**项目情况简介（省科技进步奖）**

1. **项目名称**

复杂巨系统视角下非结构化问题智能决策的知识管理体系构建及应用

1. **主要完成人**

张文宇、薛惠锋、任露、楼旭明、管玉娟、李栋、王磊

1. **提名单位**

陕西省教育厅

**4、提名意见**

以十九大报告明确提出的科技强国、航天强国的宏伟目标为指导，该项目从复杂巨系统的视角出发，以钱学森大成智慧理论为支撑，结合多学科交叉的先进人工智能技术，构建了非结构化问题智能决策的知识管理体系。项目成果形成了“知识图谱→数据挖掘→模型优化→系统应用”的优化路径；相关成果成功应用于工程科技知识体系与知识应用服务构建、颠覆性前沿性可视化问题分析、载人航天等战略性新兴产业，推动了综合集成研讨厅体系在理论方法与工程管理的创新应用，为多领域复杂巨系统的问题分析与建模提供了决策参考与战略指导，发挥了钱学森智库系统在国民经济与社会建设等方面的效能。本项目以《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二0三五年远景目标纲要》为引领，以期实现陕西省提出的优势产业高端化、战略性新兴产业规模化，打造陕西省高素质创新高地的目标。

本提名项目已完成相关的国家级、省部级、厅局级及横向项目 10 余项，专著 5 部，论文 50 余篇，授权国家发明专利3项；充分发挥了智库作用，体现科技自立自强，为陕西特色产业体系提供智力支持，产生了显著的社会效益。

该成果材料齐全、规范，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省科学技术进步奖提名条件。提名该项目为2021年度陕西省科学技术进步奖二等奖及以上。

**5、项目简介**

本成果主要内容如下：

（1）研究大成智慧系统科学思想，推进综合集成研讨厅建设。以系统科学理论为支撑，以解决复杂巨系统非结构化问题为出发点，分析探索综合集成研讨厅方法及途径，实现“数据→信息→知识→智能→智慧”的“梯级涌现”，从而推进综合集成研讨厅体系结构完善和内容建设。

（2）构建智能决策知识管理体系，发挥钱学森智库系统效能。构建人机结合、人网结合、以人为主的“基础科学层→应用科学层→工程技术平台层→决策应用层→实践领域层”非结构化智能决策知识管理体系；发挥钱学森智库系统效能，在更深层次、更广领域上践行系统科学思想。

（3）挖掘知识管理体系技术方法，引领交叉学科前沿性创新。以钱学森智库方法工具体系为支撑，以实现跨学科交叉融合为着力点，构建数据、信息、知识、机器体系有机融合的智能决策七库一体体系，创新非结构化问题的智能决策流程，引领交叉学科智能决策的前沿性创新。

（4）探索非结构化问题优化路径，赋能战略性新兴产业发展。本项目建立了“知识图谱→数据挖掘→模型优化→系统应用”的非结构化问题优化路径；着重为工程科技发展战略、知识图谱自动构建、颠覆性前沿性研究、载人航天探索等战略性新兴产业发展提供指导。

**6、客观评价**

本成果有效地将多学科、多领域的机器智能知识及智力资源整合，改善了传统智能决策系统对人类思维和行为模仿的忽视。

2016年，陕西省自然科学基金办公室就《基于软计算的智能决策支持系统广义知识库设计》项目给出评价结果：优；2019年，中国航天系统科学与工程研究院认为《国防科技创新生态系统深化研究》、《系统科学在人工智能领域应用研究》等项目对我国向科技强国的稳步迈进，推动系统科学在人工智能领域的发展具有重要理论指导及现实意义；2019年，国家自然科学基金委员会认为《面向智慧城市的水资源多源数据融合与建模方法研究》项目提升了各级部门对水资源的管控能力，具有较好的产业化发展示范作用。

专著《知识发现与智能决策》获2019年陕西高等学校人文社会科学研究优秀成果奖三等奖；“面向 2040 中国科技工程战略研究知识体系与知识应用服务构建”获得2019年陕西省第十四次哲学社会科学优秀成果三等奖；本成果“复杂巨系统视角下非结构化问题智能决策的知识管理体系构建及应用研究”获得2020年陕西省高等学校科学技术奖一等奖。

2014年中国工程院院士王礼恒认为专著《知识发现与智能决策》紧贴国内外学科动态，深入论述知识发现与智能决策的实质，其对研究、教学及应用作出了重要的贡献。

**7、应用情况**

项目完成人张文宇教授和薛惠锋教授发表《Science》—“钱学森智库”全球专栏3期，被今日头条、搜狐等多家媒体报道。本成果为中共延安市委网络安全和信息化委员会、中共咸阳市委政策研究室、钱学森智库淮南中心、沈阳军民融合中心、广东国防科技工业技术成果产业化应用推广中心、宁夏水利工程建设管理局、水利部水利资源管理中心等提供相关技术支撑。相关专著被西北工业大学、西安电子科技大学和西北大学应用于本科生及研究生辅助教学中。

**主要应用单位情况如下表：**

|  |
| --- |
| 主要应用单位情况表 |
| 序号 | 单位名称 | 应用的技术 | 应用对象及规模(MW) | 应用起止时间 | 单位联系人/电话 |
| 1 | 水利部水资源管理中心 | 面向智慧城市的水资源多元数据融合与建模方法研究 | 水行政管理部门、涉水企事业单位 | 2016年-2018年 | 万毅/13601094477 |
| 2 | 宁夏水利工程建设管理局 | 水资源优化调度 | 宁夏盐池、同心、甘肃环县、陕西定边四县的人畜饮水问题 | 2017年-2020年 | 齐敦哲/13709509639 |
| 3 | 中共沈阳市委军民融合发展委员会 | 军民融合评价体系公共服务平台大数据构建 | 军民融合产业园区 | 2018年-2019年 | 于浩/13700020133 |
| 4 | 广东国防科技工业技术成果产业化应用推广中心 | 军民融合“一库两平台”大数据建设 | 广东省国防科技工业军民融合公共服务平台 | 2018年-2019年 | 吴致洲/18664785633 |
| 5 | 中共延安市委网络安全和信息化委员会 | 决策支持系统综合集成研讨厅技术 | 智能化管理中心 | 2018年-2020年 | 王鹏举/15809110577 |
| 6 | 中共咸阳市委政策研究室 | 决策支持系统综合集成研讨厅技术 | 政策研究中心 | 2018年-2020年 | 史晓东/13891005839 |

**8、主要知识产权和标准规范**

| 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 | A Method of Deep Belief Network Image Classification Based on Probability Measure Rough Set Theory | 中国 | WOS:000439697800007 | 2018.11 |  | International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligencent（SCI期刊） | 张文宇、任露、王磊 |
| 2 | 专著 | 《知识发现与智能决策》 | 中国 | ISBN:978-7-03-041320-8 | 2014.11 |  | 科学出版社 | 张文宇、薛惠锋 |
| 3 | 论文 | 基于双层犹豫模糊语言TOPSIS方法的雾霾治理评估 | 中国 |  | 2019.05 |  | 统计与决策（CSSCI期刊） | 张文宇、杨风霞、樊海燕、于琦 |
| 4 | 论文 | Systems engineering in China | 中国 |  | 2016 |  | The Rise of Systems Engineering in China（Science） | 薛惠锋 |
| 5 | 论文 | Tackling complex social challenges:The Hsue-shen Tsien Think Tank | 中国 |  | 2018 |  | The Hsue-Shen Tsien Think Tank:Adopting a Systems Science Approach to Address Complex Problems（Science） | 薛惠锋 |
| 6 | 论文 | Data mining based on the rough analysis and the application in the telecommunication network quality evaluation | 中国 | EI检索号:2016493096051 | 2016.09 |  | Telecommunication Computing Electronics and Control | 管玉娟、张文宇 |
| 7 | 论文 | Categorical Data Clustering Method Based on Improved Fruit Fly Optimization Algorithm | 中国 | EI检索号:20190606484558 | 2019.06 |  | The 3rd International Conference on Intelligent, Interactive Systems and Applications IISA2018 | 李栋、薛惠锋、张文宇、张燕 |
| 8 | 论文 | Investment behavior prediction of P2P platforms based on rough BP neural network: Based on the trade data of Yida | 中国 | EI检索号:20182905579871 | 2018.06 |  | IEEE 5th International Conferenceon CloudComputing and Big Data Analytics 2018 | 张文宇，樊海燕，于琦，杨风霞，刘嘉，张茜 |
| 9 | 论文 | Research on Green Technology Innovation Evaluation of Industrial Enterprises Based on Complex Network | 中国 | EI检索:20182905579871 | 2018.06 |  | IEEE 5th International Conferenceon CloudComputing and Big Data Analytics 2018 | 张文宇，于琦，杨风霞，樊海燕，刘思洋，张茜 |
| 10 | 论文 | 基于SVM的动态物流大数据有效信息提取算法 | 中国 |  | 2019.07 |  | 统计与决策（CSSCI期刊） | 楼旭明，徐菲 |

**9、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 完成人 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目的贡献 |
| 1 | 张文宇 | 无 | 教授、博士生导师 | 西安邮电大学 | 西安邮电大学 | 整体构建智能知识管理体系框架、陕西省自然科学基金负责人 |
| 2 | 薛惠锋 | 中国航天系统科学与工程研究院院长 | 国际宇航科学院院士、教授、博士生导师 | 中国航天系统科学与工程研究院 | 中国航天系统科学与工程研究院 | 钱学森智库统筹设计、国家自然科学基金重大项目负责人 |
| 3 | 任露 | 无 | 工程师 | 西安邮电大学 | 西安邮电大学 | 军民融合创新生态体系构建 |
| 4 | 楼旭明 | 西安邮电大学经济与管理学院院长 | 教授、硕士生导师 | 西安邮电大学 | 西安邮电大学 | 知识管理创新体系构建 |
| 5 | 管玉娟 | 无 | 讲师 | 西安邮电大学 | 西安邮电大学 | 复杂网络方法研究 |
| 6 | 李栋 | 无 | 副教授、硕士生导师 | 西安邮电大学 | 西安邮电大学 | 数据挖掘与人工智能方法优化 |
| 7 | 王磊 | 无 | 博士研究生 | 中国航天系统科学与工程研究院 | 中国航天系统科学与工程研究院 | 专家系统知识库构建 |

**10、主要完成单位及创新推广贡献**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 排序 | 完成单位 | 对本项目的贡献 |
| 1 | 西安邮电大学 | 基础理论研究、智能管理构建 |
| 2 | 中国航天系统科学与工程研究院 | 技术方法推广、知识管理体系应用 |

**11、完成人合作关系说明**

项目主要完成人张文宇（组长）、薛惠锋、任露、楼旭明、管玉娟、李栋、王磊在联合课题组工作。张文宇、楼旭明、管玉娟、李栋2014年起共同在《面向2040的工程科技战略研究知识体系及应用服务平台构建》课题组进行相关研究。张文宇、薛惠锋、任露、王磊2019年共同在《面向智慧城市的水资源多源数据融合与建模方法研究》、《基于“战略性新兴产业”文献检索词的知识图谱自动构建方法研究》课题组，进行知识体系构建和水资源技术应用研究。