

2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	青年科技奖（非基础医学类）									
项目名称	MRI-Only 肿瘤智慧放疗系统研发									
推荐单位/科学家	国家卫生健康委员会									
项目简介	我国每年新增癌症病例 500 余万例，其中约 70%的患者需要接受放射治疗。常规放疗通常持续 10-30 天，患者每日在机载图像引导直线加速器上完成摆位、影像验证后接受一定剂量照射（通常 2-5Gy/次）。然而，治疗过程中患者每日肿瘤及正常组织结构的动态变化，以及生理状态（如膀胱、直肠充盈程度）的差异，均可能导致肿瘤照射不足或正常组织照射过度。在线自适应放疗技术是解决这一难题的重要方向。 基于 CT 的在线自适应放疗已发展二十余年，其核心流程包括 CT 模拟定位、靶区勾画、计划设计及机载 CT/CBCT 图像引导。然而，该技术面临两大局限：一是每日 CT 扫描带来额外电离辐射；二是软组织对比度有限，影响靶区精准识别。MRI 作为当今最先进的医学影像设备之一，兼具无电离辐射和软组织对比度高的双重优势。自 2012 年国际探索 MRI 模拟定位、2018 年国外首台 MRI 引导放疗设备面世以来，MRI 有望在放疗领域全面替代 CT。但目前 MRI 在放疗中多与 CT 结合使用，迫切需要研发一套完整的基于单独 MRI（MRI-Only）的智慧放射治疗系统。然而，MRI-Only 放疗存在关键瓶颈：MRI 无法直接提供电子密度信息以支持剂量计算，且流程复杂、自动化程度低。 近年来，人工智能技术的快速发展为放疗自动化与智能化带来重大机遇。本项目团队针对上述瓶颈，创新研发了一套 MRI-Only 个体化智慧放疗系统，以先进 AI 方法为技术支撑，实现高质量 MRI 全面取代 CT 完成模拟定位与图像引导自适应放疗，避免患者接受额外电离辐射，同时凭借 MRI 卓越的软组织分辨率精准识别肿瘤靶区与危及器官。项目围绕三大核心技术展开迭代攻关：一是迭代改进 MRI 电子密度转换网络，从宏观像素级一致跨越到微观纹理级一致、从群体通用升级到个体化自适应；二是迭代改进 MRI-Only 感兴趣区自动勾画精度，建立两阶段迁移学习个性化方法；三是迭代改进 MRI-Only 自动计划设计方法，提出三阶段级联个体化自动计划策略。最终完成系统整合，形成覆盖“模拟定位-靶区勾画-计划设计-图像引导-在线自适应计划设计”全流程的 MRI-Only 智慧放疗解决方案。 本项目已在 MRI 电子密度转换、智能勾画、自动计划等关键技术领域取得国际领先的原创性突破。相关成果发表于《International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics》《Medical Physics》《Radiotherapy and Oncology》等国际权威期刊，其中深度学习剂量预测研究是该领域国际上最早正式发表的论文之一，MRI-Only 自适应放疗方法被欧美两大权威机构联合指南收录为推荐方法。本项目获“创青春”第二届全国卫生健康行业青年创新大赛金奖，国家发明专利授权 2 项。项目成果已分步投入临床测试验证，展现出良好的稳定性与临床适用性。在提高肿瘤分辨能力和放疗精确性的同时能避免患者接受额外的电离辐射，实践放射治疗和辐射防护最优化。									
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	A feasibility study on an automated method to generate patient-specific dose distributions for radiotherapy using deep learning	Med Phys	46, 56-64 (2019)	3.2	陈辛元, 门阔, 李晔雄, 易俊林, 戴建荣	戴建荣	SCI	129	否
2	Personalized auto-segmentation for magnetic resonance imaging-guided adaptive radiotherapy of prostate cancer	Med Phys	49, 4971-4979 (2022)	3.2	陈辛元, 马翔宇, 闫雪娜, 骆飞, 杨斯苒, 王泽坤, 吴润叶, 王健仰, 卢宁宁, 毕楠, 易俊林, 王淑莲, 李晔雄, 戴建荣, 门阔	门阔	SCI	20	否
3	Personalized Modeling to Improve Pseudo-Computed Tomography Images for Magnetic Resonance Imaging-Guided Adaptive Radiation Therapy	Int J Radiat Oncol Biol Phys	113, 885-892 (2022)	6.5	马翔宇, 陈辛元, 王好, 覃仕瑞, 闫雪娜, 曹莹, 陈严, 戴建荣, 门阔	门阔	SCI	7	否
4	Improving accelerated 3D imaging in MRI-guided radiotherapy for prostate cancer using a deep learning method	Radiat Oncol	18, 108 (2023)	3.2	朱冀, 陈辛元, 刘宇翔, 杨碧凝, 魏然, 覃仕瑞, 杨颀搏, 胡志辉, 戴建荣, 门阔	门阔	SCI	6	否
5	Comprehensive evaluation of similarity between synthetic and real CT	Radiat Oncol	18, 182 (2023)	2.2	袁斯琦, 陈辛元, 刘宇翔, 朱冀, 门阔, 戴建荣	门阔, 戴建荣	SCI	5	否

	images for nasopharyngeal carcinoma								
6	Quantitative analysis of image quality for acceptance and commissioning of an MRI simulator with a semiautomatic method	J Appl Clin Med Phys	19, 326-335 (2018)	2.2	陈辛元, 戴建荣	戴建荣	SCI	2	否
7	A feasible study on using multiplexed sensitivity-encoding to reduce geometric distortion in diffusion-weighted echo planar imaging	Magn Reson Imaging	54, 153-159 (2018)	2	陈辛元, 张烨, 曹莹, 孙瑞, 黄鹏, 徐英杰, 王文卿, 冯勤付, 肖建平, 易俊林, 李晔雄, 戴建荣	戴建荣, 李晔雄	SCI	15	否
8	CNN-Based Quality Assurance for Automatic Segmentation of Breast Cancer in Radiotherapy	Front Oncol	10, 524 (2020)	3.3	陈辛元, 门阔, 陈波, 唐玉, 张涛, 王淑莲, 李晔雄, 戴建荣	戴建荣, 门阔	SCI	53	否
9	Technical note: A method to synthesize magnetic resonance images in different patient rotation angles with deep learning for gantry-free radiotherapy	Med Phys	50, 1746-1755 (2023)	3.2	陈辛元, 曹莹, 张凯旋, 王振, 谢雪洁, 王云祥, 门阔, 戴建荣	戴建荣	SCI	2	否
10	DVHnet A deep learning-based	Med Phys	48(6):2705-2713(2021)	3.2	陈辛元, 门阔, 朱冀, 杨碧凝, 李明辉, 刘志强, 闫雪娜,	戴建荣	SCI	24	否

	prediction of patient-specific dose volume histograms for radiotherapy planning				易俊林，戴建荣				
--	---	--	--	--	---------	--	--	--	--

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	ZL 2018 1 0489187.4	2022-10-11	一种预测放疗计划剂量分布的方法、装置、设备及储存介质	陈辛元，门阔
2	中国发明专利	中国	ZL 2021 1 0877849.7	2023-09-15	一种生成不同体位医学图像的人工智能方法和系统	戴建荣，陈辛元

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈辛元	1	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	副研究员	廊坊院区物理室副主任
对本项目的贡献	负责项目整体设计，组建项目团队，管理协调项目各项工作开展。总体指导本项目各项创新技术的研发，以第一/通讯作者发表学术论文三十余篇，其中包括放疗“红皮”杂志、“绿皮”杂志、欧美医学物理杂志等权威期刊 SCI 论文，总影响因子大于 90 分。本人作为第一完成人，主要专利成果在 2022 年已授权一项；主要论文成果以第一作者身份发表 5 篇，见附件 6-10；以共同第一作者身份发表 5 篇，见附件 1-5.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
门阔	2	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	研究员	物理室主任
对本项目的贡献	牵头完成项目总体规划与技术路线设计，负责核心团队组建，并统筹协调项目研发、实施及成果转化等各环节工作。围绕放疗关键技术与临床应用需求，指导项目研究内容凝练和技术方案优化。 相关成果作为第二完成人申请了专利一项。 主要成果作为共同通讯作者发表 4 篇文章，见附件 2-5；作为参与作者发表论文 3 篇，见附件 8-10.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
闫雪娜	3	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	负责实现 AI 辅助磁共振引导系统在线自动勾画实施 workflow。 完成 AI 辅助磁共振引导系统模型训练所需数据的预处理、导出。 协助 AI 辅助磁共振引导系统模型的训练和验证实施。 相关成果以参与作者身份发表论文 3 篇，见附件 2，3，10.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
么雨禾	4	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	实习研究员	无
对本项目的贡献	研发智能勾画系统，建立 MRI 引导自适应放疗个性化自动勾画方法（两阶段迁移学习），迭代改进自动勾				

贡献	画模型精度；整合三大模块开发全流程 MRI-Only 肿瘤智慧放疗系统，创新在线个性化训练模块，降低使用门槛。 项目相关成果在 2023 年间完成投稿，2025 年完成发表：Constructing high-quality enhanced 4D-MRI with personalized modeling for liver cancer radiotherapy.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
马翔宇	5	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	副研究员	无
对本项目的贡献	以第一或共同第一作者发表本项目相关 sci 论文 5 篇。主要负责 AI 辅助的磁共振引导自适应放疗技术和流程研发，探索了基于个性化迁移学习的自动勾画、图像生成技术，用于提高 AI 勾画在个体水平上的准确度和鲁棒性、电子密度和剂量计算的准确性。 相关成果以共同第一作者身份发表论文 2 篇，见附件 2，3.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
袁斯琦	6	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	负责本项目多模态图像合成与评估的核心技术研发，率先全面评估鼻咽癌合成 CT 与真实 CT 的影像组学差异，揭示了现有深度学习模型在纹理特征再现上的显著偏离；针对纹理丢失痛点，提出基于 GLCM 的新型损失函数，在保障像素级剂量的同时，使超 90% 的 GLCM 纹理特征得到改善，为多模态影像组学提供高保真底层数据支撑。 相关成果以共同第一作者身份发表论文 1 篇，见附件 5.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
朱冀	7	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	参与项目技术实验与数据分析，协助完善研究内容，配合完成成果验证与资料整理工作。 相关成果以共同第一作者身份发表论文 1 篇，见附件 10.				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
刘笑男	8	中国医学科学院肿瘤医院	中国医学科学院肿瘤医院	实习研究员	无
对本项目的贡献	围绕 MRI-Only 放疗中的自动计划设计问题，在基于深度学习的剂量预测的基础上，进一步发展了 MRI-Only 自适应放疗的个体化自动计划方法。该工作与电子密度转换和自动勾画方法相互配合，完善了 MRI-Only 放疗的关键技术流程。 相关工作在 2023 年间完成并投稿，文章于 2024 年发表：A patient-specific auto-planning method for MRI-guided adaptive radiotherapy in prostate cancer。				
完成单位情况表					
单位名称	中国医学科学院肿瘤医院			排名	1
对本项目的贡献	本项目依托中国医学科学院肿瘤医院（国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心），在平台建设、设备支撑、临床资源、团队保障、科研管理等方面提供了全方位、高强度的支持，为 MR-Only 肿瘤智慧放疗系统的研发与转化奠定了坚实基础。				