

专业方向 排序与调度及应用

编号 _____

中国运筹学会科学技术奖 运筹研究奖申报表

研究项目 制造与服务系统中资源的优化调度

申报人 万国华

工作单位 上海交通大学

中 国 运 筹 学 会 制

填 表 说 明

1. 本表需打印完成，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. 封面编号由中国运筹学会科技奖评奖委员会办公室统一填写。
4. 曾获奖励情况：指省部级以上科技奖励和荣誉称号。
5. 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科研项目。
6. 专家推荐意见由三位具有高级职称、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，二位专家中应有两位与推荐人选非同一单位。
7. 工作单位意见：指被推荐人工作单位对被推荐人的德、才、绩评语。
8. 推荐单位意见：指负责向中国运筹学会科技奖办公室推荐人选的单位对该人选的明确意见。
9. 备注：表格中未包括的需说明的事项，可填入备注栏内。

姓名	万国华	身份证号码	420106196605125359	
学历	研究生	学位	博士	
专业专长	运筹与管理	专业技术职务	教授	
单位	名称	上海交通大学		
	通讯地址	上海市华山路 1954 号交大安泰 B801	邮政编码	200030
	联系电话	021-52301045	传真	
	电子信箱	ghwan@sjtu.edu.cn	手机	13761928213
在国内外学术团体任职情况	<ul style="list-style-type: none"> ●中国运筹学会常务理事/医疗运作管理分会理事长 ●中国管理现代化学会理事/运作管理分会副主任委员 ●上海市运筹学会副理事长 ●Production and Operations Management (POMS), Senior Editor (Service Operations Management), 2011— ● Journal of Management Analytics (Taylor and Francis), Associate Editor, 2014-- ● 《运筹学学报》编委, 2021-- ● 《管理科学学报》领域编辑, 2022-- ● 《系统管理学报》编委 (2009--2022), 资深编委 (2022--) 			
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
2024	论文: Managing appointment-based services in the presence of walk-in customers	高等学校科学研究优秀成果奖 (人文社会科学)	二等奖 (3, 同等贡献)	教育部
2023	论文: Treatment planning of victims with heterogeneous time-sensitivities in mass casualty incidents	PSOR (公共领域运筹学) 最佳论文竞赛	入围奖 Finalist (3, 同等贡献)	INFORMS (美国运筹与管理科学学会)

2022	论文: Design of Patient Visit Itineraries in Tandem Service Systems	CSAMSE 第十四届年会最佳论文竞赛	三等奖 Third Prize (2, 同等贡献)	CSAMSE(华人学者管理科学与工程学会)
2022	论文: Treatment planning of victims with heterogeneous time-sensitivities in mass casualty incidents	HOCM (人道运营与冲突管理) 最佳论文竞赛	提名奖 Honorable mention (3, 同等贡献)	POMS (美国生产与运作管理学会)
2021	论文: Treatment planning of victims with heterogeneous time-sensitivities in mass casualty incidents	CSAMSE 第十三届年会最佳论文竞赛	一等奖 First Prize (3, 同等贡献)	CSAMSE(华人学者管理科学与工程学会)
2018	论文: Managing appointment-based services in the presence of walk-in customers	HOM (医疗运作管理) 最佳论文竞赛	第一名 Winner (3, 同等贡献)	POMS (美国生产与运作管理学会)

获基金项目资助情况

获基金资助项目	基金名称	资助时间及方式	完成情况
医院床位共享机制及优化模型和算法研究	国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目(7221101021)	2023.1-2026.12 100 万元	正在进行
医疗空间资源及关键装备高效能服务模式与机制研究	国家自然科学基金重点项目 (71931008)	2020.1-2024.12 235 万元	正在进行
开放网络下医疗资源配置和优化的模型、算法及应用研究	国家自然科学基金重点国际(地区)合作项目 (71520107003)	2016.1-2020.1 218.8 万元	结题
运营与创新管理	国家自然科学基金“创新群体”项目 (71421002)	2015.1-2020.12 840 万元 (排名第二)	结题
面向工业 4.0 的企业资源调度及优化	上海市“优秀学术带头人”项目 (16XD1401700)	2016.5.1-2019.4.30 40 万	结题

服务运作管理	“国家杰出青年科学基金”项目(71125003,)	2012.1-2015.12 168 万元	结题
时间敏感物流系统集成排序和调度模型及算法	国家自然科学基金面上项目(70872079)	2009.1-2011.12 24 万元	结题
供应链中生产和配送联合排序和调度的模型、算法及应用	国家自然科学基金面上项目(70372058)	2004.1-2006.12 14 万元	结题

主要研究成果、贡献、水平、影响等

申报人在国内外学术期刊上发表论文 70 余篇，出版中英文学术专著 3 部，获 INFORMS、POMS、CSAMSE 等国际学术组织最佳论文竞赛奖多次，目前担任生产与运营管理领域国际期刊 Production and Operations Management 的 Senior Editor，也是国际学术刊物 Journal of Management Analytics (SSCI Q1)的共同创办者。研究工作主要聚焦在运筹学及其应用的以下二个方面。

一、先进制造中生产排程的数学理论与算法

以复杂生产与制造系统为背景，比较系统、深入地研究了先进制造系统中的复杂排序与调度问题的理论、模型和算法。主要研究结果总结如下：

1. 提出了多竞争代理调度问题的一般理论框架，使得经典调度领域中二个重要的困难问题（再调度问题，处理器有可用性约束的调度问题）成为该理论框架下的子问题，从而在一般意义下获得解决；给出了该理论框架下多类问题的计算复杂性证明或最优解的求解算法，使得该框架得以完善；进一步，针对多代理问题中加工时间可控的多类问题，证明了它们都是 NP-难问题，并对其重要特例设计了最优解的求解算法；

2. 针对生产和制造系统中常见的加工费用随时间变化的排序和调度问题，提出了新型建模思路，在国际上首次构建了时变加工时间的排序和调度的模型，系统地建立这些模型的计算复杂性并设计了其重要特例的求解算法；解决了处理时间可控的单机排序问题的计算复杂性问题（这是有近 20 年历史的公开问题），证明了问题是普通 NP-难的；

3. 研究了精益生产方式中的生产排序与调度问题，把相关模型推广到了非常一般的情形（例如带时间窗、层次性目标、与动态定价的结合等），发现了这类问题最优解的结构性质，并设计了问题的近似或最优求解算法，是精益生产方式中的生产排序与调度研究的重要进展；

4. 考虑了工程调度问题中的项目内学习效应，首次从优化模型和算法的角度研究了这一问题，基于对该模型基本结构和性质的深入研究，设计了模型的优化算法，并通过数值实验获得了该类问题若干重要的管理洞见，应用于华为公司的实际开发项目中，取得良好效果。

上述研究的结果发表于 Operations Research, Manufacturing and Service Operations Management, IIE Transactions, Naval Research Logistics, European Journal of Operational Research 以及《管理科学学报》《系统工程理论与实践》等国内外学术刊物, 共被 SCI 数据库引用 800 余次, 若干研究结果被写入国际标准教科书 (M. Pinedo, Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems, 3-6th ed. Springer) 及排序与调度的英文专著 (如: A. Agnetis et al., Multi-agent Scheduling, Springer 2014; J. Józefowska. Just-in-Time Scheduling, Springer 2007 等)。

二、医疗服务系统中的资源配置与优化调度

针对医疗系统中普遍存在的效率与成本问题, 特别是中国医疗服务中的“看病难, 看病贵”问题, 从医疗服务系统的运作管理角度, 系统、深入地研究了其中的预约调度问题和手术排程问题的模型和优化算法, 主要研究结果总结如下:

1. 建立了预约调度问题非常一般的模型 (目标函数为一般分段线性凸函数、同时考虑急诊病人和病人爽约), 揭示了预约调度问题的一个重要结构性质, 证明了模型的凸松弛是精确的, 从而该问题可以多项式时间可解;

2. 针对中国医院的预约系统中广泛存在的非预约病人的问题, 通过数据分析、问题建模和求解算法的创新: ①否证了长期以来对病人到达分布为 Poisson 分布这一假设; ②针对一般情形的到达分布, 建立了该问题的数学模型, 研究了目标函数的多模性质, 并设计了针对该模型的基于约束生成的求解算法; ③通过理论分析和计算实验, 给出了若干有完整科学依据的管理建议;

3. 针对昂贵的大型医疗设备的预约调度, 研究了“常数时间间隔”调度策略的基本性质, 并在相当温和的条件下证明了该策略的渐近最优性, 解决了长期以来只能通过仿真研究该类策略效果的局限, 为该策略的广泛使用提供了坚实的理论基础;

4. 在国际上首次研究了串行服务系统的预约调度问题, 基于心理学原理提出了等待时间分类为普通等待和休闲等待的思想, 并应用于串行服务系统的预约调度问题, 针对这类问题模型的特点, 设计了基于区域分裂思想的优化算法, 取得良好效果;

5. 考虑了前线医院紧急状况下的伤员救助手术排程问题, 利用数据分析发现了各类病人疾病发展的路径和特点, 设计了解决这类问题的多代理调度模型及其求解算法, 是国际第一次使用优化模型解决前线医院手术排程问题, 取得显著成效;

6. 研究了考虑手术室适合性的手术排程问题, 通过把该问题建模为一个带资源约束的机器调度问题, 基于分解思想设计了问题的求解算法; 进一步, 针对存在手术室适合性的手术调度问题, 建立了一般情形下该问题的数学模型, 并提出了基于顺序均匀设计的数据驱动调度方法, 可以灵活、高效地求解该问题。

上述研究的结果发表于 Operations Research, Mathematics of Operations Research, Management Science, Manufacturing and Service Operations Management, Production and Operations Management, Naval Research Logistics, European Journal of Operational Research 等学术刊物, 在国内外医疗运作管理界产生了一定的影响, 获 2023 年 INFORMS 公共政策运筹学最佳论文竞赛入围奖; 2022 年 POMS 人道与冲突管理最佳论文竞赛提名奖; 2021 年 CSAMSE 最佳论文竞赛第一名; POMS (美国生产与运作管理学会) 2018 年医疗运作管理论文竞赛第一名, 2014 年中华医学科技奖“卫生管理奖”等奖项。

除理论研究外, 申报人还十分注重与业界的合作, 致力于应用运筹学解决企业实际问题, 完成了 10 余个企业运营管理项目。例如: 2018-19 年, 申报人在华为技术有限公司设计和开发了其手机供应链中的需求预测、补货和库存管理系统, 并投入使用; 2020-2022 年, 申报人在华为技术有限公司设计和开发了其全球 5G 基站的工程调度及物料供应链管理系统, 目前已在线运行, 并取得显著经济效益; 2020-2021 年设计并实现了松下照明(北京)有限公司的库存管理模型、算法和系统, 取得显著经济效益。

申报人还积极参加中国运筹学会的活动、关心中国运筹学事业、努力推动中国运筹学的学科发展。申报人 2017 年领导创立了中国运筹学会医疗运作管理分会, 目前已有会员数百人, 极大地推动了中国的运筹学学者与医疗工作者的合作及中国医疗运作管理学科的发展; 作为中国运筹学会常务理事, 参与了学会的许多活动, 包括做学术报告和科普报告、参与组织学术会议、担任学会期刊编委等, 为中国运筹学会的发展做出了自己的贡献。

发表论文、专著的情况

共 70 余篇/部（除下划线为学生外，按姓氏字母序排名），代表性论著：

1. N. Liu, **G. H. Wan** and S. Wang (2024). Design of Patient Visit Itineraries in Tandem Service Systems. *Manufacturing and Service Operations Management*, 26(3): 797-1187.
2. **H. Cao**, N. Hall, **G. H. Wan** and W. H. Zhao (2024). Optimal intraproject learning. *Manufacturing and Service Operations Management*, 26(2): 681-700.
3. **Y. Shi**, N. Liu and **G. H. Wan** (2023). Treatment planning of victims with heterogeneous time-sensitivities in mass casualty incidents. *Operations Research*, DOI: 10.1287/opre.2021.0310.
4. **S. Zhou**, Y. Ding, T. Huh and **G. H. Wan** (2021). Constant job-allowance policies for appointment scheduling: performance bounds and numerical analysis. *Production and Operation Management*, 30(7): 2211-2231.
5. **S. Wang**, N. Liu and **G. H. Wan** (2020). Managing appointment-based services in the presence of walk-in customers. *Management Science*, 66(2): 667-686.
6. **Q. Yue**, Z.-L. Chen and **G. H. Wan** (2019). Integrated pricing and production scheduling of multiple customized products with a common base product. *IIE Transactions*, 51(12): 1383-1401.
7. **H. Su**, M. Pinedo and **G. H. Wan** (2017). Parallel machine scheduling with eligibility constraints: a composite dispatching rule to minimize total weighted tardiness. *Naval Research Logistics*, 64(3): 249-267.
8. D. Ge, **G. H. Wan**, Z. Wang and J. Zhang (2014). A note on appointment scheduling with piecewise linear cost functions. *Mathematics of Operations Research*, 39(4): 1244-1251.
9. P. Brice, W. Jiang and **G. H. Wan** (2011). A cluster-based context-tree model for multivariate data streams with applications to anomaly detection. *INFORMS Journal on Computing*, 23(3): 364-376.
10. J. Y.-T. Leung, M. Pinedo and **G. H. Wan** (2010). Competitive two-agent scheduling and its applications. *Operations Research*, 58(2): 458-469.
11. **G. H. Wan** and X. Qi (2010). Scheduling with variable time slot costs. *Naval Research Logistics*, 57(2): 159-171.
12. 万国华. 排序与调度的理论、模型和算法. 清华大学出版社, 2019. (国家出版基金资助, 十三五国家重点图书规划项目)

声
明

本人对申报表上述内容及全部附件材料的客观性和真实性负责。

申报人签名：



2024 年 05 月 27 日

专家推荐意见（一）

推 荐 专 家 情 况	姓 名	胡建强	专业专长	仿真模拟及优化
	工作单位	复旦大学		
	通讯地址	上海市国顺路670号思源楼508	邮政编码	200433
	电子信箱	hujq@fudan.edu.cn	联系电话	13501801121
	专业技术职务	教授		


万国华教授主要从事排序与调度的理论和算法及其应用研究，近十年来在医疗运作管理领域取得了出色的成绩，是中国运筹学医疗运作管理领域的领军学者。万国华教授的具体研究内容包括：先进制造系统中的多目标/多代理排序与调度理论和算法，医疗服务系统中的预约调度、手术调度和新型医疗服务模式中的资源调度等，其主要学术成果可以总结如下：

1. 提出了多竞争代理调度问题的一般理论框架，使得经典调度领域中二个重要的困难问题（再调度问题，处理器有可用性约束的调度问题）成为该理论框架下的子问题，并给出了该理论框架下多类问题的计算复杂性证明或最优解的求解算法。
2. 研究了精益生产方式中的生产排序与调度问题，把相关模型推广到了非常一般的情形，发现了这类问题最优解的结构性质，并设计了问题的近似或最优求解算法，是精益生产方式中的生产排序与调度研究的重要进展。
3. 建立了预约调度问题非常一般的模型，揭示了预约调度问题的一个重要结构性质，证明了模型的凸松弛是精确的，从而揭示了该问题多项式时间可解性。
4. 在国际上首次研究了串行服务系统的预约调度问题，结合心理学原理提出了等待时间分类为普通等待和休闲等待的思想，并应用于串行服务系统的预约调度问题，针对这类问题模型的特点，设计了基于区域分裂思想的优化算法。
5. 考虑了前线医院紧急状况下的伤员救助手术排程问题，基于实证分析发现了各类病人疾病发展的路径和特点，设计了解决这类问题的多代理调度模型及其求解算法，是这一领域第一次使用优化模型解决前线医院手术排程问题，取得显著成效。

基于上述理论研究，万国华教授多年来一直努力通过和企业的横向合作，把积累的研究成果用于解决企业实际管理问题中，部分成果已经被企业所应用。例如：为华为技术有限公司设计和开发了其手机供应链中的需求预测、补货和库存管理系统，并投入使用；为华为技术有限公司设计和开发了其全球 5G 基站的工程调度及物料供应链管理系统，目前已在线运行，并取得显著经济效益；为松下照明（北京）有限公司设计并实现了库存管理模型、算法和系统，取得显著经济效益。

万国华教授的研究成果体现在 70 余篇学术论文和 3 部学术著作中，包括发表于 Operations Research, Management Science, Mathematics of Operations Research, Manufacturing and Service Operations Management, INFORMS Journal on Computing Production and Operations Management 等国际顶级期刊的论文，并得到广泛引用（例如：Google Scholar 引用 1800 多次），在排序与调度领域产生了广泛的学术影响。万国华教授的研究成果还多次获得美国 INFORMS、POMS 和 CSAMSE 等学术机构最佳论文奖励。万国华教授积极参加中国运筹学会的活动、关心中国运筹学事业、努力推动中国运筹学的学科发展，2017 年领导创立了中国运筹学会医疗运作管理分会，目前已有会员数百人，极大地推动了中国的运筹学学者与医疗工作者的合作及中国医疗运作管理学科的发展。

综上所述，推荐人认为万国华教授研究成果突出，达到国际先进水平，产生了广泛的学术影响，并在实践方面有重要贡献。由此，推荐人无保留地推荐万国华教授申报中国运筹学会科学技术奖运筹研究奖。

专家本人签名 

2024 年 5 月 28 日

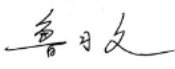
专家推荐意见（二）

推荐专家情况	姓 名	鲁习文	专业专长	排序及离散优化
	工作单位	华东理工大学		
	通讯地址	上海市梅陇路 130 号数学学院	邮政编码	200237
	电子信箱	xwlu@ecust.edu.cn	联系电话	021-64252839
	专业技术职务	教授		

申报人基于问题驱动，积极开展先进制造中生产排程和医疗服务系统中的资源配置问题的研究。

在先进制造中生产排程的数学理论与算法研究方面，以复杂生产与制造系统为背景，比较系统、深入地研究了先进制造系统中的复杂排序与调度问题的理论、模型和算法，取得了一系列具有创新性的研究成果。在医疗服务系统中的资源配置与优化调度研究中，针对医疗系统中普遍存在的效率与成本问题，特别是中国医疗服务中的“看病难，看病贵”问题，从医疗服务系统的运作管理角度，系统、深入地研究了其中的预约调度问题和手术排程问题的模型和优化算法，得到了既具有理论创新，也有重要实际应用价值的研究成果，这些研究的结果已发表在 *Operations Research*, *Management Science*, *Mathematics of Operations Research*, *Production and Operations Management*, *Manufacturing and Service Operations Management*, *IIE Transactions*, *Naval Research Logistics*, *European Journal of Operational Research* 以及《管理科学学报》等运筹学与管理科学的国内外重要学术期刊上，目前已在国内外学术期刊上发表论文 70 余篇，出版中英文学术专著 3 部，获 INFORMS、POMS、CSAMSE 等国际学术组织最佳论文竞赛奖多次。

基于申请人所研究的问题和取得的突出研究成果，我非常乐意推荐该项目申报今年中国运筹学会的科学技术奖。

专家本人签名 

2024 年 5 月 28 日

专家推荐意见（三）

推荐专家情况	姓 名	唐加福	专业专长	优化理论及应用
	工作单位	东北财经大学		
	通讯地址	辽宁省大连市沙河口区尖山街 217号	邮政编码	116025
	电子信箱	tangjiafu@dufe.edu.cn	联系电话	18098880008
	专业技术职务	教授		

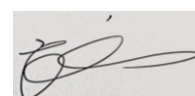
申报人长期从事先进制造中生产排程和医疗服务系统中的资源配置问题的研究，取得了若干国际先进水平的研究成果。

申报人在先进制造中生产排程的数学理论与算法研究方面，以复杂生产与制造系统为背景，比较系统、深入地研究了先进制造系统中的复杂排序与调度问题的理论、模型和算法，在多代理调度、基于项目内学习的项目调度、精益生产调度等方面取得了高水平的研究成果；在医疗服务系统中的资源配置与优化调度研究中，针对医疗系统中普遍存在的效率与成本问题，特别是中国医疗服务中的“看病难，看病贵”问题，系统、深入地研究了其中的预约调度问题和手术排程问题的模型和优化算法，得到了既具有理论创新、又有重要实用价值的研究成果。

申报人的研究成果已发表在 *Operations Research*, *Management Science*, *Mathematics of Operations Research*, *Production and Operations Management*, *Manufacturing and Service Operations Management*, *IIE Transactions*, *Naval Research Logistics*, *European Journal of Operational Research* 以及《管理科学学报》等运筹学与管理科学的国内外重要学术期刊上，目前已在国内外学术期刊上发表论文 70 余篇，出版中英文学术专著 3 部，获 INFORMS、POMS、CSAMSE 等国际学术组织最佳论文竞赛奖多次。

基于申请人所研究的重要问题和取得的突出研究成果，我非常乐意推荐该项目申报今年中国运筹学会的科学技术奖。

专家本人签名



2024年5月29日

工
作
单
位
意
见

万国华教授长期从事运筹学领域的教学和科研工作，特别是在排序与调度理论和算法及其在制造和医疗服务系统中的应用研究中有突出贡献。他在国内外学术期刊上发表论文 70 余篇，出版中英文学术专著 3 部，多次获 INFORMS、POMS、CSAMSE 等国际学术组织最佳论文竞赛奖，体现了很高的学术水平。

我单位极力推荐万国华教授申报中国运筹学会科学技术奖运筹研究奖。

负责人签字： 单位盖章：



2024 年 05 月 28 日

附 件

1. 公开发表的主要论文及专著（论文限 3 篇、专著限 1 本）
2. 主要科技成果目录
3. 被他人引用的论文、专著证明
4. 技术鉴定证书及知识产权证明
5. 技术应用证明
6. 获得表彰奖励证明
7. 其他