

2026 年度陕西省科学技术进步奖公示信息

项目名称		感知计算驱动的复杂系统态势认知关键技术及应用		
提名者		陕西省知识产权局		
提名意见				
本单位认真审阅了项目提名书及附件材料，确认所提供的材料真实有效，内容符合填写要求。本单位和项目完成单位都已对该项目的基本情况进行了公示，公示期间无异议。该项目针对复杂系统态势认知中复杂环境感知数据失真、多源异构数据虚实映射滞后以及系统要素关联与演化趋势难以准确研判等三项关键技术挑战，以感知计算、数字孪生和人工智能理论为基础，在国家自然科学基金、国家重点研发计划项目等支持下，重点攻关了复杂环境下高保真智能感知、多源异构数据驱动的动态数字孪生、知识—状态—机理融合的态势认知与演化研判等关键技术。该项目已授权相关国家发明专利多项并发表学术论文多篇，相关技术成果已在城市运行治理、油气能源开采等领域得到成功应用，取得了显著的经济价值与社会效益。根据《陕西省科学技术厅关于 2026 年度省科学技术奖提名工作的通知》，参照陕西省科学技术进步奖评定条件和评定标准，提名该项目参评陕西省科学技术二等奖。				
主要完成人情况				
排名	姓名	技术职称	工作单位	完成单位
1	李瑞	教授	西安电子科技大学	西安电子科技大学
2	徐悦甦	副教授	西安电子科技大学	西安电子科技大学
3	党凯馨	助理工程	中交二公局东萌工程有限公司	西安电子科技大学
4	白改瑞	助理研究员	西安电子科技大学	西安交通大学
5	段渝	无	西安电子科技大学	西安电子科技大学
6	杜炜	高级工程师	陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院	陕西延长石油(集团)有限责任公司
7	张岱阳	无	西安电子科技大学	西安电子科技大学
8	王世玉	高级工程师	陕西延长石油(集团)有限责任公司研究院	陕西延长石油(集团)有限责任公司
9	崔笛	副教授	西安电子科技大学	西安电子科技大学
10	贺喜雪	助理工程师	西安交通大学	西安交通大学
主要完成单位				

排名	单位名称								
1	西安电子科技大学								
2	陕西延长石油(集团)有限责任公司								
3	西安交通大学								
主要知识产权和标准规范等目录									
序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
1	发明专利	实时油藏数据流处理及其存储优化的方法	中国	ZL202411148549.5	2024-11-19	75326304	西安电子科技大学	李瑞,张岱阳,党海龙,段渝,蒋志平,卢敏敏,贺宇星,张亮,朱争,王世玉,蔺建武	有效
2	发明专利	一种基于信道状态信息的长时间空口时钟同步方法	中国	ZL 2023 1 1332228.6	2024-10-11	7428611	西安电子科技大学	蒋志平;李瑞;张岱阳;蒋秋林;段渝;于岂健;李云东;孙璟玥	有效

3	发明专利	一种基于可信计算的油藏数智化孪生建模系统和方法	中国	ZL 2025 1 1100821.7	2025-10-21	8382898	陕西延长石油（集团）有限责任公司	党海龙；张亮；段瑜；朱争；杜炜；康胜松；王世玉；杨	有效
4	发明专利	一种边缘云环境下的微服务部署方法和系统	中国	ZL 2025 1 0106238.0	2025-10-10	8344351	西安电子科技大学	徐悦甦；王照宇；穆太江；黑蕾；米国良；	有效
5	发明专利	基于对抗学习与异构图学习的序列化微服务资源预测方法	中国	ZL 2024 1 0123314.4	2024-05-03	6960553	西安电子科技大学	徐悦甦；何晓宇；赵新奎；王璐；曾凡	有效

6	发明专利	一种面向数字油藏的多级特征实体抽取方法和系统	中国	ZL202410954133.6	2024-10-18	7445181	西安电子科技大学	李瑞, 段渝, 邢钧峰, 张岱阳, 徐悦, 贺宇星, 皇甫丙祥	有效
7	发明专利	基于相干的亚纳秒级 WiFi 信号飞行时间测量方法和系统	中国	ZL202410931803.2	2024-08-16	7455193	西安电子科技大学	蒋志平, 李云东, 段渝, 李瑞, 张岱阳, 皇甫丙祥, 杨兰琪, 许明皓, 张雪林, 段钧豪, 刘一鸣	有效
8	发明专利	一种油藏数字孪生数据的分类分级存储方法	中国	ZL202410902972.3	2024-09-10	7362568	西安电子科技大学	李瑞, 张岱阳, 王铭沔, 段渝, 贺宇星, 任浩东, 卢敏敏	有效

9	论文	Attention Shifting to Pursue Optimal Representation for Adapting Multi-granularity Tasks	中国	10.24963/ijcai.2024/65	2024-8-9	IJCAI. 2024: 587-595.	西安交通大学	Gairui Bai, Wei Xi, Yihan Zhao, Xinhui Liu, Jizhong Zhao	已发表
10	论文	Towards Demystifying the Impact of Dependency Structures on Bug Locations in Deep Learning Libraries	中国	https://doi.org/10.1145/3544902.354624	2022-9-19	ESEM '22: Proceedings of the 16th ACM / IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement Pages 249 - 260	西安电子科技大学	Di Cui, Xingyu Li, Feiyan Li, Siqi Wang, Jie Dai, Lu Wang, Qingshan Li	已发表
客观评价									
项目相关技术已获多项国家发明专利授权，为高保真无线感知、动态数字孪生和态势认知等技术的创新性与实用性提供客观佐证。相关论文发表于 IJCAI 和实证软件工程领域国际顶级会议 ESEM 2022 等，经同行评议，并在商用设备、真实系统及公开数据集上完成验证。成果已应用于城市数字孪生、油藏数智化建模等场景。专利授权、同行评议、实验验证和行业应用共同支撑了项目的创新性、可验证性与应用价值。									
项目简介									

在“数字中国”和“人工智能+”行动纵深推进背景下，感知计算正成为贯通物理状态获取、数字空间映射与系统态势研判的关键技术，推动国计民生关键领域复杂系统由局部状态监测向整体态势认知跃升。面向国家城市全域数字化转型和能源数字化智能化部署，现有技术仍面临复杂环境感知数据易失真、多源异构数据难以持续驱动虚实映射、孪生模型难以支撑关联认知与趋势研判等共性难题。

项目团队依托国家重点研发计划课题、及陕西延长石油相关科技项目，构建“高保真感知—动态数字孪生—态势认知推演”递进式技术体系。一是提出计算增强高保真无线感知方法，突破底层信息开放获取、复合误差解耦及跨设备时空校准技术，实现亚纳秒级信号飞行时间测量，形成跨设备一致、长期稳定、可复验的可信感知机制；二是突破多源数据治理、实体统一建模及物理—孪生动态映射技术，实现孪生状态随物理过程持续更新；三是融合时序知识、运行数据与领域机理，形成状态解析、关联认知、异常识别和趋势推演方法，推动数字孪生由状态呈现向态势认知拓展。

项目研制了城市数字孪生平台和油藏多模态孪生与智能分析系统，相关成果已在城市运行治理、油气能源开采、智能感知和信息技术服务等场景应用，为城市运行研判、非常态事件预警、油藏状态分析和生产趋势预测提供支撑，对保障国家能源安全、推进城市全域数字化转型和陕西现代能源产业智能化升级具有重要意义。

应用情况

项目组提出的感知计算驱动的复杂系统态势认知关键技术，已应用于延长油田股份有限公司子长采油厂、延长油田股份有限公司志丹采油厂、延长油田股份有限公司定边采油厂、陕西延长石油（集团）有限责任公司研究院、北京行言柏尚科技股份有限公司、江苏思远集成电路与智能技术研究院有限公司和西安核音智言科技有限公司等单位，相关成果在智慧城市数字孪生、油气能源开采、智能感知和信息技术服务等场景得到推广应用。在智慧城市与智能感知领域，相关技术用于多源运行数据融合、对象动态映射、状态监测和异常态势研判，提升了数字孪生系统的数据处理、运行分析与辅助决策能力；在延长石油所属单位，相关技术用于油藏多源数据治理、生产过程动态孪生和运行态势分析，有效提升了油田生产管理、科研业务协同和智能决策效率，取得了显著的经济和社会效益。

完成人合作关系说明

本项目完成人长期围绕感知计算驱动的复杂系统态势认知开展合作研究。项目完成人分别来自西安电子科技大学、西安交通大学、陕西延长石油（集团）有限责任公司和中交二公局东萌工程有限公司，由高校科研人员与企业工程技术人员组成，专业背景涵盖智能感知、软件工程、人工智能、数字孪生、油气开发及工程应用等方向。各方依托共同承担的科研项目和工程任务，建立了紧密、稳定的产学研用合作关系，合作成果主要体现在联合科研攻关、共同知识产权、论文合著、系统研发及示范应用等方面。

围绕本项目关键技术攻关，项目组构建了“高保真感知—动态数字孪生—态势认知推演”递进式技术体系，重点突破了复杂环境下高保真无线感知、多源异构数据驱动的动态数字孪生以及知识—状态—机理融合的态势认知与演化推演等关键技术，并在城市运行治理、油气能源开采等场景开展系统研发和应用验证。在此过程中，各完成人依据专业特长和任务分工，分别参与总体方案设计、理论方法研究、核心算法研发、系统集成、工程部署及应用评价，共同推动项目技术成果的形成、集成与应用，为成果推广和持续应用奠定了基础。