

内部资料
注意保存

“十四五”国家重点研发计划
“公安刑侦及司法鉴定系统中物证提取与检测
的理论与应用”
项目启动暨实施方案论证会

会议手册

北京理工大学

二〇二二年 11 月 13 日

目 录

一、会议通知.....	4
二、会议日程.....	5
三、参会人员.....	6
四、项目简介.....	9

一、会议通知

为了保证国家重点研发计划青年科学家项目高质量地展开，经研究决定于2022年11月13日举办《公安刑侦及司法鉴定系统中物证提取与检测的理论与应用》项目实施方案论证会。本次会议的主要目的是邀请行业专家对该项目的具体实施方案和技术路线进行论证，发现问题、指出问题，并提出具体改进意见。

由于近期疫情反复多变，为保障会议顺利进行，本次会议将以远程的方式在线举办。感谢各位参会专家在这种特殊时期的理解。我们将和大家保持紧密联系，及时更新会议相关进展。

会务组人员联系方式

张晔：15889646521

邮箱：ye.zhang@smbu.edu.cn

会务组委会
北京理工大学

二、会议日程

时间：2022年11月13日 14:00 - 18:00

地点：腾讯会议号：239-776-590；密码：777777

主持人：李炳照、张晔

专家组组长：金波

时间	会议内容
14:00-14:05	校科研院领导致欢迎辞
14:05-14:10	院领导致欢迎辞
14:10-14:15	管理部门领导致辞和宣读实施方案论证规则
14:15-15:15	项目简介，实施方案报告
15:15-16:30	专家咨询与指导、撰写意见
16:30-18:00	项目组内部讨论

三、参会人员

序号	姓名	单位	职务/职称
项目承担单位			
1.	包成刚	北京理工大学基础科学研究院	副院长
2.	王朋辉	北京理工大学基础科学研究院	主任
3.	田玉斌	北京理工大学数学与统计学院	院长/教授
4.	李炳照	北京理工大学数学与统计学院	副院长/教授
21 世纪中心			
5.	贾国伟	中国 21 世纪议程管理中心	项目主管
6.	杨帆	中国 21 世纪议程管理中心计划处	项目主管
7.	姚娜	中国 21 世纪议程管理中心战略处	项目主管
8.	崔继鹏	中国 21 世纪议程管理中心	成员
项目工作组			
9.	张忠宝	北京邮电大学	副主任/副教授

序号	姓名	单位	职务/职称
专家组专家			
1.	金波	公安部第三研究所	所长助理/研究员
2.	张勇东	中国科学技术大学	院长/教授
项目咨询专家组专家			
3.	赵兴春	公安部物证鉴定中心	处长
4.	黄平	司法鉴定研究院	研究员
5.	贞克明	山西医科大学	院长/教授

序号	姓名	单位	人员分类	职务/职称
项目负责人				
1.	张晔	北京理工大学数学与统计学院	项目负责人 任务一负责人	主任/教授
项目组其他成员				
2.	吴浩	公安部物证鉴定中心	任务二负责人	警务技术四级 主任/副研究员
3.	张孟周	中国政法大学	任务三负责人	讲师
4.	杨慧磊	北京理工大学数学与统计学院	项目联系人	教学科研办公 室主任
5.	黄沁	北京理工大学数学与统计学院	科研财务助理 任务一参与者	博士生
6.	杨天潼	中国政法大学	任务三参与者	副主任/副教授
7.	赵东	中国政法大学	任务三参与者	副院长/教授
8.	徐晨	深圳北理莫斯科大学	任务一参与者	高级讲师
9.	杨建勋	深圳北理莫斯科大学	任务一参与者	助理教授
10.	王超	深圳北理莫斯科大学	任务一参与者	助理教授
11.	龙海娥	深圳北理莫斯科大学	任务一参与者	博士后
12.	王迎奥	北京理工大学数学与统计学院	任务一参与者	博士生
13.	孙优	北京理工大学数学与统计学院	任务一参与者	博士生

四、项目简介

刑事科学技术中的物证提取、指纹识别和致伤物推断是我国公安司法鉴定学的三类重要组成部分。近年犯罪手段具有隐蔽性强、手段多样的特点，侦破难度与复杂度跃升，提高案件侦破准确性和高效性成为维持社会稳定、保障社会和谐过程中亟需解决的难题。因而，急需突破物证提取、指纹识别和致伤物推断三类重要刑侦手段的技术瓶颈以满足刑侦需求。微量物证提取中对手动液相色谱仪的依赖造成物证杂质多、提取精度低；指纹识别中基于传统指纹识别软件导致识别率低；致伤物推断中，由于致伤工具多样性及创面异质性而依赖个人经验判断的手段造成了主观性强、错误率高。突破刑侦技术瓶颈，核心在于解决依据物证数据推断犯罪嫌疑人及作案工具的反演问题，从而迫切需要发展新技术以优化取证和提高鉴定技术。本项目突破性地将反问题正则化理论引进并用于提升刑事侦查技术，填补了国内反演算法在刑侦领域应用的空白。

针对刑侦技术的发展需求，以前沿理论为引领，建立复杂场景中鉴定物识别和推断的理论框架，明确研究目标：(1) 基于液相色谱，建立物证理化检验的高精度数学模型和快速检测数值反演算法，提高微量物证提取纯度；(2) 建立典型复杂背景下指纹识别的概率化数学模型和高效匹配算法，提高复杂犯罪现场指纹鉴定精度和效率；(3) 建立创影像组学数据库，构建创影像组学特征的最佳识别模式和推断致伤工具算法，提高推断准确率。

针对复杂物证提取和鉴定精度低的问题，项目将解决如下关键科学问题：(1) 精确刻画物证提取和鉴定的数学物理规律；(2) 高效提取微量物证和识别复杂环境下指纹和工具致伤形态。

根据上述科学问题，项目将解决如下关键技术：(1) 被污染微量物证理化检验的高效液相色谱技术；(2) 残缺、变形指纹关键特征的高精度识别技术；(3) 确定被害人身体各部位被钝器、锐器等工具致伤创口的成伤机制及碰撞动力学解析技术。

项目采用“物理机理分析、数学模型建立、反演算法设计、基础软件实现”的技术路线，具体来说：(1) 根据物证中微量元素在溶液中的对流扩散原理，构建该元素的液相色谱偏微分方程模型；结合偏微分方程最优控制理论，设计反演微量元素溶度的快速检测算法；(2) 利用几何降维提取关键特征，建立适用于残缺、变形指纹的变分优化模型；利用反问题正则化方法，设计求解对应变分优化模型的高效算法；(3) 利用动物实验，建立致伤工具与带标签损伤痕迹的数据库；结合碰撞模型和机器学习模型建立创口数据与致伤工具的半经典微分方程模型；通过微分方程反问题的正则化方法开发致伤工具推断的高效算法。

项目团队汇聚了应用数学、指纹鉴定、法医鉴定三个领域的优势团队，拥有 8 个国家级科研平台，主持完成数十项国家级重大、重点项目，拥有国内领先的系列化装备和丰富的平台建设示范经验。(1)反问题团队首次提出广义渐近正则化理论和液相色谱反问题方法，并广泛应用于数学和分离科学领域；(2)指纹处理团队为业界最高水平团队之一，承担全国各地公安机关提交委托的刑事案件指纹检验及复核工作，全国部分重大案件现场勘查及指纹物证检验工作和国家指纹库建设应用工作。此团队将提供公安指纹库数据；(3)智能法医鉴定团队为业界最高水平团队之一，其年均完成法医病理司法鉴定和致伤物推断案件 300 余例，其配备高性能 CT 扫描设备及配套的应用图像处理工作站，目前正在开展 AI 技术在法医鉴定领域的应用研究，已获得多项软件著作权和发明专利。

项目预期研究成果主要包括微量物证液相色谱提取技术；办案现场残缺、变形指纹的高效识别技术；工具致伤的数学建模与判定方法和一般反问题的高效计算方法；发明专利 3 项以上，软件著作权 2 项以上，高水平论文 8 篇以上。本项目所形成的理论方法和工具平台将服务于公安刑侦及司法鉴定系统，提升社会安全治理效能。