建工程集团有限公司、广西大学。

本指南主要起草人：赵亚飞、孟勇军、容洪流、陆宏新、张坤球、姚青云、李育林、唐双美、施炳前、毛明亮、卢祖标、李顺兴、段碧成、黄耀文、李晖。

高速公路隧道温拌沥青路面施工技术指南

1 范围

本指南规定了高速公路隧道温拌沥青混凝土的术语和定义、原材料性能、设计方法、生产工艺、铺装技术、施工质量控制方法和评价标准。

本指南适用于广西境内高速公路隧道温拌沥青路面施工，其他等级公路、市政道路等可参考使用。

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。

JT/T 860.6 沥青混合料改性添加剂 第6部分：温拌剂

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40—2004 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

温拌沥青 warm asphalt

通过一定的技术措施降低沥青的高温黏度，满足温拌工艺要求的工艺改性沥青。

3.2

温拌沥青混合料 warm mix asphalt (WMA)

通过掺加添加剂或物理工艺等措施，使拌和温度降低、性能达到热拌沥青混合料同等水平的沥青混合料。

3.3

表面活性温拌剂 warm mix surfactant additive

能够降低沥青的表面张力，从而降低沥青黏度和沥青混合料拌和温度的表面活性剂。

3.4

有机温拌剂 warm mix organic additive

能够降低沥青高温黏度的低熔点有机添加材料。

3.5

干拌 dry-mixing

先将温拌剂按比例投入矿料进行搅拌，再将沥青投入到矿料中一起搅拌，形成温拌沥青混合料的拌和方式。

3.6

湿拌 wet-mixing

先将温拌剂与沥青混溶，生产温拌沥青后，再将温拌沥青与矿料一起搅拌，形成温拌沥青混合料的一种拌和方式。

4 材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 采购基质沥青、温拌剂和温拌沥青，供应商应提供出厂检验报告或商检报告。
- 4.1.2 高速公路温拌剂改性沥青路面采用温拌工艺施工时，宜选用 SBS 改性沥青；使用其它改性沥青时，应经过试验论证。
- 4.1.3 集料的料源特性和加工特性应符合要求，并按规模要求集中生产。
- 4.1.4 集料堆场应硬化，按料源特性和加工特性划分不同品种和规格，分别、分层堆放，不得混杂。

4.2 温拌剂

- 4.2.1 应根据干拌和湿拌的不同要求，选用合适的温拌剂，宜选用表面活性温拌剂或有机温拌剂。
- 4.2.2 表面活性温拌剂的选用符合下列要求：
 - a) 应根据温拌剂的投料顺序，按表 1 选用表面活性温拌剂；
 - b) 温拌剂与沥青的比例宜为 5%~10%；
 - c) 温拌剂应在密闭容器中避光保存，使用前混合均匀，没有悬浮物和沉淀物。

表1 表面活性温拌剂技术指标

| 类型 | pH值 | 胺值 (mg/g) | 固含量 |
|----------|--------|-----------|------|
| 干拌型 (A型) | 9.5±1 | 430~550 | ≥设计值 |
| 湿拌型 (B型) | 11.5±1 | 400~580 | ≥设计值 |

注：表中参数取值应依据实际工程确定。

4.2.3 温拌剂的设计固含量按式(1)计算：

$$R_d = \frac{P_r}{P_a} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_r ——活性成分残留量（相对沥青用量），在 0.45~0.7 范围内，%；

P_a ——温拌添加剂与沥青的比例，%。

4.2.4 表面活性温拌剂的 pH 值、胺值、固含量等技术指标，应按照附录 A 检测。

4.2.5 有机温拌剂的技术要求应符合表 2 的规定。

表2 有机温拌剂技术要求

| 项目 | 单位 | 技术要求 |
|----|-------------------|-----------|
| 闪点 | ℃ | ≥230 |
| 熔点 | ℃ | 90~110 |
| 密度 | g/cm ³ | 0.85~1.05 |

注：有机温拌剂掺量依据具体产品指标进行添加，若无具体要求，一般为沥青质量的1.5%~4%，具体数值应依据试验论证确定。

4.3 沥青

4.3.1 沥青面层的结合料采用重交 A 级 50 号、70 号石油沥青或 SBS 改性沥青。

4.3.2 经湿拌形成的温拌沥青，其技术指标应符合表 3 的规定。

表3 湿拌的温拌沥青技术指标

| 项目 | 沥青类型 | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 50号 | 70号 | SBS改性沥青 |
| 针入度 (25 ℃, 5 s, 100 g), 0.1 mm | 80~100 | 100~120 | 80~100 |
| 针入度指数PI | -1.5~+1.0 | -1.5~+1.0 | -1.5~+1.0 |
| 软化点 (R&B) 不小于, ℃ | 44 | 43 | 50 |
| 60 ℃动力黏度不小于, Pa · s | 140 | 120 | 140 |
| 10 ℃延度不小于, cm | 20 | 40 | 20 |
| 15 ℃延度不小于, cm | 100 | 100 | 100 |

4.3.3 沥青检测试验按照 JTG E20 及 JT/T 860.6 的规定执行。

4.4 粗集料

4.4.1 粗集料应该洁净、干燥、表面粗糙。

4.4.2 粗集料的技术指标应符合 JTG F40 的要求。

4.4.3 对受热易变质的集料，宜采用拌和机烘干后再按照 4.4.2 的要求检验。

4.4.4 上面层沥青混凝土中 4.75 mm 以上的矿料宜采用玄武岩、辉绿岩等硬质石料。

4.5 细集料

4.5.1 高速公路的细集料应采用机制砂。

4.5.2 机制砂应符合下列要求：

- 生产机制砂的原材料应洁净，其岩石种类、吸水率等应符合要求；
- 采用专业的制砂机生产，其 0.075 mm 筛孔以下颗粒含量不应超过 8 %；
- 机制砂的各项技术性能应符合 JTG F40 的要求。

4.6 填料

- 4.6.1 高速公路的填料必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。
- 4.6.2 填料应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出。
- 4.6.3 填料的技术性质应满足 JTG F40 的要求。

5 配合比设计

5.1 温拌沥青混合料配合比设计要求

- 5.1.1 温拌沥青混合料配合比设计，参见附录 B，室内试验温度应符合表 4 的要求。

表4 温拌沥青混合料的室内试验温度要求

单位为摄氏度

| 工序 | 沥青类型 | | |
|-------------------|---------|---------|---------|
| | 50号 | 70号 | SBS改性沥青 |
| 沥青加热温度 | 160~170 | 155~165 | 165~175 |
| 矿料加热温度 | 135~155 | 130~150 | 140~160 |
| 沥青混合料拌和温度 | 120~140 | 115~135 | 125~145 |
| 沥青混合料出料温度 | 125~145 | 120~140 | 130~150 |
| 混合料最高温度 (废弃温度) | 160 | | |
| 试件击实成型温度 | 120~140 | 115~135 | 125~145 |

- 5.1.2 温拌沥青混合料配合比设计，应根据 1-4 或 2-4 温度分区确定沥青混合料的技术性能，符合 JTG F40 的相关技术要求。

5.2 试验室温拌工艺

- 5.2.1 干法工艺应按以下搅拌工艺步骤进行：

- 将温拌剂和预热的集料一起加入试验用的拌合锅中，拌和 30 s；
- 加入沥青，拌和 90 s；
- 加入矿粉，拌和 60 s；
- 检查沥青混合料的拌和温度及出料温度，符合要求后出料；
- 搅拌时间根据具体搅拌设备的性能经试拌确定。

- 5.2.2 湿法工艺应按以下搅拌工艺步骤进行：

- 将温拌剂加入沥青中进行融合，形成成品温拌沥青；
- 把预热的目标级配集料加入室内试验用的拌合锅中拌和 30 s；
- 加入温拌改性沥青拌和 90 s；
- 加入矿粉再拌和 60 s；
- 检查沥青混合料的拌和温度及出料温度，符合要求后出料；
- 搅拌时间根据具体搅拌设备的性能经试拌确定。

5.3 三阶段配合比设计

5.3.1 温拌沥青混合料的配合比设计应按目标配合比设计、生产配合比设计及生产配合比验证三个阶段进行，确定沥青混合料的材料品种及配比、矿料级配、最佳沥青用量。

5.3.2 目标配合比设计阶段：

- a) 对工程实际使用的原材料进行试验，确定原材料的基本性质；
- b) 优选矿料级配，确定目标配合比矿料级配及控制范围；
- c) 采用试验方法确定最佳油石比以及温拌剂的用量；
- d) 进行浸水马歇尔、车辙、冻融劈裂等试验，检验目标配合比混合料的性能。

5.3.3 生产配合比设计阶段：

- a) 按照目标配合比确定冷料比例及进料速度后，对冷料计量进行标定；
- b) 选择适宜的热料仓筛孔尺寸和安装角度，尽量使各热料仓的供料平衡，分别将每个热料仓的热料放出，充分拌匀，取有代表性的热料进行筛分试验，确定热料仓的配合比；
- c) 取目标配合比设计的油石比及 $\pm 0.3\%$ 等三个油石比，进行马歇尔试验和试拌，综合确定最佳油石比及标准密度，最佳油石比与目标配合比的结果的差值不宜大于 $\pm 0.2\%$ 。

5.3.4 生产配合比验证阶段：

- a) 拌合机按生产配合比结果进行试拌、铺筑试验段，并取样进行验证，同时从路上钻芯检测空隙率大小，由此确定生产用的标准配合比；
- b) 标准配合比的矿料合成级配中，0.075 mm，2.36 mm，4.75 mm 和公称最大粒径筛孔的通过率应接近建议级配范围的中值；
- c) 对确定的标准配合比，宜进行车辙试验和水稳定性检验。

6 温拌沥青混合料生产

6.1 一般规定

6.1.1 温拌剂应储存在通风、干燥的仓库中，并采取有效的防雨、防潮和消防措施。

6.1.2 温拌剂采用专用投放设备时，投放设备应在设定的时间内将温拌剂按需投放。

6.1.3 温拌沥青混合料生产，所配备的冷料仓，其数量不宜少于 5 个。

6.1.4 温拌沥青混合料生产过程中，宜采用二级除尘装置，重力式除尘的矿料可回收使用，袋式除尘的矿料应废弃。

6.1.5 温拌沥青混合料在成品仓内的储存时间不宜过长，成品温度不得低于 130 ℃。

6.1.6 温拌沥青混合料生产过程中，应全部采用自动计量装置和自动化控制，记录每盆混合料的材料组成，每个台班结束时，打印统计数据并进行校对，发现异常时应暂停生产查找原因，异常排除后方可恢复生产。

6.2 干拌

6.2.1 温拌沥青混合料干拌生产，可按附录 B 确定温拌剂的掺量。

6.2.2 温拌沥青混合料干拌生产，应选用间歇式搅拌机，按图 1 的工艺流程生产。

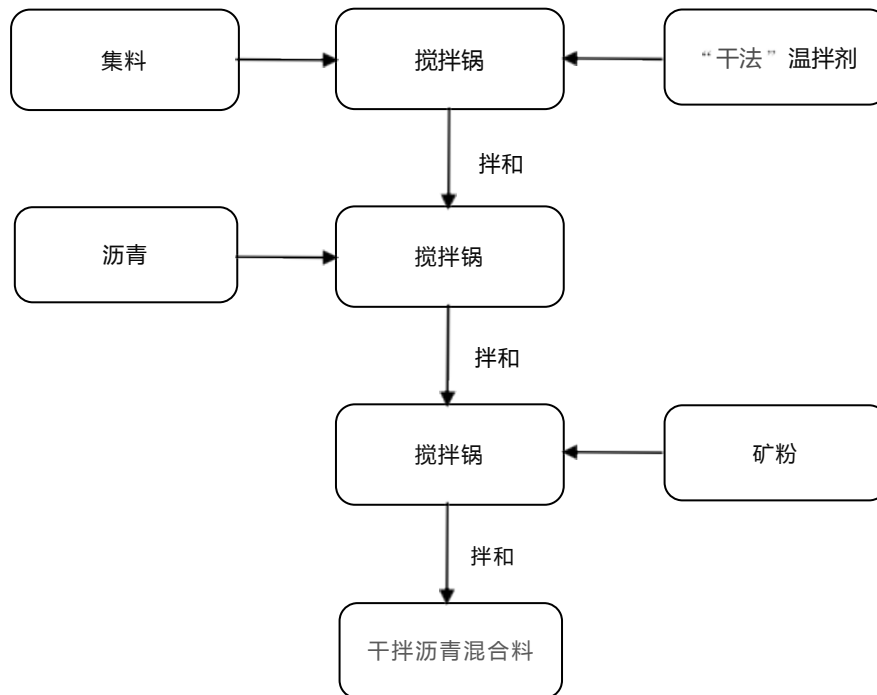


图1 干拌沥青混合料拌和工序图

6.2.3 温拌剂的宜采用专用设备按直投法投料，工程量较小时可采用人工投料。

6.2.4 温拌沥青混合料的干拌生产，温度控制应参考热拌沥青混合料的黏温曲线选取，如缺乏黏温曲线可参照表 5 执行。

表5 温拌沥青混合料干拌温度范围

单位为摄氏度

| 生产工序 | 沥青类型 | | |
|-------------|-------------------|----------|----------|
| | 50 号重交沥青 | 70 号重交沥青 | SBS 改性沥青 |
| 沥青加热温度 | 160~170 | 150~160 | 165~175 |
| 集料加热温度 | 140~150 | 140~150 | 150~170 |
| 出料温度 | 130~150 | 120~140 | 140~160 |
| 混合料贮料仓贮存温度 | 贮存过程中温度降低不超过 10 ℃ | | |
| 运输到现场温度，不低于 | 130 | 120 | 140 |

6.2.5 温拌沥青混合料的干拌生产，其搅拌时间应根据具体搅拌设备的性能经试拌确定，符合下列要求：

- a) 温拌剂应与集料同时投入搅拌机，温拌剂与集料的干拌混合时间宜为 10 s~15 s；
- b) 干拌混合均匀后，分散喷入沥青，全部材料投入后的搅拌时间宜为 40 s~45 s。

6.3 湿拌

6.3.1 温拌沥青混合料湿拌工艺，温拌剂应按设计用量投入热沥青中，混合均匀。

6.3.2 温拌沥青混合料湿拌工艺，宜采用间歇式搅拌机，按图 2 的工艺流程生产。

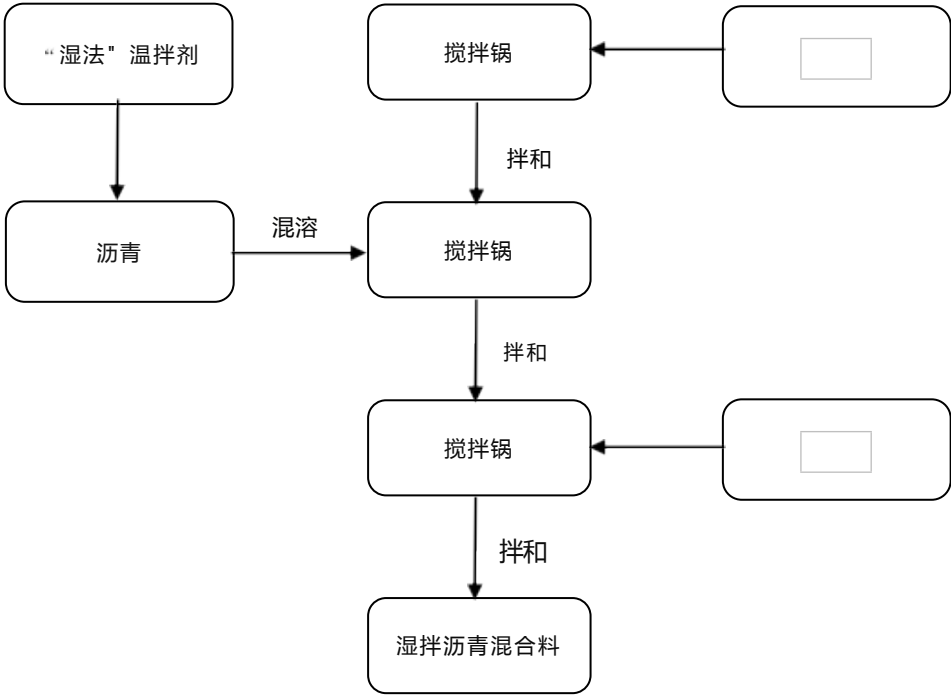


图2 湿拌沥青混合料拌和工序图

- 6.3.3 温拌沥青加工设备应尽量靠近搅拌机，减少输送过程中的温度损失。
- 6.3.4 温拌沥青混合料的湿拌生产，温度控制应符合表 7 的要求。
- 6.3.5 温拌沥青混合料的湿拌生产，其搅拌时间应根据具体搅拌设备的性能经试拌确定，符合下列要求：
 - a) 温拌剂应与热沥青预混合，满足温拌沥青的技术要求；
 - b) 集料的干拌混合时间宜为 5 s~10 s；
 - c) 干拌混合均匀后，分散喷入温拌沥青，全部材料投入后的搅拌时间宜为 35 s~40 s。
- 6.3.6 沥青的加工设备应尽可能靠近沥青拌和机以减少温度损失。
- 6.3.7 使用沥青前应对其质量进行检查，确定符合质量要求后方可使用。
- 6.3.8 严格控制沥青与集料的拌制温度与出场温度，温拌剂湿拌沥青混合料生产、施工过程中的温度控制见表 6、表 7。

表6 温拌沥青混合料施工温度范围

单位为摄氏度

| 施工工序 | | 沥青类型 | | |
|------------------|------|----------|----------|----------|
| | | 50 号重交沥青 | 70 号重交沥青 | SBS 改性沥青 |
| 混合料摊铺温度不低于 | 正常施工 | 120 | 110 | 130 |
| | 低温施工 | 140 | 130 | 150 |
| 开始碾压的混合料内部温度，不低于 | 正常施工 | 115 | 105 | 125 |
| | 低温施工 | 130 | 120 | 140 |
| 开放交通的路表温度，不高于 | | 50 | 50 | 50 |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/146055010112010154>