

陕西省科学技术进步奖提名公示材料

(2025年度)

一、项目基本情况

项目名称	重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理理论与实践
主要完成人	杜强、白礼彪、杨琦、史金召、李毅、路程、黄又丹、黄宁、郭曦倩、陈迁
主要完成单位	长安大学

二、提名意见（适用于单位提名）

提 名 者	陕西省教育厅	提名等级	<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖
<p>提名意见：</p> <p>面向国家“双碳”战略，紧扣交通强国建设目标，该项目提出重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理理论与实践研究，将低碳管理相关理论与方法应用于交通运输领域，形成了完整的交通基础设施低碳协同管理理论框架，具体内容如下：</p> <p>1) 揭示重大交通基础设施碳排放驱动机制，厘清交通基础设施隐含碳跨区域转移特征，构建了“省域-国家-全球”多尺度嵌套碳转移评估框架，从宏观行业层面分析了碳排放驱动机制与跨区域碳转移特征，为交通基础设施精准减排提供了科学依据；2) 提出低碳导向下多属性资源配置决策方法，明晰重大交通基础设施协同减排与效率提升策略，从微观项目层面分析了“成本-质量-减排”多目标协同规律，推动交通基础设施建设朝着低碳化、高效化方向发展；3) 形成交通基础设施低碳建设与运维协同管理体系，并在国家试点项目中实现推广，为行业低碳转型提供可复制的系统解决方案。</p> <p>该项目选题意义重大，研究成果丰富，在理论体系构建与应用方面有所创新，为重大交通基础设施低碳建设与运维管理提供强力支撑，具有广阔的应用前景和推广价值。</p> <p>提名该项目为陕西省科学技术进步奖二等奖。</p> <p>说明：省科学技术进步奖一、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。“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”的评审落选项目不再降格参评三等奖。项目组与提名单位沟通后，做出提名等级意见；提名项目正式提交后，提名等级建议不得变更。请在相应栏打“√”进行选择。</p> <p>软科学标准计量科普类项目请勾选“二等奖”或者“三等奖”。</p>			

三、项目简介

该项目属于软科学领域，主要围绕交通基础设施低碳管理与可持续发展展开理论研究与实践应用。

作为我国第三大碳排放行业，交通运输业低碳转型不仅关乎行业自身可持续发展，更是实现国家“双碳”目标的重要突破口。《交通强国建设纲要》进一步明确了我国交通领域发展方向，强调加快推动交通基础设施的绿色化与低碳化。然而，当前我国重大交通基础设施建设与运营仍面临三大突出矛盾：一是碳排放评估不精准，缺乏驱动机制及跨区域流动特征的深入研究；二是协同减排与效率提升策略不清晰，难以支撑科学决策；三是实践应用体系难落地，存在能耗管理粗放、评价标准滞后等问题。

本项目聚焦交通运输领域低碳发展目标，引入低碳管理理论与方法，开展“重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理”研究，主要科技创新包括：

（1）揭示交通基础设施碳排放驱动机制，厘清跨区域隐含碳转移特征。系统梳理并揭示不同区域的交通基础设施发展与碳排放之间的关系，构建“省域-国家-全球”的多尺度嵌套碳转移评估框架，为交通基础设施碳排放核算与评估提供科学依据与方法支持。

（2）提出低碳导向的多属性资源配置决策方法，明确协同减排与效率提升路径。在建设阶段，构建资源配置协同优化模型，协调资金约束与资源匹配关系，降低低碳密集型投入。在运维阶段，提出网络节点资源恢复优先级策略，提升系统韧性与运营效率。

（3）形成交通基础设施低碳建设与运维协同管理体系，在国家交通强国试点和标准化试点项目中推广应用。构建数据驱动的能耗在线管控模型，形成交通基础设施低碳运维与标准化管理模式及绿色评价指标体系，完善低碳运维管理理论。

项目形成了系列理论成果与应用成效。理论方面，已在国内外高水平期刊发表论文 50 余篇，其中 3 篇入选 ESI 高被引/热点论文，2 项地方标准获批立项，形成企业标准 200 余项。多次受邀在国际会议上围绕研究成果进行主旨报告。

实践方面，推动了绿色评价体系和标准化管理模式的建立，提升了能耗监测效率和运行管理水平，成果已在陕建、中建等国企、央企的交通基础设施建设与运营实践中应用，社会效益良好，为企业低碳协同建设与运维管理决策提供实践支持。

四、客观评价

围绕重大交通基础设施碳排放驱动机制、协同减排策略及低碳建设与运维协同管理开展研究，形成了一系列具有创新性和推广价值的研究成果，受到国内外学者和行业专家的广泛关注，在学术界和社会产生了重要影响。

一、学术评价

项目成果获得陕西高等学校科学技术奖、陕西高等学校人文社会科学研究优秀成果奖等多项荣誉奖励。多次受邀在 World Transport Convention、COTA、交通强国试点成果交流大会等国内外高水平会议作大会报告，并在 ICMSE 国际会议等获得优秀论文奖。

研究成果已在《Transportation Research Part D》《Journal of Transport Geography》《中国公路学报》等国内外高水平期刊发表论文 50 余篇，其中 3 篇入选 ESI 高被引/热点论文，1 篇入选知网高被引、高下载论文，受到国际同行的高度评价与引用。

二、成果鉴定与验收

1) 国家自然科学基金委员会对国家自然科学基金“项目组合协同效益的形成机理及其测度研究”进行验收，予以通过。

2) 受国家标准化管理委员会委托，陕西省市场监管局对国家级社会管理和公共服务标准化试点项目“陕西高速公路运营管理标准化试点”进行验收，该项目以优异成绩通过考核组评估验收。

3) 陕西省科学技术厅对陕西省创新能力支撑计划-软科学研究计划一般项目“新型城镇化背景下陕西省建设工程项目群碳排放核算及协同减排策略研究”进行验收，并得出验收意见：该项目明晰了建设工程项目群协同减排路径，提出了协同减排策略，为陕西省建设工程项目群的低碳发展提供参考，予以通过验收。

4) 陕西省哲学社会科学工作办公室对陕西省社会科学基金项目“国家中心城市建设背景下西安轨道交通与职住空间关系协同研究”进行验收，予以通过。

五、应用情况

1. 应用情况（限 2 页）

（1）面向交通基础设施标准化管理发展需求，课题组形成的《高速公路运营管理标准化体系》在国家标准化试点项目中获得应用，并助力该项目高分通过验收。相关成果获省级官方媒体报道，形成的两项地标已获批立项。

（2）课题组围绕交通基础设施低碳建设与运维管理实践开展深入研究，所研发的能耗在线管控优化模型和智慧高速公路全过程低碳管理机制分别在交通强国试点项目中被应用，有效指导了项目的全过程低碳管理。

（3）课题组所形成的重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理理论与实践等研究成果已在陕建、中建等多家大型建筑施工企业、交通建设单位得到推广应用，为企业低碳协同建设与运维管理决策提供实践支持。

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	论文	Relationship between the development and CO ₂ emissions of transport sector in China	欧洲	10.1016/j.trd.2019.07.011	2019 年 07 月 11 日	Transportation Research Part D: Transport and Environment	长安大学	李毅 杜强 陆欣然 吴佼 韩潇
2	论文	Scenario prediction and critical factors of CO ₂ emissions in the Pearl River Delta: A regional imbalanced development perspective	美国	10.1016/j.uclim.2022.101226	2022 年 07 月 02 日	Urban Climate	长安大学	周馨雨 白礼彪 白婕妤 田媛媛 李武强
3	论文	Trade embodied CO ₂ transfers from transportation sector: A nested multi-scale input-output perspective	欧洲	10.1016/j.trd.2023.103727	2023 年 03 月 28 日	Transportation Research Part D: Transport and Environment	长安大学	路程 杜强 李京涛 李毅 王肖艳
4	论文	The heterogeneous effects of transportation infrastructure on trade-embodied CO ₂ transfer: A multi-scale perspective	欧洲	10.1016/j.energy.2024.131785	2024 年 05 月 24 日	Energy	长安大学	路程 杜强
5	论文	The role of the procurement commitment contract in a low-carbon supply chain with a capital-constrained supplier	欧洲	10.1016/j.ijpe.2022.108681	2022 年 10 月 12 日	International Journal of Production Economics	长安大学	史金召 刘典 杜强 T.C.E. Cheng
6	论文	Optimizing collaborative decision-making of multi-agent resources for large-scale projects: from a matching perspective	欧洲	10.1108/ECA-M-10-2022-1008	2023 年 03 月 18 日	Engineering, Construction and Architectural Management	长安大学	黄宁 杜强 白礼彪 陈迁
7	论文	Impacts of a new urban rail transit line and its interactions with land use on the ridership of existing stations	欧洲	10.1016/j.cities.2023.104506	2023 年 07 月 27 日	Cities	长安大学	杜强 黄又丹 周雨晴 郭曦倩 白礼彪

8	论文	Cascading failure and recovery of metro-bus double-layer network considering recovery propagation	欧洲	10.101 6/j.trd.2023.1 03861	2023 年 08 月 01 日	Transportation Research Part D: Transport and Environment	长安大学	郭曦倩 杜强 李毅 周雨晴 王亚雷 黄又丹 Beatriz Martinez-Pastor
9	论文	复杂网络理论及其在公共交通韧性领域的应用综述	中国	10.197 21/j.cnki.1001-7372 .2022.04.018	2022 年 04 月 18 日	中国公路学报	长安大学	杨琦 张雅妮 周雨晴 白礼彪
10	论文	Spatiotemporal exploration of the non-linear impacts of accessibility on metro ridership	欧洲	10.101 6/j.jtra ngeo.2 022.10 3380	2022 年 05 月 27 日	Journal of Transport Geography	长安大学	杜强 周雨晴 黄又丹 王亚雷 白礼彪

七、主要完成人情况表

姓 名	杜强	排 名	1
行政职务	副校长		
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： 作为本项目第一主要完成人，主持项目的申报、实施与总结，形成了相关论文、标准等多项成果。制定重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理理论与实践研究主要内容与框架，构建数据驱动的低碳运维管理模式及实现推广应用等工作，形成完备的低碳管理标准，对主要科技创新 1、2、3 均做出重要贡献。			

姓 名	白礼彪	排 名	2
行政职务	副院长		
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： 负责细化重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理理论研究的具体内容与思路。提出嵌套决策理论框架，刻画大型交通基础设施工程项目中企业资源投入与协同收益的动态交互特征，指导学生梳理并完成论文等研究成果，对主要科技创新 2、3 具有重要贡献。			

姓 名	杨琦	排 名	3
行政职务	无		
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： 负责重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理理论研究的具体内容与思路。针对突发性资源需求激增引发的交通网络脆弱性问题，提出面向重大交通基础设施低碳资源动态调度与效率提升策略，对主要科技创新 2 具有重要贡献。			

姓 名	史金召	排 名	4
行政职务	系主任		
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： 负责重大交通基础设施建设项目低碳资源配置策略研究。基于供应链多主体协作视角，设计带有碳减排目标的采购承诺合同，以实现建设环节中买卖双方收益的帕累托优化和碳减排绩效的提升，对主要科技创新 2 具有重要贡献；优化数据驱动的碳排放监测与管理平台，并推动其在交通强国试点项目中推广应用，对主要科技创新 3 具有重要贡献。			

姓 名	李毅	排 名	5
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： 负责交通基础设施碳排放评估与驱动因素研究。构建覆盖省域与城市群的多层级分析框架，系统揭示不同区域层级下交通运输业发展与碳排放的关系及其关键影响因素，量化各地交通运输部门发展与碳排放的脱钩状况，对主要科技创新 1 具有重要贡献。			

姓 名	路程	排 名	6
行政职务	无		
技术职称	助理研究员		
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： 负责交通基础设施隐含碳排放流动特征与路径研究，基于多尺度视角构建“嵌套”投入产出理论框架，系统评估了交通基础设施隐含碳转移格局与驱动机制，为交通基础设施碳治理提供了量化支撑与理论依据，对主要科技创新 1 具有重要贡献。			

姓 名	黄又丹	排 名	7
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： 负责重大交通基础设施运营阶段低碳运维研究。提出基于“时空异质性-网络动态性”的分析框架，揭示建成环境与交通基础设施网络结构耦合交互作用下的资源调度路径，对主要科技创新 2 具有重要贡献。			

姓 名	黄宁	排 名	8
行政职务	无		
技术职称	无		
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： 负责重大交通基础设施建设项目低碳资源配置策略研究，将资源匹配理念引入交通基础设施工程建设资源管理，提出跨组织资源匹配决策模型，为交通基础设施工程跨组织资源的实践管理提供参考，对主要科技创新 2 具有重要贡献。			

姓 名	郭曦倩	排 名	9
行政职务	无		
技术职称	无		
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： 负责交通基础设施碳减排路径研究，针对客流激增引发的交通网络脆弱性问题，构建交通基础设施网络级联故障与恢复传播模型，为保障交通基础设施运营稳定性、提升低碳服务韧性提供理论支撑，对主要科技创新 2 具有重要贡献。			

姓 名	陈迁	排 名	10
行政职务	无		
技术职称	无		
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： 负责重大交通基础设施建设项目低碳资源配置策略研究。揭示跨组织资源匹配管理价值增值的客观规律，厘清跨组织资源匹配管理的现阶段模式、主要阻碍及其应有机制，对主要科技创新 2 具有重要贡献。			

八、主要完成单位情况表

单位名称	长安大学
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>项目主要完成单位长安大学直属国家教育部，是国家首批“211 工程”重点建设大学，国家“985 优势学科创新平台”建设高校及国家“双一流”建设高校，2017 年入选世界一流学科建设高校。长安大学平台条件完善，现有国家级实验教学中心 5 个（含 3 个国家级虚拟仿真实验教学中心），省部级实验教学中心 19 个（含 4 个省部级虚拟仿真实验教学中心），2 个国家工程实验室，1 个国际联合实验室，1 个国家应用数学中心和 79 个省部级重点研究基地，为本项目研究工作顺利实施提供重要科研平台。</p> <p>长安大学图书馆拥有丰富的国内外文献资料和数据资源。图书馆馆藏纸质图书总量 357.7 万册；引进了中国知网、万方数据知识服务平台、CSSCI、CSCD、SCI、SSCI、EI、ESI、InCites、JCRPCI、Science、Nature 等数据库平台 78 个，建立了多学科文献资源保障体系和专家技术咨询保障体系，为本项目及时获取国内外最新研究文献与数据资料提供了有力保障。此外，申请人依托陕西省哲学社会科学重点研究基地-绿色工程与可持续发展研究中心，与陕西省道路运输事业发展中心、陕西交通控股集团有限公司等交通运输领域企事业单位建立了密切合作关系，能及时掌握交通运输规划与管理领域发展现状，为本项目在调研及采集数据方面提供有力支持，推进研究成果应用落地。</p>	

九、完成人合作关系说明

本成果十位完成人均来自于长安大学。第一完成人杜强、第二完成人白礼彪、第三完成人杨琦、第四完成人史金召、第七完成人黄又丹为长安大学经济与管理学院的教师，第五完成人李毅为长安大学运输工程学院的教师，第六完成人路程为长安大学经济与管理学院的助理研究员，第八完成人黄宁、第九完成人郭曦倩、第十完成人陈迁均为第一完成人杜强教授的研究生，十位完成人先后参与了本项目的实施，围绕重大交通基础设施低碳建设与运维协同管理开展系统研究，合作完成了多项理论创新与实践成果，形成了系列论文、标准等成果。

所有完成人与项目第一完成人均为合作关系，面向交通运输领域碳减排及协同管理问题开展了系列研究工作，共同承担了多个国家级及省级科研项目，并获得多项科技奖励。第一完成人杜强作为本项目的总负责人，在第二完成人白礼彪的协助下，统筹研究方向与技术路线，主导构建了低碳建设与运维协同管理理论框架；与杨琦、史金召在交通基础设施低碳运维与标准化管理模式方面开展系统研究，形成了系列高水平论文及绿色评价指标体系等低碳管理理论成果，已被多家企业推广应用，推动了首批国家级公路运营标准化试点项目建设以及国内首批“双碳机场”四星级认证，其中，构建的《交通基础设施绿色评价指标体系》已在白泉高速公路项目中应用并在 WTC 大会专场发布，有效实现国际化推广；与李毅、路程合作，围绕重大交通基础设施碳排放驱动机制与碳转移特征等开展了系统性研究，形成了一系列高水平论文成果，其中发表在 Transportation Research Part D 文章累计引用次数达 110 余次，并连续 5 年被评为 ESI 高被引论文，得到了众多学者和专家认可；与黄又丹、黄宁、郭曦倩、陈迁合作，围绕低碳导向下多属性资源配置决策方法开展研究，形成了论文、研究报告等研究成果。

第一完成人签名：



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
1	论文合著	杜强/1 李毅/5	2018.09	2019.07	Relationship between the development and CO ₂ emissions of transport sector in China
3	论文合著	杜强/1 李毅/5 路程/6	2021.09	2023.03	Trade embodied CO ₂ transfers from transportation sector: A nested multi-scale input-output perspective
4	论文合著	杜强/1 路程/6	2022.09	2024.05	The heterogeneous effects of transportation infrastructure on trade-embodied CO ₂ transfer: A multi-scale perspective
5	论文合著	杜强/1 史金召/4	2020.04	2022.10	The role of the procurement commitment contract in a low-carbon supply chain with a capital-constrained supplier
6	论文合著	杜强/1 白礼彪/2 黄宁/8 陈迁/10	2021.09	2023.03	Optimizing collaborative decision-making of multi-agent resources for large-scale projects: from a matching perspective
7	论文合著	杜强/1 白礼彪/2 黄又丹/7 郭曦倩/9	2021.09	2023.07	Impacts of a new urban rail transit line and its interactions with land use on the ridership of existing stations
8	论文合著	杜强/1 李毅/5 黄又丹/7 郭曦倩/9	2021.09	2023.08	Cascading failure and recovery of metro-bus double-layer network considering recovery propagation
9	论文合著	白礼彪/2 杨琦/3	2019.09	2022.04	复杂网络理论及其在公共交通韧性领域的应用综述
10	论文合著	杜强/1 白礼彪/2 黄又丹/7	2020.09	2022.05	Spatiotemporal exploration of the non-linear impacts of accessibility on metro ridership
11	共同立项	杜强/1 白礼彪/2 史金召/4 李毅/5	2020.01	2023.11	陕西省高速公路（国家标准化试点）运营管理标准化体系研究

12	共同 立项	杜强/1 白礼彪/2 杨琦/3	2022.01	2023.05	新型城镇化背景下陕西省建设工程项目群 碳排放核算及协同减排策略研究
13	共同 立项	杜强/1 史金召/4 黄又丹/7	2020.09	2024.01	国家中心城市建设背景下西安轨道交通与 职住空间关系协同研究

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： 