

# 陕西省科学技术进步奖提名书

## (2025年度)

### 一、项目基本情况

|        |   |
|--------|---|
| 项目名称   | 道路设施智能感知关键技术及工程应用                                   |
| 主要完成人  | 沙爱民、蒋玮、孙朝云、刘状壮、胡力群、陈长海、刘全涛、肖倩、赵昕、焦文秀、袁东东、贾猛、王文通、裴莉莉 |
| 主要完成单位 | 长安大学、陕西省交通规划设计研究院有限公司、武汉理工大学、交通运输部公路科学研究所           |

### 二、提名意见（适用于部门、机构提名）

|  |          |      |   |
|--|----------|------|---|
| 提名者  | 陕西省交通运输厅 | 提名等级 | <input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖及以上 <input type="checkbox"/> 三等奖及以上 |
| 提名意见：<br><p>“道路设施智能感知关键技术及工程应用”成果，形成了包含机理方法、材料研发、数据解译、系统研发的道路设施智能感知关键技术。该成果形成了系统的知识产权，经济、社会及环境效益显著，有力地促进了行业技术进步。</p> <p>说明：省科学技术奖一、二、三等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“仅提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖，“提名二等奖及以上”的评审落选项目不再降格参评三等奖。提名项目正式提交后，提名等级建议本年度不得变更。</p> |          |      |   |

### 三、项目简介

道路设施智能感知是当前工程领域的国际前沿和难点。为此，自 2012 年起，长安大学协同相关单位开展技术攻关，主持国家重点研发计划项目（道路基础设施智能感知理论与方法 2018YFB1600200）等重大课题，攻克了道路基础设施智能感知关键技术，在理论分析、材料研发、数据解析、系统平台等方面取得如下创新性成果：

- 1) 提出了道路环境状态和交通状态感知方法，实现了道路内部力学状态的精准感知。
- 2) 揭示了路面材料功能与状态的感知机理，提出了道路智能感知材料系统设计方法和关键技术。
- 3) 建立了多源信息缺失诊断与修复方法，形成了道路设施感知数据分析处理方法。
- 4) 建立了道路环境特征参数体系，实现了设施状态数据深度融合。

项目在多项国家和陕西省重大工程中得到应用，经济、社会及环境效益显著，有力地促进了行业技术进步。

## 四、客观评价

### 1 国内外科技查新

查新结果表明：相关文献述及查新项目所述部分技术，但未见综合查新项目所述技术特点的道路设施智能感知关键技术及工程应用。

## 五、应用情况和效益

项目成果形成了以道路设施状态感知机理与方法、智能感知道路材料研发、多源异构感知数据分析方法、智能感知道路系统平台为代表的道路设施智能感知关键技术，成功应用在多项重点工程中，经济和社会效益显著，有力地提升了行业技术水平。

## 六、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

| 序号 | 知识产权类别 | 知识产权具体名称                  | 国家（地区） | 授权号              | 授权日期       | 证书编号      | 权利人  | 发明人                                   |
|----|--------|---------------------------|--------|------------------|------------|-----------|------|---------------------------------------|
| 1  | 发明专利   | 一种用于沥青路面自感知和自降温的相变骨料及制备方法 | 中国     | ZL201911293074.8 | 2019.12.16 | 第5078478号 | 长安大学 | 沙爱民, 贾猛, 蒋玮, 刘状壮, 李建阁, 焦文秀, 袁东东, 王文通  |
| 2  | 发明专利   | 一种基于多边缘融合机制的三维深度图像分割算法    | 中国     | ZL201810737688.X | 2021.03.12 | 第4297163号 | 长安大学 | 沙爱民, 孙朝云, 刘汉焯, 李伟, 郝雪丽, 徐倩倩           |
| 3  | 发明专利   | 基于沥青混凝土路面激光三维数据的表面纹理分离方法  | 中国     | ZL201910498480.1 | 2021.08.10 | 第4610332号 | 长安大学 | 沙爱民, 李伟, 孙朝云, 郝雪丽, 孙红超, 裴莉莉           |
| 4  | 发明专利   | 一种基于压电效应的装配式智能感知路面结构及系统   | 中国     | ZL202010752758.6 | 2022.01.07 | 第4882842号 | 长安大学 | 蒋玮, 单金焕, 袁东东, 李鹏飞, 沙爱民, 肖晶晶           |
| 5  | 发明专利   | 一种用于实时监测粒料运动状态的智能骨料及其应用方法 | 中国     | ZL201911072283.X | 2021.03.23 | 第4313302号 | 长安大学 | 蒋玮, 李玉鹏, 沙爱民, 单金焕, 娄宝文, 李鹏飞, 袁东东, 胡力群 |
| 6  | 发明专利   | 一种路面蓄能自发光环氧树脂混合料、制备方法及应用  | 中国     | ZL202010003108.1 | 2021.08.10 | 第4607983号 | 长安大学 | 蒋玮, 周博, 袁东东, 肖晶晶, 沙爱民, 卢灏, 王沛, 章庆     |
| 7  | 发明专利   | 基于峰值聚类高速公路收费数据异常事件检测方法及装置 | 中国     | ZL202011225553.9 | 2022.10.28 | 第5539765号 | 长安大学 | 孙朝云, 裴莉莉, 沙爱民, 韩雨希, 李伟, 郝雪丽, 户媛姣, 袁博  |
| 8  | 发明专利   | 一种路面裂缝图像虚拟增广模型建立及图像虚拟增广方法 | 中国     | ZL202010574126.5 | 2023.10.31 | 第6450827号 | 长安大学 | 孙朝云, 李伟, 郝雪丽, 孙静, 裴莉莉, 户媛姣, 贾彭斐       |
| 9  | 发明专利   | 一种用于智能路面的交通感知装置及其铺装方法     | 中国     | ZL202110243549.3 | 2022.08.26 | 第5412656号 | 长安大学 | 刘状壮, 沙爱民, 郝亚真, 叶铜, 程伟, 张有为            |
| 10 | 论文     | 面向智慧道路建造的新型路面材料设计与展望      | 中国     | 65(30):3259-3269 | 2020.10.12 | 科学通报      | 长安大学 | 沙爱民, 蒋玮, 王文通, 娄宝文, 曹阳森, 贾猛            |



## 七、主要完成人情况表

|                             |      |     |   |
|-----------------------------|------|-----|---|
| 姓 名                         | 沙爱民  | 排 名 | 1 |
| 行政职务                        | /    |     |   |
| 技术职称                        | 教授   |     |   |
| 工作单位                        | 长安大学 |     |   |
| 完成单位                        | 长安大学 |     |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>主持项目的全面研究工作。 |      |     |   |

|   |      |     |   |
|---|------|-----|---|
| 姓 名   | 蒋玮   | 排 名 | 2 |
| 行政职务  | 处长   |     |   |
| 技术职称  | 教授   |     |   |
| 工作单位  | 长安大学 |     |   |
| 完成单位  | 长安大学 |     |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目试验大纲制定及部分具体试验研究工作，参与了本项目的全部研究。 |      |     |   |

|  |           |     |   |
|--|-----------|-----|---|
| 姓 名  | 孙朝云       | 排 名 | 3 |
| 行政职务   | 电子信息研究所所长 |     |   |
| 技术职称   | 教授        |     |   |
| 工作单位   | 长安大学      |     |   |
| 完成单位   | 长安大学      |     |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的理论与具体试验研究工作，参与了本项目的全部研究。 |           |     |   |

|      |      |     |   |
|------|------|-----|---|
| 姓 名  | 刘状壮  | 排 名 | 4 |
| 行政职务 | 副主任  |     |   |
| 技术职称 | 教授   |     |   |
| 工作单位 | 长安大学 |     |   |
| 完成单位 | 长安大学 |     |   |

对本项目主要学术贡献：  
负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。

|   |      |     |   |
|---|------|-----|---|
| 姓 名                                       | 胡力群  | 排 名 | 5 |
| 行政职务                                      | 系主任  |     |   |
| 技术职称                                      | 教授   |     |   |
| 工作单位                                      | 长安大学 |     |   |
| 完成单位                                      | 长安大学 |     |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。 |      |     |   |

|  |                  |     |   |
|--|------------------|-----|---|
| 姓 名  | 陈长海              | 排 名 | 6 |
| 行政职务   | 董事               |     |   |
| 技术职称   | 教授级高级工程师         |     |   |
| 工作单位   | 陕西省交通规划设计研究院有限公司 |     |   |
| 完成单位   | 陕西省交通规划设计研究院有限公司 |     |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究与工程应用工作，参与了本项目的部分研究。 |                  |     |   |

|  |        |     |   |
|--|--------|-----|---|
| 姓 名  | 刘全涛    | 排 名 | 7 |
| 行政职务   | 无      |     |   |
| 技术职称   | 研究员    |     |   |
| 工作单位   | 武汉理工大学 |     |   |
| 完成单位   | 武汉理工大学 |     |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究与工程应用工作，参与了本项目的部分研究。 |        |     |   |

|      |      |     |   |
|------|------|-----|---|
| 姓 名  | 肖倩   | 排 名 | 8 |
| 行政职务 | 无    |     |   |
| 技术职称 | 副研究员 |     |   |

|  |              |
|--|--------------|
| 工作单位   | 交通运输部公路科学研究所 |
| 完成单位   | 交通运输部公路科学研究所 |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究与工程应用工作，参与了本项目的部分研究。 |              |

|  |                  |    |   |
|--|------------------|----|---|
| 姓名   | 赵昕               | 排名 | 9 |
| 行政职务   | 研发部负责人           |    |   |
| 技术职称   | 正高级工程师           |    |   |
| 工作单位   | 陕西省交通规划设计研究院有限公司 |    |   |
| 完成单位   | 陕西省交通规划设计研究院有限公司 |    |   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究与工程应用工作，参与了本项目的部分研究。 |                  |    |   |

|   |      |    |    |
|---|------|----|----|
| 姓名  | 焦文秀  | 排名 | 10 |
| 行政职务                                      | 无    |    |    |
| 技术职称                                      | 副教授  |    |    |
| 工作单位                                      | 长安大学 |    |    |
| 完成单位                                      | 长安大学 |    |    |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。 |      |    |    |

|   |      |    |    |
|---|------|----|----|
| 姓名  | 袁东东  | 排名 | 11 |
| 行政职务                                      | 无    |    |    |
| 技术职称                                      | 讲师   |    |    |
| 工作单位                                      | 长安大学 |    |    |
| 完成单位                                      | 长安大学 |    |    |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。 |      |    |    |

|      |    |    |    |
|------|----|----|----|
| 姓名   | 贾猛 | 排名 | 12 |
| 行政职务 | 无  |    |    |

|   |        |
|---|--------|
| 技术职称                                      | 讲师     |
| 工作单位                                      | 山东科技大学 |
| 完成单位                                      | 长安大学   |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。 |        |

|   |        |     |    |
|---|--------|-----|----|
| 姓 名                                       | 王文通    | 排 名 | 13 |
| 行政职务                                      | 无      |     |    |
| 技术职称                                      | 讲师     |     |    |
| 工作单位                                      | 山东科技大学 |     |    |
| 完成单位                                      | 长安大学   |     |    |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。 |        |     |    |

|   |      |     |    |
|---|------|-----|----|
| 姓 名                                       | 裴莉莉  | 排 名 | 14 |
| 行政职务                                      | 无    |     |    |
| 技术职称                                      |      |     |    |
| 工作单位                                      | 长安大学 |     |    |
| 完成单位                                      | 长安大学 |     |    |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目的具体试验研究工作，参与了本项目的部分研究。 |      |     |    |

## 八、主要完成单位情况表

|   |      |
|---|------|
| 单位名称  | 长安大学 |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目研究工作，包括研究工作的整体计划制订与实施、成果评价等，负责工程应用实施、效果测试与工作总结等。 |      |

|  |                 |
|--|-----------------|
| 单位名称   | 陕西交通规划设计研究院有限公司 |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责项目研究工作，包括研究工作的整体计划制订与实施、项目总结报告编写、成果评价等。 |                 |

|   |        |
|---|--------|
| 单位名称  | 武汉理工大学 |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责本项目的调查研究、室内外试验等工作，参与项目总结报告的编写、工程应用等工作。 |        |

|   |              |
|---|--------------|
| 单位名称  | 交通运输部公路科学研究所 |
| 对本项目主要学术贡献：<br>负责本项目的调查研究、室内外试验等工作，参与项目总结报告的编写、工程应用等工作。 |              |

## 九、完成人合作关系说明

本项目所有完成人均具有多年的合作关系，共同完成了多项标准、专利、论文和产业合作成果，具体包括：沙爱民、贾猛、蒋玮、刘状壮、焦文秀、袁东东、王文通拥有“一种用于沥青路面自感知和自降温的相变骨料及制备方法”发明专利共同知识产权；沙爱民、孙朝云、裴莉莉拥有“基于沥青混凝土路面激光三维数据的表面纹理分离方法”发明专利共同知识产权。沙爱民、蒋玮、孙朝云、刘状壮、胡力群、焦文秀、袁东东、贾猛、王文通、刘全涛、肖倩、裴莉莉共同完成“国家重点研发计划项目（道路基础设施智能感知理论与方法 2018YFB1600200）”的项目研究；沙爱民、蒋玮、陈长海、赵昕共同完成“陕西省交通科技项目（能够主动感知沥青路面状态的智慧公路材料研发与应用 21-36X，红外热成像技术在沥青路面质量监控中的应用研究 12-14K）”的项目研究。

## 十、完成人合作关系情况汇总表

| 序号 | 合作方式     | 合作者/<br>项目排名   | 合作起始<br>时间 | 合作完成<br>时间 | 合作成果                                       | 证明材料      |
|----|----------|--|------------|------------|--|-----------|
| 1  | 共同<br>立项 | 沙爱民<br>/1、蒋玮<br>/2、孙朝<br>云/3、刘<br>状壮/4、<br>胡力群<br>/5、刘全<br>涛/7、肖<br>倩/9、焦<br>文秀/11、<br>袁东东<br>/12、贾猛<br>/13、王文<br>通/14 | 2019年3月    | 2023年3月    | 道路基础设施智能<br>感知理论与方法<br>2018YFB1600200      | 附件 2.2.8  |
| 2  | 共同<br>立项 | 沙爱民<br>/1、蒋玮<br>/2、陈长<br>海/6、赵<br>昕/10   | 2021年8月    | 2023年8月    | 能够主动感知沥青<br>路面状态的智慧公<br>路材料研发与应用<br>21-36X | 附件 2.2.10 |