

项目名称：AI 细胞病理学大模型辅助尿路上皮癌早筛早诊关键技术创建及应用

提名者：大连医科大学

提名等级：2026 年辽宁省科学技术进步奖二等奖

主要完成人：方凤奇、张云龙、王建伯、李强、时畅、李佳、张艳丽、陆炬、曹心怡

主要完成单位：大连医科大学附属第一医院、大连理工大学附属中心医院（大连市中心医院）、杭州探微智能科技有限公司、杭州智微信息科技有限公司

一、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	一种肾癌全层病理切片取材方法	中国	ZL202010496881.6	2023 年 08 月 01 日	国家知识产权局	大连医科大学附属第一医院	杨德勇;王建伯;汪淑晶;刘俊强;曹天宇;宗华凤;陈奇伟;刘地宽;杨学翰;黄红伟;张宗宗	有效
实用新型专利	批量制备收集微量细胞标本胶盒的模具	中国	ZL202221770653.4	2022 年 12 月 02 日	国家知识产权局	大连医科大学附属第一医院	时畅	有效

发明专利	一种基于饱和度和聚类的骨髓白细胞定位方法	中国	ZL201810495118.4	2019年12月10日	国家知识产权局	杭州智微信息科技有限公司	方凤奇;李强;陆炬;李舜;刘永涛;胡佳佳;黄震	有效
发明专利	一种玻片自动化检测系统	中国	ZL201810092775.4	2019年10月29日	国家知识产权局	杭州智微信息科技有限公司	李强;陆炬;李舜;刘永涛	有效
发明专利	一种自动化玻片上片系统	中国	ZL201810092781.X	2020年06月09日	国家知识产权局	杭州智微信息科技有限公司	李强;陆炬;李舜;刘永涛	有效
发明专利	一种基于灰度值的细胞图片拼接方法	中国	ZL202111390285.0	2024年06月21日	国家知识产权局	杭州智微信息科技有限公司	黄震;孙明霞;肖杰;李强;陆涛;陆炬	有效
发明专利	一种基于自学习的细胞图像语义分割标注方法	中国	ZL202211661165.4	2026年03月20日	国家知识产权局	杭州智微信息科技有限公司	黄震;徐姝坪;孙明霞;肖杰;李强;陆涛;陆炬	有效
指南	2023版CSCO肿瘤心脏病学临床实践指南	中国	ISBN 978-7-117-35119-5	2023年08月	人民卫生出版社	中国临床肿瘤学会指南工作委员会	专家组成员(方凤奇)	有效
专家共识	心脏生物标志物用于肿瘤治疗相关心血管毒性的筛查和管理中国专家共识(2024版)	中国	2024年09月24日第104卷第36期	2024年10月12日	中华医学杂志	中国医师协会检验医师分会心血管专业委员会; 中华医学会心血管病学分会肿瘤心脏病学组	专家组成员(方凤奇、张艳丽、李佳)	有效

专家共识	人工智能辅助血细胞形态学检查的技术要求及其临床应用中国专家共识 (2024 年版)	中国	2024 年 04 月 第 45 卷第 4 期	2024 年 04 月 14 日	临床血液学杂志	中华医学会血液学分会实验诊断学组	专家组成员（曹心怡）	有效
------	---	----	-------------------------	------------------	---------	------------------	------------	----

二、主要完成人情况表

姓 名	方凤奇	排 名	1
行政职务	副主任	技术职称	主任医师
工作单位	大连医科大学附属第一医院		
完成单位	大连医科大学附属第一医院		
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的核心开创、实施与推广者。长期致力于肿瘤治疗相关心脏毒性及人工智能辅助诊断的临床与基础研究。与团队申请人曹心怡、方凤奇、陆炬 、李佳、张艳丽、张云龙共同提出创新点 1 和 2 关于尿脱落细胞检测相关的方法。主持与本研究相关课题 2 项（见附件 6），论文发表 6 篇相关论文见附件 11）。在肿瘤心脏病学交叉领域及人工智能尿细胞学诊断方面做出了实质性贡献。			

二、主要完成人情况表

姓 名	张云龙	排 名	2
行政职务	无	技术职称	副研究员
工作单位	大连理工大学附属中心医院（大连市中心医院）		
完成单位	大连理工大学附属中心医院（大连市中心医院）		
对本项目技术创造性贡献： 为本项目开展基础研究，与团队申请人方凤奇、陆炬、时畅共同提出创新点 1 和 2 关于尿脱落细胞检测相关的方法，并共同申请专利 2 项（见附件 12）。统筹安排临床数据收集样本收集，统计数据、指导论文撰写、指导课题撰写、申请相关基础课题。指导并参与本项目相关省级课题的实施。			

二、主要完成人情况表

姓 名	王建伯	排 名	3
行政职务	科主任	技术职称	主任医师

工作单位	大连医科大学附属第一医院
完成单位	大连医科大学附属第一医院
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的实施与推广者，与团队申请人曹心怡，时畅共同提出创新点 3 关于构建一体化筛查体系。发表本项目相关论文 2 篇（见附件 11），主持国家自然科学基金 1 项（见附件 6），获授权发明专利 1 项（见附件 1），主编 2 部科普与临床专著（见附件 13），负责病例收集，为项目 AI 模型训练和临床验证提供高质量样本资源。	

二、主要完成人情况表

姓 名	李强	排 名	4
行政职务	无	技术职称	无
工作单位	杭州探微智能科技有限公司		
完成单位	杭州探微智能科技有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的核心实施与推广者，长期致力于人工智能辅助诊断的研究。与团队申请人曹心怡、陆炬、方凤奇共同提出创新点 1 和 2 关于尿脱落细胞检测相关的方法。主持与本研究相关课题 1 项（见附件 3），获得多项本项目相关专利（见附件 12）。在人工智能尿细胞学诊断方面做出了实质性贡献。			

二、主要完成人情况表

姓 名	时畅	排 名	5
行政职务	无	技术职称	主任医师
工作单位	大连医科大学附属第一医院		
完成单位	大连医科大学附属第一医院		
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的实施与推广者，与团队成员曹心怡、王建伯共同提出创新点 3 关于构建一体化筛查体系。主持辽宁省科技厅课题 1 项（见附件 6），在液基细胞学 AI 辅助诊断领域积累了丰富的技术经验，为本项目尿脱落细胞学 AI 辅助诊断技术研发提供了重要技术支撑；获授权实用新型专利 1 项（见附件 1），为本项目标准化液基制片流程中微量细胞标本的制备与收集提供技术基础；参与病理涂片人工判读与质量控制，为项目 AI 模型训练和临床验证提供高质量的病理标注支撑。			

二、主要完成人情况表

姓 名	李佳	排 名	6
行政职务	无	技术职称	主任医师

工作单位	大连医科大学附属第一医院
完成单位	大连医科大学附属第一医院
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的主要实施与推广参与者，与团队成员曹心怡、方凤奇、陆炬共同提出创新点 1 关于尿脱落细胞检测相关的方法。作为核心成员参与辽宁省科学技术计划项目 1 项，在肿瘤整合药理学及人工智能辅助诊断领域开展了实质性研究工作。与团队成员方凤奇、张艳丽参编指南共识 1 部（见附件 9），积极推动了本项目相关诊疗规范的推广与应用。	

二、主要完成人情况表

姓 名	张艳丽	排 名	7
行政职务	无	技术职称	副主任医师
工作单位	大连医科大学附属第一医院		
完成单位	大连医科大学附属第一医院		
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的实施与推广参与者，与团队成员曹心怡、方凤奇、张云龙共同提出创新点 2 关于尿脱落细胞检测相关的方法。与团队负责人方凤奇作为主要执笔专家参与 2 部国家级专家共识制定（见附件 9），发表本项目相关 SCI 论文 3 篇（见附件 11），在肿瘤治疗相关心血管毒性管理及尿路上皮癌患者全程管理中提供重要临床支撑。			

二、主要完成人情况表

姓 名	陆炬	排 名	8
行政职务	副总经理	技术职称	无
工作单位	杭州智微信息科技有限公司		
完成单位	杭州智微信息科技有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的核心实施与推广者，主要负责本项目相关自动化检测设备与人工智能图像处理算法的研发工作。作为发明人获授权发明专利 5 项（见附件 12）。专利涵盖了从自动化上片、自动对焦到细胞图像拼接与语义分割的全流程核心技术，为本项目人工智能辅助诊断系统的研发与落地提供了关键的技术支撑。			

二、主要完成人情况表

姓 名	曹心怡	排 名	9
行政职务	产品部经理	技术职称	无
工作单位	杭州智微信息科技有限公司		

完成单位	杭州智微信息科技有限公司
对本项目技术创造性贡献： 本项目创新点的实施与推广者，与团队申请人方凤奇共同提出创新点 1 和 2 关于尿脱落细胞检测相关的方法。作为讨论专家参与《人工智能辅助血细胞形态学检查的技术要求及其临床应用中国专家共识(2024 年版)》制定（见附件 9），发表本项目相关 SCI 论文多篇，参与浙江省科技计划项目医学人工智能技术与系统研发-人工智能骨髓细胞形态学分析诊断系统（见附件 6），在尿路上皮癌研究中提供重要技术支撑。	

三、主要完成单位情况表

单位名称	大连医科大学附属第一医院
排 名	1
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献： 大连医科大学附属第一医院作为项目第一完成单位，全面负责项目总体设计、临床研究组织与实施。牵头制定“标准化制片→全玻片扫描→细胞定位→异常识别→风险分层→病理审核”一体化技术路线；组织开展尿路斑块蛋白免疫磁捕获细胞富集技术的临床验证与优化；主导建立“AI 初筛+医师复核”临床应用策略及假阴性追溯机制；牵头构建覆盖全流程的 AI 辅助诊断标准体系及三层验证标准。在临床研究方面，完成大规模多中心临床验证，涵盖液基切片数字化、巴黎系统分级样本 AI 分析与验证；细胞定位、异常细胞识别敏感性等关键性能指标表现良好，临床检出效果显著，有效支撑了项目的临床适用性评价。在学术推广方面，参与编写《CSCO 肿瘤心脏病学临床实践指南 2023》《心脏生物标志物用于肿瘤治疗相关心血管毒性的筛查和管理中国专家共识（2024 版）》《肿瘤治疗相关心功能不全防治与管理专家共识》等国家级指南/共识，主编/参编《泌尿系统健康自查》《实用泌尿外科手册》等著作；累计进修及规培 900 余人，培养硕士、博士研究生 200 余名；相关成果获第七届中国创新创业大赛优秀企业等国家级、省部级奖项多项，并获 2 份权威专家推荐信。项目技术已在 15 家应用单位推广，显著提升尿路上皮癌早筛早诊能力，推动优质病理资源下沉。	

三、主要完成单位情况表

单位名称	大连理工大学附属中心医院（大连市中心医院）
排 名	2

对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：

大连理工大学附属中心医院（大连市中心医院）作为项目第二完成单位，在项目基础研究、临床数据支撑与推广应用方面发挥了重要作用。在科技创新方面，医院研究人员与团队申请人方凤奇、陆炬、时畅共同提出创新点 1 和 2 关于尿脱落细胞检测相关的方法，并共同申请专利 2 项（见附件 12），为项目核心技术体系的建立提供了方法学支撑。在临床研究支撑方面，医院统筹安排临床数据收集与样本收集工作，负责数据统计分析，指导项目相关论文撰写和课题撰写，并申请相关基础课题；同时指导并参与本项目相关省级课题的实施，为项目 AI 模型训练和临床验证提供了高质量的临床资源和专业指导。在推广应用方面，医院积极参与项目成果的临床验证与应用，推动了尿路上皮癌 AI 辅助诊断技术在多中心临床场景中的落地，为项目临床转化和区域推广提供了重要支撑。

三、主要完成单位情况表

单位名称	杭州探微智能科技有限公司
排 名	3
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
杭州探微智能科技有限公司作为项目主要完成单位之一，在项目科技创新与临床推广中发挥了重要作用。在科技创新方面，与其他三家完成单位共同构建一体化筛查体系，实现极低患病率场景下高级别尿路上皮癌“破零”检出与效能跃迁，为项目筛查体系的建立提供了关键的技术思路与学术支撑。在学术成果方面，发表了本项目相关论文。在技术支撑与转化方面，为 AI 模型训练、临床验证与系统部署提供了算法、工程化及技术支持，并协同合作医疗机构推动项目研究成果在临床场景中的验证与应用，为尿路上皮癌 AI 辅助诊断技术的临床转化和区域化落地提供了重要支撑。	

三、主要完成单位情况表

单位名称	杭州智微信息科技有限公司
排 名	4

对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：

杭州智微信息科技有限公司作为项目主要完成单位之一，承担核心算法研发、软件平台建设、医疗器械注册及成果转化。主导构建 YOLOv13 定位→MobileNetV3 筛选→DuckNet 核质分割→阶梯式细分类垂类模型全链条及 N/C 量化联合形态属性阶梯式细分类方法；完成细胞定位、形态分类、N/C 量化与异型提示四类输出对接报告规范；研发高精度全玻片扫描设备（分辨率 0.095 $\mu\text{m}/\text{Pixel}$ 、1mm² 扫描≤1 秒）；构建 AI 辅助诊断软件平台，实现全流程数字化、自动化；建立“逐例反馈—数据闭环—模型迭代”质量控制体系。在工程化方面，完成 3600 张液基切片数字化、近 3000 例巴黎系统分级样本 AI 分析与验证，累计数字化 3600 例样本、标注细胞超百万个；支撑病理切片扫描仪、数字病理图像处理软件等 II 类医疗器械注册证 2 项及制片染色一体机 I 类医疗器械注册证 1 项，完成 3 套工程样机研制；获授权发明专利多项，包括一种基于饱和度和聚类的骨髓白细胞定位方法、一种玻片自动化检测系统、一种自动化玻片上片系统、一种基于灰度值的细胞图片拼接方法、一种基于自学习的细胞图像语义分割标注方法等。为项目临床转化和产业化提供核心技术与工程化支撑，推动 AI 细胞病理学诊断技术的标准化与规模化应用。

注：主要完成人和主要完成单位要全部列出，表格可以增加