

现代指纹鉴定技术的创新与挑战

张炜

贵州中联司法鉴定所，贵州省贵阳市，550023；

摘要：本文以数字赋能为理论视角，阐释指纹鉴定在公共治理、司法审查与社会协同中的系统价值，强调流程留痕、标准化语言与跨平台协作的核心作用机理。研究围绕复杂承痕客体的分层提取与多光源成像、分级阈值与统一标注的标准体系、院校与机构协同育人的机制设计展开，形成可操作的现场步骤、比对路径与记录模板，并固化复核与异议处理规则以支撑司法审查。预期教学成果包括强化从业人员留痕意识与流程协作能力，促进鉴定方法与认知统一，提升岗位适配度与跨机构交流效率。

关键词：指纹鉴定；司法物证；技术创新；数字赋能；鉴定标准化

DOI：10.69979/3041-0673.26.05.030

引言

数字技术在公检法领域的深入应用正重塑痕迹物证的采集、管理与审查链条，指纹鉴定由经验驱动转向数据与流程并重。案件处置的时效、可追溯性与跨机构协同提出更高要求，传统方法在复杂承痕客体的显露与比对、统一阈值与标注语言、教育与岗位链接等方面暴露不足。基于数字赋能视角，需将现场操作、平台留痕与审判审查构成闭环，建立清晰的特征定义、影像分级与分档结论表达，压缩主观偏差与沟通歧义，提升证据的可理解性与可用性。同时，人才培养体系应与技术迭代同步，通过课程滚动更新、任务链式实训与师资互访，形成稳定的能力结构与认知一致。围绕复杂场景的实操优化、统一标准体系的构建与协同育人机制的完善，旨在为指纹鉴定的制度化与常态化提供可复制的路径与支点。

1 数字赋能下现代指纹鉴定技术的创新价值

指纹鉴定迈入数字化阶段，价值不只在技术升级，更在公共治理与法治实践的整体改进。一方面，办案机关依托数字采集、在线管理与标准化流程，缩短取证与比对的等待时间，减少人工环节中的主观偏差，增强跨地调取与统一留存的可操作性，并为现场与实验室之间的衔接打下基础^[1]。办案人员据此更快完成线索筛选与证据梳理，保持处置节奏的稳定，也便于后续复核与复查，减少突发情况带来的波动。另一个层面，司法体系通过全流程留痕、权限划分与审核记录，构建清晰的责任链与时间线，明确证据来源与处置路径，压缩因信息隔阂带来的争议空间，降低人为干预的空间。审判环节据此加强对程序合规的审查，提升裁判依据的可理解性，

并为外部监督提供支点。而从社会治理看，行业组织联合教育机构借助数字平台整合规范、教材与训练素材，构建可更新的知识库，推动方法与认知达成一致，形成常态化学习机制，提升跨机构交流的效率。地方机构在共享资源支持下稳步提升服务质量，带动公共安全协同走向紧密，也提升群众的安全感受，拓展服务触达的边界。

2 现代指纹鉴定技术应用中的核心现实挑战

2.1 复杂承痕客体下鉴定精准性不足的实操挑战

在复杂承痕客体上，指纹鉴定往往受材质与环境管制，某盗窃案中，办案人员在粗糙木质门与油污金属柜面取证时就因显露困难和纹线模糊而出现比对把握度不高。一是粗糙木质门纤维起伏明显，汗脂沉积不匀，显露后主线断续、被木纹干扰；办案人员在选择处理力度与次数时难以兼顾细节和完整，反复尝试导致时间被占用，且已显露区域更易被二次触碰损坏。二是油污金属柜面油膜与旧污共存，边界易被拖花并出现叠压；办案人员在去污与保留之间难以拿捏，轻度处理看不清，强度处理损失细节，取景记录切换角度与光线后仍显层次不明^[2]。三是案件处置强调时效，办案人员在不同小组接力中先后接手同一处痕迹，步骤记录虽在，但理解偏差造成操作差异，复核结论出现摇摆；办案人员难以就同一片段达成一致判断，导致证据指向度降低。案件研判因而缺乏稳定支撑，后续取证与审查都承受额外压力

2.2 鉴定技术标准化缺失的体系性挑战

我国各地区指纹鉴定在实操中存在显著的标准差异，核心体现在特征点认定数量、判定规则上缺乏全国

统一规范,成为跨区域协同与证据采信的关键障碍。不同地区鉴定机构对指纹匹配的特征点数量阈值设定不一,部分地区以固定数量为核心判定依据,部分地区则结合纹线连续度、特征点关联性综合判断,导致同一样本在不同机构易得出截然相反的鉴定结论^[3]。同时,各地对特征点的选取、标注规范也无统一要求,对纹线断点、重印、覆盖等特殊情况的判读口径存在偏差,进一步放大实操差异。加之缺乏权威的标准裁决与争议解决渠道,区域间资质认定、培训口径分散,难以形成统一的专业判断语言,不仅造成跨机构鉴定结论难以互认,还让司法审查中证据的有效性受到质疑,增加办案沟通成本与信任压力。

2.3 技术迭代与人才培养脱节的发展性挑战

随着技术换代速度的不断加快,人才培养慢一拍的问题随之暴露。某高校司法鉴定专业人才培养与行业技术脱节案例提示,教育环节与岗位要求之间长期存在间隙。其一,院校在课程更新上反应迟缓,数字指纹鉴定的软件版本与操作规范停留在旧内容,院校未把新工具的工作逻辑和记录要求纳入必修,院校的训练结果使毕业生进入一线平台时不顺手,判断也易出现偏差;院校的课程目标仍以传统特征比对为主,难以覆盖跨平台数据管理与流程协作的要求。其二,院校在实训安排中缺少与办案流程对应的任务链,院校让训练停留在封闭课堂,学生难以把取证、比对与报告衔接成整体;院校对跨部门沟通、权限使用和留痕审查的训练稀少,院校的训练路径让毕业生在真实案件中对接步骤衔接和信息留痕理解浅。其三,院校在师资迭代与校企合作上的投入有限,教师外部交流与岗位轮训不够稳定,考核标准偏向书面答题与知识背诵,实务表现未被纳入主评价;院校缺少与机构的滚动联合教学,结果用人单位对工作可靠性信心不足。

3 破解现代指纹鉴定技术挑战的实操性实施策略

3.1 优化复杂场景下的鉴定技术实操流程

在复杂承痕客体面前,办案人员要把采集、处理与比对合为一条清晰的流程,让现场操作与后续审查相互支撑,也让每一步都有据可查,减少理解偏差,把不可逆损伤的可能降到较低水平,让不同岗位的理解靠近一致。

办案人员可先采用分层提取法,把承痕区域按纹线清晰度、污染类型和受力痕迹划分,再以由浅到深、先

外后内、先易后难的节奏推进,让显露更稳,并在每一层结束后拍照存档与编号,明确下一层的目标与边界,并标注风险点。办案人员以软性工具和低损方式起步,在每次停顿中记录时间、工具、力度与观察结果,依据显露反馈调整下一步强度,降低二次触碰与过度处理的风险,并把注意事项写在现场记录,方便交接^[4]。

继而引入多光源成像,变换角度与光色,结合侧光、背光与低照度背景,让纹线的起伏、断点与覆盖区的层次更容易被捕捉并呈现,办案人员在光源切换之间设置短暂停顿,减少热量与直射对痕迹的影响。办案人员统一拍摄距离与标注格式,把成像的光源类型、位置、朝向与相机参数写入留痕,标出拍摄位置与编号,便于不同小组对影像层次形成共同理解,并把可能的误差来源写明,保留校正空间,提示使用边界。

最后办案人员可制定针对性的特征比对步骤,把承痕材质与指纹表现挂钩,在木质与织物上先看纹线连续与走向,在玻璃与金属上再看细节点的可用性,办案人员在复杂背景下加入辅助标线,减少误读。办案人员在阈值选择上采用分档判断,对清晰样本给出较紧标准,对边缘样本保留谨慎表达,把结论与不确定点分栏呈现,用统一的记录语言支撑复核与复查,并把比对路径按步骤列出,方便复查人员跟进,把复核要点单列。

3.2 构建统一规范的指纹鉴定技术标准体系

要让指纹鉴定在各地区形成统一实操准则,破解特征点认定与判定规则的区域差异难题,需打造全国通用的技术标准与专业判断语言。

首先,行业主管部门在结合司法实践需求的前提下,统一指纹特征点的认定规范与判定规则,明确特征点选取、计数的统一标准,厘清纹线断点、重印、覆盖等特殊情形下的特征点判读口径,给出统一的特征点图示、编号规则,对标注符号的颜色、线宽与层级作出统一规定。行业主管部门还要规范特征点可疑区、模糊区的记录方式,要求报告在列明有效特征点信息的同时标注不确定点和干扰因素,配套特征点判定术语对照表与鉴定报告写作模板,设置易混判定规则的边界说明与实操示意,推动各地区形成统一的特征点判断框架^[5]。

其次,行业主管部门应建立全国统一的特征点比对阈值体系,将样本清晰度、承痕材质与样本来源纳入阈值考量,明确特征点匹配的基线数量要求与弹性判定区间,并对不同情形下的鉴定结论表达给出分档用语,厘清肯定、倾向与无法判断意见的边界,提供跨地区阈值

适用的统一指引。行业主管部门要同步制定特征点阈值选择的记录要点和复核规则,规定独立岗位双人复核与抽查机制,建立跨地区鉴定异议的裁决路径与处理时间表,要求报告完整呈现特征点比对路径与判定理由,在信息系统中固化特征点阈值选择与判定依据字段,消除区域间的沟通模糊空间。

最后,行业主管部门应把以特征点判定为核心的鉴定流程与质量控制写成全国家统一作业规范,覆盖采集、清理、显露、拍摄、特征点比对、报告、交接与存档八个环节,固定步骤顺序、留痕要素、权限边界与交接清单,设置现场与实验室特征点信息传递的衔接标准与记录格式。行业主管部门还要建立标准版本管理与更新机制,定期汇总一线特征点判定的实操反馈与复查意见形成修订清单,组织跨地区盲测与同行评议验证标准的适用性,并将标准执行情况与机构资质、人员资格维护挂钩,通过通报与专项指导推动标准落地,保障各地区指印鉴定实操的规范统一。

3.3 完善技术迭代与人才培养协同发展机制

院校与行业机构要让人才培养与技术迭代保持同步,重点是建立协同机制,让教学与实践互相嵌合,把课堂、平台与岗位连在一条清晰链条上,以开放合作减少壁垒,让培养与用工之间不再脱节。

其一,院校可与行业机构共建课程更新机制,设立联合编审小组,按年度对教材、案例与操作要求进行滚动修订,并把平台使用与记录口径纳入必修,确立更新周期与责任分工,公开修订日志与说明,把跨地区资源纳入课程地图,减少信息隔阂;院校与行业机构将试版本投放到小范围课堂,收集课堂与岗位反馈后再定稿,保持教学内容与一线变化对接,避免课堂内容滞后,让学生形成与一线一致的判断语言。

其二,院校可与行业机构建立稳定的实习基地,明确岗位串联与任务边界,使学生在采集、比对与报告的连贯流程中完成实训,并安排值班观摩与接力协作,让学生感受节奏与规范的约束,把安全注意与伦理边界明确在岗位说明;院校与行业机构制定共同的实训考核,实行双导师带教与阶段评议,把沟通协作与留痕意识作为核心指标,避免训练停留在封闭练习,把实操表现纳入毕业要求,让用人单位参与评审,形成可追溯的培养

档案。

其三,院校可与行业机构搭建常态化技术交流平台,按季度举办研讨与演示,围绕新工具的工作逻辑、记录规范与伦理风险展开对话,形成可共享的知识库,并把议题与材料开放给师生与从业人员,鼓励不同岗位提出修订建议,形成互动循环;院校与行业机构推行教师与技术骨干的轮岗与短期访学,把岗位经验带入课堂,也把教学反思带回一线,提升双方对需求的理解,院校与行业机构同步更新师资评价,把课程设计、资料整理与外部合作纳入考核,避免评价只看书面成绩。

4 结语

数字赋能的指印鉴定建设应以统一标准、流程留痕与协同育人三位一体推进。复杂承痕客体的分层提取与多光源成像为现场稳定呈现提供抓手;分级阈值、统一标注与双人复核构成可比、可审的判断语言与责任链;院校与机构的联合编审、任务链实训与轮岗访学使技术迭代与人才培养同频。依托版本管理、盲测评议与资格维护机制,形成持续改进的闭环,提升案件处置的时效与可追溯性,拓展社会治理协同边界,增强公共安全服务的稳定性与信任度。由此在技术、制度与人才层面实现协同增益,使指印鉴定在治理与法治实践中更具透明性、可靠性与可复制性。

参考文献

- [1] 王生有,关颖雄.《文件上可见指印一次性捺印鉴定技术规范》的理解与应用[J].标准科学,2025,(05):114-124.
- [2] 孙年峰,王雅晨,叶瑞仁,等.指印鉴定技术现状的分析评估与应对策略——2017—2021年CNAS能力验证反馈结果分析[J].中国司法鉴定,2022,(01):105-110.
- [3] 何开秦,吴娇.文件上模糊指印的鉴定方法及应用[J].广东公安科技,2025,33(04):8-12.
- [4] 刘新羊.勘验工作中的指纹鉴定技术应用与具体场景分析[J].法制博览,2025,(12):82-84.
- [5] 郭凌杰,高树辉,梁帅,等.基于时间分辨原位聚集诱导激活潜在指印成像研究[J].激光与光电子学进展,2025,62(02):78-86.