

ICS XXXX

DB61

陕西省地方标准

DBXX/ XXXX—XXXX

## 油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范

Technical specifications for construction of oil-coal co-refinery modified asphalt  
pavement

(编制说明)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

陕西省市场监督管理局局 发 布



# 《油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范》

## 编制说明

### 1 工作简况

#### 1.1 任务来源

近年来,随着我国公路建设以及国民经济的快速发展,交通量迅速增加,车辆大型化、重载化及渠化现象使沥青混凝土路面经受着前所未有的考验。许多新建公路通车不久就出现了诸如车辙、水损害、低温收缩、坑槽等各种形式的早期破坏,缩短了其预期的使用寿命。有关研究表明使用好的材料有助于解决或缓和沥青路面的早期病害问题,而作为胶结料的沥青在道路结构组成以及道路使用功能上是一个重要因素。

目前用于沥青改性的主要技术是在沥青中掺加改性剂,而改性剂主要包括聚合物改性剂(如橡胶等)和 TLA 沥青等其他非聚合物类改性剂。在聚合物改性剂中,我国普遍采用 SBS 对石油沥青进行改性,但由于 SBS 和石油沥青在组成结构上差

别较大(密度、溶解度参数、分子量大小等),SBS 与石油沥青的共混物存在稳定性问题,在生产过程中,共混物容易离析,因此影响到聚合物改性石油沥青的性能。在非聚合物改性剂中,Trinidad 湖沥青(Trinidad Lake Bitumen, TLA)由于与石油沥青组成结构相似,根据结构相近原则,TLA 的加入可以很好地与石油沥青相容,明显改善石油沥青的性能,但 TLA 中灰分含量较大,在生产过程中容易沉淀导致改性沥青产生离析现象,会影响沥青的使用性能。

另外,SBS 和 TLA 的价格均比较昂贵(SBS 和 TLA 价格分别为 15000 元/吨和 18000 元/吨),大大增加了沥青材料的经济成本及工程造价。由此可见,在改性沥青的使用过程中,改性剂与石油沥青的相容性问题是阻碍改性沥青产业发展的主要科学问题之一,解决这一国际性难题极为重要。

油煤共炼物是油煤共炼技术的产物,陕西省每年产量 4.95 万吨,目前的处置方式主要作为工业燃料及堆放。这就造成了宝贵资源的浪费和周围人民生活环境的污染。另外,油煤共炼物是一种高灰分、高炭、高硫的物质,其典型成分是:重油 20%~30%、沥青质 20%~30%、前沥青烯 5%~10%和四氢呋喃不溶物 45%。研究

表明，油煤共炼物的组成与物理性质和 TLA 类似，且油煤共炼物中的沥青质等成分与沥青之间有一定的相互作用，可以提高沥青混合料的路用性能。

2014 年以来，尤其是“双碳”战略提出后，为缓解固体废弃物带来的环境污染、资源浪费等问题，我国相继颁布等一系列政策，大力落实“绿色经济”理念，明确要求推进固废资源化利用。为此，课题组开展了《油煤共炼物改性沥青在路面工程中的应用研究》项目。本项目多尺度分析油煤共炼物材料与石油沥青的相容性问题，揭示油煤共炼物与石油沥青的相容性机理，建立相容性评价体系，使油煤共炼物与石油沥青的分散相界面和相结构层面相容，发现油煤共炼物改性石油沥青的形态和结构，揭示油煤共炼物与石油沥青的交互作用机理，协同设计与优化油煤共炼物改性沥青混合料的路用性能，为更好地推广和应用油煤共炼物以及油煤共炼物改性沥青材料提供科学支持。

2019-2021 年连续 3 年项目的研究成果应用到国省干线公路养护大中修工程沥青路面施工中，效果良好。主要表现在以下几个方面：

1、采用课题研究的油煤共炼物沥青改性剂品质优良，油煤共炼物改性沥青混合料路用性能优良，施工过程中的油煤共炼物改性沥青混合料质量控制简单易于操作。

2、油煤共炼物改性沥青混合料路面施工过程中，油煤共炼物改性沥青混合料拌和、碾压工艺简单可行。路面各项检测结果符合设计及规范要求。

3、通过油煤共炼物改性沥青混合料路面的实施，混合料的生产成本降低了 5-10%。

由于油煤共炼物改性沥青路面推广应用过程中因缺少统一标准，制约了该技术大规模推广应用，主要表现在以下几个方面：

- （1）油煤共炼物改性剂缺少相应的技术要求；
- （2）油煤共炼物改性沥青混合料配合比设计方法及混合料质量控制标准；
- （3）油煤共炼物改性沥青路面施工工艺及验收标准。

因此，为了新技术的推广应用，降低建设成本，提升沥青路面的服务品质，迫切需要制定《油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范》。西安公路研究院有限公司依据《油煤共炼物改性沥青在路面工程中的应用研究》（19-08K）研究成果，申报了《油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范》陕西省地方标准。

根据陕西省市场监督管理局下发的《关于下达 2023 年地方标准制修订项目计划的通知》，由西安公路研究院有限公司主持承担陕西省地方行业标准《油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范》的起草工作。

## 1.2 主要工作过程

2023 年 3 月由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《油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范》标准获得陕西省市场监督管理局批准立项。本标准制订任务下达后，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《油煤共炼沥青改性剂在路面工程中的应用研究》（19-08K）研究成果，充分借鉴国内外研究成果，对油煤共炼物改性路面的材料技术标准、施工工艺进行了补充完善，并于 2024 年 8 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 2024 年 11 月形成了标准征求意见稿。2024 年 11 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。

## 2 标准编制原则和主要内容

### 2.1 标准编制原则

本标准的编制重点是立足于沥青路面在陕西的应用现状，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”的原则，制定《油煤共炼物改性沥青路面施工技术规范》。

### 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 材料；5 配合比设计；6 施工工艺；7 质量检查与验收。

### 2.3 与原标准主要差异情况

本标准为首次发布。

## 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

本标准根据陕西实际情况及课题研究成果制定，在《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）基础上，针对油煤共炼物改性沥青路面提出了原材料的技术要求，沥青混合料配合比设计方法和检验指标及标准，油煤共炼物改性沥青路面施工工艺和检验标准，解决了陕西省油煤共炼物改性沥青路面施工无据可依的问题。

本标准在制定期间，采用调研、室内试验、现场检测、后期观测等手段，对油煤共炼物改性沥青路面的原材料、混合料配合比设计及施工的各项技术指标进行详细地分析，确保各项技术标准在准确度、可靠性和稳定性方面均可定量评价。经验证，按本标准技术要求的原材料制备油煤共炼物改性沥青路面用混合料性能满足现行养护技术规范的要求，提高了油煤共炼物改性沥青路面使用品质，具有显著的经济效益和社会效益。

3.2 试验结果综述

本标准 4.1 根据课题的研究成果，同时参考 JTG F40 中的相关要求，本标准推荐了油煤共炼物的质量技术要求，见表 1。

表 1 油煤共炼物技术要求

试验项目	单位	要求值	试验方法
灰分含量	%	<10	JTG E20 T0614
软化点	℃	80-100	JTG E20 T0606
50℃针入度	0.1mm	20-80	JTG E20 T0604
密度	cm	实测	JTG E20 T0603
闪点	℃	>230	JTG E20 T0611

本标准 4.2 根据课题的研究成果，同时参考 JTG F40 中的相关要求，本标准推荐了油煤共炼物改性沥青的质量技术要求，见表 2。

表 2 油煤共炼物改性沥青技术要求

检测项目	技术标准	试验方法
60℃动力粘度(Pa·s)	160~200	JTG E20 T0625
针入度 25℃ (0.1mm)	30~50	JTG E20 T0604
软化点 (℃)	≥60	JTG E20 T0606

RTOFT 后残留物性能	质量损失	$\pm 0.8$	JTG E20 T0609
	25℃针入度比	$\geq 50$	JTG E20 T0604
	15℃残留延度	$\geq 10$	JTG E20 T0605

本标准 5.2 根据课题的研究成果，参考 JTG F40 中的技术要求，推荐了混合料路用性能技术要求。见表 3 所示。

表 3 油煤共炼物改性沥青混合料技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
浸水马歇尔残留稳定度，%	$\geq 80$	JTG E20 (T0702)
冻融劈裂残留强度比，%	$\geq 75$	JTG E20 (T0729)
车辙试验动稳定度，次/mm	$\geq 3000$	JTG E20 (T0719)
低温弯曲破坏应变， $\mu\epsilon$	$\geq 2500$	JTG E20 (T0715)

本标准 6.2 中规定了油煤共炼物应直接投入沥青拌和楼拌缸使用，投放可采用人工或机械方式。对使用超过 10 个台班的项目，宜选用机械自动输送投料方式。机械投放油煤共炼物时，施工前应对机械投放装备的称重系统和投放时间进行标定，投料质量误差应小于设定值 $\pm 3\%$ ，投料时间应小于 10s。有条件时，宜采取自动化数据采集、远程监控等管理措施。

本标准 6.3.3 中规定了油煤共炼物投入拌缸后，应与热集料干拌不小于 10s；然后投入沥青和矿粉，混合料湿拌时间应不小于 50s。

本标准 6.4 规定了油煤共炼物改性沥青路面各个环节的施工温度，从而进一步保证油煤共炼物改性沥青路面的质量。见表 4 所示。

表 4 油煤共炼物改性沥青混合料施工温度

序号	工序	温度/℃
1	沥青加热温度	165~170
2	集料加热温度	185~195
3	混合料出场温度	正常范围 $180 \pm 3$ ，超过 190 者废弃
4	混合料运输到现场温度	不低于 165
5	摊铺温度	不低于 160
6	开始碾压混合料内部温度	不低于 150
7	复压混合料内部温度	不低于 140
8	碾压终了的表面温度	不低于 120

#### 4 知识产权说明

本标准的最终知识产权归西安公路研究院有限公司所有。

#### 5 采标情况

本标准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

本标准对油煤共炼物改性沥青路面材料的技术标准、混合料配合比设计和质量检验标准进行了详细而明确的规定，可为陕西省油煤共炼物改性沥青路面施工提供有力的技术指导，建议本标准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 E42	公路工程集料试验规程
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
JTG E60	公路路基路面现场测试规程
JTG F80/1	公路工程质量检验评定标准