

拟推荐 2026 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	肝胆胰手术计算机辅助决策系统研发与临床应用
推荐单位 /科学家	宁波市医学会
项目简介	肝胆胰外科疾病严重威胁人类生命健康，手术是主要治疗方式，其难度大、时间长、失血多、恢复慢。项目历时 12 年，在国家自然科学基金等 10 个科技项目资助下，围绕肝胆胰手术完整切除病灶并保留正常器官功能的核心需求，在计算机医学图像分析，软件开发和临床应用三方面进行深入研究，取得一系列成果。 1、首次建立完整的肝胆胰图像分割和手术规划算法体系：1、建立区域增长、统一化水平集和 DynTransNet 用于肝脏分割的新方法，肝脏分割时间从 500s 减少到 85.7 s，代表精度的 Dice 从 0.89 提高到 0.93；2、提出基于阴影集的不确定区域分割新方法用于胰腺的分割，胰腺的 Dice 从 0.79 提高到 0.84，以上数据达到国际领先水平；3、利用管状结构强化和血管树构建方法，首次实现门静脉流域的肝分段。4、首次实现肝、门静脉耦合的肝流域分析方法，相比门静脉流域分段法，肝切除体积、淤血体积和肝断面面积分别缩小 57.2%、66.4%和 80.4%。 2、开发肝胆胰手术辅助决策新系统：基于传统和人工智能算法体系，完成了肝胆胰三维重建软件“Inside View”，手术规划软件“Inside Plan”和云服务软件“医云平台”的开发，与德国西门子软件相比，Dice 值等主要参数提升 38.5%以上；同时解决多源数据在云端传输、存储、共享、训练与计算的难题。 3、创建肝胆胰手术辅助决策新应用：首次提出血管包绕弧长比、血管包绕面积新参数，建立首个 kimura 法或 warshaw 法胰体尾切除术式预测模型（准确率 80.9%）；首次报道利用三维重建技术无创判断胆道损伤是否需要修复的案例，实现肝胆管结石分布和切肝部位的精准选择，使结石残留率降低至 11.1%，胆漏率降低至 23.6%；解决了大肝癌手术方式选择和安全性评估问题，大肝癌三维重建数据与实际肿瘤体积差异 < 0.4%，手术切缘差异 < 10.5%，肿瘤最大径差异 < 12.2%；解决小肝癌亚段、段和叶切除手术规划问题，比非解剖性切除出血量减少 21.6%，术后肝酶升高降低 52.5%，实现更少的出血和更快的肝功能恢复。 该成果发表 13 篇论文，其中 SCI 9 篇，发明专利 3 项，软件著作权 8 项。第一完成人创建宁波唯杰医疗科技有限公司，获批二类医疗器械注册证，推广应用到数十家三甲医院，近 3 年完成病例超过 1 万例，产生直接经济效益 898.06 万。项目成果得到段树民院士等专家应用与评价，获宁波市科学技术奖一等奖。

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	基于区域增长与 统一化水平集的 CT 肝脏图像分割	浙江大学学 报(工学版)	2018,52(12): 2382- 2396.	0	郑洲,张学昌, 郑四鸣,施岳 定	施岳定	中国 引文 数据 库	34	否
2	A Unified	Biomed	2018,	2.3	郑洲,张学昌,	施岳定	科学	20	否

	Level Set Framework Combining Hybrid Algorithms for Liver and Liver Tumor Segmentation in CT Images	Res Int	(2018): 1-26.		徐华飞, 梁旺, 徐华飞, 郑四鸣, 施岳定		引文索引		
3	Semi-automatic Liver Segmentation in CT Images Through Intensity Separation and Region Growing	Procedia Computer Science	2018,131(4): 220-225.	0	郑洲,张学昌, 郑四鸣, 徐华飞,施岳定	施岳定	工程索引		否
4	Deep pancreas segmentation with uncertain regions of shadowed sets	Magnetic Resonance Imaging	2020,68(5):45-52.	2	郑海燕, 陈宇飞, 岳晓冬, 马超, 柳先辉, 杨盼盼, 陆建平	陆建平	科学引文索引	41	否
5	Deep Interactive Segmentation of Uncertain Regions with Shadowed Sets	In Proceedings of the Third International Symposium on Image Computing and Digital Medicine (ISICDM 2019)	2019, 9(2):244-248.	0	郑海燕, 陈宇飞, 岳晓冬, 马超	马超	工程索引		否
6	Three-way decision support for diagnosis on focal liver lesions	Knowledge-Based Systems	2017, 127(7):85-99.	7.6	陈宇飞, 岳晓冬, Hamido Fujita,傅思源	傅思源	学引文索引	64	否
7	Quantitative Analysis of Three-Dimensional Reconstruction Data to Guide the Selection of Methods for Laparoscopic Distal Pancreatectom	J Hepatobiliary Pancreat Sci	2021, 28(8):659-670.	2.8	周海涛, 彭成斌, 韩悦, 陆才德, 郑四鸣	郑四鸣	科学引文索引	2	否

	y								
8	三维可视化技术在大肝癌精准化切除中的应用效果观察	浙江医学	2018, 40	0	陈良, 朱杰, 李宏, 陆才德, 张学昌, 郑四鸣	郑四鸣	中国引文数据库	10	否
9	腹腔镜下门静脉流域性肝切除在原发性肝癌治疗中的应用	浙江医学	2023, 45	0	周海涛, 周建春, 郑四鸣	郑四鸣	中国引文数据库	3	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	中国发明专利	中国	ZL201710615930.1	2020-08-14	一种基于自适应阈 值和模板匹配的自 动胰腺分割方法	陈宇飞，龚晓亮，杜超磷
2	中国发明专利	中国	ZL202211226021.6	2023-04-25	基于肝脏影像的形态分割方法及电子设备	郑四鸣，朱国峰，赵英安，彭成斌，应仕，泮宏鹏
3	中国发明专利	中国	ZL201610815614.4	2019-08-02	一种三维可视化展示及属性测量的肝脏功能区域诊断方法	陈宇飞，岳晓冬，柳先辉，赵卫东
4	中国计算机软件著作权	中国	2020SR0691390	2020-04-30	单层图像标注软件 V 1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司
5	中国计算机软件著作权	中国	2020SR0691397	2022-04-30	多层医学图像标注 软件 V1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司
6	中国计算机软件著作权	中国	2020SR1160947	2020-07-01	肝动脉重建软件 V1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司
7	中国计算机软件著作权	中国	2020SR1160786	2020-07-01	肝静脉重建软件 V1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司
8	中国计算机软件著作权	中国	2020SR1160954	2020-07-01	病灶重建软件 V1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司
9	中国计算机软件著作权	中国	2020SR1161069	2020-07-01	胆管重建软件 V1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司
10	中国计算机软件著作权	中国	2020SR1161328	2020-07-01	配准软件 V1.0	宁波唯杰医疗科技有限公司

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
郑四鸣	1	宁波大学附属第一医院	宁波大学附属第一医院	主任医师	科主任
对本项目的贡献	1、项目总负责人, 主持关键技术的研发, 提出肝胆胰手术计算机辅助决策系统的临床需求, 研发思路和临床应用, 并成立产业化公司(第四完成单位)。2、负责创新点 1-3 的组织和实施, 针对肝胆胰疾病影像特征, 提出算法改进的需求, 并对效果进行临床验证(代表性论文 1-3, 7, 知识产权 2); 开发医学图像处理软件“Inside View”和云服务软件“医云平台”, 获得二类医疗器械注册证(知识产权 4-10, 其他知识产权 1); 将本项目技术全面应用于肝胆胰外科疾病, 证明其在临床的应用价值(代表性论文 7, 其他论文 2-4)				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张学昌	2	浙大宁波理工学院	浙大宁波理工学院	教授	副院长

对本项目的贡献	1、组织实施第1个创新点的内容，将区域增长与统一化水平集算法用于肝脏和占位的图像分割，临床数据测试表明具有良好的适用性、鲁棒性和准确性，为后续软件开发提供了理论基础和技术方案(代表性论文1-3)。2、协助第一完成人完成第3创新点的内容:将本项目全面应用于肝胆胰外科疾病，证明其在临床的应用价值(代表性论文8)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈宇飞	3	同济大学	同济大学	副教授	无
对本项目的贡献	1、组织实施第1个创新点的内容，将基于阴影集的不确定区域分割算法应用于胰腺和占位的图像分割，提升了不确定区域的分割精度（知识产权1，代表性论文4、5）;基于提出管状结构强化建模和血管树构建方法，建立血管供给关系网络，实现基于门静脉流域的肝脏个性化分段和基于肝、门静脉耦合的肝流域分析方法（知识产权3，代表性论文6-7）。2、协助第一完成人完成第2创新点的实施:在肝胆胰图像分割算法和肝脏个体化分段算法的理论基础上，开发医学图像处理软件 Inside View（知识产权4-10，其他知识产权1）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
应仕	4	宁波唯杰医疗科技有限公司	宁波唯杰医疗科技有限公司	其他	无
对本项目的贡献	1、协助第一完成人完成第1个创新点的部分内容：基于肝、门静脉耦合的肝流域分析方法（代表性知识产权2，代表性论文7）。第2创新点的内容:组织实施研发医学图像处理软件“Inside View”和云服务软件“医云平台”，并进行临床转化。(知识产权4-10，其他知识产权1，二类医疗器械注册证)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
彭成斌	5	宁波大学	宁波大学	副教授	无
对本项目的贡献	1、协助第一完成人完成第3创新点的内容：基于肝、门静脉耦合的肝流域分析方法（知识产权2）。2、协助第一完成人完成第3创新点的内容:将肝胆胰器官三维重建和手术规划软件，应用于肝胆胰外科的手术决策。提出利用三维重建技术进行胰腺肿瘤保脾手术方式的选择（代表性论文7）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
姜建帅	6	宁波大学附属第一医院	宁波大学附属第一医院	主任医师	副院长
对本项目的贡献	1、协助第一完成人和第四完成单位实现第2创新点的实施：研发医学图像处理软件 “Inside View”和云服务软件“医云平台”，实现基于术前影像的肝胆胰器官三维重建和手术规划，(知识产权4-10，其他知识产权1，二类医疗器械注册证)，并进行临床转化。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
余泽浩	7	宁波大学附属第一医院	宁波大学附属第一医院	医师	无
对本项目的贡献	1、协助第一完成人和第四完成单位实现第2创新点的实施：研发医学图像处理软件 “Inside View”和云服务软件“医云平台”，实现基于术前影像的肝胆胰器官三维重建和手术规划(知识产权4-10，其他知识产权1，二类医疗器械注册证)，并进行临床转化。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
朱纪云	8	宁波大学附属第一医院	宁波大学附属第一医院	主治医师	无
对本项目的贡献	1、协助第一完成人和第四完成单位实现第2创新点的实施：研发医学图像处理软件 “Inside View”和云服务软件“医云平台”，实现基于术前影像的肝胆胰器官三维重建和手术规划(知识产权4-10，其他知识产权1 二类医疗器械注册证)，并进行临床转化。				

完成单位情况表			
单位名称	宁波大学附属第一医院	排名	1
对本项目的贡献	本项目实施和完成的核心单位，对主要创新点 3:将肝胆胰器官三维重建和手术规划软件，全面应用于肝胆胰外科的手术决策，及其他创新点有重要贡献。本单位为浙江省区域医疗中心，成果申报人为学科负责人，学科年完成肝胆胰手术超过 5000 例，为项目实施及推广提供平台和保障。在项目的研发及推广中发挥支撑作用，为本项目的研究及技术开发提供科研平台，配置硬件设施，组织和协调各相关部门，保障项目的顺利实施，引导成果的转化，负责项目成果的应用及示范推广。		
单位名称	浙大宁波理工学院	排名	2
对本项目的贡献	本单位帮助项目第二完成人等开展创新点 1 的内容“区域增长与统一化水平集算法用于肝脏和占位的图像分割”等方面提供研究平台和资源，为后续软件开发提供了理论基础和技术方案，同时对创新点 3 有重要贡献，推动了项目成果的临床应用。		
单位名称	同济大学	排名	3
对本项目的贡献	本单位在帮助项目第三完成人等开展创新点 1 的内容“基于阴影集的不确定区域分割算法应用于胰腺和占位的图像分割”，“提出管状结构强化建模和血管树构建方法，建立血管供给关系网络，实现基于门静脉流域的肝脏个性化分段，和“基于肝、门静脉耦合的肝流域分析方法”等方面提供研究平台和资源，帮助相关完成人扩大研究成果，推动项目成果的临床应用。		
单位名称	宁波唯杰医疗科技有限公司	排名	4
对本项目的贡献	本单位作为第一完成人创立的项目产业化推广单位，完成创新点 1 的部分内容：基于肝、门静脉耦合的肝流域分析方法。同时是创新点 2 的主要完成单位，组织技术人员开发医学图像处理软件“Inside View”和云服务软件“医云平台”，获得二类医疗器械注册证，提供软件研发、升级和推广应用服务，为项目的临床应用提供有力保障。本单位十分重视该项目的推广和后续保障服务，为项目的完成提供了优良的推广平台和人才保障。		
单位名称	宁波大学	排名	5
对本项目的贡献	本单位在帮助项目第五完成人等开展创新点 1 的内容“结合肝、门静脉流域进行肝切除手术方案启发式联合优化”和创新点 3 的内容“利用三维重建量化分析技术，实现胰体尾肿瘤的精准手术规划”提供研究平台和资源，帮助相关完成人扩大研究成果，推动项目成果的临床应用。		