

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	新型探针引导恶性肿瘤精准诊疗关键技术创新与临床转化应用								
推荐单位/科学家	中南大学								
项目简介	<p>本项目在国家自然科学基金委重大研究计划重点项目、面上项目、省部级重大重点项目等资助下，持续开展恶性肿瘤精准诊疗关键技术攻关。围绕恶性肿瘤诊疗中靶点识别不精准、肿瘤微环境限制治疗效应、原创探针临床转化不足等关键问题，项目完成人以新型探针为核心抓手，将核医学分子影像与纳米生物技术相结合，系统建立了多靶点新探针源头创制体系、分子影像引导诊疗一体化调控体系，及新探针驱动的临床分层决策与多中心推广应用模式，推动恶性肿瘤诊疗由传统单一诊治模式向可视化、可调控、可推广的精准医疗模式转变。</p> <p>1. 建立多靶点新探针源头创新体系，实现恶性肿瘤异质性精准识别。针对核素探针标记步骤复杂、部分关键靶点缺乏高性能探针、肿瘤代谢和微环境相关靶点挖掘不足等问题，项目完成人建立了安全高效的核素标记工艺，发明了新型氟硼酸类化合物核素标记方法，显著提高相关探针的标记率和临床级制备可行性；提出了多胺代谢靶向等新型探针设计策略，构建了面向前列腺癌、神经内分泌肿瘤、肿瘤免疫检查点筛选及瘤周神经损伤等场景的多靶点探针谱系，实现了从单探针研发向系统化探针创制的转变，为临床开展医疗新技术提供了技术储备。</p> <p>2. 构建基于新探针分子影像引导的诊疗一体化体系，实现肿瘤微环境可视化调控与协同治疗。针对肿瘤微环境复杂、治疗效率不足、疗效反馈滞后等问题，项目组融合纳米生物技术、核医学与分子影像，构建了影像引导精准识别、微环境调控增强治疗和治疗反馈评估相结合的诊疗一体化体系。研究实现了 NIR-II 成像引导下的时空可控干预；发展工程化细胞生物微反应器和原位聚合空心介孔有机硅纳米反应器，实现高效底物转运、体内持续催化、产氧和 ROS 级联放大；构建原位 DC 疫苗、免疫原性细胞死亡诱导及免疫抑制解除策略，并结合核医学影像反馈，推动肿瘤微环境转化为可监测、可调控、可利用的诊疗靶区，为肿瘤精准诊疗提供了新思路与新方法。</p> <p>3. 形成新探针驱动的临床分层决策模式，实现从首次人体转化到多中心推广应用。针对原创探针难转化、难决策、难推广的临床瓶颈，项目组完成了靶向 SSTR2、NTR1、PD-L1 及 TIGIT 等新探针从临床前研究到首次人体研究的连续推进。18F-OC 的临床应用使神经内分泌肿瘤诊断效能更优，为临床治疗决策提供了更准确的影像学依据；PD-L1 和 TIGIT PET 探针为肿瘤患者建立了全身、无创、动态评价免疫检查点的新方法；GRPR/PSMA/NTR1 多靶点显像策略和 PET/CT 引导穿刺提高了前列腺癌精准分层和临床决策能力。相关技术已在全国 13 家三级甲等医院推广应用，累计完成相关检查病例数 7000 余例，让核医学新技术服务于更多患者。</p> <p>项目组 10 篇代表性论文均被 SCI 收录，总影响因子 139.6，最高 27.4，总引用 985 次；获得 9 项国家发明专利，相关成果多次入选北美、欧洲及中华医学会等核医学年会 Highlights，项目第一完成人还获得湖南省自然奖一等奖。项目组实现了从新探针源头创新到诊疗一体化拓展，再到临床转化与推广应用的系列突破，对提升我国恶性肿瘤精准诊疗水平、推动核医学分子影像与相关交叉领域协同发展具有重要意义。</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)	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单

						姓名)			位
1	A Rationally Designed Semiconducting Polymer Brush for NIR-II Imaging-Guided Light-Triggered Remote Control of CRISPR/Cas9 Genome Editing	Advanced Materials	2019;31(21)	27.398	李玲; 杨震; 朱守俊; 贺良灿; 范文培; 唐玮; 邹建华; 沈折玉; 张明如; 唐龙光; 代云路; 牛刚; 胡硕; 陈小元	胡硕; 陈小元	SCI	121	是
2	Converting Red Blood Cells to Efficient Microreactors for Blood Detoxification	Advanced Materials	2017, 29, 1603673	21.95	徐灿; 杨翔宇; 符筱; 田蕊; Jacobson, Ori; 王占通; 卢楠; 刘奕静; 范文培; 张福武; 牛刚; 胡硕; Ali, Iqbal Unnisa; 陈小元	胡硕; Iqbal Unnisa Ali; 陈小元	SCI	56	是
3	In Situ Polymerized Hollow Mesoporous Organosilica Biocatalysis Nanoreactor for Enhancing ROS-Mediated Anticancer Therapy	Advanced Functional Materials	2020;30(4)	18.808	李玲; 杨震; 范文培; 贺良灿; 崔操; 邹建华; 唐玮; Jacobson, Orit; 王占通; 牛刚; 胡硕; 陈小元	胡硕; 陈小元	SCI	184	是
4	In Situ Dendritic Cell Vaccine for Effective Cancer Immunotherapy	ACS Nano	2019;13(3):3083-3094	14.588	杨炜静; 朱贵志; 王生; 喻国灿; 杨震; 林立森; 周子健; 刘奕静; 代云路; 张福武; 沈折玉; 刘远; 贺智梅; Lau, Joseph; 牛刚; Kiesewetter, Dale O; 胡硕; 陈小元	胡硕; 陈小元	SCI	194	是
5	Smart Nanovesicle-Mediated Immunogenic Cell Death	ACS Nano	2020;14(1):620-631	15.881	杨炜静; 张福武; 邓宏章; 林立森; 王生; 康飞; 喻国灿; Lau,	胡硕; 陈小元	SCI	206	是

	through Tumor Microenvironment Modulation for Effective Photodynamic Immunotherapy				Joseph; 田蕊; 张明如; 王占通; 贺良灿; 马营; 牛刚; 胡硕; 陈小元				
6	Clinical Application of 18F-ALF-NOTA-Octreotide PET/CT in Combination With 18F-FDG PET/CT for Imaging Neuroendocrine Neoplasms	Clinical Nuclear Medicine	2019;44(6):452-458	6.622	龙婷婷; 杨能安; 周明; 陈登明; 李玉来; 李建; 唐永祥; 刘昭前; 李子博; 胡硕	胡硕	SCI	51	否
7	Preclinical and first-in-human evaluation of 18F labeled D-peptide antagonist for PD-L1 status imaging with PET	European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging	2022;49(13):4312-4324	9.1	周明; 王晓博; 陈蓓; 向仕君; 饶婉倩; 张哲; 刘欢欢; 方建阳; 尹小琴; 邓彭博; 张现忠; 胡硕	张现忠; 胡硕	SCI	35	否
8	Preclinical and exploratory human studies of novel 68Ga-labeled D-peptide antagonist for PET imaging of TIGIT expression in cancers	European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging	2022;49(SI):2584-2594	9.1	王晓博; 周明; 陈蓓; 刘欢欢; 方建阳; 向仕君; 胡硕; 张现忠	胡硕; 张现忠	SCI	36	否
9	Dual-Tracer PET/CT-Targeted, mpMRI-Targeted, Systematic Biopsy, and Combined Biopsy for the Diagnosis of Prostate Cancer: a pilot study	European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging	2022; 49(8):2821-2832.	9.1	邱东旭; 李建; 张金薇; 陈敏丰; 高小妹; 唐永祥; 张叶; 易小平; 尹红玲; 甘宇; 王桂林; 祖雄兵; 胡硕; 蔡焱	蔡焱; 胡硕	SCI	24	否

10	Evaluation of neurotensin receptor 1 as potential biomarker for prostate cancer theranostic use	European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging	2019;46(10):2199-2207	7.081	何婷婷; 王梦哲; 王慧; 谭冀沛; 唐永祥; Smith, Eric; 吴站红; 廖伟华; 胡硕; 李子博	廖伟华; 胡硕; 李子博	SCI	18	是
----	---	--	-----------------------	-------	--	--------------	-----	----	---

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	ZL201611161363.9	2018-06-08	一种新型氟硼酸类化合物的放射性标记方法	胡硕; 周明; 唐永祥; 陈登明; 龙婷婷; 李玉来; 李建; 杨能安
2	中国发明专利	中国	ZL202110456718.1	2021-04-27	一种 Ga 标记的分子探针、制备方法及其应用	胡硕; 周文虎; 周明; 朱泽华
3	中国发明专利	中国	ZL202210655765.3	2022-06-10	一种高特异性靶向 PTS 的分子探针及其制备方法与应用	胡硕; 尹小琴; 周文虎; 周明; 杨怡
4	中国发明专利	中国	ZL202310595785.0	2025-06-24	一种 SSTR 激动剂与抑制剂偶联的 PET 探针及其制备方法和应用	胡硕; 周明; 侯佳乐; 陆晨茜; 陈蓓; 龙婷婷; 唐永祥
5	中国发明专利	中国	ZL202110456737.4	2021-04-27	一种神经损伤诊断显像剂及其制备方法	胡硕; 周明; 朱泽华
6	中国发明专利	中国	ZL202211105396.7	2022-09-09	一种前列腺癌分子探针及其制备方法与应用	胡硕; 周明; 侯佳乐; 唐永祥; 刘子瑶
7	中国发明专利	中国	ZL202210746409.2	2022-06-28	一种以 LAG-3 为靶点的 PET 分子探针及其制备方法与应用	周明; 尹小琴; 陈蓓; 谭玥; 罗制胜; 唐永祥; 肖育雄; 罗密
8	中国发明专利	中国	ZL202311088240.7	2025-10-24	一种抗骨关节炎的纳米核素凝胶及其制备方法与应用	胡硕; 罗制胜; 周文虎; 刘鹏; 周明; 郝璐; 向仕君
9	中国发明专利	中国	ZL202310988440.1	2025-06-13	一种靶向治疗乳腺癌的核素纳米药物及其制备方法与应用	刘鹏; 胡硕; 罗制胜; 周明; 郝璐; 向仕君

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
胡硕	1	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	教授,教授	主任
对本项目的贡献	作为项目总负责人, 牵头多项核素分子探针标记工艺的研发与临床应用, 开发了靶向 TIGIT 的 68Ga-GP12 和靶向 PD-L1 的 18F-D 肽等系列新型 PET 分子探针, 并率先完成人体转化。主持构建基于核素的多功能集成纳米探针, 开发了核素诊疗一体化纳米药物及凝胶体系, 为肿瘤诊疗提供新思路与新方法。系统评价了神				

	经内分泌肿瘤双示踪剂显像，提升患者精准诊疗效能。完成前列腺癌双示踪剂 PET/CT 引导靶向活检及 NTSR1 标志物在体评估，重塑临床治疗决策。是 10 篇代表作的通讯作者，8 项专利的发明人。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
唐永祥	2	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	副教授,副教授	副主任
对本项目的贡献	参与系列新型探针标记工艺的研发与验证，并深度参与构建多靶点/双探针的临床精准分层研究。参与完成前列腺癌双示踪剂 PET/CT 引导靶向活检的检出效能研究。针对 NTSR1 等新靶点展开系列工作，为 PSMA 阴性或低表达晚期前列腺癌提供补充性分层依据，推动前列腺癌影像评价向基于异质性的精准分层转变。参与建立神经内分泌肿瘤 18F-OC 联合 18F-FDG 双示踪剂评估策略，实现受体表达与代谢状态的双维度评估，并助推多个新型探针在多所三甲医院实现临床应用。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘鹏	3	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	副教授,副教授	副主任
对本项目的贡献	参与构建了融合分子影像引导、微环境调控及多机制协同治疗的新型诊疗一体化纳米平台；参与开发具备核素标记能力的局部凝胶体系，实现核素诊疗一体化与治疗反馈调控（代表性专利 2.8）；参与构建用于乳腺癌核素治疗的纳米药物，改善了肿瘤微环境中削弱核素治疗疗效的相关因素（代表性专利 2.9），为相关新技术的临床转化提供了系统性理论基础与关键技术支撑。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周明	4	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	副教授,副教授	无
对本项目的贡献	深度参与系列探针放射性标记工艺的研发和设计技术的创新（代表性专利 2.1-2.9）；基于多胺结构构建了 68Ga-SPM 等多个多胺类探针；致力于研发用于临床诊疗的多靶点新型探针，如 68Ga-NOTA-NP41、68Ga-OJ-1、68Ga-XY-PSMA-ICG 及 68Ga-NOTA-CC09 等，为临床用药筛选、患者分层及疗效动态评估提供关键影像学依据；参与开发具备核素标记能力的纳米药物及新探针临床转化推广（代表性论文 1.6-1.8）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
龙婷婷	5	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	副主任医师,副主任医师	无
对本项目的贡献	参与完成放射性核素标记的新型分子探针进行 PET/CT 肿瘤显像的临床转化（代表性专利 2.1；2.4），开展建立了 18F-OC 联合 18F-FDG 的双示踪策略（代表性论文 1.6），实现了神经内分泌肿瘤受体表达和代谢状态的双维度评估；并参与推进该项目的基础研究与临床推广应用，重塑神经内分泌肿瘤的影像分层与管理模式。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李建	6	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	副教授,副教授	无
对本项目的贡献	参与由中南大学湘雅医院核医学科牵头的 GRPR、PSMA 和 NTSR1 作为准确前列腺癌分层诊断临床转化研究、决策重塑及临床应用推广（代表性论文 1.9；代表性专利 2.1），参与开展/应用由中南大学湘雅医院核医学科牵头推广的 SSIR 在神经内分泌肿瘤中临床应用评估（代表性论文 1.6）				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
赵雅洁	7	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	副教授,副教授	副主任
对本项目的贡献	参与完成新型分子影像探针的研发工作，与第 4 完成人周明合作设计、研发新型诊疗一体化探针 68Ga/225Ac 标记 CD44 在复发/转移性鼻咽癌中的临床研究，为复发转移性鼻咽癌特异性诊断提供了重要的临床应用价值；在第一完成人胡硕教授推荐下完成核医学科普“核辐射安全”及核医学科普视频-核辐射“牛				

可丽”的秘密，并获科普大赛一等奖和优秀视频作品，促进核医学分子功能影像技术在现代医疗中的推广。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
侯佳乐	8	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	助理研究员,医师	无
对本项目的贡献	参与完成新型分子影像探针的研发工作，参与一种 SSTR 激动剂与抑制剂偶联的 PET 探针（代表性专利 2.4）的设计、验证工作；并参与设计一种前列腺癌分子探针（代表性专利 2.6），并参与了其在人体内的安全性、稳定性以及特异性评估。并开展了 18F-OC 与 68Ga-DOTATATE 的头对头研究，探讨两种显像剂的临床应用效能与适用场景。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
谭玥	9	中南大学湘雅医院	中南大学湘雅医院	其他	无
对本项目的贡献	参与设计并合成一种以 LAG-3 为靶点的 PET 分子探针 68Ga-NOTA-CC09，并参与了其在人体内的安全性稳定性特异性和可量化的显像，以及相关临床应用评估（代表性专利 2.7）；参与了靶向 PSMA，GRPR 等靶点的临床推广应用。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
朱泽华	10	中国科学技术大学附属第一医院（安徽省立医院）	中国科学技术大学附属第一医院（安徽省立医院）	主治医师,主治医师	无
对本项目的贡献	参与开展/应用由中南大学湘雅医院核医学科牵头推广的 PSMA、SSTR 临床应用评估，参与评估 GRPR、PSMA 和 NTSR1 作为准确前列腺癌分层诊断的潜在生物标志物；参与设计并合成了以多胺转运系统（PTS）为靶点的系列 68Ga 标记 PTS 肿瘤分子探针；靶向神经细胞外基质蛋白层粘连蛋白（Laminin-421）的多肽 NP41 与 68Ga 通过螯合剂 NOTA 连接合作（代表性专利 2.2；2.6）。				
完成单位情况表					
单位名称	中南大学湘雅医院			排名	1
对本项目的贡献	中南大学湘雅医院（第 1 主要完成单位）为本项目的技术创新积极构建了高水平支撑体系：一方面，有计划地选派骨干人员赴国内外知名机构进修学习、参加高水平学术会议，持续引入前沿理念与先进技术；另一方面，医院提供了完备的科研与临床一体化平台，并投入专项配套经费，用于推动核素分子探针技术的创新研发与临床转化。通过全面支持项目组的各项研究活动，包括多学科联合攻关、临床样本库建设等，为项目的顺利推进提供了有力保障。目前，项目成果已推广至全国多个省市，围绕核医学分子探针在肿瘤诊断、分期、疗效评估、预后判断以及治疗中的重大临床需求，采用分子诊疗一体化策略，在分子探针核素标记工艺、新型靶向载体设计、活体显像方法及定量评价体系等方面实现了系统性创新，显著拓展了核素分子诊疗技术的应用范围，切实提升了肿瘤精准诊疗水平。				
单位名称	中国科学技术大学附属第一医院（安徽省立医院）			排名	2
对本项目的贡献	中国科学技术大学附属第一医院（第 2 主要完成单位）自 2014 年 01 月起在临床工作中开展/应用由中南大学湘雅医院核医学科牵头推广的核素分子探针 PET 显像技术，累计完成相关检查约 646 例（应用证明材料）；朱泽华医生（主要完成人第 10）主要开展了评估 GRPR、PSMA 和 NTSR1 作为准确前列腺癌分层诊断的潜在生物标志物；设计并合成了以多胺转运系统（PTS）为靶点的系列 68Ga 标记 PTS 肿瘤分子探针；靶向神经细胞外基质蛋白层粘连蛋白（Laminin-421）的多肽 NP41 与 68Ga 通过螯合剂 NOTA 连接合作。				