



完成人合作关系说明

陕西理工大学、兰州理工大学、西安公路研究院有限公司等单位协同攻关，系统研究了秦巴山区沥青路面车辙病害，揭示了高温服役稳定性的主要影响因素与机理。结合国家“低碳”发展要求及区域病害特征，提出了适用于该地区公路沥青路面修筑的工程建议。

一、与兰州理工大学（念腾飞）的合作关系

1. 合作基础：双方为同门师兄弟，自 2018 年起建立稳定产学研合作机制，聚焦沥青路面抗车辙性能关键技术攻关。

2. 合作内容与成果：在本项目中，第一完成人与合作者（念腾飞）围绕沥青材料及其混合料的多尺度力学行为开展了深入系统合作研究，双方共同攻关，在以下方面取得了重要进展：（1）针对秦巴山区多源因素作用下沥青路面车辙病害，联合揭示了其变形机理及演化规律，为项目首个重要科学发现（重要科学发现一）提供了关键理论支撑，相关成果见必备附件 1-1 及其他附件 2-6；（2）合作开发了基于 Matlab 的概率分布拟合算法，实现了对沥青混合料物理力学指标分布规律的定量分析，该工作完善了项目第二个重要科学发现（重要科学发现二）的技术体系（其他附件 2-2、2-3 及 2-5）；（3）合作构建了沥青路面基层损伤多维度评价模型，并验证了其可靠性，为项目第四个重要科学发现（重要科学发现四）奠定了基础（其他附件 2-2）。双方合作发表的 5 篇论文是项目科技创新的核心组成部分。这些成果深刻揭示了山区路面车辙病害机理，推动了沥青混合料材料性能研究，并为其工程应用奠定了理论基础。

二、与西安公路研究院有限公司（刘冲）的合作关系

1. 合作基础：自 2018 年起，双方基于产学研深度融合模式，围绕沥青路面车辙病害机理与防治技术开展联合技术攻关与成果转化，合作者（刘冲）主要负责成果野外调研、验证及转化应用等工作。

2. 合作内容与成果：在整个项目执行过程中，合作者与团队其他成员紧密协作，在研究方案设计、数据解译及工程应用等环节实现了高效分工与深度合作，共同保障了项目目标的顺利实现，具体为：（1）西安公路研究院有限公司（刘冲）负责项目成果在实际工程中野外数据采集的整体部署工作及现场布设方案的制定与实施。通过系统化的数据采集与分析，与第一完成人共同揭示了沥青路面基



层损伤性能与材料性状及温、湿度环境等因素间内在关联规律，为构建沥青路面基层“环境-结构”适应性预测模型提供了重要数据支撑，属于项目重要科学发现四的关键组成部分（其他附件 2-6）；（2）负责项目研究成果的工程验证与转化应用，制定了成果路用性能验证流程与评价方法，有效推动项目成果在实体工程中的验证与转化，提升了成果的实用性。

第一完成人签名：郭瑞

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	论文合著	郭瑞/1、念腾飞/2	2018 年 8 月	2024 年 12 月	Analysis of factors that influence anti-rutting performance of asphalt pavement	必备附件 1-1/1-3，其他附件 2-2/2-3/2-5
2	论文合著	郭瑞/1、刘冲/3	2018 年 9 月	2024 年 12 月	沥青路面水泥稳定碎石基层抗冲刷性能影响因素试验分析	其他附件 2-6

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：郭瑞