

专业方向 连续优化

编号 _____

中国运筹学会科学技术奖 青年科技奖申报表

申报人 江如俊

工作单位 复旦大学

中 国 运 筹 学 会 制

填 表 说 明

1. 本表可到中国运筹学会网站（www.orsc.org.cn）下载。
2. 专业专长：现所从事的研究领域或专业。
3. 封面编号由青年科技奖评奖委员会办公室统一填写。
4. 简历：从大学开始填写，大学期间须填写所学专业及所在院、系。
5. 曾获奖励情况：指省部级以上科技奖励和荣誉称号。
6. 获基金项目资助情况：包括已完成和正在开展的省部级以上各类科研项目。
7. 专家推荐意见由二位具有高级职称、与推荐人选的学科领域相同或相近的专业技术人员分别填写。
8. 申报人工作单位意见：指申报人工作单位对申报人的德、才、绩评语。

姓名	江如俊	身份证号码	330411198902272616	
学历	博士	学位	博士	
中国运筹学会会员号	S390021337M	会员有效期	2099-12-31	
专业专长	数学规划	专业技术职务	副教授	
单位	名称	复旦大学	所在地	上海市
	通讯地址	上海市杨浦区邯郸路 220 号子彬院北 202 室	邮政编码	200433
	联系电话	65648878	传真	
	电子信箱	rjjiang@fudan.edu.cn	手机	13564396871
在国内外学术团体任职情况	2024 机器学习顶会 NeurIPS 领域主席 (Area Chair)。中国运筹学会数学规划分会第八届青年理事。上海市运筹学会第一届青年工作委员会委员。担任优化顶级期刊 <i>Mathematical Programming</i> , <i>SIAM Journal on Optimization</i> , 运筹顶级期刊 <i>Operations Research</i> , <i>INFORMS Journal on Computing</i> 以及其他国际期刊 <i>SIAM Journal on Matrix Analysis</i> , <i>European Journal of Operational Research</i> 等匿名审稿人。担任美国数学学会旗下 <i>Mathematical Reviews</i> 的评论员。			
简历	何年何月至何年何月	在何单位 (学校) 任何职 (读何专业)		
	2008.09 至 2012.07	中国科学技术大学 少年班学院 数学与应用数学专业 学士		
	2012.08 至 2016.07	香港中文大学 系统工程和工程管理 博士		
	2016.08 至 2017.07	香港中文大学 博士后		
	2017.08 至 2019.12	复旦大学 青年副研究员		
2019.12 至今	复旦大学 副教授			

曾获奖励情况				
获奖时间	获奖项目名称	奖项名称	奖励等级 (排名)	授奖部门
2022年7月17日	ICML2022 杰出论文奖	ICML2022杰出论文奖	通讯作者	ICML2022组委会
获基金项目资助情况				
获基金资助项目名称	基金名称	资助时间及方式	目前完成情况	
国家自然科学基金委员会, 面上项目	矩阵同时合同对角化的推广及其在优化中的应用	2022.01 至 2025.12 (主持)	在研	
国家自然科学基金委员会, 青年项目	非凸优化中若干子问题的凸表述与算法研究	2019.01 至 2021.12 (主持)	结题	
上海市青年科技英才扬帆计划项目	广义信赖域子问题的理论和算法	2018.05 至 2021.04 (主持)	结题	
国家自然科学基金委员会, 国际(地区)合作与交流项目	基于蒙特卡洛仿真的系统性金融风险管理的理论与方法	2022.01 至 2025.12 (参与)	在研	
国家重点研发计划“数学和应用研究”重点专项项目	复杂系统的通用优化模型、理论与算法及其应用	2023.12 至 2028.11 (参与)	在研	
国家自然科学基金委员会, 重大项目	基于人工智能的数学规划算法	2024.01 至 2028.12 (参与)	在研	

主要科学技术成果、贡献、影响等

申报人的研究方向为最优化理论与算法，及其在运筹学、机器学习和金融工程领域的应用。申报人在最优化理论算法及其应用，特别是带有二次约束的二次规划问题（QCQP）及其相关领域研究主要发表了 13 篇期刊论文和 8 篇会议论文，包括优化运筹旗舰期刊 *Mathematical Programming (MP)* 发表论文 1 篇（一作）、*SIAM Journal on Optimization (SIOPT)* 发表论文 4 篇（3 篇一作）、*Mathematics of Operations Research (MOR)* 发表论文 2 篇（都为 1 作）、*INFORMS Journal on Computing (IJOC)* 发表论文 2 篇，以及机器学习顶会 *International Conference on Machine Learning (ICML)* 发表论文 2 篇（都为通讯），*Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)* 发表论文 1 篇（通讯）。其中，申报人的一个工作获得了 ICML 2022 杰出论文奖。

申报人做出了多个系统性原创成果，主要包括下面三个方向：

1 矩阵的同时合同对角化及其在 QCQP 上的应用

申报人部分解决了矩阵同时合同对角化的公开问题，在一定条件下给出了矩阵同时合同对角化的充分必要条件并设计了相应算法，并将其应用于 QCQP（SIOPT 2016）。申报人的研究是同时对角化在 QCQP 的应用上的一个较早的成果，国际上有多位学者采用并推广申报人的研究。也有国际同行基于申报人的证明技巧，研究了更加一般的矩阵同时对角化问题。将矩阵同时对角化用于求解对抗学习中的一类特殊问题——基于最小二乘的斯塔克尔伯格预测博弈问题，提出的新算法的运行速度比已有算法快最多 20000 多倍（ICML 2021）。和合作者提出了矩阵同时对角化的两种新概念，并应用到求解 QCQP 中（MP 第三轮审稿，第二轮意见是 minor revision）。

爱尔兰数学会前主席 Pauline Mellon 在 *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications* 文章中研究复对称矩阵的同时合同对角化的时候利用了申报人文章的证明技巧。*Operations Research (OR)*、*Management Science* 副主编 Shuzhong Zhang 在 *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications* 上的文章沿着我们的工作做了后续和推广，

大篇幅引用和对比了申报人的结果。

2 (广义) 信赖域子问题的理论和算法研究

申报人深入研究了一类特殊的 QCQP——广义信赖域子问题 (GTRS)。对于广义信赖域子问题, 利用不同的技巧, 申报人设计了三种算法来求解该问题: 利用了两个矩阵的同时分块对角标准型将 GTRS 重新表述成为二阶锥规划来求解 (MP 2018); 提出了 GTRS 的一类新的极小极大凸表述, 并且设计了一个新的一阶算法 (SIOPT 2019); 提出了 GTRS 的第一个线性时间算法 (SIOPT 2020)。这些成果给出了 GTRS 的新的等价凸表述, 设计了当时最快的算法。其中关于广义信赖域子问题的多个成果被 MP、OR、SIOPT、MOR 和 IJOC 副主编 Fatma Kılınç-Karzan 撰文誉为国际上首次提出, 她和合作者在 MP 和 SIOPT 文章中沿着我们 GTRS 的工作做了后续和推进, 引用了我们的几篇论文几十次, 并评价 GTRS 的极小极大表述“被 Jiang 和 Li[17]第一次证明”。

申报人研究了广义信赖域子问题特例, 即约束为球约束的信赖域子问题。申报人证明了在最优解附近误差界和 KL 不等式的存在性, 并进一步证明了误差界的系数是 $1/4$, KL 不等式的指数是 $3/4$ (MOR 2022)。该成果被 MP、SIOPT、MOR 副主编 Anthony So 在他们的 SIOPT 文章中多次引用对比, 并表示推广我们文中的一个定理是非常有意思的未来工作。此外, 申报人将信赖域子问题的方法应用于基于最小二乘的斯塔克尔伯格预测博弈问题 (SPG-LS), 证明其可被球面约束上的最小二乘问题等价刻画, 并得出 SPG-LS 可在线性时间内求解。该论文获得机器学习顶会 ICML 2022 杰出论文奖。

3 有效不等式和松弛问题的研究

申报人研究了针对 QCQP 的半定规划松弛的有效不等式, 首次提出利用非凸二次约束的分解与线性约束的耦合, 产生非线性的有效不等式, 从而提升了半正定规划松弛的下界。该研究分解并且松弛每个非凸约束为两个二阶锥约束, 再线性化它们和其他线性约束的乘积, 以此来构造新的有效不等式。该研究还延伸了 RLT 技术, 并利用几乎所有的约束的乘积来产生有效不等式, 检测了各类有效不等式的强弱关系, 探究了各个有效不等式的收益, 成功地证明了将类似 RLT 技术应用到额外的冗余线性约束可以缩小松弛间隙 (JOGO 2019)。OR 领域主编、SIOPT 副主编 Samuel Burer 在他们 MP 文章中评价我们的工作为他们文中所依赖的一种技术提供了“进一步的深刻见解”。申报人提

出了一类混合整数规划的一种新的连续松弛，其下界比已有的松弛更紧（*European Journal of Operational Research* 2019）。此外申报人还提出混合整数二次规划的一种新的连续凸松弛；利用凸松弛技术设计全局算法求解线性鲁棒优化问题（*IJOC* 2020）。研究了带一个二次约束和一个二次目标的 QCQP（可有多个线性约束），提出了该类问题的 SDP 松弛是紧的充分条件，并在此基础上提出了新的二次凸松弛（*MOR* 2023）。

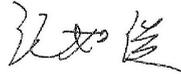
除 QCQP 之外，申报人还研究了多个其他问题。申报人研究了投资组合优化，提出了一类基于参数估计的均值-VaR 的投资组合模型，并设计了分块坐标下降方法来求解，给出了收敛性证明(*IJOC* 2018)。申报人还研究了三次正则化牛顿法，提出了一种该方法的子问题的新等价表述，并利用加速梯度法来求解该问题，给出了理论收敛速度(*COAP* 2021, *JORSC* 2022)。申报人提出了一个带有理论保证的高效 ADMM 方法来求解 CPT 效用函数优化问题（*IJOC* 二审中）。IEEE、SIAM、INFORMS 会士、美国工程院院士、中国工程院外籍院士 Stephen Boyd 评价我们的工作除了他们工作之外的唯一能利用凸性和处理约束来求解这类问题的方法。申报人进一步将该 ADMM 算法推广到了机器学习中基于排序的损失函数训练（*NeurIPS* 2023）。

代表性论著（不超过 5 篇）

1. **Rujun Jiang** and Xudong Li. Hölderian error bounds and Kurdyka-{\L}ojasiewicz inequality for the trust region subproblem. *Mathematics of Operations Research*. 47.4 (2022): 3025-3050
2. **Rujun Jiang** and Duan Li. Novel reformulations and efficient algorithms for the generalized trust region subproblem. *SIAM Journal on Optimization*. 29.2 (2019): 1603-1633.
3. Jiali Wang, Wen Huang, **Rujun Jiang**, Xudong Li and Alex L. Wang. Solving Stackelberg Prediction Game with Least Squares Loss via Spherically Constrained Least Squares Reformulation. *International Conference on Machine Learning (ICML)*, 2022. **杰出论文奖, 通讯作者**
4. **Rujun Jiang**, Duan Li and Baiyi Wu. SOCP reformulation for the generalized trust region subproblem via a canonical form of two symmetric matrices. *Mathematical Programming*. 169.2 (2018): 531-563.
5. **Rujun Jiang** and Duan Li. Simultaneous diagonalization of matrices and its applications in quadratically constrained quadratic programming. *SIAM Journal on Optimization*. 26.3 (2016): 1649-1668.

其他论著（不超过 10 篇）

1. Wutao Si, P.-A. Absil, Wen Huang, **Rujun Jiang** and Simon Vary. A Riemannian Proximal Newton Method. *SIAM Journal on Optimization* 34.1 (2024), 654-681.
2. **Rujun Jiang** and Duan Li. Exactness Conditions for Semidefinite Programming Relaxations of Generalization of the Extended Trust Region Subproblem. *Mathematics of Operations Research*. 48.3 (2023): 1235-1253.
3. **Rujun Jiang**, Zhizhuo Zhou and Zirui Zhou. Cubic Regularization Methods with Second-Order Complexity Guarantee Based on a New Subproblem Reformulation. *Journal of the Operations Research Society of China*. 10 (2022): 471–506.
4. Jiali Wang, He Chen, **Rujun Jiang**, Xudong Li and Zihao Li. Fast Algorithms for Stackelberg Prediction Game with Least Squares Loss. *International Conference on Machine Learning (ICML)*, 2021. 通讯作者
5. **Rujun Jiang**, Man-Chung Yue, Zhishuo Zhou. An accelerated first-order method with complexity analysis for solving cubic regularization subproblems. *Computational Optimization and Applications*. 79.2 (2021): 471-506.
6. Hezhi Luo, Xiaodong Ding, Jiming Peng, **Rujun Jiang** and Duan Li. Complexity Results and Effective Algorithms for Worst-case Linear Optimization under Uncertainties. *INFORMS Journal on Computing*. 33.1 (2020):180-197.
7. **Rujun Jiang** and Duan Li. A Linear-Time Algorithm for Generalized Trust Region Subproblems. *SIAM Journal on Optimization*. 30.1 (2020): 915-932.
8. **Rujun Jiang** and Duan Li. Second order cone constrained convex relaxations for nonconvex quadratically constrained quadratic programming. *Journal of Global Optimization*. 75.2 (2019): 461-494.
9. Baiyi Wu, Duan Li and **Rujun Jiang**. Quadratic Convex Reformulation for Quadratic Programming with Linear On-Off Constraints. *European Journal of Operational Research*. 274.3 (2019): 824-836.
10. Xueting Cui, Xiaoling Sun, Shushang Zhu, **Rujun Jiang**, and Duan Li. Portfolio Optimization with Nonparametric Value at Risk: A Block Coordinate Descent Method. *INFORMS Journal on Computing*. 30.3 (2018): 454-471.

声 明	<p>本人对申报表上述内容及全部附件材料客观性和真实性负责。</p> <p>申报人签名： </p> <p>2024年5月8日</p>
--------	---

推荐意见（中国运筹学会专业分会或两名专家推荐）

学会专业分会推荐意见：

分会名称	
<p>请对申报人成就、贡献和学风道德进行评价，限 500 字以内。</p> <p style="text-align: right;">分会负责人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

专家推荐意见（一）：

推 荐 专 家	姓 名	范金燕	专业专长	最优化理论、 方法及应用
	工作单位	上海交通大学		
	通讯地址	上海市东川路 800 号理科 楼群 6-513	邮政编码	200240
	电子信箱	jyfan@sjtu.edu.cn	联系电话	13585935673
	专业技术职务	教授		

请对申报人成就、贡献和学风道德进行评价，限 500 字以内。

江如俊博士主要从事非线性优化的理论、方法，在二次约束二次规划（QCQP）问题方面取得了一系列突出成果。部分解决了矩阵同时合同对角化的公开问题，提出了广义信赖域子问题的高效求解算法，得到了 QCQP 半正定规划松弛更好的下界。相关研究成果发表在 MP、SIOPT、MOR、IJOC、ICML、NeurIPS 等优化领域的权威期刊和机器学习的顶会上，其中信赖域子问题的求解方法在对抗学习中的应用获得了 ICML 2022 杰出论文奖。

江如俊的研究成果得到了 Stephen Boyd、Sumuel Burer、Shuzhong Zhang 等国际知名专家学者的高度评价，也引领了后续的学术探讨。例如，Fatma Kılınç-Karzan 在 MP 和 SIOPT 上的关于广义信赖域子问题的研究成果是江如俊发表在 MP 和 SIOPT 上的工作的推广。

江如俊还积极参与社会服务工作，目前担任中国运筹学会数学规划分会的青年理事，上海市运筹学会第一届青年工作委员会委员，积极参与中国运筹学会及上海市运筹学会组织的各项会议与活动，并应邀在多个科研单位做学术报告。

总之，江如俊博士是国内非线性优化领域的最优秀的青年学者之一，取得了若干开创性成果，为国内优化事业的发展做出了贡献。本人强烈推荐江如俊博士为中国运筹学会青年科技奖的候选人。

专家本人签名 

2024 年 4 月 25 日

专家推荐意见（二）：

推 荐 专 家	姓 名	何斯迈	专业专长	运筹学
	工作单位	安泰经济与管理学院，上海交通大学		
	通讯地址	上海市徐汇区华山路1954号上海交通大学安泰经济与管理学院	邮政编码	200300
	电子信箱	simaihe@sjtu.edu.cn	联系电话	1205-62933253
	专业技术职务	教授		

请对申报人成就、贡献和学风道德进行评价，限 500 字以内。

江如俊博士在优化领域特别是二次规划及其在运筹和机器学习中的应用中都取得了优异并具开创性的成果，已在 MP、SIOPT、MOR 和 IJOC 等旗舰期刊以及机器学习顶会 ICML 和 NeurIPS 发表了多篇相关论文。

江如俊理论基础扎实，在其研究领域也有较强的国际影响。他的成果受到多位国际知名学者的高度评价，并有多位国际同行在做他在矩阵同时对角化和广义信赖域子问题方面的研究的后续工作。比如我的导师张树中老师在 2024 年 SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications 上的文章沿着江如俊的两个关于矩阵同时对角化的工作做了后续和推广，大幅引用和对比了申报人的结果。由此可见国际同行对申报人的高度认可。

此外，江如俊的研究内容有较强的应用价值，理论结合实践，在运筹、投资组合和机器学习等多个方向都有良好的应用成果。比如江如俊将信赖域子问题的理论应用于求解一类特殊的对抗学习问题—基于最小二乘的斯塔克尔伯格博弈，成果发表于机器学习顶会 ICML 2022，并获得了当年的 ICML 杰出论文奖。这是 ICML 每年的最高荣誉，也是第一次优化领域学者获得机器学习顶会的杰出论文奖。

江如俊博士不仅勤勉严谨，勇于探索学术巅峰，其研究水平也在同年龄段的青年学者中处于国内领先，国际知名的水平。我强烈推荐他申请中国运筹学会青年科技奖。

专家本人签名

何斯迈

2024 年 4 月 26 日

