

# 拟推荐 2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

<b>推荐奖种</b>	医学科学技术奖（基础医学类）
<b>项目名称</b>	生物医学成像探针制备及肿瘤诊疗研究
<b>推荐单位/科学家</b>	吉林大学
<b>项目简介</b>	<p>癌症是目前死亡率最高的疾病之一，早期诊断和治疗对降低癌症死亡率具有重要意义。临床研究表明癌症致死率高的主要原因一是多数癌症患者确诊时已是中晚期，二是治疗药物的靶向性差，对癌细胞和正常细胞无选择性杀伤。因此，如何优化造影剂性能从而实现癌症早期诊断与靶向治疗是提高癌症治疗率的关键性科学问题。本项目以肿瘤早期诊断为目的，从纳米探针材料结构设计出发，将成像和治疗有机结合，提升了诊断的灵敏度和治疗的有效性，实现了肿瘤诊疗的多功能一体化，从细胞、组织器官及动物水平探究了纳米材料的生物安全性，获得了多种生物相容性高、肿瘤成像性能优异的纳米探针，为癌症的早期检测提供了可能的新方法。</p> <p><b>主要研究内容：</b></p> <p>1. 商用小分子结构造影剂在体内代谢速度快，成像时间窗口极短，对于仪器设备及扫描技术的要求非常高，并且对于肿瘤性病灶无法实现持续性动态观察，因此构建基于过渡金属元素及稀土元素的纳米成像探针，利用纳米材料在生物体内代谢较为稳定的优势，以实现 CT、MRI 等生物医学成像。</p> <p>2. 利用纳米材料的高集成性以及高兼容性的特点，将成像功能与光热治疗、光动力治疗、化学动力学治疗、声动力治疗等治疗方法相结合，基于过渡金属元素、稀土元素构建了一系列性能优异、尺寸及形貌可调、生物相容性好的纳米成像探针，实现了诊断与治疗的结合互补，达到“1+1 &gt; 2”的效果。</p> <p><b>科学发现点：</b></p> <p>1. 纳米材料用于医学成像诊断：纳米成像探针用于 CT 及 MRI 成像，发现部分纳米探针在动物消化道或主要脏器内有良好的富集，具有较低的细胞毒性，能够有效通过循环代谢排出体外。</p> <p>2. 纳米材料用于医学成像引导下的治疗：在医学成像引导下，纳米探针可用于肿瘤光热治疗、化学动力学治疗、光动力治疗、声动力治疗等多种模式，在成像的同时调控肿瘤微环境，显著提高抗肿瘤治疗效果，具有良好的应用前景。</p> <p><b>科学价值：</b></p> <p>1. 发展了基于过渡金属元素、稀土元素的高灵敏度纳米成像探针，实现了动物体内单模态及多模态医学成像，为肿瘤性疾病的早期诊断提供更加准确详细的信息，进一步识别、诊断早期的微小病灶，为疾病的诊疗提供帮助。</p> <p>2. 发展了具有多模成像的高灵敏度、高特异性纳米诊疗剂，在精准成像的辅助下，有效提高了肿瘤光热治疗、化学动力学治疗、光动力学治疗、声动力治疗等方法的抗肿瘤效果，实现了有效的一体化诊疗。</p> <p>同行引用及评价：本项目 8 篇代表性论文 SCI 总引 988 次，他引 933 次。</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	An efficient	Biomateri	2015,56:	12.8	刘桢, 刘建华,	任劲松, 曲晓	SCIE	92	否

	nano-based theranostic system for multi-modal imaging-guided photothermal sterilization in gastrointestinal tract	als	206-218 (在线发表时间: 2015年4月18日)		王瑞, 杜英达, 任劲松, 曲晓刚	刚			
2	Sub-10 nm Sr <sub>2</sub> LuF <sub>7</sub> :Yb/Er@Sr <sub>2</sub> GdF <sub>7</sub> @SrF <sub>2</sub> Up-Conversion Nanocrystals for Up-Conversion Luminescence-Magnetic Resonance-Computed Tomography Trimodal Bioimaging	ACS Appl Mater Interfaces	2017,9(7):5748-5756	8.5	陈彩玲, 刘建华, 陈颖, 李春光, 刘晓敏, 黄河, 梁辰, 娄悦, 施展, 冯守华	李春光, 施展	SCIE	23	否
3	In vivo near-infrared photothermal therapy and computed tomography imaging of cancer cells using novel tungsten-based theranostic probe	Nanoscale	2014,6(11):5770-5776	5.8	刘建华, 韩建国, 康治臣, Golamaully Reza, 徐男男, 李鸿鹏, 韩雪立	刘建华, 李鸿鹏, 韩雪立	SCIE	75	否
4	NIR-to-NIR UCL/T1-weighted MR/CT multimodal imaging by NaYbF <sub>4</sub> :Tm@NaGdF <sub>4</sub> :Yb-PVP upconversion nanoparticles	Science Bulletin	2017,62(13):903-912 (在线发表时间: 2017年6月1日)	18.8	王涛, 杨敏, 黄家辉, 赵艳芝, 王洪磊, 冷爽, 陈金兴, 孙国英, 刘建华	孙国英, 刘建华	SCIE	28	否
5	All-in-One Theranostic Nanoagent with Enhanced Reactive Oxygen Species Generation and	ACS Nano	2018,12(5):4886-4893	15.8	刘洋, 甄文瑶, 金龙海, 张松涛, 孙国英, 张天琪, 徐霞, 宋术岩, 王樱蕙, 刘建华, 张洪杰	王樱蕙, 刘建华, 张洪杰	SCIE	507	否

	Modulating Tumor Microenvironment Ability for Effective Tumor Eradication								
6	A New Co-P Nanocomposite with Ultrahigh Relaxivity for In Vivo Magnetic Resonance Imaging-Guided Tumor Eradication by Chemo/Photothermal Synergistic Therapy	Small	2018,14(7):17024-31 (在线发表时间: 2018年1月11日)	13	刘建华, 金龙海, 王樱蕙, 丁星, 张松涛, 宋术岩, 王大广, 张洪杰	王樱蕙, 王大广, 张洪杰	SCIE	20	否
7	Improved Stability and Photothermal Performance of Polydopamine Modified Fe3O4 Nanocomposites for Highly Efficient Magnetic Resonance Imaging-Guided Photothermal Therapy	Small	2020,16(45):2003969 (在线发表时间: 2020年10月14日)	13	李波, 弓婷婷, 徐男男, 崔凤至, 袁碧营, 袁庆海, 孙洪赞, 王雷, 刘建华	孙洪赞, 王雷, 刘建华	SCIE	116	否
8	A nanotheranostic agent based on Nd3+-doped YVO4 with blood-brain-barrier permeability for NIR-II fluorescence imaging/magnetic resonance imaging and boosted sonodynamic therapy of	Light: Science & Applications	2022,11(1):116	10.6	吕志嘉, 金龙海, 曹悦, 张昊, 薛东芝, 尹娜, 张天琪, 王樱蕙, 刘建华, 刘小钢, 张洪杰	王樱蕙, 刘建华, 张洪杰	SCIE	72	否

	orthotopic glioma							
--	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

### 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	Recent advances in functional nanomaterials for light-triggered cancer therapy/ Gai, SL; Yang, GX; Yang, PP; He, F; Lin, J; Jin, DY; Xing, BG	Nano Today	2018年04月05日
2	1-2	Small Alkaline-Earth-based Core/Shell Nanoparticles for Efficient Upconversion/ Fischer, S; Mehlenbacher, RD; Lay, A; Siefe, C; Alivisatos, AP; Dionne, JA	Nano Letters	2019年05月06日
3	1-3	Localized Surface Plasmon Resonance in Semiconductor Nanocrystals/ Agrawal, A; Cho, SH; Zandi, O; Ghosh, S; Johns, RW; Milliron, DJ	Chemical Reviews	2018年02月05日
4	1-4	A smart tumor microenvironment responsive nanoplatform based on upconversion nanoparticles for efficient multimodal imaging guided therapy/ Liu, SK; Li, WT; Gai, SL; Yang, GX; Zhong, CN; Dai, YL; He, F; Yang, PP; Suh, YD	Biomaterials Science	2018年11月27日
5	1-5	Biomedicine Meets Fenton Chemistry/Tang, ZM; Zhao, PR; Wang, H; Liu, YY; Bu, WB	Chemical Reviews	2021年01月25日
6	1-6	Versatile Types of Organic/Inorganic Nanohybrids: From Strategic Design to Biomedical Applications/ Zhao, NN; Yan, LM; Zhao, XY; Chen, XY; Li, AH; Zheng, D; Zhou, X; Dai, XG; Xu, FJ	Chemical Reviews	2018年12月28日
7	1-7	Phenolic-enabled nanotechnology: versatile particle engineering for biomedicine/Wu, D; Zhou, JJ; Creyer, MN; Yim, W; Chen, Z; Messersmith, PB; Jokerst, JV	Chemical Society Reviews	2021年02月17日
8	1-8	Fluorescent Probes for	Chemical Reviews	2024年05月17日

		Disease Diagnosis/Wang, X; Ding, Q; Groleau, RR; Wu, LL; Mao, YT; Che, FD; Kotova, O; Scanlan, EM; Lewis, SE; Li, P; Tang, B; James, TD; Gunnlaugsson, T		
--	--	---	--	--

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘建华	1	吉林大学	吉林大学	教授,主任医师	放射科主任
<b>对本项目的贡献</b>	<p>项目负责人, 对本项目重要科学发现中第一项、第二项做出了创造性贡献, 是代表性论文 1-3、1-4、1-5、1-7、1-8 的共同通讯作者, 是代表性论文 1-6 的第一作者, 是代表性论文 1-1、1-2 的共同第一作者。</p> <p>主要表现在: 8 篇代表性论文成果整体研究思路的设计, 提出过渡金属及稀土纳米材料创新性的设计思路, 并制定具体研究方案, 对多功能纳米材料在肿瘤成像、成像引导下的肿瘤治疗方面具体实验研究进行规划和指导, 指导论文书写并进行审阅修改工作, 完成代表性论文 1-6 中聚多巴胺修饰的 Co-P 纳米复合材料合成、动物实验研究以及论文的书写工作。</p> <p>证明材料在附件中的编号: 1.1~1.8。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
金龙海	2	吉林大学	吉林大学	主治医师	无
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第二项做出了重要贡献, 是代表性论文 1-5、1-6、1-8 的作者。</p> <p>主要表现在: 代表性论文 1-5 中铁酸铜纳米诊疗材料的成分、结构及形貌分析, 并进行细胞实验, 评估该纳米材料的顺磁性、体外细胞毒性、光热性能、光催化活性、化学动力学活性以及肿瘤微环境调节能力; 进行代表性论文 1-6 中的细胞实验, 评估 Co-P 纳米复合材料的顺磁性、生物相容性、体外光热性能及近红外光照射下的药物释放性能以及部分动物实验研究。进行代表性论文 1-8 中核磁成像及部分动物实验研究。</p> <p>证明材料在附件中的编号: 1.5、1.6、1.8。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
弓婷婷	3	吉林大学	吉林大学	副主任医师	无
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第二项做出了重要贡献, 是代表性论文 1-7 的共同第一作者。</p> <p>主要表现在: 代表性论文 1-7 中聚多巴胺修饰的 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 纳米材料的合成, 并进行动物实验研究, 评估该纳米材料在肿瘤 T2 加权 MR 成像、肿瘤光热治疗中的效果, 并辅助进行数据收集和分析工作, 完成部分论文的书写工作。</p> <p>证明材料在附件中的编号: 1.7。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张天琪	4	吉林大学	吉林大学	主治医师	无
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第二项做出了重要贡献, 是代表性论文 1-5、1-8 的作者。</p> <p>主要表现在: 代表性论文 1-5 中协助对铁酸铜纳米诊疗材料纳米材料的成分、结构分析, 并进行动物实验及数据收集、分析工作。代表性论文 1-8 中协助进行 MRI 成像研究。</p> <p>证明材料在附件中的编号: 1.5、1.8。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务

康治臣	5	吉林大学	吉林大学	主任医师	副主任
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第一项做出了重要贡献，是代表性论文 1-3 的作者。</p> <p>主要表现在：代表性论文 1-3 中进行了部分细胞实验，评估纳米材料的稳定性、光热转换性能，并进行部分动物实验研究。</p> <p>证明材料在附件中的编号：1.3。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
徐男男	6	吉林大学	吉林大学	主治医师	无
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第一项、第二项做出了重要贡献，是代表性论文 1-3、1-7 的作者。</p> <p>主要表现在：在代表性论文 1-3 中协助进行体内外实验中对纳米材料、荷瘤小鼠的 CT 扫描。在代表性论文 1-7 中协助合成聚多巴胺修饰的 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 纳米材料，并进行成像性能评估，评估了该纳米材料的横向弛豫率、饱和磁化强度。</p> <p>证明材料在附件中的编号：1.3、1.7。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
袁碧莹	7	吉林大学	吉林大学	医师	无
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第二项做出了重要贡献，是代表性论文 1-7 的作者。</p> <p>主要表现在：代表性论文 1-7 中实验数据的收集、整理，协助进行体内外实验中对纳米材料、荷瘤小鼠的 MRI 扫描。</p> <p>证明材料在附件中的编号：1.7。</p>				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
袁庆海	8	吉林大学	吉林大学	教授,主任医师	影像中心主任
<b>对本项目的贡献</b>	<p>对本项目重要科学发现中第二项做出了重要贡献，是代表性论文 1-7 的作者。</p> <p>主要表现在：代表性论文 1-7 中协助进行聚多巴胺修饰的 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 纳米材料动物实验研究，评估肿瘤光热治疗效果。</p> <p>证明材料在附件中的编号：1.7。</p>				
<b>完成单位情况表</b>					
单位名称	吉林大学			排名	1
<b>对本项目的贡献</b>	<p>吉林大学是 8 篇代表性论文的通讯或第一署名单位，对科学发现中的第一项及第二项做出了创造性贡献。主要体现在：设计构建了一系列基于金属氧化物的多模态分子成像探针，获得了成像探针的结构组成、颗粒尺寸、表面特性对生物毒性与体内分布代谢过程影响的规律性认识，有效提高了探针的生物安全性和成像性能，能够应用于活体动物体内成像。此外，设计并合成一系列成像-诊疗一体化纳米探针，该类纳米成像探针结合了 MRI 优越的组织穿透能力和 CT 成像的 3D 高分辨率，在实体肿瘤多模态成像的基础上实现光热/光动力学/声动力学/光辅助的化学动力学抗肿瘤治疗，显著提高了治疗效果，在生物医药等领域具有潜在实际应用价值。依托本单位完成了多项省级项目。</p>				