

拟推荐 2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）
项目名称	复杂性肝癌数字智能化微创外科关键技术创新与推广应用
推荐单位/科学家	广东省医学会
项目简介	<p>肝癌是危害人民健康的重大疾病。复杂性肝癌由于位置特殊、结构复杂，极大地增加了微创手术中容易发生血管损伤导致大出血、肿瘤残余导致术后复发、残肝体积不够导致术后肝衰等，是目前肝脏外科面临急迫的重大临床问题。基于此，在 NSFC 重点项目资助下，联合多学科领域专家，完成系列创新性研究：一、创新地提出了复杂性肝癌数字化微创、三维可视化和数字智能化微创外科技术理论。二、创新研发了腹部医学图像三维可视化系统，填补了我国该领域的空白，获 CFDA 认证；在国际上首次采用人工智能方法，研发高精度血管可视化手术规划新系统：首创了 3D-MRCP 胆道全自动精细分割及重建系统，突破了非胆管扩张胆道重建关键核心技术；制定了复杂性肝癌可视化规划的首个国际质控标准，推动了该技术在全球规范化应用；牵头全国多中心临床研究，将二维组术后肝竭 4.7%降至三维组 2.1%。创新研发了 AI 驱动的微创肝切除导航新系统：通过研发器官形变预测模型、全局视角辅助下图像解剖结构分割、手术质量控制等，突破了形变和自动识别解剖变异、术中出血等关键核心技术。该系统在精度、注册时间等方面优于国内外同类产品。三、率先在国际上建立了增强现实联合 ICG 荧光成像手术导航新策略，突破了术中新型多模异构图像实时融合关键核心技术，成功实现了从经验性微创手术向 AI 驱动的智能自动化导航微创肝切除重大转变：构建中央型肝癌数字智能化微创全流程诊疗体系，导航组术中出血量、并发症发生率等均低于非导航组（$P < 0.05$）和国外文献报道；在国际上开展了首个门静脉栓塞术（PVE）和 ALPPS 在肝癌手术切除中应用随机对照研究，结果表明 ALPPS 组获得了更好的生存结果；创新提出了数智化“缩小右半肝切除术”术式理念，构建了手术关键技术体系，突破了因常规肝切除残肝体积不足的重大技术瓶颈；在国际上创新地构建了数智化微创肝实质入路解剖性肝段/亚肝段切除流程，ARN-FI 组术后第 1、3 年 DFS 分别为 91.01%、71.15%，显著高于非 ARN-FI 组术后第 1、3 年 DFS 的 70.01%、52.46%及文献报道的 78.0%、47.4%（$P < 0.05$）。四、创新研究了精准靶向肝癌递送抗肿瘤药物、光学成像诊疗一体化纳米系统，为肝癌早诊早治和精准靶向治疗提供了科学依据和新方法。</p> <p>该项目获国家发明专利 28 项；发表论文 136 篇（SCI 收录 105 篇），获“F5000”11 篇。主编出版专著 4 部；组织制定和发布了 1 篇国际专家共识；21 篇中国专家共识、诊治指南；被国家卫健委颁布的《原发性肝癌诊疗指南》引用并作为诊疗依据强推荐。“数智化导航微创精准肝切除技术研究”被纳入国家“十四五”四大慢病防治计划并以申报指南发布；成果在复旦大学中山医院等 300 余家医院推广应用；团队成员 10 次获全国视频大赛一、二等奖；19 篇数智化微创视频发表在 Ann Surg Oncol 等，点击量超 12331 次；培养了不限于国家优秀青年医师一批优秀人才；获 2024 年广东医学科技奖一等奖。产生了很大社会效益，两院院士和著名国际外科专家给予了高度评价，为提高肝癌诊疗疗效和实现“健康中国 2030”做出了重要贡献。</p>

代表性论文目录

序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者(国内作者须填写中文姓名)	通讯作者(含共同,国内作者须填写中文姓名)	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	Impact of	Journal	2015;220	3.8	方驰华,陶海	方驰华	SCI-	42	否

	three-dimensional reconstruction technique in the operation planning of centrally located hepatocellular carcinoma	of The American College of Surgeons	(1):28-37		粟, 杨剑, 方兆山, 蔡伟, 刘军, 范应方		E		
2	增强现实导航技术联合吲哚菁绿分子荧光影像在三维腹腔镜肝切除术中的应用	中华外科杂志	2019,57(8):578-584	1.96	方驰华, 张鹏, 罗火灵, 祝文, 曾思略, 胡浩宇, 项楠, 杨剑, 曾宁, 范应方, 贾富仓, 刘连新,	方驰华	CSCD	13	否
3	Real-time navigation for laparoscopic hepatectomy using image fusion of preoperative 3D surgical plan and intraoperative indocyanine green fluorescence imaging	Surgical Endoscopy And Other Interventional Techniques	2020;34(8):3449-3459	2.4	张鹏, 罗火灵, 祝文, 杨剑, 曾宁, 范应方, 文赛, 项楠, 贾富仓, 方驰华	方驰华, 贾富仓, 项楠	SCI-E	47	否
4	三维可视化技术用于1665例原发性肝癌精准诊治的多中心回顾性研究	中华外科杂志	2020,58(5):375-382	1.96	方驰华, 张鹏, 周伟平, 周俭, 戴朝六, 刘景丰, 英卫东, 梁霄, 曾思略, 文赛	方驰华	CSCD	31	否
5	Laparoscopic Anatomical Extended Right Posterior Sectionectomy Using Virtual Liver Segment Projection Navigation and Indocyanine Green Fluorescence Imaging	Annals of Surgical Oncology	2023;30(1):375-376	3.4	曾小军, 祝文, 林文俊, 田捷, 杨剑, 方驰华	方驰华, 杨剑, 田捷	SCI-E	7	否
6	Medical image fusion via discrete	Applied Soft Computing	2022;118:108542	7.2	晁震, 段星光, 贾双富, 郭学军, 刘浩, 贾	贾富仓, 刘浩	SCI-E	26	否

	stationary wavelet transform and an enhanced radial basis function neural network				富仓				
7	Laparoscopic in Situ Anatomical Mesohepatectomy for Solitary Massive HCC Using Combined Intrafascial and Extrafascial Approaches With Indocyanine Green Navigation (with Video)	Annals of Surgical Oncology	2022;29(3):2034-2040	3.4	陈瑞, 王壮雄, 祝文, 罗旺, 林锦裕, 陈云龙, 方驰华, 杨剑	杨剑, 方驰华	SCI-E	5	否
8	Perioperative and Disease-Free Survival Outcomes after Hepatectomy for Centrally Located Hepatocellular Carcinoma Guided by Augmented Reality and Indocyanine Green Fluorescence Imaging: A Single-Center Experience	Journal of The American College of Surgeons	2023;236(2):328-337	3.8	祝文, 曾小军, 胡浩宇, 项楠, 曾宁, 文赛, 田捷, 杨剑, 方驰华	方驰华	SCI-E	11	否
9	Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy versus sequential transarterial chemoembolization and	Hepatobiliary Surgery And Nutrition	2022;11(1):38-51	6.1	李鹏鹏, 黄罡, 贾宁阳, 潘泽亚, 刘辉, 杨云, 何成建, 刘允怡, 杨业发, 周伟平	周伟平, 杨业发, 刘允怡	SCI-E	12	否

	portal vein embolization in staged hepatectomy for HBV-related hepatocellular carcinoma: a randomized comparative study								
10	增强现实与混合现实导航技术在三维腹腔镜缩小右半肝切除术中的应用	中华外科杂志	2022, 60(3):249-256	1.96	祝文, 曾小军, 项楠, 曾宁, 刘智豪, 方薛泉, 贾富仓, 杨剑, 刘允怡, 方驰华	方驰华	CSCD	14	否

知识产权证明目录

序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国计算机软件著作权	中国	2008SR18798	2007-07-01	腹部医学图像三维可视化系统V:1.0	华南师范大学; 南方医科大学珠江医院
2	中国发明专利	中国	ZL200810026899.9	2010-09-08	三维可视化的方法、装置	鲍苏苏; 方驰华; 彭丰平; 鲁朝敏; 徐清振
3	中国计算机软件著作权	中国	2018SR840555	2018-04-30	计算机辅助肝切除手术手术导航系统V1.0	中国科学院深圳先进技术研究院
4	中国发明专利	中国	ZL201210153937.3	2015-07-29	手术导航系统及手术导航方法	张晓东; 贾富仓; 罗火灵; 胡庆茂
5	中国发明专利	中国	ZL202410788791.2	2024-10-08	基于3D-MRCP图像的胆道三维重建方法及相关装置	杨剑; 陶海粟; 钱银玲; 王俊锋; 郭康炜; 黎柏宏; 曾小军; 林锦裕; 林文俊; 李馨慈
6	中国计算机软件著作权	中国	2023SR1318781	2023-06-01	腹腔镜手术图像三维增强现实融合系统[简称: EndoARFusion]V1.0	深圳市旭东数字医学影像技术有限公司
7	中国发明专利	中国	ZL201911288651.4	2023-04-18	一种肝脏呼吸运动模型的预测方法、装置及存储介质	贾富仓; 包学志
8	中国发明专利	中国	ZL202311154054.9	2024-01-16	全局视角辅助下图像关键解剖结构的分割方法及其设备	杨剑; 陶海粟; 钱银玲; 黎柏宏; 郭康炜; 唐玄霜; 曾小军; 林锦裕; 王俊锋; 林文俊
9	中国发明专利	中国	ZL202310500202.1	2023-07-18	腹腔镜手术视频的图像分割处理方法、装置和设备、介质	杨剑; 黎柏宏; 郭康炜; 钱银玲; 陶海粟; 唐玄霜

10	中国发明专利	中国	ZL202210640730.2	2022-08-16	用于微创手术的辅助决策装置	刘杰；刘润文；王玉贤；朱宗斌
----	--------	----	------------------	------------	---------------	----------------

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
方驰华	1	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	主任医师,教授	科主任
对本项目的贡献	项目总负责人。对第一、二、三、四项主要科技创新做出了突出贡献。1、提出和建立数字智能化微创外科技术的理论并指导临床实践；2、采用人工智能方法研发了全自动智能三维可视化重建新系统和人工智能驱动的微创肝切除导航新系统；3、建立了增强现实联合 ICG 荧光成像肿瘤边界和手术导航新策略；4、对精准靶向肝癌递送抗肿瘤药物且具有光学成像特征的诊疗一体化纳米系统进行了系列研究。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨剑	2	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	主任医师	科主任
对本项目的贡献	项目负责人之一，对第一、二、三项主要科技创新做出了突出贡献。研究数字智能化微创外科技术在复杂性肝癌中的应用与临床实践，参与开创复杂性肝癌数字智能化微创肝脏外科技术并进行推广平台构建。率先应用数字智能化微创肝脏外科技术实施腹腔镜扩大左半肝切除术、联合 S8 亚肝段解剖性切除术和巨大中央型肝癌切除术，在国际肿瘤外科领域 TOP 期刊—美国肿瘤外科学会《Annals of Surgical Oncology》和《Surgical Oncology》连续发表了 16 篇 Video Articles。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周伟平	3	海军军医大学第三附属医院	海军军医大学第三附属医院	主任医师,教授	科主任
对本项目的贡献	科技创新二，对于初始不可切除的巨块型肝癌，本项目开展了国际上首个比较门静脉栓塞术（PVE）和联合肝脏离断及门脉结扎的次全肝切除术（ALPPS）在 HBV 相关肝癌手术切除中的应用的随机对照研究，结果表明 ALPPS 组患者获得了更好的生存结果（代表性论文 9）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陶海粟	4	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	主治医师	无
对本项目的贡献	负责本项目执行。对创新点二、三做出突出贡献，参与制定中央型肝癌三维可视化分型，参与制定各亚型手术策略，参与复杂性肝癌微创肝切除新术式的临床实践与推广。以第一作者在《British Journal of Surgery》发表《Artificial intelligence based anatomy recognition in laparoscopic hepatectomy: multicentre study》。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
祝文	5	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	负责本项目执行，对第三项科技创新点做出了突出贡献。参与制定原发性肝癌缩小右半肝切除术的分型及分级，并参与临床实践与推广。以第一作者在 Journal of the American College of Surgeons 发表相关论文。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘杰	6	成都与睿创新科技有限公司	成都与睿创新科技有限公司	高级工程师	董事长/总经理
对本项目的贡献	项目参与人之一，对第二项主要科技创新做出了突出贡献。对第二项主要科技创新做出了突出贡献。主导开发基于人工智能的手术质量控制系统，自动识别手术器械、解剖变异、器械轨迹、术中出血以及可能的管道或神经损伤，并结合统计分析功能建立手术视频自动分析机制，显著提高了手术的安全性和成功率。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务

贾富仓	7	中国科学院深圳先进技术研究院	中国科学院深圳先进技术研究院	研究员	无
对本项目的贡献	项目参与人之一，对第二、三项主要科技创新做出了突出贡献。基于深度学习进行CT肝脏肿瘤分割，实现肝脏肿瘤的快速准确自动提取；构建了基于CT和EOB-MRI图像配准融合；协助研发了具有自主知识产权的腹腔镜增强现实手术导航系统，为实现肝脏肿瘤术前精确形态可视化、术中肿瘤边界可视化和术中导航手术可视化目标提供了技术支持。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曾小军	8	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	医师	无
对本项目的贡献	负责本项目执行，对第二、三项科技创新点做出了突出贡献。参与制定原发性肝癌缩小右半肝切除术的分型及分级，参与缩小右半肝切除术的临床实践与推广。以第一作者在《International Journal of Surgery》发表相关学术论文。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
万建平	9	深圳市旭东数字医学影像技术有限公司	深圳市旭东数字医学影像技术有限公司	工程师	副总经理
对本项目的贡献	具体项目参与人，对第二、三项主要科技创新做出了突出贡献。自主研发数字影像处理软件、人体可视化手术规划系统软件等，为建立数字化微创外科技术的理论体系和临床实践提供技术支撑。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘军	10	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	主治医师	无
对本项目的贡献	负责本项目执行，参与数字智能化微创技术、体系构建及其应用；参与复杂性肝癌数字智能化微创肝脏外科技术的临床实践与推广。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曾思略	11	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	医师	无
对本项目的贡献	负责本项目执行，对第四项科技创新点做出了突出贡献。围绕肝癌早期诊断、精确定位及疗效监测等问题，进行了整合药物靶向运输、活体示踪、疾病可视化和预后监测等功能于一体的多功能纳米诊疗探针的系列研究。以第一作者在《Advanced Materials》发表《NIR-II Photoacoustic Imaging-Guided Oxygen Delivery and Controlled Release Improves Photodynamic Therapy for Hepatocellular Carcinoma》。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
伍禧雯	12	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	医师	无
对本项目的贡献	负责本项目执行，对第三项科技创新点做出了突出贡献。参与数字智能化微创技术、体系构建及其应用；参与复杂性肝癌数字智能化微创肝脏外科技术的临床实践与推广。参与发表《Efficacy of Augmented Reality Combined with Indocyanine Green Fluorescence Imaging Guided Laparoscopic Segmentectomy for Hepatocellular Carcinoma》。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
项楠	13	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	主任医师	科副主任
对本项目的贡献	负责本项目执行，对第三项科技创新点做出了突出贡献。参与数字智能化微创技术、体系构建及其应用；参与复杂性肝癌数字智能化微创肝脏外科技术的临床实践与推广。作为共同编者出版《数字化肝脏外科学》。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
胡浩宇	14	南方医科大学珠江医院	南方医科大学珠江医院	主治医师	无

对本项目的贡献	负责本项目执行。参与数字智能化微创技术、体系构建及其应用；参与复杂性肝癌数字智能化微创肝脏外科技术的临床实践与推广。		
完成单位情况表			
单位名称	南方医科大学珠江医院	排名	1
对本项目的贡献	<p>对创新点 1-4 做出创造性贡献。为了解决复杂性肝癌术中容易发生血管损伤导致大出血、肿瘤残余导致术后复发、残肝体积不够导致术后肝衰等重大临床问题，该院相关研究团队历经 20 年医理工多学科攻关，创新地建立了复杂性肝癌数字智能化微创外科理论、技术体系和推广应用平台。主要贡献如下：一、在国际上首次提出和建立了数字智能化微创外科技术的理论并成功地指导临床实践。二、在国际上首次采用人工智能方法，研发了全自动智能三维可视化重建新系统和人工智能驱动的微创肝切除导航新系统，实现了复杂性肝癌智能自动化精准诊治。三、率先在国际上首次建立了增强现实联合 ICG 荧光成像肿瘤边界和手术导航新策略。四、创新对精准靶向肝癌递送抗肿瘤药物且具有光学成像特征的诊疗一体化纳米系统进行了系列研究，为肝癌的早诊早治和精准靶向治疗提供了科学的理论依据和新方法。基于上述成果，制定 7 篇国内专家共识、诊治指南和技术操作规范，1 部国际专家共识，“数字智能化导航微创精准肝切除技术的研究”被纳入国家“十四五”四大慢病防治计划并以申报指南发布，引起国内外广泛关注。在包括四川大学华西医院等全国 300 多家医院推广应用，产生了很大的社会效益。</p>		
单位名称	海军军医大学第三附属医院	排名	2
对本项目的贡献	<p>科技创新二，对于初始不可切除的巨块型肝癌，该院相关研究团队开展了国际上首个比较门静脉栓塞术（PVE）和联合肝脏离断及门脉结扎的分次肝切除术（ALPPS）在 HBV 相关肝癌手术切除中的应用的随机对照研究，结果表明 ALPPS 组患者获得了更好的生存结果（代表性论文 9）。</p>		
单位名称	成都与睿创新科技有限公司	排名	3
对本项目的贡献	<p>对主要科技创新二、三做出突出贡献，主导开发基于人工智能的手术质量控制系统，自动识别手术器械、解剖变异、器械轨迹、术中出血以及可能的管道或神经损伤，并结合统计分析功能建立手术视频自动分析机制，显著提高了手术的安全性和成功率。</p>		
单位名称	中国科学院深圳先进技术研究院	排名	4
对本项目的贡献	<p>对创新点 2, 3 做出创造性贡献。基于深度学习进行 CT 肝脏肿瘤分割，实现肝脏肿瘤的快速准确自动提取；构建了基于 CT 和 EOB-MRI 图像配准融合，提高单模图像质量和肝癌检出效能；协助研发了具有自主知识产权的腹腔镜增强现实手术导航系统，为实现肝脏肿瘤术前精确形态可视化、术中肿瘤边界可视化和术中导航手术可视化目标提供了技术支持。</p>		
单位名称	深圳市旭东数字医学影像技术有限公司	排名	5
对本项目的贡献	<p>对创新点 2、3 做出创造性贡献。自主研发数字医学影像处理软件、人体可视化手术规划系统软件等软件。</p>		