

2026 年度湖北省科学技术奖公示表（自然科学奖）

项目名称、提名者及提名意见、项目简介、代表性论文专著目录、主要完成人（完成单位）

项目名称	灰色系统理论新分支——灰优化
提名者	荆州市人民政府
提名意见	<p>（根据项目创造性特点，科学技术水平和应用情况并参照相应奖类条件写明提名理由和结论性意见。）</p> <p>该项目聚焦灰色系统理论与智能计算交叉领域，原创性构建“灰色系统理论新分支——灰优化”，把灰色系统理论开创性的拓展到数值优化学科方向，取得了突破性进展，符合自然科学奖一等奖提名条件。</p> <p>项目针对传统智能优化算法理论支撑薄弱、复杂场景适配不足的关键问题，立足灰色系统理论框架，阐明演化算法迭代种群（即矩阵）的灰数气质（Making），建立灰预测与演化算法融合的理论基础；研发灰矩阵链演化建模技术，创新设计系列灰优化算法，形成覆盖理论、方法与应用的较完备的体系，拓展了灰色系统理论学科边界，为复杂优化问题提供了全新理论路径与技术方案。</p> <p>研究成果得到国内外学术界广泛认可，相关成果被全球十余个国家、50 余家科研机构跟进研究，核心论文他引成效显著，伊朗、印度、澳大利亚等多国学者高度评价并正面引用，衍生出系列同类算法，初步形成独立学术子方向，有力推动数值优化与灰色系统交叉学科发展，应用覆盖多领域优化场景，学科贡献突出。</p> <p>经严格审核，提名该项目授予 2026 年度湖北省自然科学奖。</p>

<p>项目简介</p>	<p>项目“灰色系统理论新分支——灰优化”隶属数学/计算数学/数值优化学科，聚焦灰色系统理论与智能计算交叉研究，将灰色系统理论核心思想应用于数值优化领域。团队经多年研究，构建形成了灰色系统理论下的灰优化分支，拓展灰色系统的学科边界，也为复杂优化问题提供了新的理论路径与技术方案。</p> <p>项目研究始于 2016 年跨界学术交流，针对传统智能优化算法理论支撑薄弱、复杂场景适配性不足的问题，立足灰色系统理论框架开展系统研究。2019 年申报人发表首篇灰色预测演化算法论文，奠定灰优化分支基础，后续持续深耕完善，形成三大核心研究维度，搭建理论技术框架，具体内容如下。</p> <p>一是通过理论分析与数学推导，明确演化算法迭代矩阵的灰数气质，证实种群迭代链中矩阵子序列具备灰数气质（Makings），为灰预测模型与演化算法融合搭建理论支撑（代表作 1）；二是研发灰矩阵链演化建模技术，设计灰色预测、多变量灰预测演化（代表作 2）等算法，应用于多目标优化、相平衡计算、电力与交通调度等十余类领域；三是探索泛化预测模型与演化计算融合路径，设计不动点迭代演化（代表作 3）、线性预测演化等方法，丰富灰优化旁系分支体系。</p> <p>灰优化依托灰色系统理论构建，区别于常规隐喻启发类智能算法，以灰数白化挖掘迭代寻优路径、灰色理论筑牢算法根基，形成覆盖算法设计、改进、应用与外延的完整体系，成为灰色系统理论中继灰预测、灰关联、灰决策、灰聚类后的独立子领域。团队在 GitHub 搭建了学术主页，公开相关论文与核心代码。</p> <p>目前，核心代表作 1 和 2 累计他引 79 次，团队灰优化的 25 篇文章被引近 300 次。基于 Web of Science 核心合集数据，借助 CiteSpace 分析这些论文的“机构聚类”与“作者共现网络”，结果显示，灰优化相关研究覆盖了全球十余个国家、50 余个科研机构。国内形成以申报人团队所属机构为核心，联合武汉理工大学、湖北工业大学、南京航空航天大学紧密合作集群；国际形成以伊朗伊斯兰阿扎德大学为核心的中东研究群落，呈现国内外差异化研究格局。</p> <p>伊朗（引文 1）、印度学者（引文 2）在国际高影响力期刊发文，认定该成果为预测理论在元启发式算法中的首次应用；澳大利亚学者（引文 3）将其与遗传算法、差分进化等经典进化算法归并为当前流行的智能计算方法；武汉理工大学学者（引文 4）通过实证，验证了该类算法在复杂优化问题上的竞争力；且依托灰优化核心成果还衍生出了系列同类算法（引文 5）。这一新兴学术子方向的研究价值，已逐步得到国际学术界的认可。</p>
<p>主要完成人 (完成单位)</p>	<p>胡中波 苏清华 祝慧敏 毛树华 童旺宇 长江大学 武汉理工大学 湖北经济学院 湖北工业大学</p>

代表性论文（专著）目录

（不超过 5 篇，其中国内科技期刊论文原则上不少于 1/3）

序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年、卷、页码	发表时间（年月日）	通讯作者 （含共同）	第一作者 （含共同）	国内作者	他引总 次数	检索数据 库	论文署名单位是 否包含国外单位
1	/Grey prediction evolution algorithm for global optimization /Applied Mathematical Modelling /Zhongbo Hu, Xinlin Xu, Qinghua Su, Huimin Zhu, Jinhai Guo	2020 年 79 卷 145-160	在线： 2019 年 10 月 15 日	胡中波 Zhongbo Hu	胡中波 Zhongbo Hu	胡中波 徐新林 苏清华 祝慧敏 郭金海	35	SCIE (JCR1)	否
2	/Multivariable grey prediction evolution algorithm: A new metaheuristic /Applied Soft Computing Journal /Xinlin Xu, Zhongbo Hu, Qinghua Su, Yuanxiang Li, Jianhua Dai	2020 年 89 卷 1-15	在线： 2020 年 1 月 20 日	胡中波 Zhongbo Hu	徐新林 Xinlin Xu	徐新林 胡中波 苏清华 李元香 代建华	44	SCIE (JCR1)	否
3	/不动点迭代演化算法 /西南交通大学学报（自然科学版） /苏清华，洪楠，胡中波	2025 年 60 卷 175-184	在线： 2022 年 6 月 30 日 纸质： 2025 年 2 月 1 日	胡中波	苏清华	苏清华 洪楠 胡中波	---	EI 核心 2022 年排 名 4	否

