刑事司法科学与治理
Criminal Justice Science & Governance
2024 年 第 5 卷 第 1 期

形象痕迹同一认定的科学性问题研究

王梓明

中南财经政法大学刑事司法学院，武汉

摘　要 | 形象痕迹是指有形客体在另一客体上产生的那些具有外表结构特征的反映体。同一认定理论是形象痕迹检验的科学基础，人们在长期的司法实践中总结形成并广泛应用于痕迹检验领域。随着科学技术的发展，形象痕迹检验工作逐渐完善，但部分形象痕迹同一认定的科学性仍遭受质疑。本文通过梳理形象痕迹同一认定理论及模式，探讨各类形象痕迹同一认定存在的科学性问题，认为形象痕迹同一认定可以从三个方面提高科学性：（1）加强数字化、自动化比对方法的研究，建立各类痕迹特征数据库；（2）痕迹检验过程标准化、规范化；（3）细化形象痕迹似然比评价方法。

关键词 | 形象痕迹；同一认定理论；科学性

一、引言

形象痕迹作为事实证明及人身认定的物证应用于犯罪侦查领域已经有很长的历史。古埃及人通过化学方法来检测木乃伊上的指纹和足迹，我国在战国至先秦时期曾用手印侦破盗窃案件。[1] 19世纪中后期，指纹的出现进一步推动了形象痕迹的发展。英国的威廉·赫尔希尔于1892年首次将指纹作为一种识别犯罪嫌疑人的方法引入法庭。他通过研究指纹的模式和特征，提出了指纹身份认定以及犯罪现场指纹分析的科学方法。随着科学技术的发展，指纹痕迹的应用逐渐成熟，极大地提高了犯罪侦查的效率和准确率。与此同时，法庭科学家们将形象痕迹研究的对象拓宽到唇纹、牙齿咬痕等。形象痕迹的发展为犯罪侦查提供了新的思路，但形象痕迹检验不规范可能导致冤假错案的发生。1992年，湖南湘潭发生的姜自然杀人案中，鉴定人员根据现场血鞋印与嫌疑人的皮鞋认定现场遗留的血鞋印为送检的嫌疑人的鞋子所留。最终，该物证未被法院认可，以事实不清为由，宣告姜自然无罪。[2] 随着人们对形象痕迹的认识不断深入，形象痕迹的科学性也受到了质疑。2004 年，美国Mahone 案中，鞋印证据的鉴定程序因违法而

［1］张秉伦，赵向欣．中国古代对手纹的认识和应用［J］．自然科学史研究，1983（4）：347–351.

［2］刘念国．湖南湘潭：姜自然杀人案［EB/OL］．［2006–07–18］．http://www.nglssl.com/Article/ArticleShow.asp?ArticleID=4231.

受到法官质疑。[1] 2009年，美国国家科学研究委员会（National Research Council，NRC）发布的《加强美国法庭科学之路》（Strengthening Forensic Science in the United States：A Path Forward）的报告（简称 NRC 报告）指出，咬痕检验不符合基础有效性和应用有效性的科学标准；手印检验基本上具有基础有效性，但仍需建立应用有效性；枪弹痕迹检验、鞋印检验需要进一步实证研究以确定其基础有效性和应用有效性。

形象痕迹作为案件审理的重要物证，能够为案件事实提供强烈的印证，对刑事司法证明起着举足轻重的作用。形象痕迹检验结果的科学性直接影响审判的公平性，推动形象痕迹检验科学性的发展对促进司法审判的公平正义具有重要意义。

二、形象痕迹的同一认定的概述

（一）形象痕迹的概念

受痕迹学研究发展的影响，形象痕迹的内涵和外延发生了一些变化。早期人们对痕迹学的研究对象局限于痕迹的形象特征，认为形象痕迹等同于痕迹，即形象痕迹是一个客体在另一个客体上形成的反映形象。随着研究的发展，学者们认为痕迹承载的信息不仅是形象特征信息，苏尔古冷等学者认为还包括动力信息和物质信息，其根据承载的信息属性不同分为形象痕迹元、动力痕迹元和物质痕迹元；[2] 黄有兴等学者将痕迹检验的研究对象分为形象痕迹、动作习惯痕迹和整体分离痕迹三大类。[3] 尽管学界对痕迹的研究对象的划分不一，形象痕迹始终是痕迹学的研究对象之一，是指有形客体在另一客体上产生的那些具有外表结构特征的反映体。形象痕迹是一个客体与另一个客体发生接触时，在力的作用下，在客体表面留下的外表结构特征。这些特征承载着犯罪活动的各种信息，是犯罪现场客观、真实的物证，只要有犯罪活动，犯罪现场必定会留下痕迹。犯罪现场遗留的形象痕迹可能包括手印、足迹、工具痕迹、枪弹痕迹、笔迹、咬痕、轮胎痕迹等。侦查人员通过分析形象痕迹的形态结构、三维大小、数量、相对位置等确定犯罪嫌疑人、嫌疑物，为案件侦查提供方向。

（二）同一认定理论在形象痕迹检验中的应用

学者们一般认为，系统的同一认定理论是由苏联学者波塔波夫于20世纪20年代首次提出[4]，该理论被引入我国之后，便逐渐在物证技术、犯罪侦查、司法证明等领域内得到认同、适用和发展。形象痕迹的同一认定，就是将犯罪现场遗留的形象痕迹同通过侦查取得的可能与案件有关的人或物的样本痕迹加以比对，确认前后时空产生的两个形象痕迹是否同属于一个客体的过程。如果发现样本痕迹的所属客体就是留下现场痕迹的那个客体，那就可以认定被比对客体是同一的；否则，就可以认定被比对客体并非同一（如图1所示）。同一认定理论在经过长期司法实践中司法工作者们达成的一种共识，即客体与客体自身同一，但不同学者对“同一”的理解存在差异。

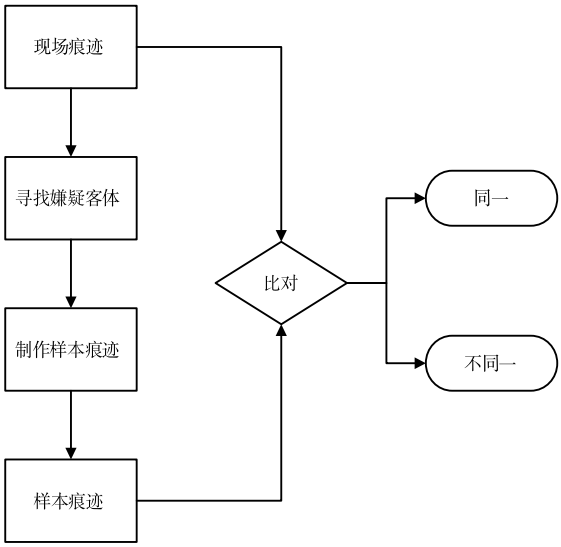

图 1　痕迹比对步骤

1.“同一”的客体选择

同一认定的客体是指检验鉴定活动选择的对象，同一认定的前提是存在现场痕迹，如果没有现场痕迹

［1］Michael M v. United States［R］. United States District Court District of Maine，2004.

［2］苏尔古冷，张玉镶. 关于我国痕迹学研究对象的探讨［J］. 法学研究，1981（2）：28-32.

［3］黄有兴，徐纯科. 关于我国痕迹学研究对象之管见［J］. 河北法学，1984（3）：29-32.

［4］何家弘. 同一认定——犯罪侦查方法的奥秘［M］. 北京：中国人民大学出版社，1989.

就谈不上寻找与之同一的原始客体。现场痕迹是客体在犯罪现场的特征反映，现场勘查发现的现场痕迹或利用现场客体制作的样本痕迹称之为提供同一认定的客体，通过侦查发现的嫌疑人或嫌疑物品制作的样本痕迹称之为接受同一认定的客体，两者构成了同一认定客体的选择系统。假设提供同一认定的客体为A，接受同一认定的客体为B，待验证的客体为C。形象痕迹同一认定的过程是特征a与特征b的比对，确定A与B是否同一（如图2所示）。例如，在指纹同一认定中，将现场提取的指纹与犯罪嫌疑人捺印的指纹进行比对。A与B是否同一和同一认定理论（客体与客体自身同一）不符，因为A与B产生于不同时空，形象痕迹同一认定的结论是客体A与B同来源于客体C，但这不意味着运用形象痕迹来判定客体A与B是否同来源于客体C是不符合科学的。由于形象痕迹同一认定的过程与最终结论不一致，不能直接得出客体A与B同来源于客体C的结论，要得出这个结论还需从逻辑学的角度进行判断A来源于C的可能性。

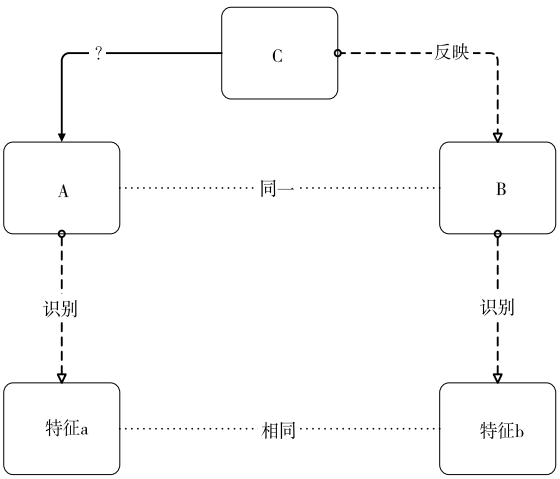

图 2　同一认定客体选择及认定过程

2. “同一”的程度与范围

关于“同一”的程度，是指两个比对的客体达到何种程度的同一。在物证鉴定中，苏联学者根据同一认定所能达到的特定化程度，将同一认定分为类别同一认定、种属同一认定、特定同一认定。大多数学者认为，同一认定理论就是客体与客体自身同一。类别同一认定和种属同一认定并非传统意义上的同一认定，是仅能鉴别客体类别和种属的一种同一认定的未完成形态。邹明理教授认为任何形式的同一都是特定的、独一无二的、具有排他性的，“同一认定”不需要加任何限定词，否则就否定了同一的概念。[1] 形象痕迹同一认定“同一”的程度决定了物证的价值，例如在工具痕迹的同一认定中，得出属于钢丝钳（同一类别）、属于钻石牌钢丝钳（同一种类）或同一把钢丝钳（同一客体）的结论。前两种结论只能作为侦查的依据，最后一种结论可以作为定案的依据。关于“同一”的范围，传统观点认为同一认定只能应用于物证鉴定，何家弘提出了“大同一认定”的观点，将同一认定理论应用于整个刑事案件事实的认定。[2] 继“大同一认定”的观点提出后，何家弘提出了“人事同一认定”[3] 的观点，将同一认定的应用范围扩展到司法证明中事件和人身同一认定，事件是指犯罪是否确实发生，人身是指被指控者是否该作案人。目前对于人身、事件、案件的同一认定学界仍持有不同观点，但同一认定理论应用于形象痕迹检验领域被普遍认同。

3. 同一认定的标准

同一认定的标准是指两个形象痕迹需要多少相同的特征点才能满足同一认定的条件。马克思列宁主义唯物辩证法认为“物质是运动的物质”。由于运动的原因，同一客体在不同的时空客体特征存在差异性。唯物辩证法认为，同一性中包含着差异性。因此，同一认定的“同一”不可能是完全的同一，而是包含着差异性的同一，差异性的形成受到外界作用以及客体自身运动的影响。鉴定人员在进行同一认定时，需要对客体特征的相同点和差异点进行分析，准确判断差异点形成的原因，当差异点形成的原因不明确时，需要判断是否满足同一认定的标准。这个过程实际上是同一与差异的博弈，在认定者的内心确信方面是相互竞争的关系。认定者若认为本质相同特征[4] 的唯一性强，必然削弱对

[1] 邹明理．司法鉴定概论［M］．成都：成都科技大学出版社，1998.

[2] 何家弘．同一认定——犯罪侦查方法的奥秘［M］．北京：中国人民大学出版社，1989.

[3] 何家弘．司法证明同一论［J］．中国刑事法杂志，2001（1）：82-94.

[4] 本质相同特征是指两个比对样本本身具有的相同特征，排除外界作用、客体运动、反映效果等原因形成的相同特征。

本质差异特征[1]特异性的确信，反之，对本质差异特征的确信也必然削弱对本质相同特征唯一性的确信。[2] 肯定同一认定的理想标准是本质特征完全相同，即两个比对样本的全部本质特征相一致。实践中鉴定人员很难对两个比对样本的全部本质特征进行比较，通常在两个比对样本上能够找到一定数量的本质相同特征即可做出肯定同一认定的结论。但不同种类痕迹之间，以及不同国家之间对特征数量的标准都不相一致，甚至缺乏一个确切的标准。否定同一认定的标准是本质特征存在不同，即两个比对样本存在本质差异特征，本质差异特征在数量上没有要求，一般认为存在一个以上本质差异特征就能够得出否定同一的结论。

三、形象痕迹同一认定的科学基础

（一）形象痕迹的特定性

形象痕迹的特定性指的是形象痕迹具备的与其他客体不同的特征，这些特征具有唯一性，能够使得形象痕迹在外观、结构、功能、性质等方面与其他形象痕迹区分开来。形象痕迹具有客体特定性的特征。例如，手印、赤足足迹的形成受到遗传和环境因素的影响，每个人的手印、赤足足迹的花纹结构和细节特征的总和是特定的。鞋印、枪弹痕迹、工具痕迹、轮胎痕迹受到造痕体生产工艺和使用时间、方式等因素的影响，也具有特定性。笔迹受人的行为、性格、心理、学习环境等因素的影响形成了特定书写习惯。

（二）形象痕迹的相对稳定性

形象痕迹的相对稳定性是指形象痕迹的特征在一段时间内保持相对不变。形象痕迹的相对稳定性一方面表现在痕迹体的相对稳定性，刑事案件发生后，犯罪现场遗留的痕迹在没有被破坏的情况下，能够保留较长的一段时间，但这种稳定性是相对的，可能受到外界的破坏而灭失；另一方面表现在造痕体的相对稳定性，例如指纹“终身不变”，犯罪工具经过多次使用，基本客体特征保持不变。稳定性受到自然环境因素、社会因素等方面的影响。只有当形象痕迹具备稳定性，才符合科学检验的标准。稳定性一旦被破坏，将难以满足同一认定的条件。

（三）形象痕迹的反映性

客体特征的反映性，是指某客体的特征能够在其他客体上得到反映的一种属性。[3]犯罪嫌疑人在作案的过程中与犯罪现场发生物质交换，使得犯罪现场留下了具有嫌疑人或嫌疑物的信息特征的形象痕迹。形象痕迹能够反映出造痕体的形状、大小、纹理等特征，与造痕体具有一一对应的关系。例如，笔迹能够很好地反映出人的书写动作习惯的轻重缓急，刹车痕迹能够很好地反映出轮胎的纹理。尽管形象痕迹具有较好的反映性，但其反映水平受到多种因素的影响：（1）作案人作案手段的影响，在一些案件中，作案人通过佩戴手套、鞋套等方式逃避侦查，犯罪现场难以发现形象痕迹；（2）造痕体与承痕体接触的方向、力度、方式影响，例如同一把钢丝钳，不同的剪切方式如推剪、摆动剪、转动剪所反映出来的形象痕迹不同；（3）造痕体和承痕体的材质、外界破坏以及痕迹遗留时间等其他因素的影响。形象痕迹经过长时间或受到外界的破坏可能变得模糊、残缺。根据形象痕迹反映的清晰程度可以分为基本完全反映、较好反映、不能较好反映三种程度。达到基本完全反映程度的痕迹体能够满足同一认定的条件，可以作为证据使用；达到较好反映程度的痕迹体不满足同一认定的条件，但可以进行种属认定，对案件侦查具有一定意义；不能较好反映的痕迹体既不能进行种属认定，也不能同一认定，应当予以排除。

四、形象痕迹同一认定科学性存在的问题

随着我国以审判为中心的诉讼制度改革，确立了以证据裁判原则为核心，对证据的科学性要求越来越高，不科学、不规范的形象痕迹检验活动必将导致证据的错误解释，错误的鉴定意见必将误导审判人员，导致冤假错案的发生。Saks在错案原因的调查研究中得出，法庭科学检验错误导致的错案占

---

［1］本质差异特征是指两个比对样本本身具有的差异特征，排除外界作用、客体运动、反映效果等原因形成的差异特征。

［2］刘昊阳．论同一认定的理论标准［J］．山东公安专科学校学报，2004（1）：81–85.

［3］吴亚敏．指纹的反映性问题研究［J］．中国公共安全（学术版），2014（2）：118–120.

比高达63%。[1]形象痕迹检验并非绝对科学，当前形象痕迹检验还存在以下问题：（1）各类形象痕迹自身同一认定的科学性不足；（2）形象痕迹鉴定主体认知差异较大。

（一）各类形象痕迹自身同一认定的科学性不足

1. 指纹、赤足足迹

据科学界统计，640 亿人中才能找到一对特征完全相同的指纹，几乎不存在一模一样的指纹。从这个角度看，指纹检验是科学可靠的。指纹、赤足足迹作为生物类形象痕迹，具有相似的痕迹特征，但在特征选取、比对方面缺乏统一的标准。国家之间指纹同一认定的特征数量标准存在差异，特征数量要求最高的国家要求相同特征数量达到16个，而我国目前对特征数量的要求没有确切的标准，行业的普遍共识是8个细节特征，这个共识不具有强制约束力，即鉴定人员可在低于八个相同细节特征的情况下做出同一认定的结论。指纹同一认定的标准是指纹的特征组合是否具有唯一性。实务中鉴定人员提取到的指纹往往质量一般，不能完全反映指纹的全部特征。针对局部特征组合进行同一认定能否满足科学性的要求这一问题，学者们通过概率统计的方法进行判断，但不同学者之间的计算方法不同。有的学者通过运用特征数量对特征组合出现的概率进行计算，有的学者通过运用特征点及其相对距离、方向对特征组合出现的概率进行计算[2]，有的学者认为指纹同一认定的标准要根据指纹相同面积图形的大小结合特征点的数量进行判断。[3]何种计算方法更符合指纹同一认定科学性的要求？特征选取、比对标准的确定是当前指纹、赤足足迹同一认定亟须解决的科学性问题。

2. 鞋印

鞋印在侦查中的应用十分频繁，其为人身识别提供了大量的信息。鞋印同一认定的难点在于差异性特征的识别和判断，当前主要存在以下问题：（1）鞋子反映产生的差异。由于反映条件不同，同一人同一双鞋遗留的鞋印也可能出现非本质差异，即反映不一致。制作的样本痕迹与现场痕迹出现非本质差异时，鉴定人员能否识别出差异性特征产生的原因；（2）使用产生的差异。鞋印在同一认定上存在不稳定性，侦查人员控制嫌疑人并提取鞋印的时间与案发时间有一段距离，期间鞋子可能在使用过程中受到了磨损，鞋子所制作的样本与犯罪现场遗留的鞋印产生差异，鉴定人员如何科学地判断使用产生的差异并做出合理的解释；（3）生产工艺产生的差异。尽管鞋子是由同一模具的机器加工生产的，但每一双鞋都有细微的差异，鉴定人员如何应用科学技术方法或经验甄别相似异源的鞋印。差异性特征的形成复杂多样，鞋印同一认定的科学性要求鞋印检验专家依据科学的基础理论以及可靠性经验准确分析鞋印的差异性特征并做出科学的解释，最终得出同一认定的结论。

3. 工具痕迹和枪弹痕迹

工具痕迹、枪弹痕迹检验专家认为，工具或枪弹与其作用产生的痕迹是唯一对应的，枪弹或工具都具有唯一性的个别特征，能够形成具有个体识别特征的痕迹。工具痕迹、枪弹痕迹检验已经广泛应用于刑事犯罪侦查领域，但工具痕迹、枪弹痕迹是否具有唯一性特征目前尚没有得到完全证实。2004年，美国国家司法研究院（National institute of justice，NIJ）委托美国科学工程医学研究院（National Academies of Sciences，Engineering，and Medicine）组建专家委员会，就弹道图形数据库系统的可行性、精确性和技术性能展开评估。评估结果指出：（1）枪弹、工具痕迹的唯一性并没有被完全证实；（2）枪弹、工具的使用对痕迹同一认定会产生影响；（3）枪弹痕迹的同一认定缺乏坚实的统计学基础。2009年NRC 报告指出，枪弹痕迹检验、工具痕迹检验目前还不具备基础有效性和应用有效性。许多学者对工具痕迹同一认定的科学性展开研究。目前，工具痕迹缺乏统一数据库，科研工作者无法根据数据库设计出能够解决痕迹同一认定自动比对算法，也无法计算细节特征的概率。他们研究的内容局限于自身实验制作的样本，仍无法证实痕迹的唯一性。

---

［1］Saks M，Koehler J. The Coming Paradigm Shift in Forensic Identification Science［J］. Science，2005，309（5736）：892–895.

［2］彭霄. 指纹同一认定标准研究［J］. 证据学论坛，2005，10（2）：452–464.

［3］胡志军. 浅议指纹鉴定标准［J］. 刑事技术，2009（5）：41–42.

4. 笔迹

笔迹形态特征不是人的特征反映结果，而是人书写动作习惯反映的结果，书写动作习惯具有特定性、相对稳定性和反映性。笔迹同一认定是对不同时空的笔迹形态特征进行比对，确定比对样本是否属于同一人的书写动作习惯，鉴定意见表达为“检材笔迹与样本笔迹是同一人书写动作习惯的本质反映”。如果要得出笔迹为同一人所书写的结论，必须进一步的推理论证，这一步已经不属于鉴定人员的工作范围，而是侦查人员或审判人员的任务。目前，世界各国笔迹鉴定意见的标准并不统一。《欧洲法庭科学评价报告指南》规定鉴定报告的原则基于似然比赋值，鉴定意见根据似然比的赋值得出相应的结论，共分为七个等级[1]，美国笔迹鉴定意见表述分为九个等级。[2]根据我国《法庭科学笔迹检验规范》（GA/T 1953—2021）、《法庭科学笔迹鉴定意见规范》（GA/T 1310—2016）规定，鉴定意见分为认定同一、倾向认定同一、无明确意见（无法判断）、倾向否定同一、否定同一五个等级。《笔迹鉴定技术规范》（GB/T 37239—2018）则将鉴定意见划分为九个等级。不同的鉴定意见表达方式对笔迹的表述存在科学性差异，尽管《欧洲法庭科学评价报告指南》规定了似然比的评价方法，但其中对赋值方式的规定并不明确，缺乏相应的标准，似然比的评价方法还需进一步研究。

5. 咬痕

咬痕在皮肤上的形成受到多种因素的影响，如皮肤的部位，皮肤厚度、纹理、弹性、血管分布和咬合时的位置和方向等，其他可能影响皮肤被咬痕迹的因素包括年龄、性别、是否隔着衣物、是否患有全身性疾病以及被咬人服用的药物等。这些因素为咬痕同一认定带来了巨大挑战。2009年NRC报告指出，咬痕不符合基础有效性和应用有效性的科学标准。2016年，美国口腔医学委员会（ABFO）确定了咬痕的种类特征和细节特征，2018年ABFO确立了咬痕检验的标准，但该标准对细节特征的数量未作规定。ABFO在法医牙科学家中进行了一项可靠性研究，以研究关于咬痕判断的最基本决策过程。实验为38名参与者提供了100张来自实际案例的咬痕损伤照片。这项研究的目的是探究牙科学家们的一致性程度。在这100个案例中，只有4个案例的牙科学家在能否就所描述的伤口判断是否是人类咬痕这一基本问题达成一致意见。这反映出牙科学家们对咬痕的认识还处于基础阶段，仍存在许多问题，咬痕同一认定要走的路还很长。

（二）形象痕迹鉴定主体认知差异较大

我国《刑事诉讼法》第119条规定：“为了查明案情，需要解决案件中某些专门性问题的时候，应当指派、聘请有专门知识的人进行。”形象痕迹同一认定是一项鉴定活动，需要由具有专门知识的鉴定人员进行。这个过程需要依赖鉴定人员的主观认知，特别是笔迹同一认定，需要凭借鉴定人员自身的知识和经验，即使是指纹同一认定时运用指纹自动识别比对系统进行辅助检验，最终也需要鉴定人员进一步比对验证。不同鉴定人员之间存在个体差异（如视力、训练、特征选择策略、认知风格、阈值标准等方面），对形象痕迹的认知存在偏差可能导致错误的证据解释。有的鉴定人员将鉴定经验奉为圭臬，忽视了鉴定的科学性。刘世权等学者在指纹鉴定能力测试的实验中对106个单位进行相似异源指纹鉴定测试，得出了指纹鉴定单位鉴定意见的错误率为35.8%的结果。[3] Richetelli 等邀请 77 位专家参与 13 组鞋印测试，发现鉴定意见存在差异。[4] Langenburg的研究发现，鉴定人员通常能够比新手找出更多的细节特征，尽管鉴定人员之间在初步分析中观察到的细节数量有所不同，但鉴定人员之间观察到的细节特征数量相比新手更为

[1] ENFSI guideline for evaluative reporting in forensic science [EB/OL]. [2022-02-19]. https://enfsi.eu/wp-content/up- loads/2016/09/m1_guideline.pdf.

[2] SWGDOC. Standard terminology for expressing conclusions of forensic document examiners [EB/OL]. [2022-02-19]. https://www.nist.gov/system/files/documents/2016/10/26/swgdoc_standard_terminology_for_expressing_conclusions_of_forensic_document_examiners_150114.pdf.

[3] 刘世权，罗亚平，蔡伟思，等. 指纹鉴定能力测试的鉴定结果准确性问题研究[J]. 中国人民公安大学学报（自然科学版），2015，21（1）：20-24.

[4] Richetelli N，Hammer L，Speir J A. Forensic footwear reliability：part II—range of conclusions，accuracy，and consensus [J]. Journal of Forensic Sciences，2020，65（6）：1871-1882.

一致[1]，继Langenburg研究之后Schiffer和Champod研究发现，通过训练和学习经验可以提高鉴定人发现细节特征的能力，同时降低鉴定人之间的差异性。Langenburg等学者的研究表明，鉴定人之间的差异随着训练的提升和经验的增加而减少。但他们也指出，“鉴定专家之间确实存在相当大的差异”[2]。即使不断地训练和学习经验，这些差异只能减弱但不能完全消除。可见，当前形象痕迹同一认定依赖鉴定人员的经验和认知能力，鉴定人员之间的认知差异将影响形象痕迹检验的准确性和客观性。

总之，形象痕迹的同一认定在特征选取、比对标准、差异性特征的识别、唯一性证明、鉴定意见表达、主观认知等方面仍存在科学性问题。

五、形象痕迹同一认定科学性的展望

（一）加强数字化、自动化比对方法的研究，建立各类痕迹数据库

随着计算机信息技术、人工智能算法的发展，形象痕迹同一认定的科学性得到了极大的提升。人工智能算法能够快速、高效、准确地识别、提取特征，确保特征比对的全面性和准确性。为了保障数字化比对结果的准确性和可靠性，需要建立一套统一的数字化比对标准方法。这些标准应包括数据格式、比对算法、比对阈值等方面的规定。形象痕迹的数字化比对及自动比对方法依赖于数据库。目前，指纹自动识别系统的应用比较成熟，这得益于统一的指纹数据库。杨敏指出，建立统一数据库，实现工具痕迹自动识别是工具痕迹检验技术发展的长期目标。[3]然而，工具痕迹、枪弹痕迹的科研工作者之间缺乏合作，各自建立自己的样本库进行研究，缺乏统一的数据库。未来，痕迹检验的发展关键在于建立统一的数据库，为数字化、自动化检验提供有力支撑。

（二）痕迹检验过程和方法的标准化、规范化

形象痕迹检验过程的标准化、规范化能够削弱人的主观影响，形象痕迹同一认定需要经过分析、比较、评价、验证四个阶段，检验的过程需要严格遵守法律法规及相关操作规范的规定，确保程序的科学性。分析阶段要求鉴定人员对形象痕迹进行初步观察，分别分析痕迹体的形状、大小、状态等信息，初步分析痕迹体形成的原因、形成的过程以及可能与之对应的造痕体等，经过分析，如果形象痕迹不具有特定性特征，或形象痕迹已经被完全破坏，不具备应用价值，则应当结束检验活动。比较阶段要求鉴定人员对痕迹体以及样本的总体类型，相互间对应特征的形态、位置、大小、相互关系等进行比对。常用的比较检验方法有特征对照法、特征结合法及特征重叠法，鉴定人员应根据具体情况选择适合的方法进行比较检验。评价阶段是对现场痕迹和样本痕迹的客体特征进行评判，最后做出鉴定意见的过程。鉴定人员需要准确评价客体特征差异点形成的原因，对不同原因形成的差异点采取相应的措施。如果是提取或显现等操作问题导致的差异，应当重新制作样本；如果是实质上的差异，则应作出否定同一的结论。验证阶段需要对所作出的检验过程进行重新验证，保证全过程的科学性，包括错误率的验证等。

（三）推进形象痕迹似然比评价方法研究

形象痕迹同一认定的方法包括形态学特征比对方法和统计学特征量化评价方法。形态学特征比对方法更依赖于鉴定人员的经验和分析能力，而统计学特征量化评价方法更依赖于数据库的建立以及统计模型的设计。当前，形态学特征比对方法的运用已经较为成熟，但其客观性仍遭受质疑。法庭科学家们在建立各类痕迹似然比方法的证据评价体系，对各类痕迹包括指纹、工具痕迹、枪弹痕迹、笔迹的似然比评价方法展开研究。现有的形象痕迹同一认定的评价的统计学模型主要有两种：随机匹配概率模型和似然比模型。随着各种统计学模型在证据

---

[1] Langenburg G. Pilot study: a statistical analysis of the ACE-V methodology – analysis stage [J]. J. Forensic Ident, 2004, 54 (1): 64-79.

[2] Schiffer B, Champod C. The potential (negative) influence of observational biases at the analysis stage of finger mark individualization [J]. Forensic Sci. Intern, 2007 (167): 116-120.

[3] 杨敏. 工具痕迹检验技术研究的现状及展望 [J]. 上海公安高等专科学校学报, 2011, 21 (4): 52-56.

评价中的运用和发展，越来越多的法律工作者认为基于似然比方法的统计学模型是评价法庭证据最正确和最符合逻辑的范式之一。[1] 尽管似然比评价方法对样本的选择、计算的方式等方面还没有统一的标准，但该评价方法在摒弃主观经验的方向上前进了一步。

六、结语

当前，形象痕迹同一认定主要依赖于鉴定人员的经验和能力，但随着科学技术水平的不断提高，计算机信息技术、人工智能算法等科学技术将更广泛地应用于形象痕迹同一认定。尽管形象痕迹同一认定理论在社会科学领域目前还没有唯一定论，在科学性方面仍存在一些争议，但正是这些质疑和争论在不断地推动形象痕迹检验的发展，也为我国形象痕迹检验的发展道路指明了方向。形象痕迹检验应主客观相结合，主观方面应充分发挥主观经验，由于形象痕迹往往残缺、重叠、模糊、变形，需要鉴定人员在比对检验时严格遵守检验程序规范，充分发挥主观能动性，准确识别形象痕迹差异性特征形成的原因，确保检验过程的科学性。客观方面，需要构建客观的自动比对系统以及客观的形象痕迹评价体系，建立统一数据库，基于自动比对系统的快速检验方法是形象痕迹同一认定未来研究的方向。近些年来，法庭科学家们通过运用统计学特征量化评价方法，客观地评价形象痕迹的同一性，强化检验的客观性和科学性，极大地减少了人的主观认识差异。总的来说，形象痕迹同一认定是理论与实践相结合的过程，既需要哲学社会科学提供理论支撑，又需要自然科学提供科学技术手段和操作方法。当前，其科学性需要更多研究来加以验证和完善，使得形象痕迹的同一认定具备科学标准。

（责任编辑：李秀玲）

Research on the Scientific Issues of Identity Recognition of Image Traces

Wang Ziming

School of Criminal Justice, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan

Abstract: Image traces refer to the reflection bodies with external structural characteristics produced by tangible objects on another object. The theory of identity recognition is the scientific foundation of image trace inspection, which has been summarized and widely applied in the field of trace inspection through long-term judicial practice. The inspection of image traces has gradually improved with the development of science and technology, but the scientific validity of identifying certain image traces remains questionable. This article explores the scientific issues in the identification of various types of image traces by sorting out the theories and models of the identification of image traces. It is believed that the identification of image traces can be improved in three aspects: (1) Strengthen the research on digital and automated comparison methods, and establish databases of various types of trace features; (2) Standardization and normalization of the trace inspection process; (3) Refine the likelihood ratio evaluation method for image traces.

Key words: Image traces; Theory of individualization; Scientific

［1］Berger C E H，Buckleton J，Champod C. Expressing evaluative opinions：a position statement［J］. Science & Justice，2011（1–2）.