

项目合同编号：25-60K

陕西省交通运输厅 2025 年度交通科研项目

合 同 书

项目名称：全寿期绿色多功能沥青铺面关键技术研发及应用

承担单位：长安大学

项目负责人：王朝辉

通讯邮编、地址：710064、陕西省西安市南二环路中段长安大学本部

传真、电话：13379278369

起止年限：2026 年 3 月 至 2028 年 3 月

陕西省交通运输厅制

一、项目主要研究内容

1. 主要研究内容

（1）全寿期绿色低碳复合改性剂组成调控与定向合成

优选具有压热电属性以及吸附性能的基础功能材料，提出全寿期绿色低碳复合改性剂最佳合成方法；探究不同制备工艺参数对复合改性剂关键功能属性影响规律，确定复合改性剂最佳制备工艺参数，调控合成高效持久的全寿期绿色低碳复合改性剂；分析不同类型及掺量复合改性剂对沥青材料微观结构组成的影响规律，揭示改性剂对沥青材料环境功效协同增强作用机理。

（2）绿色多功能改性沥青及其混合料制备与路用性能研究

基于绿色低碳复合改性剂，均衡调控沥青材料的路用性能与环境功效，据此研发兼具抑烟减排、尾气净化、路面降温等多重环境功效的全寿期绿色多功能改性沥青材料，确定其最佳制备工艺；系统研究绿色多功能改性沥青胶浆材料高低温流变性能及疲劳性能，全面评价绿色多功能改性沥青混合料高温性能、低温性能、水稳定性及疲劳性能，保障绿色多功能改性沥青材料完全满足现行规范要求；探明绿色多功能改性沥青材料路用性能提升效果。

（3）绿色多功能改性沥青材料全寿期抑烟减排功效评价

提出沥青有害物抑烟减排功效测试评价方法，研究绿色多功能改性沥青材料建设期热拌减排功效，对比并解析加速老化前后绿色多功能改性沥青材料减排功效的变化规律，探索沥青材料热再生阶段时复合改性剂的可持续性；最终揭示绿色多功能改性沥青材料在建设、运营及维护（再生）等全寿命周期内减排功效演化行为及规律。

（4）绿色多功能改性沥青材料路域尾气净化功效评价

提出沥青混合料净化尾气功效测试评价方法，分析绿色多功能改性沥青材料净化效果；探究绿色多功能改性沥青材料对NO_x等尾气污染物的净化过程，对比分析不同排放高度与温度条件下绿色多功能改性沥青材料对尾气污染物的净化效果，明确其长效路域尾气净化功能及演化规律。

（5）绿色多功能改性沥青材料路面降温功效评价

基于实际道路环境，提出沥青路面材料控温性能测试手段与评价方法，系

统研究复合改性剂对沥青混合料控温性能的影响；通过模拟升降温试验，分析绿色多功能改性沥青材料对外界环境温度的适用性，全面评价绿色多功能改性沥青材料的路温控制功效；揭示绿色多功能改性沥青材料对于道路温度的调控机制，明确降温功效对沥青混合料疲劳性能的改善提升效果。

（6）全寿期绿色多功能改性沥青材料施工关键技术及应用

提出全寿期绿色低碳多功能改性沥青材料施工关键工艺及质量控制方法，形成完善的全寿期绿色多功能沥青铺面技术体系；铺筑试验路，并进行性能观测。

2. 技术关键

（1）研发兼具抑烟减排、尾气净化、路面降温等多重环境功效的全寿期绿色多功能改性沥青材料，均衡调控绿色多功能改性沥青材料的路用性能与多重环境功效，保障路用性能前提下进一步提升沥青材料环境功效；

（2）建立绿色多功能改性沥青材料抑烟净气与降温功效的测试评价方法及体系，探明其抑烟减排、净化尾气、路面降温等功效全过程演化规律，为绿色多功能改性沥青材料走向应用提供有力支撑。

3. 依托工程（依托工作）

本项目依托工程为国家高速公路福银线（G70）西安至永寿段改扩建工程项目。该项目沿既有福银高速扩建，起于六村堡枢纽立交，止于永寿南立交北侧，2025年10月开工，计划于2027年铺筑沥青面层，符合本项目试验路铺筑的时间节点。路线全长79.31公里，其中六村堡至咸阳北20.2公里采用设计速度120公里/小时的十车道高速公路标准，路基宽54米；咸阳北至乾县东立交28.3公里采用设计速度120公里/小时的八车道高速公路标准，路基宽43.5米；乾县东立交至终点段30.81公里采用设计速度120公里/小时的八车道高速公路标准，路基宽42.0米。

二、考核指标

1.预期目标

- (1) 提交《全寿期绿色多功能沥青铺面关键技术研发及应用》技术报告；
- (2) 提交全寿期绿色多功能复合改性剂产品样品和配方；
- (3) 全寿期绿色多功能改性沥青材料在建设期有害物综合减排率不小于 60%（封闭条件，沥青加热温度 150℃ 以上），在运营期有害物综合减排率不小于 50%（封闭条件，沥青加热温度 50℃ 以上）、尾气综合净化率不小于 40%（封闭条件，室内测试，温度 50℃）；夏季高温降低路面温度 5℃~8℃ 以上（室内测试，路表温度 60℃ 以上）；
- (4) 申请专利及软件著作权不少于 5 件；
- (5) 发表论文不少于 5 篇（SCI/EI 检索论文不少于 3 篇）；
- (6) 项目经第三方评价至少达到国际先进水平。

2.主要技术经济指标（具体的技术经济参数）

- (1) 全寿期绿色多功能改性沥青材料在建设期有害物综合减排率不小于 60%（封闭条件，沥青加热温度 150℃ 以上），在运营期有害物综合减排率不小于 50%（封闭条件，沥青加热温度 50℃ 以上）、尾气综合净化率不小于 40%（封闭条件，室内测试，温度 50℃）；夏季高温降低路面温度 5℃~8℃ 以上（室内测试，路表温度 60℃ 以上）；
- (2) 与基础沥青相比，绿色多功能改性沥青胶浆的流变性能及其混合料路用性能、疲劳性能均有不同程度的提升，疲劳寿命提升 10%~20%。

3.经济和社会效益

本项目研发的全寿期绿色多功能改性沥青材料，可有效解决沥青路面污染物排放及汽车尾气污染，实现沥青路面全寿期长效清洁；可显著降低沥青路面温度，减少沥青路面高温病害，提升沥青路面使用寿命及耐久性，降低沥青铺面全寿期养护费用。本项目的实施能够显著改善沥青路面使用品质及服务能力，具有很高的经济、社会和环境效益，具有极其广阔的应用前景。

4.成果提供形式

- (1) 提交《全寿期绿色多功能沥青铺面关键技术研发及应用》技术报告；
- (2) 申请专利及软件著作权不少于 5 件；
- (3) 发表论文不少于 5 篇（SCI/EI 检索论文不少于 3 篇）。

三、项目年度计划内容及考核目标

年度	计划内容及考核目标（每栏限 125 字）
2026	2026.03-2026.06 完善研究大纲，深化研究内容；提出全寿期绿色低碳复合改性剂最佳合成方法。 2026.07-2026.09 研发全寿期绿色多功能改性沥青。 2026.10-2026.12 调控制备绿色多功能改性沥青混合料。
2027	2027.01-2027.03 研究绿色多功能改性沥青及其混合料路用性能。 2027.04-2027.06 研究全寿期绿色多功能改性沥青材料有害物排放特性及减排功效、路域尾气净化功效。 2027.07-2027.09 研究绿色多功能改性沥青混合料路面降温功效。 2027.10-2027.12 提出全寿期绿色多功能改性沥青材料施工工艺，铺筑试验路。
2028	2028.01-2028.03 撰写研究报告，准备结题。

四、项目经费

项目总经费：39 万元
交通运输厅补助：19.5 万元
自筹资金：19.5 万元

经费支出预算表

科 目	总经费 (单位：万元)	厅补经费 (单位：万元)
(一) 直接费用	36.9	17.4
1. 设备费	0	0
(1) 购置设备费	0	0
(2) 试制设备费	0	0
(3) 设备改造与租赁费	0	0
2. 业务费	30.9	14.4
(4) 材料支出	18.4	7.5
(5) 测试化验实验加工支出	2.5	1.5
(6) 燃料及动力支出	0	0
(7) 差旅支出	4.0	2.4
(8) 会议支出	0	0
(9) 国际合作与交流支出	0	0
(10) 出版/文献/信息传播/知识产权事务/ 印刷支出	6.0	3.0
(11) 其他支出	0	0
3. 劳务费	6.0	3.0
(12) 劳务性支出	6.0	3.0
(13) 咨询专家支出	0	0
(二) 间接费用	2.1	2.1
4. 管理费	2.1	2.1
5. 绩效支出	0	0
合 计	39	19.5

注：预算编制按照《陕西省人民政府办公厅关于改革完善省级财政科研经费管理的实施意见》（陕政办发[2022]3 号）文件执行，详见附件《科研经费预算编制说明》。项目验收将组织财务专项验收或审计。

项目绩效目标

一级指标类别	二级指标类别	明细指标	指标值
产出类指标	知识产权	1.专利授权数（项）	2
		（1）授权发明专利	1
		（2）实用新型	1
		（3）外观设计	0
		2.软件著作权授权数（项）	3
		3.发表论文（篇）	5
		（1）其中 SCI 索引收录数	2
		（2）其中 EI 索引收录数	1
		（3）其他	2
		4.著作（部）	0
		5.制订标准数（项）	0
		（1）国际标准	0
		（2）国家标准	0
		（3）行业标准	0
		（4）地方标准	0
		（5）企业标准	0
		（6）科技报告	0
	其他成果	1.填补技术空白数	0
		（1）国际	0
		（2）国家	0
		（3）省级	0
		2.获奖项数	0
		（1）国家奖项	0
		（2）部、省奖项	0
		（3）地市级奖项	0
		3.其他科技成果产出	1
		（1）新工艺（或新方法模式）	0
		（2）新产品（含农业新品种）	0
		（3）新材料	1
		（4）新装备（装置）	0
		（5）平台/基地/示范点	0
		（6）中试线	0
		（7）生产线	0

一级指标类别	二级指标类别	明细指标	指标值
产出类指标	其他成果	4. 研究开发情况	
		(1) 小试	是
		(2) 中试（样品样机）	否
		(3) 小批量	否
		(4) 规模化生产	否
	人才引育	1. 引进高层次人才	0
		(1) 博士、博士后	0
		(2) 硕士	0
		2. 培养高层次人才	2
		(1) 博士、博士后	0
		(2) 硕士	2
		3. 培训从事技术创新服务人员（人次）	0
		4. 是否设立科研助理岗位	否
	产业化情况	1. 开放共享仪器设备数（台/套/只等）	0
		2. 科研仪器设备利用率（%）	0
		3. 孵化科技型企业（个）	0
		4. 转化科技成果（个）	0
效果类指标	经济效益	1. 新增产值（万元）	0
		2. 新增销售（万元）	0
		3. 新增出口创汇（万美元）	0
		4. 新增利润（万元）	0
	社会效益	1. 新增税收（万元）	0
		2. 新增就业人数	0
		3. 就业培训（人次）	0
		4. 带动农民增收（万元）	0
		5. 培训和指导科技服务（人次）	0
		6. 新增产业带动情况	/
		7. 技术集成示范（项）	0
		8. 建立示范基地（亩数）	0
		9. 节约资源能源	/
		10. 环保效益	/
其他需要说明的情况	无。		

五、承担单位或研究人员分工

本项目由长安大学与陕西交控科技发展集团股份有限公司共同承担。

第一承担单位：长安大学

主要负责项目的研究工作，包括研究工作的整体计划制订与实施、室内外试验、研究报告编写等工作，并参与项目的工程应用实施及效果测试等工作。

第二承担单位：陕西交控科技发展集团股份有限公司

主要负责工程应用实施及效果测试等工作，协助负责项目的研究工作，包括研究工作的整体计划制订与实施、室内外试验、研究报告编写等工作。

七、项目参加人员表

项目承担单位：长安大学						
参与单位（排序）：陕西交控科技发展集团股份有限公司						
项目负责人						
序号	姓名	出生年月	工作单位	职称/职务	专业	在项目中担任具体工作
1	王朝辉	1980.02	长安大学	教授	道路工程	项目负责人
主要研究人员						
2	李晓娟	1981.08	陕西交控科技发展集团股份有限公司	正高级工程师	道路工程	项目协调
3	陈谦	1993.10	长安大学	副教授	道路工程	技术负责
4	姚鸿飞	1991.03	陕西交控科技发展集团股份有限公司	工程师	道路工程	项目协调
5	问鹏辉	1992.05	长安大学	讲师	道路工程	试验设计
6	魏颖	1988.03	陕西交控科技发展集团股份有限公司	高级工程师	道路工程	方法研究

7	郭益玮	2000.02	陕西交控科技发展有限公司	工程师	电子信息	工程应用	郭益玮
8	王育聪	2001.08	长安大学	博士生	道路工程	理论研究	王育聪
9	程迁梦	2002.11	长安大学	硕士生	道路工程	室内试验	程迁梦
10	程乐	2002.11	长安大学	硕士生	道路工程	资料搜集	程乐
11	杨睿钊	2002.06	长安大学	硕士生	道路工程	数据分析	杨睿钊
12	张校诚	2002.12	长安大学	硕士生	道路工程	资料搜集	张校诚
13	王梦可	2003.10	长安大学	硕士生	道路工程	报告撰写	王梦可

八、信息表

项目合同编号		25-60K		密级		/		A: 机密 B: 秘密 C: 内部		
项目名称		全寿期绿色多功能沥青铺面关键技术研发及应用								
项目实施所在地		陕西 西安		起止年限		2026 年 3 月至 2028 年 3 月				
总 经 费		39 万		厅 拨		19.5 万				
第一承担单位	单位名称	长安大学								
	所在地	陕西省（区、市）					代码	6101		
	通讯地址	陕西省西安市南二环路中段长安大学本部					邮编	710064		
	单位性质	(1) 1.大专院校 2.科研院所 3.企业 4.其他					代码	/		
参与单位	序号	单 位 名 称								
	1	陕西交控科技发展集团股份有限公司								
	2									
	3									
项目负责人		姓 名	王朝辉		性别 (1) 1.男 2.女		出生年份	1980		
		学 历	(1) 1.研究生 2.大学 3.大专 4.中专 5.其他							
		职 称	(1) 1.高级 2.中级 3.初级 4.其他							
		联系电话	13379278369		电子邮箱		wchh0205@163.com			
项目联系人		姓名	陈谦		性别		男			
		联系电话	13279201085		电子邮箱		243920914@163.com			
项目组人数		13	高级	4	中级	3	初级	0	其他	6
主要研究内容 (100 字以内)		本项目拟研发兼具抑烟减排、尾气净化、路面降温等多重环境功效的全寿期绿色多功能改性沥青材料,建立绿色多功能沥青铺面环境功效全面评价方法及体系,提出绿色多功能改性沥青材料施工关键技术,实现沥青铺面全寿期高质长效自动清洁及高温控温。								
成果属性		C	A: 新技术 B: 新工艺 C: 新材料 D: 新产品 E: 软科学 F: 装备 G: 其他							
成果形式		A	A: 专著、论文 B: 样机、样品 C: 试验工程、产品 D: 示范工程 E: 产品 F: 其他							

九、共同条款

合同各方应共同遵守《陕西省交通运输厅科研项目管理办法》。

1.合同执行过程中，乙方如需修改合同某项条款，应向甲方提出变更内容及理由的申请报告，经甲方审核同意后实施。未接到正式批准以前，双方仍须按原合同条款履行，否则后果由自行修改条款的一方负责。

2.乙方因任何主观或客观原因（如：与大纲评审内容有出入，挪用经费、技术措施或某种条件不落实等）致使计划无法执行而要求解除合同的，需取得甲方书面同意且应视不同情况，部分或全部退还所拨经费；出现上述情况的，甲方有权单方解除本合同且视不同情况要求乙方部分或全部退还所拨经费。

3.乙方的厅补助经费及自筹经费应按国省有关科研经费使用范围开支。

4.项目执行过程中，甲方提出变更合同有关内容时，要与乙方协商达成书面协议。

5.项目完成后，乙方必须按要求向甲方提交一套真实、完整、详细的技术资料及样机，并提出项目验收申请报告，由甲方审查后组织验收。

6.合同正本一式拾份，甲方单位伍份，承担单位伍份。

7.本合同经双方签章后生效，规定内容执行完毕后自然失效。

十、合同签约各方

合同甲方：

负责人：（签字）

联系人：（签字）

电 话：029-88869067



陕西省交通运输厅

科研合同专用章

2026年 3 月 27 日

（公 章）

合同乙方：（承担单位）

长安大学

单位负责人：（签字）

项目负责人：（签字）

电 话：13379278369

2026年 3 月 27 日

科研项目专用章

（公 章）



财务负责人：（签字）

账 户 名：长安大学

开户银行：中国银行西安翠华路支行

账 号：102007335073

师艺晨

陕西交通科技项目科研诚信 承诺书

本单位承诺在科研项目实施过程中，遵守科学道德和科研诚信要求，严格执行《陕西省交通运输厅科研项目管理办法》的规定和科技项目合同书约定，保证所提交材料的真实性，确保专款专用。如违背以上承诺，愿意承担相关责任，并同意主管部门将相关失信信息记入公共信用信息系统。

项目承担单位：（盖章）
项目负责人：
年 月 日