**2018年湖北省科技奖提名公示**

**一、项目名称：**

不确定网络优化的理论、方法和应用

**二、完成单位及推荐意见**：

**1.完成单位：**黄冈师范学院

**2.推荐意见：**

该项目开展的研究工作是不确定网络优化的理论、方法及其应用，是复杂系统管理与决策中的一类基本而重要问题。该领域的研究涉及到数学科学、系统科学、管理科学、信息科学、决策科学、计算机科学等多门学科，是一个新兴的交叉领域。此领域的研究是当前国际国内研究的一个热点，本项目研究提供的不确定网络优化的基本理论、基本方法和一系列应用模型具有很大的理论研究价值和广泛的实际应用前景。

该项目成果丰硕且具创新性，成果论文被SSCI、SCI、CSSCI、重要期刊等数据库收录，被杰青、优青学者和美 国、日本、伊朗、印度尼西亚等学者文献引用，引起广泛关注和积极评价。经研究，同意推荐该成果申报“湖北省自然科学奖壹等奖”。

**三、内容简介：**项目所属科学技术领域、主要内容、创新点等

1.项目所属学科技术领域：交通运输业。

2.项目主要内容

本项目研究旨在提供不确定网络优化的一套基本理论、一些基本方法、一系列应用模 型。在不确定网络优化理论方面，借助不确定理论这个新型数学工具来刻画网络优化问题中的不确定性，提出不确定图和不确定网络中的一些基本概念，将经典图中的欧拉指标、匹配指标和连通强度等概念拓展到不确定图的情形；在不确定网络优化方法方面，利用不确定规划建模方法建立了不确定期望值模型、信度约束模型、不确定测度极大化模型等一系列不确定网络优化模型，提出了刻画不确定网络系统风险的一些量化指标；在实际应用方面，运用所提出的不确定网络优化模型讨论了不确定环境下最优指派等问题，利用提出的不确定系统风险指标研究了保险、委托代理问题。

3.项目创新点

（1） 发现了刻画图与网络中不确定因素的方法。在现实世界和虚拟空间中，复杂网络系统 的结构与关联关系普遍伴随着不确定性因素，传统问题的性质发生了质与量的变化，经典图与网络的数学方 法不再适合刻画这种新的数学研究对象。本项目提出的不确定图及其一系列相关数学概念，寻找到了刻画元 素之间不确定拓扑结构的方法，奠定了不确定图的理论研究基础。利用不确定变量统一描述不确定网络中不 确定容量或流量，在运算上带来了方便。针对图论中的一些经典问题（连通问题、遍历问题、匹配问题等）进行探讨，重新赋予了其在不确定环境下的研究含义

（2）提出了几种新的不确定网络优化的模型与算法。在现有的很多网络优化设计相关研究 中，往往忽略了不确定性的存在，尤其是信度对网络设计的影响。然而在考虑整个系统的最优设计时，信息 的不对称性、数据的不完备性等环境不确定性往往是管理决策部门需要重点考虑的。本项目针对网络优化设 计中可能遇到的不确定性因素，给出了几种解析表达方法，并从不同的决策角度建立了不同的优化模型。针 对模型的特性和复杂度，设计了几种有效的求解算法。

（3）发现了刻画不确定网络风险的方法。不确定网络优化决策是一个复杂系统，每个优化 决策的实施实际上都伴随着一定的风险发生。网络系统的决策部门在作出决策时，需要从系统的整体利益出 发，在获得一定收益的同时使得风险最小化。如何刻画不确定网络中的风险则成为一个亟待解决的问题。本 项目基于不确定测度，给出了几种度量风险的指标，设计了比较风险的方法，这奠定了不确定网络风险分析 与网络金融的理论基础。

1. **客观评价：**

申请人8篇代表作的学术论文SCI数据库显示它引频次为38次，Web of Science平台数据库它引频次为44次，CNKI跨库检索它引频次为37次。这些成果引起国际同行学者的高度注意，被杰青、优青学者和美 国、日本、伊朗、印度尼西亚等学者引用、评价和推广。涵盖范围包括《Information Sciences》、《Soft Computing》、《European Journal of Operational Research》、《Applied Mathematical Modeling》和Springer-Verlag Berlin出版的《Uncertainty Theory》等几十种国际刊物和专著。

**五、代表性论文专著：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 论文名称/刊名/作者 | 影响  因子 | 年卷  页码 | 发表  时间 | SCI他引 次数 | 他引总 次数 | 知识产 权是否 国所有 |
| 01 | Risk metrics of loss function for uncertain system  /International Journal of  Fuzzy Optimization and  Decision Making/彭锦 | 1.681 | 2013年12卷53-64页 | 2013年 3月 | 7 | 25 | 是 |
| 02 | Euler index in uncertain graph/Applied Mathematics and Computation/张波 彭锦 | 1.738 | 2012年218卷  10279-10288页 | 2012年 6月 | 6 | 23 | 是 |
| 03 | Uncertain programming model for uncertain optimal assignment problem /Applied Mathematical Modelling/张波 彭锦 | 2.350 | 2013年 37卷6458-6468页 | 2013年 5月 | 9 | 28 | 是 |
| 04 | The uncertain premium principle based on distortion function  /Insurance: Mathematics and Economics/李圣国 彭锦 张波 | 1.363 | 2013年 53卷317- 324页 | 2013年 9月 | 5 | 16 | 是 |
| 05 | Matching index of uncertain graph: concept and algorithm  /Applied and Computational Mathematics/张波 彭锦 | 1.333 | 2013年12卷381-391页 | 2013年 10月 | 0 | 0 | 是 |
| 06 | A new stock model for option pricing in uncertain environment/Iranian Journal of Fuzzy Systems/李圣国 彭锦 | 0.56 | 2014年11卷27-41页 | 2014年 6月 | 1 | 1 | 是 |
| 07 | Uncertain programming models for portfolio selection with uncertain returns/ International Journal of Systems Science/张波 彭锦 李圣国 | 2.285 | 2015年46卷2510-2519页 | 2014年 1月 | 4 | 12 | 是 |
| 08 | A fuzzy supply chain contract problem with pricing and warranty/Journal of Intelligent and Fuzzy Systems/兰燕 飞 赵瑞清 唐万生 | 1.261 | 2014年  26卷1527- 1538页 | 2014年 6月 | 6 | 14 | 是 |

**六、主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排序 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目技术创造性贡献 |
| 彭锦 | 1 | 副院长 | 教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 提出了不确定网络图的连通强度、匹配指数和欧拉指数，从新的角度丰富了图论的拓扑学结构；建立了基 于不确定规划理论的不确定最优指派模型；提出了不确定系统的风险指标；研究了不确定保费、投资组合等 问题，为研究不确定网络优化问题中的风险分析和保险分析做了奠基性的工作。 |
| 张波 | 2 | 无 | 讲师 | 中南财经政法大学大学 | 黄冈师范学院 | 研究了不确定图的欧拉指标，匹配指标和连通强度公式推导和算法设计工作；完成了不确定最优指派模型 的算法设计和实例计算工作，极大地提高了算法的有效性。 |
| 李圣国 | 3 | 无 | 副教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 研究了不确定环境下期权定价和保费准则问题，证明了不确定保费的性质并给出了不确定变形保费准则的 一个充要条件。 |
| 赵瑞清 | 4 | 无 | 教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 针对不确定环境下委托代理问题，构建信任委托代理网络，研究了不确定环境下用定价和担保等合同策略 进行供应链产品质量管理。 |
| 兰燕飞 | 5 | 无 | 副教授 | 黄冈师范学院 | 黄冈师范学院 | 针对不确定环境下委托代理问题，研究了不确定环境下担保合同策略对供应链产品质量管理的影响。 |