

2025 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	重大疾病痕量标志物精准检验关键技术研究与应用推广									
推荐单位/科学家	重庆市医学会									
项目简介	肿瘤、心脑血管等重大疾病超早期的标志物量值处于痕量水平，如何实现其灵敏检测和特异识别，并研发国产化产品，是临床诊断亟待解决的关键问题。项目组在国家自然科学基金重点项目等 11 项课题资助下，历经 23 年，从“理论-技术-产品”对上述瓶颈问题进行系统性攻关，取得如下成果： 1．阐明痕量标志物多谱段声/电磁波生物传感机制及表征规律，为疾病超早期精准检测奠定理论基础 突破物理传感检验医学应用瓶颈，解析复杂生物样本痕量标志物分析时兆赫兹电化学石英晶体微天平的谐振频率-电荷校正原理、吉赫兹漏声表面波传感器液-机-电多物理场耦合与耗散机制及太赫兹电磁波传感的特征低频共振波谱，阐明以生物大分子 DNA 创制多谱段声/电磁波生物传感检测元件的生物-物理信号特征性转换机制，为国际上首次将上述先进物理技术系统性应用在检验医学领域奠定坚实的理论基础。 2．创研痕量标志物传感检测关键技术，实现其不同场景下的超敏检测、特异识别、同步分析及便携测试 首次创建电磁超构表面的痕量标志物传感平台，将检测灵敏度从 pM 提升至 aM 量级；创立生物分子识别元件多维空间取向的界面调控策略，大幅提升物理传感跨尺度多靶标特异识别能力；率先研发低温乳液聚合的磁性微球双色荧光编码技术，实现 100 种标志物的高通量检测，将同类技术检测通量提升 1 个量级；创建多聚化抗体介导超小粒径微球免疫层析技术，反应时间缩短至 5min，现场即时检测速度达行业领先水平。 3．开发声/电磁波及便携式生物传感检测仪及配套试剂，实现痕量标志物检验仪器及体外诊断（IVD）试剂的国产替代 创研国内首台全自动流式荧光免疫分析仪及基于多谱段电磁波检测的 59 个 IVD 试剂，打破国外垄断，实现相关仪器试剂国产化“零”的突破；开发了 11 个便携式 IVD 试剂，实现痕量标志物现场检测产品的国产化，技术达国际领先；率先研发 6 通道漏声表面波生物传感器微阵列检测仪，实现无标记物理声学检验仪器的原创性攻关，极大降低检测成本。 研究成果在《Nat Protoc》及《Sci Adv》等国际权威杂志发表论文 270 篇；授权国家发明专利 79 件、实用新型专利 16 件；牵头/参与制定专家共识 12 部。获批 17 个三类及 53 个二类 IVD 试剂医疗器械注册证。主办全国培训班 17 次，学员近 4000 人次，在国内 1000 余家医院推广应用，累计诊疗患者超 10 亿人次，近五年销售收入超 17 亿元，成功孵育 1 家 IVD 主板上市企业和 1 家重庆本土龙头 IVD 企业。									
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	Rolling Circle Amplificatio	Nature Protocols	2021, 16, 5460-	13.1	姚池、张睿、唐建普、仰大勇	仰大勇	SCI	107	否	

	n (RCA)-based DNA Hydrogel		5483.						
2	An ultraportable and versatile point-of-care DNA testing platform	science advances	2020;6(17):eaaz7445.	11.7	徐欢、夏安越、王丹丹、张忆恒、邓少丽、鲁卫平、罗杰、钟秋、张峰领、周琳、张文清、王杨、杨成、唱凯、府伟灵、崔金辉、甘铭哲、罗丹、陈鸣	陈鸣、罗丹、甘铭哲、崔金辉	SCI	77	否
3	Three-dimensional DNA tweezers serve as modular DNA intelligent machines for detection and regulation of intracellular microRNA	science advances	2020 ; 6(22):eaab0695.	11.7	周琳、高铭萱、府伟灵、王云霞、罗丹、唱凯、陈鸣	陈鸣、唱凯	SCI	51	否
4	Dynamic Assembly of DNA-ceria Nanocomplex in Living Cells Generates Artificial Peroxisome	nature communications	2022, 13, 7739.	14.7	姚池、徐毓玮、唐建普、胡品、齐赫东、仰大勇	仰大勇、姚池	SCI	31	否
5	Lysosome Interference Enabled by Proton-Driven Dynamic Assembly of DNA Nanoframework inside Cells	Angewandte Chemie International Edition	2022, 61, e202207770.	16.6	董宇航、李凤、吕兆月、李帅、袁美和、宋纳川、刘津桥、仰大勇	仰大勇	SCI	19	否
6	A multiplexed circulating tumor DNA detection platform engineered from 3D-coded interlocked	Bioactive materials	2022, 144, 4667-4677.	18	阳莎、詹新宇、汤晓琦、赵爽、余恋雨、高铭萱、罗丹、王云霞、唱凯、陈鸣	陈鸣、唱凯	SCI	11	否

	DNA rings								
7	Chiral Carbon Dots Mimicking Topoisomerase I To Mediate the Topological Rearrangement of Supercoiled DNA Enantioselectively	Angewandte Chemie International Edition	2020, 59, 11087-11092.	16.6	李凤、李帅、郭小翠、董宇航、姚池、刘阳平、宋玉光、谈小莉、高利增、仰大勇	仰大勇	SCI	108	否
8	A PAM-free CRISPR/Cas12a ultra-specific activation mode based on toehold-mediated strand displacement and branch migration.	Nucleic Acids Res.	2022;50(20):11727-11737	16.6	吴优、罗旺、翁智、郭永灿、余红艳、赵蓉、张力、赵洁、白丹、周茜、宋琳、陈克娜、李俊杰、杨宇君、谢国明	谢国明、杨宇君、李俊杰	SCI	29	否
9	Cooperative Branch Migration A Mechanism for Flexible Control of DNA Strand Displacement	ACS nano	2022;16(2):3135-3144.	15.8	翁智、余红艳、罗旺、郭永灿、刘倩、张力、张章、汪婷、代玲、周茜、韩小乐、王珞珈、李俊杰、杨宇君、谢国明	谢国明、杨宇君、李俊杰	SCI	14	否
10	Dynamic assembly of DNA nanostructures in living cells for mitochondrial interference	Journal of the American Chemical Society	2022,, 144, 4667-4677	14.4	李凤、刘雨洁、董宇航、初宜文、宋纳川、仰大勇	仰大勇	SCI	61	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	ZL202010851879.6	2021-03-23	一种利用 3D 条形码的 DNA 分子检测方法	阳莎；陈鸣；唱凯；詹新宇；汤晓琦；肖瑶；赵爽
2	中国发明专利	中国	ZL200510030338.2	2010-01-20	一种人乳头瘤病毒检测分型方法及试剂盒	白艳军；姚见儿；李久彤
3	中国发明专利	中国	ZL201810538359.2	2022-03-29	一种免疫原组合物、其制备方法及其用途	易维京；赵忠颢；李伯宏

4	中国发明专利	中国	ZL201010292260.2	2012-07-25	倒插式液相声表面波检测装置及其阵列	陈鸣；贾双荣；徐清华；唱凯；张可珺；李发科
5	中国发明专利	中国	ZL201610061139.6	2017-09-29	多种病原菌平行检测的滚环扩增太赫兹超材料生物传感器及其检测方法	杨翔；府伟灵；黄庆；罗阳；刘跃平；余抒；徐含青；赵祥；刘羽；杨柯；黄娇祺
6	中国发明专利	中国	ZL201910900152.X	2020-12-11	一种可重复使用的高通量型太赫兹超材料快速检测方法	杨翔；杨柯；府伟灵
7	中国发明专利	中国	ZL200510026872.6	2009-05-20	一种指示高剂量钩状效应的方法	姚见儿；周雪雷；罗朝领；茅柳娟
8	中国发明专利	中国	ZL200510027165.9	2010-09-29	一种指示免疫反应中异嗜性抗体干扰的方法	姚见儿；周雪雷；罗朝领；茅柳娟
9	中国发明专利	中国	ZL200810207959.7	2014-03-19	一种提高免疫检测灵敏度的方法	李久彤；姚见儿；白艳军；周雪雷；张晓峰；周伟
10	中国发明专利	中国	ZL202010811276.3	2022-03-29	四种血液来源蛋白的纯化方法	易维京；赵忠颢；李伯宏

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈鸣	1	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	教授	主任
对本项目的贡献	本项目负责人，负责项目设计、实施及总结工作。对研究成果创新点 1、2、3 均有突出贡献：1、阐明痕量标志物多谱段声/电磁波生物传感机制及表征规律，为疾病超早期精准检测奠定理论基础；2、创研痕量标志物传感检测关键技术，实现其不同场景下的超敏检测、特异识别、同步分析及便携测试；3、率先研发 6 通道漏声表面波生物传感器微阵列检测仪，实现无标记物理声学检验仪器的原创性攻关，极大降低检测成本。贡献成立证明材料为附件材料 1.2；1.3；1.6；2.1；2.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
府伟灵	2	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	教授	无
对本项目的贡献	本项目主要完成人，负责项目实施及总结工作。对研究成果创新点 1、2、3 均有突出贡献：1、解析兆-吉-太赫兹多谱段电化学石英晶体微天平、漏声表面波传感器及太赫兹电磁波的痕量标志物表征规律；2、基于电磁超构表面的传感界面痕量标志物传感平台，将检测灵敏度从 pM 提升至 aM；3、研发 6 通道漏声表面波生物传感器微阵列检测仪，实现无标记物理声学检验仪器的原创性攻关，极大降低检测成本。贡献成立证明材料为附件材料 1.2；1.3；2.5；2.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
谢国明	3	重庆医科大学	重庆医科大学	教授	无
对本项目的贡献	本项目主要完成人。对研究成果创新点 1、2 有突出贡献：1、阐明以 DNA 分子创制多谱段声/电磁波生物传感检测元件的生物-物理信号特征性转换机制；2、创立生物分子识别元件多维空间取向的界面调控策略，大幅提升物理传感跨尺度多靶标特异识别能力。贡献成立证明材料为附件材料 1.8；1.9。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
仰大勇	4	天津大学	复旦大学	教授	无
对本项目的贡献	本项目主要完成人。对研究成果创新点 1、2 有突出贡献：1、阐明以 DNA 分子创制多谱段声/电磁波生物传感检测元件的生物-物理信号特征性转换机制；2、创立生物分子识别元件多维空间取向的界面调控策略，大幅提升物理传感跨尺度多靶标特异识别能力。贡献成立证明材料为附件材料 1.1；1.4；1.5；1.7；1.10。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
唱凯	5	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	副教授	主任助理
对本项目的贡献	本项目主要完成人，参与项目具体实施工作，主要参与创新点 1 和 2 的研究工作：1、发现兆赫兹电化学石英晶体微天平（EQCM）谐振频率-压电的电荷校正原理和阐明吉赫兹漏声表面波（LSAW）传感器的液-机-电多物理场耦合与耗散机制；2、创建物理传感生物分子识别元件多维空间取向的界面调控策略，克服了复杂生物样本中痕量标志物特异性识别难题。贡献成立证明材料为附件材料 1.2；1.3；1.6；2.1；2.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨翔	6	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	副主任技师	主任助理
对本项目的贡献	本项目主要完成人，参与项目具体实施工作，主要参与创新点 1 和 2 的研究工作：1、解析了太赫兹（THz）电磁波与疾病标志物相互作用的波谱模型；2、构建了与等温扩增反应产物尺寸相匹配的 THz 电磁超构表面，系统研究了表面不同金属纳米颗粒对 THz 波信号响应及增强机制，研发出恒温扩增型 THz 痕量核酸标志物传感平台。贡献成立证明材料为附件材料 2.5；2.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张阳	7	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	重庆大学附属肿瘤医院	副主任技师	副主任
对本项目的贡献	本项目主要完成人，主要参与创新点 1 的研究工作：解析了太赫兹波与疾病标志物相互作用的波谱模型，克服了非标记检测的技术瓶颈。贡献成立证明材料为附件材料 2.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王云霞	8	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	高级实验师	副主任
对本项目的贡献	本项目主要完成人，对研究成果创新点 3 有贡献：研发了 6 通道漏声表面波生物传感检测仪。贡献成立证明材料为附件材料 1.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
姚见儿	9	上海透景生命科技股份有限公司	上海透景生命科技股份有限公司	其他	董事长
对本项目的贡献	本项目主要完成人，参与项目具体实施工作，主要参与创新点 2 和 3 的研究工作，率先研发了低温乳液聚合的磁性微球双色荧光编码技术，实现了 100 种标志物的高通量检测，突破了痕量标志物同步分析的技术瓶颈；创研了国内首台全自动流式荧光免疫分析仪及 43 个荧光电磁波段的 IVD 试剂，打破国外垄断，实现相关仪器试剂国产化“零”的突破。贡献成立证明材料为附件材料 2.2；2.7；2.8；2.9。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
易维京	10	中元汇吉生物技术股份有限公司	中元汇吉生物技术股份有限公司	高级工程师	党委书记

对本项目的贡献	本项目主要完成人，参与项目具体实施工作，主要参与创新点 2 和 3 的研究工作：2、创建了多聚化抗体介导超小颗粒微球的免疫层析技术，为现场即时检测提供了全新技术；3、研发了 16 个乳胶增强免疫比浊法的二类 IVD 试剂及 11 个便携式 IVD 试剂，实现痕量标志物现场检测产品的国产化。贡献成立证明材料为附件材料 2-3；2-10。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
高铭萱	11	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	教授	无
对本项目的贡献	本项目完成人之一，对研究成果创新点 2 有贡献：创立了系列 DNA 纳米结构痕量核酸标志物检测技术，将兆-吉赫兹频段传感界面的特异性提升至单碱基分辨率水平，并实现了 amol 量级的灵敏度。贡献成立证明材料为附件材料 1.2；1.3；1.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
包静	12	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	副研究员	无
对本项目的贡献	本项目完成人之一，主要参与创新点 2 的研究工作：创立了系列 DNA 纳米结构痕量核酸标志物检测技术，将兆-吉赫兹频段传感界面的特异性提升至单碱基分辨率水平，并实现了 amol 量级的灵敏度。贡献成立证明材料为附件材料 1.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
阳莎	13	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第二附属医院日喀则分院	主治医师	无
对本项目的贡献	本项目完成人之一，主要参与创新点 2 的研究工作：建立磁性微球双色荧光编码技术，实现了 100 种标志物的高通量检测，突破了痕量标志物同步分析的技术瓶颈。贡献成立证明材料为附件材料 1.6；2.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
赵爽	14	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院	其他	无
对本项目的贡献	本项目完成人之一，从事创新点 1 的研究工作：阐明漏声表面波传感器的液-机-电多物理场耦合与耗散机制，实现了漏声表面波传感器痕量疾病标志物生物-物理信号的特征性转换。贡献成立证明材料为附件材料 1.6；2.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨宇君	15	重庆医科大学	重庆医科大学	副研究员	无
对本项目的贡献	本项目主要完成人。对研究成果创新点 2 有突出贡献：创立生物分子识别元件多维空间取向的界面调控策略，大幅提升物理传感跨尺度多靶标特异识别能力。贡献成立证明材料为附件材料 1.8；1.9。				
完成单位情况表					
单位名称	中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院			排名	1
对本项目的贡献	完成了本项目的绝大部分工作，包括项目的总体设计、课题申请与完成、文章发表、专利申请及转化研究。突破物理传感检验医学应用瓶颈，解析兆-吉-太赫兹多谱段电化学石英晶体微天平、漏声表面波传感器及太赫兹电磁波的痕量标志物表征规律，实现多场景下复杂生物样本中痕量标志物生物-物理信号的特征性转换，为国际上首次将上述先进物理技术系统性应用在检验医学领域奠定坚实的理论基础。创研痕量标志物传感检测关键技术，将检测灵敏度从 pM 提升至 aM，并成功实现复杂生物样本中多靶标的特异识别；率先研发 6				

	通道漏声表面波生物传感器微阵列检测仪，实现无标记物理声学检验仪器的原创性攻关。		
单位名称	重庆医科大学	排名	2
对本项目的贡献	阐明以 DNA 分子创制多谱段声/电磁波生物传感检测元件的生物-物理信号特征性转换机制，创立生物分子识别元件多维空间取向的界面调控策略，大幅提升物理传感跨尺度多靶标特异识别能力。		
单位名称	天津大学	排名	3
对本项目的贡献	建立了 DNA 纳米结构的痕量标志物传感检测关键技术，将检测灵敏度从 pM 提升至 aM，并成功实现复杂生物样本中多靶标的特异识别，为疾病超早期精准诊断提供坚实的技术支撑。		
单位名称	上海透景生命科技股份有限公司	排名	4
对本项目的贡献	根据陆军军医大学第一附属医院提出的痕量标志物传感检测关键技术，建立了低温乳液聚合的磁性微球双色荧光编码技术，实现 100 种标志物的高通量检测，克服痕量标志物同步分析难题，成功研制国内首台全自动流式荧光免疫分析仪，并获批“癌胚抗原测定试剂盒（流式荧光发光法）”等 16 个三类及“十五项自身抗体谱检测试剂盒（流式荧光发光法）”等 27 个二类 IVD 试剂。		
单位名称	中元汇吉生物技术股份有限公司	排名	5
对本项目的贡献	根据陆军军医大学第一附属医院提出的痕量标志物传感检测关键技术，通过建立创建多聚化抗体介导超小粒径微球免疫层析技术，将反应时间缩短至 5min，为现场即时检测提供了全新技术，获批 1 个新型冠状病毒(2019-nCoV)抗原检测试剂盒(胶体金法)三类 IVD 试剂、“N-末端脑钠肽前体检测试剂盒”等 10 个二类 IVD 试剂。此外，搭建了非均匀超小粒径胶乳微球免疫分析技术及规模化生产工艺，开发了肌红蛋白检测试剂盒（乳胶增强免疫比浊法）等 16 个二类 IVD 试剂，实现了科技创新赋能产业发展。		