

# DB61

## 陕西省地方标准

DB 61/ T XXXX—2024

### 冷料超薄罩面施工技术规范

Technical Specification for cold construction of ultra-thin overlay asphalt pavement

(编制说明)

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布



# 《冷料超薄罩面施工技术规范》

## 编制说明

### 1 工作简况

#### 1.1 任务来源

《绿色交通“十四五”发展规划》的强调，以“交通运输节能降碳位重点”，节能降碳是建设绿色交通的主要组成部分，是交通行业实现《国家 2035 远景目标》的战略方向。目前，公路建设及养护过程的能耗及碳排放仍处于高位，因此，十四五规划“立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，牢牢把握减污降碳协同增效总要求”，“在重点区域、领域和关键环节集中发力，以点带面实现突破性发展，着力解决突出生态环境问题，切实推动交通运输减污降碳”，“修订绿色交通标准体系，加强新技术、新材料、新工艺等方面标准的有效供给”。

分析上述文件可知，公路建设及养护逐渐转向降污减碳、节能环保的新材料、新工艺等环境友好型材料、技术及工艺。降污减碳、节能环保和安全舒适是公路建养需考虑的首要问题，建立基于减污降碳与安全舒适功能要求的养护技术标准是符合十四五规划修订绿色标准体系的要求。

冷料超薄罩面施工技术是将高粘高弹乳化沥青胶结料和单一粒径抗滑颗粒铺筑在路表面，形成骨架支撑结构；在骨架支撑结构上再摊铺一等级配与下层单一粒径抗滑颗粒相补充的冷拌乳化沥青胶浆，经过碾压形成的具有复合级配结构的薄层罩面。与热拌薄层罩面相比，冷拌薄层罩面除了具备热拌薄层罩面耐久性、安全性之外，同时还兼具低碳环保、施工简单的优势；与微表处相比，冷拌冷铺薄层罩面采用高粘高弹乳化沥青骨架支撑结构与冷拌乳化沥青胶浆的复合结构，高粘高弹乳化沥青与原路面的粘结性能更好，更不易脱落松散，耐久性更好。

因此，超薄罩面冷施工技术兼具热拌薄层罩面的耐久性、安全性和舒适性和冷拌微表处的减污降碳、节能环保的综合优势。冷拌薄层罩面在石料运输、混合料加工及施工环节，可减少二氧化碳 80%以上。其耐久性、安全舒适及节能环保的优势主要体现在以下几个方面：

(1) 高粘高弹胶结料：采用高粘高弹水基快裂型乳化沥青，提供与原路面更强的粘结性能，高弹性恢复性能保障了胶结料的耐疲劳性能，高粘高粘复合功能胶结料保障骨架支撑结构的强度和韧性，提升冷拌冷铺薄层罩面的耐久性，同时高粘高弹改性乳化沥青抵抗低温开裂的性能更好，能更好的封水，保护原路面免受水损害；

(2) 耐久性好：基于骨架支撑结构与填充结构的复合级配设计，可提高冷拌冷铺薄

层罩面抵抗车辆荷载的磨损和抵抗车辙的作用，显著提升耐久性。

(3) 抗滑封水性好：铺筑优质骨料作为抗滑骨架支撑，加强与补充原路面抗滑功能，保证行车安全性。

(4) 绿色低碳：冷拌冷铺薄层罩面与热拌薄层罩面相比，不需要对拌合站的加工，热混合料的运输等，在混合料生产、运输和施工环节，碳排放降低 50%以上，典型的低碳环保型施工方法。

(5) 路容美观度佳：冷拌冷铺薄层罩面不影响原路面标高，可显著修护原路面路容。

(6) 快速施工、操作便捷。快裂型高粘高弹胶结料成型快，可快速开放交通。同时可夜间施工，交通扰动小。

综上所述，冷料超薄罩面施工技术是一种适用于高速及国省干线功能性修复养护的低碳环保技术。2021 年渭南市普通干线公路养护大修工程 G242 线 K1241+000~K1241+450，G310 线 K985+513~K 986+800，K1002+500~K1003+600，K1004+100~K1005+200 采用冷料超薄罩面施工技术，施工面积 38647m<sup>2</sup>，G242 和 G310 线交通量大，重载交通多，经过 2 年的验证，目前路面效果良好，说明其耐久性符合要求。

国内对于该技术的应用，因设计理论、施工方法不充分，各地区材料差异、施工机械及施工工艺参差不齐，对其路用效果认识也不统一，目前还未进行大规模推广。同时，现行规范没有对该技术的相关级配组成与设计标准予以明确，致使实践中很难达到材料最佳级配，工程质量难以控制。

冷料超薄罩面施工技术目前在陕西开始推广应用，因地域差异较大，沥青路面类型不一，施工中未形成指导性的技术规范。针对这种现状，为了指导实践工程，课题组拟依托陕西省实际，对各地区超薄罩面应用状况进行调研，提出分区域、分路面等级精准推荐级配设计和施工技术标准要求。同时，为了达到良好的路用性能，确定了冷料超薄罩面施工技术的材料要求、施工方法等标准要求，对于提高其技术可靠性，规范推广冷料超薄罩面施工技术应用，推动该技术在我国路面功能性修复养护施工应用的发展，对提升路面使用品质、延长路面耐久性、降低路面养护维修费用和确保交通畅通具有显著的现实意义。

同时，本规范的制定基于降污减碳、生态环保理念，对健全绿色交通养护技术体系、推动“绿色交通”示范创建提质扩面，形成区域内高速公路和国省干线公路的一体化养护具有重要破壁意义，能适应交通强国建设和绿色交通发展需要，应用前景广阔。

根据陕西省市场监督管理局《关于下达2023年度陕西省地方标准制修订项目计划的通知》（陕市监函[2023]410号，项目编号：SDBXM075-2023），由陕西省公路局、西安科技大学、西安公路研究院有限公司共同主持承担陕西省地方行业标准《冷料超薄罩面施工技术规范》的起草工作。

## 1.2 主要工作过程

2022年12月由陕西省公路局、西安科技大学、西安公路研究院有限公司向陕西省市场监督管理局提出申请的《冷料超薄罩面施工技术规范》获得陕西市场监督管理局批准立项。本文件制订任务下达后，陕西省公路局、西安科技大学、西安公路研究院有限公司积极组织，成立标准编写小组，明确标准编写任务。

编制组在对国内外相关技术标准充分调研的基础上，开始起草该地方标准。依据《冷拌冷铺沥青路面快速修补材料及其应用研究》等项目内容和任务，对冷料超薄罩面施工技术规范进行编写，并于2023年7月完成了标准初稿。编写人员就标准内容反复讨论、修正，并邀请相关领导和知名专家提供宝贵意见和建议。历经多次修改和完善，于2023年9月形成了标准征求意见稿。2023年9月开始通过网络、信函等方式向同行业、省内外有关方面专家征求意见。

## 1.3 起草组成员及其所做的主要工作

起草组组长：张涛。主要工作：全面审核标准编制内容和流程；对部分关键指标进行研究；组织定期召开标准编制讨论会议，研究进展和实施深度，并根据标准编制进展情况布置下阶段重点工作。

起草组副组长：景宏君。主要工作：全面审核标准编制内容和流程；负责室内试验，对部分关键指标进行研究；协助组长完成标准编制的其他工作。

起草组成员：师永涛。主要工作：全面审核标准编制内容和流程；负责室内试验，对部分关键指标进行研究；协助组长完成标准编制的其他工作。

起草组成员：成宇飞。主要工作：全面审核标准编制内容和流程；负责室内试验，对部分关键指标进行研究；协助组长完成标准编制的其他工作。

起草组成员：王茜茜。主要工作：参与编制本文件；负责试验段现场指导，研究部分关键指标。

起草组成员：乔娟。主要工作：参与编制本文件；负责试验段现场指导，研究部分关键指标。

起草组成员：张通。主要工作：参与编制本文件；负责试验段现场指导，研究部分关键指标。

起草组成员：赵岩。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：陈燕莉。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：吕鹏刚。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，

研究部分关键指标。

起草组成员：李少平。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：杨建。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：李龙龙。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：赵丹。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：高睿。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

起草组成员：韩晓龙。主要工作：参与编制本文件；参与试验段现场指导与室内试验，研究部分关键指标。

## 2 标准编制原则和主要内容

### 2.1 标准编制原则

本文件编制重点为提出冷料超薄罩面配合比设计、材料以及施工的技术要求，立足于我省冷料超薄罩面应用现状，以相关科研成果为依据，积极借鉴国内外先进标准与规范，遵循“科学性、实用性、统一性、规范性”，有利于促进该技术进步、在极大程度上解决重载交通地区快速进行路面养护的需求，广泛适用于陕西省境内公路养护工程为原则，重点突出原材料、冷料超薄罩面配合比的设计指标、冷料超薄罩面施工工艺的技术指标要求，并注重标准的指导性、合理性、可操作性。

### 2.2 主要技术内容

本地方标准包含以下主要内容：1 范围；2 规范性引用文件；3 术语和定义；4 符号；5 适用条件；6 材料；7 配合比设计；8 施工；9 质量控制；10 工程验收标准。

### 2.3 与原标准主要差异情况

本文件为首次发布。

## 3 主要技术要求的说明

### 3.1 试验（或验证）准确度、可靠性、稳定性的分析和说明

本文件根据陕西省境内冷料超薄罩面工程利用实际情况和课题研究成果制定，针对冷料超薄罩面设计与施工技术提出了指标要求、原材料技术要求、施工技术要点等具体要求，以指导本规范的编写。

本文件在制定期间，采用室外调研、室内试验等手段，对冷料超薄罩面原材料各项技

术指标进行试验分析，确保各项技术标准对冷料超薄罩面设计指标和施工工艺有指导意义，按本文件技术要求进行，能大规模地应用于实际工程中。

### 3.2 试验结果综述

本文件规定了适用范围，采用本文件所确定的技术要求，达到节约资源、降低造价的目的。本文件旨在规范冷料超薄罩面设计指标要求，明确冷料超薄罩面原材料技术指标，指导冷料超薄罩面施工。

本文件 3 详细介绍了超薄罩面，冷拌混合料，支撑结构层的含义。

本文件 4 介绍了本文件中所使用符号。

本文件 5 介绍了本文件适用条件。

本文件 6 从沥青、粗集料、细集料和填料方面对原材料进行控制，其中沥青要求见表 1 所示，粗集料要求见表 2 所示，细集料要求见表 3 所示。

表 1 高粘高弹改性乳化沥青技术要求

| 试验项目             |                      | 单位    | 技术要求   |        | 试验方法          |
|------------------|----------------------|-------|--------|--------|---------------|
|                  |                      |       | 冷拌混合料  | 支撑结构层  |               |
| 破乳速度             |                      | —     | 慢裂     | 中裂、快裂  | JTG E20 T0658 |
| 粒子电荷             |                      | —     | 阳离子(+) |        | JTG E20 T0653 |
| 筛上剩余量 (1.18mm 筛) |                      | %     | ≤0.1   |        | JTG E20 T0652 |
| 黏度               | 恩格拉黏度 E25            | -     | 3~30   | 3~25   | JTG E20 T0622 |
|                  | 道路标准黏度 C25.3         | s     | 30~60  | 25~50  | JTG E20 T0621 |
| 蒸发残留物性质          | 含量                   | %     | ≥60    | ≥60    | JTG E20 T0651 |
|                  | 针入度 (25°C, 100g, 5s) | 0.1mm | 50~120 | 50~120 | JTG E20 T0604 |
|                  | 延度 (5°C)             | cm    | ≥20    |        | JTG E20 T0605 |
|                  | 软化点 (环球法)            | °C    | ≥57    |        | JTG E20 T0606 |
|                  | 动力粘度 (60°C)          | Pa.s  | ≥5000  |        | JTG E20 T0620 |
|                  | 弹性恢复 (25°C)          | %     | ≥85    |        | JTG E20 T0662 |
|                  | 溶解度                  | %     | ≥97.5  |        | JTG E20 T0607 |
| 与粗集料的黏附性，裹覆面积    |                      | —     | /      | ≥2/3   | JTG E20 T0654 |
| 储存稳定性            | 1d                   | %     | ≤1     |        | JTG E20 T0655 |
|                  | 5d                   | %     | ≤5     |        |               |

表 2 冷拌混合料用粗集料质量要求

| 项目      | 单位           | 质量要求      |           | 试验方法          |               |
|---------|--------------|-----------|-----------|---------------|---------------|
|         |              | 高速公路、一级公路 | 二级及以下等级公路 |               |               |
| 表观相对密度  | —            | ≥2.6      |           | JTG E42 T0304 |               |
| 压碎值     | %            | ≤20       | ≤22       | JTG E42 T0316 |               |
| 坚固性     | %            | ≤12       |           | JTG E42 T0314 |               |
| 洛杉矶磨耗损失 | %            | ≤22       |           | JTG E42 T0317 |               |
| 集料吸水率   | %            | ≤2.0      |           | JTG E42 T0304 |               |
| 针片状含量   | 混合料          | %         | ≤10       | ≤12           | JTG E42 T0312 |
|         | 其中粒径大于 9.5mm | %         | ≤10       | ≤12           |               |

|                    |   |      |     |               |
|--------------------|---|------|-----|---------------|
| 其中粒径小于 9.5mm       | % | ≤15  | ≤18 |               |
| 磨光值                | — | ≥42  | ≥40 | JTG E42 T0321 |
| 水洗法 < 0.075mm 颗粒含量 | % | ≤1.0 |     | JTG E42 T0310 |
| 软石含量               | % | ≤2   | ≤3  | JTG E42 T0320 |

表 3 冷拌混合料用细集料质量要求

| 项目              | 单位   | 质量要求      |           | 试验方法          |
|-----------------|------|-----------|-----------|---------------|
|                 |      | 高速公路、一级公路 | 二级及以下等级公路 |               |
| 表观相对密度          | —    | ≥2.50     | ≥2.45     | JTG E42 T0328 |
| 坚固性 (>0.3mm 部分) | %    | ≤12       | —         | JTG E42 T0340 |
| 砂当量             | %    | ≥65       |           | JTG E42 T0334 |
| 亚甲蓝值            | g/kg | ≤2.5      |           | JTG E42 T0346 |
| 棱角性 (流动时间)      | s    | ≥30       | —         | JTG E42 T0345 |

本文件 7 对超薄罩面冷拌混合料配合比设计进行了要求。

本文件 8 对冷料超薄罩面施工工艺进行了要求，按照相关规范进行施工即可。

本文件 9 对冷料超薄罩面质量控制进行了要求，按照相关规范对施工前后的冷料超薄罩面进行质量检测即可。

本文件 10 对冷料超薄罩面工程验收标准进行了要求，按照相关规范对冷料超薄罩面进行工程验收即可。

#### 4 知识产权说明

本文件的最终知识产权归陕西省公路局所有。

#### 5 采标情况

本文件为首次起草的陕西省地方标准，未采用国际标准和国外先进技术。

#### 6 重大分歧意见的处理经过和依据

无

#### 7 标准性质的建议说明

本文件对冷料超薄罩面原材料提出明确技术要求，并对冷料超薄罩面配合比设计及施工工艺提出主要技术指标。可为陕西省公路养护的冷料超薄罩面设计与施工提供有力的技术指导，建议本文件审批发布为推荐性行业标准。

#### 8 其他应予以说明的事项

主要参考资料：

- 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

|           |              |
|-----------|--------------|
| JTG 3450  | 公路路基路面现场测试规程 |
| JTG 5142  | 公路沥青路面养护技术规范 |
| JTG 5210  | 公路状况技术评定标准   |
| JTG/T F20 | 公路路面基层施工技术细则 |