

专业方向 图论

编号 \_\_\_\_\_

# 中国运筹学会科学技术奖 青年科技奖申报表

申报人 李佳傲

工作单位 南开大学

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](http://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	李佳傲	身份证号码	429006199009045156		
学 历	研究生	学 位	博士		
中国运筹学会 会员号	S390021733M	会员有效期	终身会员		
专业专长	图论	专业技术 职务	教授		
单 位	名 称	南开大学		所 在 地	天津市
	通讯地址	天津市卫津路 94 号		邮 政 编 码	300071
	联系电话	022-23506320		传 真	无
	电子信箱	lijiaao@nankai.edu.cn		手 机	13965054320
在国内外学术 团体任职情况		2022.08--至今 Journal of Combinatorial Optimization 副编辑 AE 2023.07--至今 中国运筹学会图论组合分会 理事 2023.10--至今 天津市数学会 秘书长			
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--2012.07	中国科学技术大学 数学科学学院 数学与应用数学 学士			
	2012.09--2014.05	中国科学技术大学 数学科学学院 应用数学 硕士			
	2014.08--2018.05	美国西弗吉尼亚大学(West Virginia University) 数学系 数学(离散数学) 博士			
	2018.07--2020.12	南开大学 教师/讲师			
	2021.01--2022.12	南开大学 教师/副教授			
	2022.12--至今	南开大学 教师/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	结构图论	优秀青年科学基金	无	国家自然科学基金委员会
2022 年	面向国家基础研究重大需求的“四位一体”卓越拔尖数学人才培养模式	南开大学研究生教学成果奖	校级特等奖 (7/15)	南开大学

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
结构图论	国家自然科学基金优秀青年科学基金	2023.01.01--2025.12.31 (经费 200 万)	在研 (主持)
图的整数流与循环流	国家自然科学基金青年科学基金	2020.01.01--2022.12.31 (经费 28.9 万)	结题 (主持)
天津市青年人才托举工程	天津市青年人才托举工程项目	2021.01.01--2023.12.31 (经费 45 万)	结题 (主持)
图论中若干核心问题的研究	国家自然科学基金重点项目	2022.01.01--2026.12.31 (经费 252 万)	在研 (参与)
图划分与图染色的理论和方法	国家重点研发计划青年科学家项目	2022.01.01--2026.12.31 (经费 300 万)	在研 (参与)
曲面嵌入图的若干代数和结构问题的研究	国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目	2022.01.01--2024.12.31 (经费 200 万)	在研 (参与)
第六届青年运筹高级研讨班	国家自然科学基金专项项目	2022.01.01--2022.07.31 (经费 8 万)	结题 (参与)

## 主要科学技术成果、贡献、影响等

申报人李佳傲现任南开大学教授，博士生导师，主要研究方向为图论与组合最优化。图染色与流的研究采用了集合论、代数、数论、几何、运筹优化等多学科的内容，为理解和刻画图的结构性质提供了精确的参数化度量，这些研究在量子信息、人工智能、脑科学等“十四五”国家重大战略需求领域都有广泛的应用。近年来，申报人在整数流问题、图染色与同态、符号图理论等前沿课题的研究中取得了显著进展。申报人解决了 ICM 特邀报告人、丹麦科学院院士 Thomassen 于 1993 年提出的公开问题；证否了 Jaeger 于 1981 年提出的圆环流猜想（该问题是经典图论教材 GTM244 中收录的 100 个图论难题之一，也是欧洲科学院院士 Schrijver 组合优化名著中列出的 75 个重要公开问题之一）；对 Bouchet 在 1983 年提出的符号图 6-流猜想取得突破并证明了 11-流的存在性；建立了平面图同态问题的新方法并取得进展；提出了关于到素数长圈的同态问题，并解决了该问题的分数染色版本；定义了符号图中圆环流的概念并建立基本理论框架来扩展经典结果。相关研究成果发表在 *Journal of Combinatorial Theory Series B*、*SIAM Journal on Discrete Mathematics*、*Journal of Graph Theory* 等图论领域的高水平期刊。下面简要介绍两个代表性成果。

(1) Thomassen 公开问题的解决：整数流问题是经典的四色问题的拓展，Tutte 在 1972 年提出了关于连通性和流存在性的三流猜想。其平面图情形是经典的 Grotzsch 三染色定理(1959)，Steinberg 与 Younger 在 1989 年证明了射影平面图情形的三流猜想。许多学者曾尝试环面情形，ICM 特邀报告人、丹麦科学院院士 Thomassen 指出其主要困难在于非强嵌入的环面图，并且 Thomassen 在 1993 年提出了与之相关的公开问题[见 Jensen 和 Toft 的名著“Graph Coloring Problems”]。

Thomassen 公开问题(1993)断言任意 4-边连通的近似平面图存在三流。在 2022 年,申报人与合作者解决了 Thomassen 公开问题,并且完整证明了环面图情形的三流猜想。审稿人评价该结果是对 Tutte 三流猜想“向前迈进了重要一步”(“makes an important step forward”)。该成果受邀在中国运筹学会官方微信公众号“运筹通讯”第 46 期撰写成果简报报道。

(2) Jaeger 圆环流猜想系列反例的构造:圆环流是取值为实数的流,提供了图中流性质的精确度量。在 1981 年 Jaeger 提出圆环流猜想断言任意  $4k$ -边连通图存在  $(2+1/k)$ -圆环流。其中  $k=1,2$  的情形可分别推出 Tutte 的三流猜想和五流猜想,该猜想被 ICM 大会报告人 Seymour, 邵逸夫奖得主 Alon 等许多著名学者深入研究并得到部分结果。该猜想被收录在经典图论教材 GTM244 的 100 个图论难题中,也是欧洲科学院院士 Schrijver 组合优化名著“Combinatorial Optimization: Polyhedra and Efficiency”中列出的 75 个重要公开问题之一。在 2018 年,申报人与合作者构造出系列反例否定了所有  $k>2$  时的 Jaeger 圆环流猜想,同时也对 Kochol 猜想, Steffen 猜想等相关问题给出了否定回答。审稿人评价“这个重要结果推翻了著名的、长期未解决的 Jaeger 猜想,加深了对流存在性的认知”,数学评论 MR 专家评价“将在整数流研究领域有重大影响”。该文被 Postle, Steffen, Thomassen 等知名专家引用,引文中称“著名的猜想被证明是错误的”。

基于这些成果,申报人破格晋升教授,受邀在中国数学会学术年会,全国组合数学与图论大会,美国 SIAM Conference on Discrete Mathematics 等国内外学术会议作邀请报告,入选南开大学百名青年学科带头人培养计划,天津市青年人才托举工程,获 2022 年国家自然科学基金优秀青年科学基金项目资助,受邀担任 Journal of Combinatorial Optimization 杂志的副编辑(Associate Editor)。

代表性论著（不超过 5 篇）

1. Jiaao Li, Yulai Ma, Zhengke Miao, Yongtang Shi, Weifan Wang, Cun-Quan Zhang, *Nowhere-zero 3-flows in toroidal graphs*, Journal of Combinatorial Theory, Series B, 153 (2022), 61--80.
2. Xiaolan Hu, Jiaao Li, *Circular Coloring and Fractional Coloring in Planar Graphs*, Journal of Graph Theory, 99 (2022), 312--343.
3. Matt DeVos, Jiaao Li, You Lu, Rong Luo, Cun-Quan Zhang, *Flows on flow-admissible signed graphs*, Journal of Combinatorial Theory, Series B, 149 (2021), 198--221.
4. Jiaao Li, Yezhou Wu, Cun-Quan Zhang, *Circular flows via extended Tutte orientations*, Journal of Combinatorial Theory, Series B, 145 (2020), 307--322.
5. Miaomiao Han, Jiaao Li, Yezhou Wu, Cun-Quan Zhang, *Counterexamples to Jaeger's Circular Flow Conjecture*, Journal of Combinatorial Theory, Series B, 131 (2018), 1--11.

其他论著（不超过 10 篇）

1. Jiaao Li, Yongtang Shi, Zhouningxin Wang, Chunyan Wei, *Homomorphisms to small negative even cycles*, European Journal of Combinatorics, 118 (2024), 103941.
2. Jiaao Li, Reza Naserasr, Zhouningxin Wang, Xuding Zhu, *Circular flows in mono-directed signed graphs*, Journal of Graph Theory, 2024, online, <https://doi.org/10.1002/jgt.23092>.
3. Jiaao Li, Xueliang Li, Meiling Wang, *The Flow Index of Regular Class I Graphs*, SIAM Journal on Discrete Mathematics, 36 (2022), 1991--2003.
4. Jiaao Li, Yulai Ma, Yongtang Shi, Weifan Wang, Yezhou Wu, *On 3-flow-critical graphs*, European Journal of Combinatorics, 100 (2022), 103451.
5. Miaomiao Han, Jiaao Li, Rong Luo, Yongtang Shi, Cun-Quan Zhang, *Integer flows and modulo orientations of signed graphs*, SIAM Journal on Discrete Mathematics, 35 (2021), 376--391.
6. Miaomiao Han, Jiaao Li, Xueliang Li, Meiling Wang, *Group connectivity*

- under 3-edge-connectivity*, Journal of Graph Theory, 96 (2021), 438--450.
7. Daniel W. Cranston, Jiaao Li, *Circular Flows in Planar Graphs*, SIAM Journal on Discrete Mathematics, 34 (2020), 497--519.
  8. Jiaao Li, *Flow extensions and group connectivity with applications*, European Journal of Combinatorics, 89 (2020), 103164.
  9. Ran Gu, Jiaao Li, Yongtang Shi, *Anti-Ramsey numbers of paths and cycles in hypergraphs*, SIAM Journal on Discrete Mathematics, 34 (2020), 271--307.
  10. Miaomiao Han, Hong-Jian Lai, Jiaao Li, *Nowhere-zero 3-flow and  $Z_3$ -connectedness in graphs with four edge-disjoint spanning trees*, Journal of Graph Theory, 34(4) (2018), 577--591.

声  
明

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。


申报人签名: 李佳傲

2024年4月2日



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	图论组合分会
<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>申报人李佳傲在图论组合领域取得了显著的研究成就，发展了系统性的创新方法和工具，解决了丹麦科学学院院士 Thomassen 于 1993 年提出的公开问题，法国图论专家 Jaeger 于 1981 年提出的圆环流猜想等多个长期悬而未决的图论难题，在图论组合领域的权威期刊发表了多篇高水平论文，受到了国内外同行专家的广泛认可。申报人主持和承担了基金委优秀青年科学基金等多项国家级科研项目，充分展现了其突出的科研实力和影响力。</p> <p>在取得创新性科研成果的同时，申报人也担任中国运筹学会图论组合分会理事和天津市数学会秘书长，乐于奉献，积极服务于广大数学工作者，有效推动了学术交流和合作，为图论组合的发展做出了积极贡献。在学风道德方面，申报人始终秉持严谨、求实的科研态度，严格遵守学术规范和道德标准。在科研过程中，申报人注重团队合作，尊重他人成果，诚实守信，赢得了同行和合作者的广泛赞誉。</p> <p>综上所述，申报人李佳傲在图论组合的研究中取得了卓越的科研成就，也展现出了高尚的学风道德。其研究成果丰硕、贡献突出、学风严谨，是图论组合领域的佼佼者。因此，图论组合分会对申报人表示高度认可和赞赏，并郑重推荐其申报中国运筹学会青年科技奖。</p> <p style="text-align: right;">分会负责人签名： </p> <p style="text-align: right;">2024 年 5 月 23 日</p>	

申报人工作单位意见

李佳傲同志科研成果突出，在图论组合领域做出了杰出贡献，解决了图论组合领域的多个重要公开问题，在该领域顶级杂志发表多篇代表性论文，获得了国内外同行专家的广泛关注和引用，主持国家优秀青年科学基金等多项重要项目。

同时，李佳傲同志刻苦钻研，勇于探索，治学严谨，严格遵守学术规范，表现出极高的学术素养和高尚的道德品质。综上，同意推荐李佳傲同志申报中国运筹学会青年科技奖。

负责人签字：

陳西磊

单位盖章：



2024年5月24日

## 附 件

1. 代表性论文 5 篇的全文
2. 获得表彰奖励证明
3. 其他