

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	面向肿瘤精准诊疗的高灵敏纳米分子影像体系构建与临床转化									
推荐单位/科学家	江苏省医学会									
项目简介	癌症的精准诊断高度依赖影像学技术，而成像对比剂的性能直接决定肿瘤病灶的检出能力。现有临床影像对比剂普遍存在成像灵敏度不足、特异性有限等问题，难以满足微小病灶及早期肿瘤精准检测的迫切需求。基于纳米材料的分子影像探针因其结构与功能高度可调，被认为是提升肿瘤影像诊断能力的重要发展方向。然而，该领域长期面临三方面关键瓶颈：一是高性能纳米材料难以实现稳定可控制备与规模化生产；二是纳米探针体内分布受网状内皮系统影响显著，有效递送至肿瘤部位的比例有限，亟需通过提高成像灵敏度降低给药剂量并提升安全性；三是肿瘤微环境复杂多变，其关键异常因素缺乏无创、动态、定量的检测手段，制约了对肿瘤发生发展机制及疗效评价的深入认识。围绕上述关键问题，本项目以纳米氧化铁这一具有良好生物安全性和临床应用潜力的材料体系为核心，系统开展其磁共振成像性能调控机制、连续流动规模化制备、多模态探针构建及肿瘤微环境定量可视化研究，形成了从基础原理到临床转化的系统性创新链条，取得了以下三方面原创性成果： 1．推动了我国首个 1 类原研无机纳米药物的临床转化。首次揭示了锚定基团共轭结构通过调控局部磁场不均匀性，实现超小纳米氧化铁 T1/T2 对比度协同增强的本质机制，解决了“强 T1 但弱 T2”的长期难题；建立了高性能 T1/T2 双模态纳米氧化铁磁共振对比剂的连续流动稳定量产技术体系，完成了全面的临床前安全性评价，推动了我国首个 1 类原研无机纳米药物（纳米氧化铁注射液）的临床转化。 2．发展了可临床转化的高灵敏磁共振/核医学双模态分子影像探针。建立了“晶格掺杂”和“界面锚定”双路径高稳定放射性标记原理，从根本上解决核医学纳米探针核素易脱落导致的示踪失真及“伪影/假阳性”问题，实现纳米氧化铁在体分布与代谢行为的精准示踪；构建了磁共振/核医学双模态分子影像探针体系，并建立即标即用型药盒工艺，实现肿瘤高灵敏双模态成像，为临床转化提供关键方法学支撑。 3．建立了肿瘤微环境多参数动态定量可视化方法。构建了一系列响应型纳米分子影像探针，实现关键生物指标的在体无创精准测量，并揭示其时空关联规律，为肿瘤发生发展机制研究及疗效评估和预后判断提供了安全无创的先进技术手段。 综上所述，本项目围绕纳米分子影像探针体系的构建与临床转化，系统建立了高灵敏、可转化的纳米氧化铁分子影像探针技术体系，贯通了从成像机制、探针构建到规模化制备与临床应用的关键技术链条，在国际上产生了重要影响。相关研究不仅为肿瘤分子影像与精准诊断提供了新的理论基础和技术路径，也为无机纳米药物研发及产业化提供了可借鉴的技术体系，对提升我国高端医学影像对比剂自主创新能力具有重要意义，具有显著的学术价值和广阔的应用前景。本项目 10 篇代表性论文 SCI 他引 909 次，单篇最高他引 279 次，多项成果被国际知名专家在权威期刊中广泛引用与高度评价，相关成果曾获得苏州市医学会医学科技奖一等奖、江苏医学科技奖一等奖。项目第一完成人为国家优秀青年科学基金获得者，长期从事纳米医学与分子影像相关研究。									
代表性论文目录										
序	论文名称	刊名	年,卷(期)	影响	全部作者（国	通讯作者（含	检索	他引总	通讯作者	

号			及页码	因子	内作者须填写中文姓名)	共同, 国内作者须填写中文姓名)	数据库	次数	单位是否含国外单位
1	Anchoring Group Effects of Surface Ligand on Magnetic Properties of Fe3O4 Nanoparticles: Towards High Performance MRI Contrast Agents	Advanced Materials	2014, 26(17), 2694-2698	26.8	曾剑峰, 荆莉红, 侯毅, 焦明霞, 乔瑞瑞, 贾巧娟, 刘春艳, 方芳, 雷皓, 高明远	高明远	SCI-E	173	否
2	Dual-Ratiometric Target-Triggered Fluorescent Probe for Simultaneous Quantitative Visualization of Tumor Microenvironment Protease Activity and pH in vivo	Journal of the American Chemical Society	2018, 140(1), 211-218	15.7	马天从, 侯毅, 曾剑峰, 刘春艳, 张沛森, 荆莉红, 上官棣华, 高明远	高明远	SCI-E	181	否
3	Magnetic/Uptake Conversion Fluorescent NaGdF4:Yb,Er Nanoparticle-Based Dual-Modal Molecular Probes for Imaging Tiny Tumors in Vivo	ACS Nano	2013, 7(8), 7227-7240	16.1	刘春艳, 高振宇, 曾剑峰, 侯毅, 方芳, 李一林, 乔瑞瑞, 沈琳, 雷皓, 杨文胜, 高明远	侯毅, 高明远	SCI-E	279	否
4	Protease-Activated Ratiometric Fluorescent Probe for pH Mapping of Malignant Tumors	ACS Nano	2015, 9(3), 3199-3205	16.1	侯毅, 高振宇, 孙晓宇, 刘春艳, 上官棣华, 杨文胜, 高明远	高明远	SCI-E	85	否
5	Quantitative Mapping of Glutathione within Intracranial	Angewandte Chemie International Edition	2021, 133(15), 8130-8138	17.0	张沛森, 曾剑峰, 李颖颖, 杨辰, 孟君俐, 侯毅, 高明远	侯毅, 高明远	SCI-E	54	否

	Tumors through Interlocked MRI Signals of a Responsive Nanoprobe								
6	Flow Synthesis of Biocompatible Fe ₃ O ₄ Nanoparticles: Insight into the Effects of Residence Time, Fluid Velocity, and Tube Reactor Dimension on Particle Size Distribution	Chemistry of Materials	2015, 27(23), 7918-7925	7.0	焦明霞, 曾剑峰, 荆莉红, 刘春艳, 高明远	高明远	SCI-E	44	否
7	Anchoring Group Mediated Radiolabeling for Achieving Robust Nanoimaging Probes	Small	2021, 17(51), 2104977	12.1	陈磊, 葛剑娴, 黄宝兴, 周丹丹, 黄钢, 曾剑峰, 高明远	曾剑峰	SCI-E	10	否
8	Anchoring Group Mediated Radiolabeling of Inorganic Nanoparticles - A Universal Method for Constructing Nuclear Medicine Imaging Nanoprobes	ACS Applied Materials & Interfaces	2022, 14(7), 8838-8846	8.2	葛剑娴, 陈磊, 黄宝兴, 高芸, 周丹丹, 周怡, 陈灿, 文玲, 李庆, 曾剑峰, 钟志远, 高明远	曾剑峰, 高明远	SCI-E	26	否
9	Self-Assembled Hybrid Nanocomposites for Multimodal Imaging-Guided Photothermal	ACS Applied Materials & Interfaces	2020, 12(44), 49407-49415	8.2	蔡武, 范国华, 周慧, 陈磊, 葛剑娴, 黄宝兴, 周丹丹, 曾剑峰, 苗庆庆, 胡春洪	曾剑峰, 苗庆庆, 胡春洪	SCI-E	22	否

	Therapy of Lymph Node Metastasis								
10	In Situ ¹¹¹ In-doping for Achieving Biocompatible and Non-leachable ¹¹¹ In-labeled Fe ₃ O ₄ Nanoparticles	Chemical Communications	2014, 50(17), 2170-2172.	4.2	曾剑峰, 贾兵, 乔瑞瑞, 王超, 荆莉红, 王凡, 高明远	高明远	SCI-E	35	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	ZL201310745448.1	2017-12-19	磁性纳米颗粒磁共振造影剂和增强磁性纳米颗粒弛豫率的方法	高明远, 曾剑峰, 高振宇, 赵恩宇
2	中国实用新型专利	中国	ZL202023236930.7	2021-11-16	一种纳米材料制备装置	张堃, 佟圣宏, 高明远, 赵磊, 鲁昱, 曾剑峰
3	中国发明专利	中国	ZL201010524510.0	2013-09-11	具有生物相容性的放射性核素掺杂的磁性纳米晶体及其制备方法	高明远, 牛牧, 曾剑峰, 乔瑞瑞
4	中国发明专利	中国	ZL201710095340.0	2020-03-17	一种磁共振/核医学双模态分子影像探针及其制备方法	高振宇, 曾剑峰, 高明远
5	中国发明专利	中国	ZL201310124432.9	2016-06-01	一种基于上转换荧光/磁性纳米颗粒的免疫层析试纸及其制备方法	高明远, 刘春艳, 侯毅
6	中国计算机软件著作权	中国	2026SR0112821	2026-01-19	纳米氧化铁制剂分析方法验证辅助系统 V1.0	苏州欣影生物医药技术有限公司

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曾剑峰	1	苏州大学	苏州大学	教授	院长助理
对本项目的贡献	揭示了纳米氧化铁磁共振对比度增强效应的调控机制，发展了高质量纳米氧化铁的连续流动稳定量产技术，主导完成了纳米氧化铁注射液临床前研究以及临床试验批件申报；发展了简便、可靠、普适的纳米材料放射性核素标记策略，建立了磁共振/核医学双模态纳米探针的药盒工艺；建立了肿瘤微环境动态定量可视化方法，实现了肿瘤部位多种异常因子的在体无创、动态、定量检测。对科技创新 1-3 均做出了创造性贡献。是代表性论文 1,2,4,10 的（共同）第一作者，代表性论文 7,8,9 的（共同）通讯作者，代表性专利 1-4 的发明人之一。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
高明远	2	苏州大学	苏州大学	教授	院长
对本项目的贡献	指导了纳米氧化铁磁共振对比度增强效应的调控机制研究，发展了高质量纳米氧化铁的连续流动合成方法和稳定量产技术，指导完成了纳米氧化铁注射液临床前研究以及临床试验批件申报，推动了其临床转化；指导建立了可靠的纳米材料放射性核素标记方法，指导开发了磁共振/核医学双模态纳米分子影像探针的药盒工艺；建立了肿瘤微环境动态定量可视化方法，指导开展了肿瘤部位异常因子的在体无创、动态、定量检测。对科技创新 1-3 均做出了创造性贡献。是代表性论文 1-6,8,10 的（共同）通讯作者，代表性专利 1-6 的发明人之一。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
胡春洪	3	苏州大学附属第一医院	苏州大学附属第一医院	主任医师,教授	科主任
对本项目的贡献	开展了纳米氧化铁磁共振对比剂在肿瘤、心脑血管等疾病模型中的成像应用研究，参与评估了超小纳米氧化铁磁共振对比剂的临床前药效学研究，对科技创新 1 做出了重要贡献。是代表性论文 9 的共同通讯作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
蔡武	4	苏州大学附属第二医院	苏州大学附属第二医院	主任医师	科主任
对本项目的贡献	开展了纳米氧化铁磁共振对比剂在肿瘤、心脑血管等疾病模型中的成像应用研究，参与评估了超小纳米氧化铁磁共振对比剂的临床前药效学研究，对科技创新 1 做出了重要贡献。是代表性论文 9 的共同第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
葛剑娴	5	苏州大学	苏州大学	副教授	无
对本项目的贡献	开展了纳米氧化铁磁共振对比剂在肿瘤成像中的应用研究，发展了锚定基团介导的纳米材料放射性核素标记方法，验证了该方法的普适性，构建了多种核医学纳米探针，获得了它们在体内的药代动力学行为。对科技创新 1 和 2 做出了重要贡献。是代表性论文 8 的第一作者，代表性论文 7 和 9 的参与作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张堃	6	苏州欣影生物医药技术有限公司	苏州欣影生物医药技术有限公司	高级工程师	副总经理
对本项目的贡献	发展了纳米材料连续流动合成设备，开展了超小纳米氧化铁的宏量制备研究，参与完成了超小纳米氧化铁的质量研究，协助开展临床前安全性评价并申报临床试验批件。对科技创新 1 做出了重要贡献。是代表性专利 2 的第一发明人。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈磊	7	苏州大学	国科温州科技发展有限公司	副研究员	无
对本项目的贡献	发展了锚定基团介导的纳米材料放射性核素标记方法，构建了磁共振/核医学双模态纳米探针，开展了磁共振/核医学双模态成像研究，对科技创新 2 做出了重要贡献，是代表性论文 7 的第一作者，代表性论文 8 和 9 的参与作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周丹丹	8	苏州大学	浙江省台州医院	医师	无
对本项目的贡献	参与了纳米氧化铁磁共振对比剂在肿瘤成像中的应用研究，协助发展了锚定基团介导的放射性核素标记方法，合作开发了磁共振/核医学双模态纳米分子影像探针。对科技创新 1 和 2 做出了重要贡献，是代表性论文 7-9 的参与作者。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
范国华	9	苏州大学附属第二医院	苏州大学附属第二医院	主任医师	无
对本项目的贡献	开展了纳米氧化铁磁共振对比剂在肿瘤、心脑血管等疾病模型中的成像应用研究，参与评估了超小纳米氧化铁磁共振对比剂的临床前药效学研究，对科技创新 1 做出了重要贡献。是代表性论文 9 的共同第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周慧	10	苏州大学	扬州大学附属医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	开展了纳米氧化铁磁共振对比剂在肿瘤、心脑血管等疾病模型中的成像应用研究，参与评估了超小纳米氧化铁磁共振对比剂的临床前药效学研究，对科技创新 1 做出了重要贡献，是代表性论文 9 的共同第一作者。				
完成单位情况表					
单位名称	苏州大学			排名	1
对本项目的贡献	苏州大学作为本项目第一完成单位，在科研场所与仪器设备配置、实验平台建设及科研经费等方面提供了有力保障；在人才队伍建设方面积极引进博士后及海外优秀人才，并在研究生培养、项目申报与过程管理等方面给予系统性支持，为项目顺利实施奠定了基础。作为学术牵头单位，围绕三大科技创新方向开展了系统性研究工作：在纳米氧化铁磁共振成像方面，揭示性能调控机制，推动 T1/T2 协同增强原理建立，并主导连续流动合成体系构建与工艺优化，实现高质量规模化制备；在放射性标记方面，提出并验证“晶格掺杂”和“界面锚定”双路径标记原理，构建磁共振/核医学双模态纳米探针体系并形成即标即用型药盒工艺；在肿瘤微环境成像方面，建立多参数动态定量可视化方法，实现关键指标的无创检测。同时，学校建立规范化科研管理机制，提供大型仪器与公共技术平台支撑，有力保障了项目技术突破与成果转化。				
单位名称	苏州大学附属第一医院			排名	2
对本项目的贡献	苏州大学附属第一医院作为本项目的合作单位，依托其放射科，为本项目实施提供了高场强磁共振成像设备及影像数据分析支持。医院重点开展了纳米氧化铁磁共振对比剂在肝癌、脑胶质瘤等疾病模型中的成像应用研究，优化了 T1/T2 加权成像序列及造影参数，验证了其对微小病灶成像效果。同时，参与完成超小纳米氧化铁磁共振对比剂的临床前药效学评价，协助整理临床试验申报所需的影像学数据，推动了该对比剂向临床试验阶段的迈进。				
单位名称	苏州大学附属第二医院			排名	3
对本项目的贡献	苏州大学附属第二医院作为本项目的合作单位，依托影像科，为本项目实施提供了重要的人员和设备支撑（包括高性能磁共振成像系统及图像后处理平台）。医院建立了肿瘤、心脑血管等疾病动物模型，系统开展了纳米氧化铁磁共振对比剂的动态增强成像研究，验证了其在病灶精准识别中的优势。同时，协助开展了超小纳米氧化铁磁共振对比剂的临床前药效学、药代动力学评估，推动了该对比剂从基础研究向临床应用的转化。				
单位名称	苏州欣影生物医药技术有限公司			排名	4
对本项目的贡献	苏州欣影生物医药技术有限公司作为本项目的成果转化平台，依托自身完善的研发转化体系，为本项目提供了专用研发及中试生产场地。公司组建了专业的技术转化团队，全程参与纳米氧化铁磁共振对比剂的工艺放大、质量控制及稳定性研究，协助完成了临床试验样品的制备与检定，并推动了产品在国家药品监督管理局的注册申报进程。通过上述软硬件条件的系统支撑，有效加速了纳米氧化铁磁共振对比剂从基础研究向临床应用的转化落地，为项目的临床转化与后续产业化奠定了坚实基础。				