

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（基础医学类）									
项目名称	超分子生物医用材料在肿瘤相关淋巴重塑中的应用研究									
推荐单位 /科学家	吉林大学									
项目简介	肿瘤相关淋巴重塑是驱动肿瘤进展和转移的核心环节，因此针对肿瘤相关淋巴重塑途径开发精准诊疗策略，不仅是提升医疗水平、优化治疗效果的关键策略，更是契合国家战略需求、推动健康中国建设的重要举措。项目组聚焦超分子生物医用材料应用于肿瘤相关淋巴重塑的国际发展前沿，联合多学科交叉融合技术，致力于突破时空可控药物释放和成像激活、纳米药物递送、可视化生物检测以及淋巴管靶向精准成像的技术发展瓶颈，实现肿瘤及引流淋巴系统疾病临床诊疗的可视化、精准化和智能化。本项目的研究内容和重要科学发现点总结如下： 1、开发了具有时空可控药物释放机制和可激活成像能力的纳米药物，克服了成像激活和药物释放时空同步的技术挑战，建立了肿瘤等重大疾病的实时监测和并发治疗系统。基于多聚体纳米囊泡的高稳定性、流动性和异质性的生物学特点，项目组创新性地开发了一种卵黄壳型的谷胱甘肽响应性纳米囊泡，将治疗药物和磁共振成像造影剂连接成复合物并封装在纳米囊泡内，合成了同时具有可激活成像和药物释放特征的纳米药物，成功解决了成像激活和药物可控释放时空并发的难题，构建了核磁引导下的疾病并发治疗诊断系统，为精准纳米医学提供了新思路和新策略。 2、基于功能化策略构建了高效、精准的药物递送系统，攻克了传统纳米载体靶向性不足、药物稳定性差、免疫不良反应以及生物不相容等技术难关，实现了纳米药物递送系统在肿瘤等重大疾病中的高效免疫治疗和多模式协同治疗。针对肿瘤免疫逃逸机制，项目组通过优化纳米载体材料及表面修饰策略开发了肿瘤特异性一体化纳米平台，精准调节肿瘤免疫微环境，实现免疫原性细胞死亡有效诱导、免疫系统高效激活以及级联式协同增效，为肿瘤的多模式精准治疗提供了新技术和新思路。 3、构建了亲水性近红外荧光探针，克服了传统探针背景干扰大、空间分辨率低和组织穿透能力弱等成像挑战，为疾病的早期诊断和预后监测提供了新技术和新策略。基于近红外荧光团分辨率高、组织穿透深和自荧光低等优异的光学特性，通过化学修饰和结构重排后与亲水性基团偶联，构建了具有优异的生物安全性、良好的生物相容性和延长的动态成像时间的水溶性比率荧光探针，实现生物活性分子的高灵敏度、高效率成像检测，成功解决了生物活性分子难以追踪定位和精准鉴定的难题。 4、自主研发了系列淋巴管系统靶向造影剂，突破了现有淋巴管成像系统的时空分辨率低、靶向能力差和穿透深度不足等可视化技术障碍，实现了肿瘤及引流淋巴系统的高分辨率精准显像。项目组利用载体单分散荧光分子策略显著抑制了 π-π 堆积，极大地限制了荧光分子的内部旋转，最大程度地减少了聚集荧光淬灭效应，增强近红外二区成像性能，成功解决了淋巴循环障碍相关疾病术前评估和术中导航的可视化技术难题。 相关研究的代表性论文 8 篇，累计影响因子 79.472，WOS 总引 536 次，他引 489 次，包括被 Chemical Reviews 等国际权威期刊引用，并获得省部级项目 3 项。									
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	Yolk-shell nanovesicles endow glutathione-responsive concurrent drug release and T1 MRI activation for cancer theranostics	Biomaterials	2020,244:119979	12.479	刘大海, 周子健, 王欣宇, 邓宏章, 孙林, 林海新, 康飞, 张勇, 王占通, 杨炜静, 饶浪, 杨奎坤, 喻国灿, 杜建时, 沈折玉, 陈小元	杜建时, 沈折玉, 陈小元	WOSCC	35	是
2	Dual-Emissive Pt(II) Metallacage with Sensitive Oxygen Response for Imaging of Hypoxia and Imaging-Guided Chemotherapy	Angewandte Chemie International Edition	2020,59(45):20208-20214	15.336	朱黄天之, 李琪, 史兵兵, 葛富静, 刘月舟, 毛峥伟, 朱虹, 王生, 喻国灿, 黄飞鹤, Peter J. Stang	王生, 喻国灿, 黄飞鹤, Peter J. Stang	WOSCC	93	是
3	Glycyrrhetinic acid nanoparticles combined with ferrotherapy for improved cancer immunotherapy	Acta Biomaterialia	2022,144:109-120	9.7	李晴, 苏蕊, 鲍欣, 曹坤霞, 杜阳阳, 王楠娅, 王剑锋, 邢帆, 闫飞, 黄科科, 冯守华	闫飞, 黄科科	WOSCC	63	否
4	Fabrication of a Targeted Drug Delivery System from a Pillar[5]arene-Based Supramolecular Diblock Copolymeric Amphiphile for Effective Cancer Therapy	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	2016,26(48):8999-9008	12.124	喻国灿, 于伟, 邵丽, 张志华, 池小东, 毛峥伟, 高长有, 黄飞鹤	黄飞鹤	WOSCC	112	否
5	Supramolecular peptide constructed by molecular Lego allowing programmable self-assembly for photodynamic therapy	NATURE COMMUNICATIONS	2019,10:2412	12.121	朱黄天之, 王欢欢, 史兵兵, 上官莉卿, 全维鋈, 喻国灿, 毛峥伟, 黄飞鹤	喻国灿, 毛峥伟, 黄飞鹤	WOSCC	141	是
6	Development of a NIR fluorescent	Talanta	2021,234:122685	6.556	戚少龙, 张海燕, 王欣宇, 吕佳琳, 刘大	杜建时, 杨清彪	WOSCC	27	否

	probe for highly selective and sensitive detection of cysteine in living cells and in vivo				海, 沈文彬, 李耀先, 杜建时, 杨清彪				
7	A novel 100% aqueous solution near-infrared ratiometric fluorescent CN- probe based on 1,4-dihydropyridines, with a large fluorescent emission peak shift	Talanta	2021,225:122100	6.556	薛龙启, 王蕊, 戚少龙, 许海, 王欣宇, 伍良强, 杨清彪, 杜建时, 李耀先	杨清彪, 杜建时	WOSC C	15	否
8	A Facile and Highly Efficient Approach to Obtain a Fluorescent Chromogenic Porous Organic Polymer for Lymphatic Targeting Imaging	Molecules	2022,27(5):1558	4.6	段曼, 韩冬梅, 高楠, 沈文彬, 常赬, 王欣宇, 杜建时	高楠, 杜建时	WOSC C	3	否

代表性引文目录				
序号	被引代表性 论文序号	引文名称/作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)
1	1-1	Computer-aided nanodrug discovery: recent progress and future prospects / Jia-Jia Zheng, Qiao-Zhi Li, Zhenzhen Wang, Xiaoli Wang, Yuliang Zhao, Xingfa Gao	Chemical Society Reviews	2024 年 09 月 16 日
2	1-2	Shining New Light on Biological Systems: Luminescent Transition Metal Complexes for Bioimaging and Biosensing Applications / Lawrence Cho-Cheung Lee, Kenneth Kam-Wing Lo	Chemical Reviews	2024 年 08 月 14 日
3	1-3	Chinese herbal medicine for the treatment of	Molecular Cancer	2024 年 10 月 01 日

		intestinal cancer: preclinical studies and potential clinical applications / Juan Zhang, Yulin Wu, Yuanyang Tian, Hongxi Xu, Zhi-Xiu Lin, Yan- Fang Xian		
4	1-4	Pillararene-based self- assembled amphiphiles/ Huacheng Zhang, Zhaona Liu,Yanli Zhao	Chemical Society Reviews	2018年06月05日
5	1-5	Overcoming barriers in photodynamic therapy harnessing nano- formulation strategies/ Jianlei Xie, Yingwei Wang, Wonseok Choi, Paramesh Jangili, Yanqi Ge, Yunjie Xu, Jianlong Kang, Liping Liu, Bin Zhang, Zhongjian Xie, Jun He, Ni Xie, Guohui Nie, Han Zhang ,Jong Seung Kim	Chemical Society Reviews	2021年07月05日
6	1-6	Red and Near-Infrared Fluorescent Probe for Distinguishing Cysteine and Homocysteine through Single-Wavelength Excitation with Distinctly Dual Emissions / Taiyu Guo, Xinyue Chen, Wangbo Qu, Bin Yang, Ruowei Tian, Zhirong Gen, Zhilin Wang	Analytical Chemistry	2022年03月29日
7	1-7	Recent advances in organic near-infrared ratiometric small- molecule fluorescent probes / Ya- Lin Qi, Yun-Zhan Li, Ming- Jun Tan, Fang-Fang Yuan, Niren Murthy, Yong-Tao Duan, Hai-Liang Zhu, Sheng-Yu Yang	Coordination Chemistry Reviews	2023年07月01日
8	1-8	Nanofibrous Porous Organic Polymers and Their Derivatives: From Synthesis to Applications/Chen Yang, Kexiang Wang, Wei Lyu, He Liu, Jiaqiang Li, Yue Wang, Ruyu Jiang, Jiayin Yuan, Yaozu Liao	Advanced Science	2024年05月01日

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杜建时	1	吉林大学	吉林大学	主任医师,教授	党委书记

对本项目的贡献	完成人是本项目的总设计和实施者，在时空可控药物释放和成像激活、可视化生物检测以及淋巴管靶向精准成像领域做出了重要贡献，对本项目的第 1、3 和 4 项重要科学发现做出了创造性贡献，是代表性论文 1、6、7 和 8 的通讯作者（附件 1.1，1.6，1.7 和 1.8）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
喻国灿	2	清华大学	清华大学	副教授	无
对本项目的贡献	完成人自主研发了一系列具有临床转化价值的超分子生物医用材料，实现负载药物或影像分子的精准靶向和高效递送，主要负责给本项目提供创新性解决方案和前沿技术支持，对本项目的第 1 和 2 项重要科学发现做出了创造性贡献，是代表性论文 2 和 5 的通讯作者、代表性论文 4 的第一作者（附件 1.2，1.4 和 1.5）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
黄科科	3	吉林大学	吉林大学	教授	无
对本项目的贡献	完成人开发了一种高效的肿瘤特异性免疫原性细胞死亡纳米诱导剂，实现了肿瘤的靶向、精准、高效治疗，主要负责生物材料的制备和肿瘤的免疫治疗，对本项目的第 2 项重要科学发现做出了创造性贡献，是代表性论文 3 的通讯作者（附件 1.3）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
戚少龙	4	吉林大学	吉林大学	研究员	无
对本项目的贡献	完成人在超分子诊疗制剂构建、可视化生物检测以及淋巴管靶向精准成像等方面为本项目做出了重要贡献，主要负责项目的设计、材料合成和生物实验，对本项目的第 3 项重要科学发现做出了创造性贡献，是代表性论文 6 的第一作者、代表性论文 7 的主要作者（附件 1.6 和 1.7）。				
完成单位情况表					
单位名称	吉林大学			排名	1
对本项目的贡献	本项目的完成单位为吉林大学，吉林大学是教育部直属的全国重点综合性大学，是国家“211 工程”“985 工程”和首批“双一流”大学建设高校。本项目第一完成人杜建时，是吉林大学唐敖庆领军教授，博士生导师，他带领的科研团队一直致力于开发可用于重大疾病的诊断与治疗的生物材料，近年来主要围绕纳米载体、荧光探针和淋巴管造影剂等生物医学材料在重大疾病可视化靶向诊疗的机制和应用方面开展研究，依托吉林大学提供的实验平台和科研经费，取得了系列的研究进展。项目的主要完成人黄科科、戚少龙均为吉林大学在职教师。项目中所列的重要发现主要在吉林大学完成，吉林大学中日联谊医院为本项目的完成提供了必要的实验条件支撑和科研经费支持。因此，吉林大学作为本项目的完成单位，为本项目做出了重要的贡献。				
单位名称	清华大学			排名	2
对本项目的贡献	本项目的重要参与单位是清华大学，清华大学是国家教育部直属的全国重点大学，中央直管高校，国家首批“双一流”A 类、“985 工程”、“211 工程”重点建设高校。本项目的第二完成人喻国灿副教授于 2020 年通过国家海外高层次人才引进人才计划（青年项目）招聘进入清华大学，现任清华大学化学系副教授，主要致力于研发具有临床转化价值的超分子生物医用材料，依托清华大学化学系提供的科研平台和实验条件，为本项目提供了创新性解决方案和前沿技术支持。因此，清华大学作为本项目的重要参与单位，为本项目做出了重要的贡献。				