

人民警察高等教育规划教材

痕迹检验学

主编 张书杰



中国人民公安大学出版社

PHCPPSU

D9229.41-43

7

人民警察高等教育规划教材

痕迹检验学

主 编 张书杰
副主编 张忠良 戴 林
史力民

(公安机关 内部发行)

中国人民公安大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

痕迹检验学/张书杰主编. —北京: 中国人民公安大学出版社,
2007. 6

人民警察高等教育规划教材

ISBN 978 - 7 - 81109 - 748 - 1

I. 痕… II. 张… III. 痕迹学 (法学) —高等学校—教材 IV. D918. 91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 092754 号

痕迹检验学

HENJI JIANYAN XUE

主编 张书杰

出版发行: 中国人民公安大学出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里

邮政编码: 100038

印 刷: 北京兴华昌盛印刷有限公司

版 次: 2007 年 6 月第 1 版

印 次: 2007 年 6 月第 1 次

印 张: 14

开 本: 850 毫米 × 1168 毫米 1/32

字 数: 351 千字

ISBN 978 - 7 - 81109 - 748 - 1/D · 706

定 价: 24.00 元 (公安机关 内部发行)

本社图书出现印装质量问题, 由发行部负责调换

联系电话: (010) 83903254

版权所有 侵权必究

E - mail: cpep@public.bta.net.cn

www.phcpps.com.cn

www.porclub.com.cn

编者的话

为适应公安高等院校教学的需要，在全国公安类专业教材编审委员会和公安部政治部的统一领导下，公安部人事训练局组织编写了这本人民警察高等教育规划教材——《痕迹检验学》，供公安高等院校教学和广大民警、保卫干部自学使用或参考。

本书以马列主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，以现场痕迹及其形成规律为主要研究对象，以系统介绍各种痕迹的基本知识和技术手段为主要内容，注意吸取国内外痕迹检验的新成果、新方法，突出了专业性、实际性和综合性等特点。本书共分六章，包括痕迹检验学的基础理论、基础知识、基本方法以及基本技能和技术手段等内容。

本书由张书杰、张忠良、史力民、金勇镒、戴林、刘代富、杨军、姚力等同志编著，张晓梅同志提供了部分图片并做了相应的文字处理，最后由主编张书杰统稿。吴旭芒教授审阅全书并提出了具体的修改意见。书稿形成后，公安部五局的领导、专家审阅了全书，并提出了宝贵的修改意见。本书还参考了国内外痕迹检验专家的一些学术论文，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2007年5月

目 录

第一章 痕迹检验的基础知识	1
第一节 痕迹与痕迹检验.....	1
第二节 痕迹的形成与分类.....	8
第三节 寻找、发现、提取、记录痕迹	15
第四节 痕迹检验的理论基础	24
第五节 痕迹检验的程序	35
第六节 鉴定结论的审查与运用	54
第二章 手印检验	57
第一节 手纹的特征	57
第二节 现场手印的勘查	93
第三节 手印的显现与增强技术.....	101
第四节 现场手印的分析.....	124
第五节 样本手印的收取.....	144
第六节 手印鉴定.....	149
第三章 足迹检验	159
第一节 赤足结构特征.....	159
第二节 鞋、袜足迹特征.....	188
第三节 足迹的步法特征.....	214
第四节 足迹勘验.....	230
第五节 足迹鉴定.....	249
第四章 工具痕迹检验	256
第一节 工具痕迹及工具痕迹检验.....	256

第二节	常见工具痕迹及其特征·····	261
第三节	现场工具痕迹的勘查与提取·····	330
第四节	工具痕迹的分析·····	333
第五节	工具痕迹的检验鉴定·····	342
第五章	枪弹痕迹检验·····	347
第一节	枪弹痕迹检验概述·····	347
第二节	枪弹·····	351
第三节	枪械·····	360
第四节	射击弹头、弹壳痕迹·····	368
第五节	枪击案件现场的勘查与检验·····	381
第六节	刑事弹道的分析与计算简介·····	388
第七节	枪弹痕迹检验鉴定·····	396
第六章	特殊痕迹检验·····	403
第一节	牙齿和唇纹痕迹检验·····	403
第二节	车辆痕迹检验·····	409
第三节	纺织物痕迹检验·····	415
第四节	玻璃破碎痕迹·····	420
第五节	整体分离痕迹检验·····	430
第六节	锁匙痕迹检验·····	434
参考文献	·····	442

第一章 痕迹检验的基础知识

第一节 痕迹与痕迹检验

一、痕迹的概念

痕迹是指事物运动所遗留下来的印象或迹象，这个术语在诸多领域广泛使用。刑事侦查学科领域所研究的是同犯罪事件相关联的痕迹，它包括广义的和狭义的两个概念。

(一) 广义的痕迹

广义的痕迹是指由犯罪行为引起的一切宏观和微观的环境与物质的变化而遗留下来的各种印象与形象。人们依据这种变化的事实与犯罪行为内在的因果联系，可以分析和再现犯罪当时的情景和过程。例如，门窗被撬开、物品被翻动、有些物品丢失等，这些现象说明发生了盗窃案，可以将这些现象的总和称为“盗窃痕迹”。又如，在失火现场上发现被烧焦的尸体及尸体上的多处锐器伤痕，可以把这些现象综合称为“杀人焚尸痕迹”。再如，物体局部烧焦的“烧灼痕迹”，血喷在墙上的“喷溅痕迹”，反映犯罪嫌疑人心理活动状态的“心理痕迹”，警犬借以追踪辨认的“气味痕迹”，等等。广义的痕迹包括：犯罪现场上原有物品和物质的所有变化、变动现象；犯罪现场上遗留的与犯罪活动有关联的外来物；在犯罪过程中，由于物体相互接触，使某些物体在另一些物体上形成的反映形象；其他能揭示犯罪活动情节的物质或现象。广义的痕迹涉及整个刑事科学技术。而痕迹检验涉

及的仅是其中的一部分——狭义痕迹。

(二) 狭义痕迹

狭义痕迹是指由于犯罪行为使造型客体与承受客体产生接触作用或分离作用，在作用部位出现的反映形象。这个反映形象所反映的既可能是留痕客体的外部形态结构（如人在触摸现场物体时留下的手指乳突花纹印痕），也可能是留痕客体作用力特性的习惯动作反映（如行走过程中形成的步法特征），还可能是痕迹的承载客体自身固有的形态与结构特性（如物体断裂形成的整体分离痕迹）。痕迹检验中常把狭义痕迹简称为痕迹。检验这种痕迹可以解决同一认定问题——现场犯罪痕迹是何人、何物所留的问题。

痕迹具有四个基本特性：

1. 存在的普遍性。犯罪嫌疑人无论实施什么性质的犯罪，其行为总会有手、脚、工具等参与，这样就会留下手印、脚印、工具痕迹或其他痕迹，不留痕迹的犯罪现场是不存在的。

2. 物质的客观性。痕迹是物质本身的变化，它以客观存在的物质为基础，是物质相互作用的客观反映。它的形成和发展变化依照物质自身的规律进行，不受人的主观意识的影响。它同证人证言、受害人辨认、被告人陈述等主观性证据不同，具有更客观、可信的特性。

3. 同犯罪行为密切的关联性。现场痕迹同犯罪行为有着直接的因果关系，犯罪痕迹是犯罪行为直接引起的结果，这种内在的因果关系使痕迹成为揭露与证实犯罪事实的重要物证。

4. 明显的直观性。痕迹是以客观存在的形象为人们所认识的，所有的人都可以用肉眼或借助一定的光学仪器直接观察它，可以多次反复检验；还可以通过实验的方法再现痕迹形成的条件，验证犯罪的情节。

检验中正是利用痕迹的这些重要特性，发挥它在侦查工作中

的作用。

二、痕迹检验的概念

（一）痕迹检验的内涵

痕迹检验是刑事科学技术的一部分，是运用本门学科的专门理论和方法检验案件中的痕迹，确定痕迹与案件的事实、痕迹与一定人或物的关系的一门科学技术与司法鉴定工作。通常将痕迹检验简称为“痕检”。

（二）痕迹检验的对象

痕迹检验的对象是在案件现场上，犯罪行为人所遗留下来的各种形象痕迹。例如，犯罪活动中触摸客体遗留的手印；在现场行走过程中遗留的足迹；破坏或侵害客体时留下的工具痕迹；枪支射击出现的枪弹痕迹；以及牙齿痕迹、纺织品痕迹、牲畜蹄迹、车轮痕迹、开破锁痕迹、整体分离痕迹、玻璃破碎痕迹等特殊痕迹。其中，有些内容虽与其他学科交叉，但检验的角度不同。例如，法医学也研究牙齿，但法医检验工作是利用牙齿的医疗、镶修特征认定某个检材是谁的，是利用检材确定自身问题——确定尸源的一种方法。而痕迹检验工作涉及的牙齿痕迹，则是利用犯罪嫌疑人在实施犯罪活动中，咬啃物体（强奸杀人案中咬啃被害人乳头、唇部、脸部、阴部等部位）或在一些现场咬嚼食物时留下的牙痕来检验鉴定是谁所留的。又如，化学检验分析的是各种纺织品的加工方法、纺织品的原材料，属于定性定量分析，而微量物证分析中的纺织品痕迹检验则是利用纺织品留在现场的痕迹来检验鉴定案件中的纺织品痕迹为何物品所留。

（三）痕迹检验的内容

痕迹检验的内容一般有下列几个方面：

1. 观察分析痕迹的形成与变化的因素及其规律。诸如人的步法特征、手法特征以及各种习惯动作和痕迹反映；各种造型客

体表面种属特征与细节特征的来源、变化、稳定性与特定性，从中研究痕迹与犯罪行为的关系。

2. 研究并掌握对各种痕迹的发现、显现、提取、固定的技术手段。利用不同的方法发现、显现各种痕迹，是提高痕迹的采取率、利用率的前提条件。

3. 掌握并发展检验、鉴定痕迹的理论与方法。利用痕检同一认定理论以及引进相关学科的有关理论与方法，科学、准确地分析鉴定痕迹，提高痕迹的利用价值与证据作用。

4. 深化痕迹的检验理论和技术、方法。诸如痕检的数理统计与预测，痕检档案的管理、查档和信息分析，各种痕迹的图像处理与自动识别等，利用现代化技术开拓新的痕检领域，扩大检验痕迹的范围。

三、痕迹检验在我国的应用与发展

(一) 痕迹检验在我国应用的发展概况

我国的痕迹检验，从初始应用到广泛应用直至发展到当今的痕迹检验科学体系经历了一个漫长的历史阶段。

我国是世界上公认最早应用指纹的国家，是指纹技术的发源地。根据有关史料记载，夏代前后，陶瓷上就已留有手印。在我国西安半坡遗址出土的陶器上，留有纹线清晰、凹凸明显的指纹，据分析可能是制作者有意捺印指印作为图案或标记。

周代的契约上出现捺印的手印。在战国时期的秦国，手印不仅用于契约、画押，而且零星地应用于破案之中。1975年从湖北云梦县睡虎地秦墓中发掘的竹简“封诊式”《穴盗》一文记载“内中及穴中外壤上有膝、手迹，膝、手各六所”，证明此时的现场勘查中已经开始在有意识地寻找、记录手印。这时期也应用到了工具痕迹、足迹、牙印。例如，根据洞口的形状尺寸分析作案工具，“类旁凿”是类似宽刃的扁凿子；并对发现的足迹的花

纹、尺寸进行了观察分析，推断留下鞋印的鞋是旧鞋。

秦简中对牙印也有一些记载。《法律答问》中记载有一则规定，大意如下：有人斗殴，咬伤他人的颧部或颜面，创口的大小是方一寸，深半寸，该如何论处？说明当时咬痕也有所应用。

痕迹检验在我国历朝历代的民事诉讼和刑事诉讼中都有广泛的应用，但都还没有达到形成科学体系的程度。

在新中国成立之前，旧中国的警察部门除继承我国各朝狱吏痕迹应用的经验外，还着力从外国引进痕迹学的理论和方法，并加以适应性的改造。1931年到1948年间先后有刘紫苑在研究亨利式和汉堡式十指指纹分类的基础上提出了“三类六种”的四步分析的中国式指纹法，冯文尧在其编著的《刑事警察科学知识全书》刑事科学技术篇中引述了欧美国家警察部门痕迹、枪弹检验和指纹鉴定的技术理论与方法，而徐秀豪在其编写的《现代犯罪和侦查》中提出了“痕迹学”的特定术语。国民党统治时期的南京、上海、北京、青岛、天津等城市的警察部门都设有指纹鉴定室，上海警察局还设有验枪室。日本侵略我国东北后的伪满警察机关也开展指纹鉴定并制定了统一的十指指纹分析法，建立了全满指纹档案。但是，由于当时痕迹学的发展多是单项的，所以从理论到方法都未形成体系。

新中国成立后，国家对刑事科学技术高度重视，采取边实战、边建设、边改造的方针。公安机关相继接管了旧中国部分城市警察机构的刑事科学技术部门的档案，同时留用了一些技术人员，在一些实战部门如治安、刑侦部门组建了刑事科学技术机构。中华人民共和国公安部成立以后，主管刑事侦查的治安行政局即着手规划我国刑事科学技术的建设和发展。在继承前人的经验，学习和借鉴前苏联犯罪对策技术体系的基础上，我国的刑事科学技术迅速发展起来。正式引进痕迹检验业务项目是在1954年左右，公安部聘请前苏联犯罪对策学专家柯尔金、雷布尼科夫

讲授前苏联犯罪对策技术学，正式引进了痕迹检验的专业项目，包括手印、脚印、工具痕迹、交通工作痕迹（包括车辆、蹄迹）、枪弹射击痕迹、牙印、开锁与破坏锁痕迹检验等。

1955年，在公安部治安行政局开办了痕迹训练班，由前苏联专家雷布尼科夫讲授，学员三十余人，我国从此出现了第一批痕迹检验技术人员。1956年，公安部沈阳第一民警干校组建了痕迹教研室，开始培训痕迹检验专业技术人员。公安部治安局刑事科学技术处建立了痕迹检验组。各省、市公安厅（局）和地方公安局相继建立了刑事科学技术处、科、组和科研院所，相继设立了痕迹检验专业。政法、公安、民警院校都设立了痕迹检验教学实验室。随着我国刑事科学技术的建设发展，痕迹学专业技术迅速发展壮大，由建国初期的单一指纹扩展到手印、脚印、步法、车辆痕迹、工具痕迹、枪弹痕迹、牙齿痕迹、整体分离痕迹、钥匙开锁和破坏锁痕迹、纺织品遗留痕迹等。从20世纪50年代建立痕迹专业以来，经过五十多年的发展，刑事科学技术专业队伍、技术装备、业务建设、科研开发和办案水平都取得了丰硕成果，已形成具有中国特色的痕迹检验体系。

痕迹专业科研的长足进步和取得的成果丰硕，使全国各级刑事科学技术部门都把科研开发作为发展提高侦查水平、增强侦查破案能力的重要途径。五十年来全国上上下下召开过数十次痕迹检验学术研讨会，发表了成千上万篇学术论文，大量的科研成果运用到实战中发挥了巨大的实际效应。有些专业课题的研究成果甚至达到世界先进水平。例如，20世纪80年代研制成功的枪弹建档技术，可以把在现场收集到的弹壳在全范围内查对档案从而直接找到发射枪支，这在世界上是独一无二的。在国际刑警召开的国际刑事科学技术研讨会上，我国专家发表的这篇论文，反响很大，评价很高。在足迹学的研究上已从一般的形象特征比发展到步法特征的鉴定、动力形态特征的鉴定、足迹步幅特征的量

化鉴定、足迹虚点线特征的鉴定，形成了可以根据足迹判断人的性别，推算身高、体态、年龄，分析行走姿态，判断人身特征，并运用追踪法追寻足迹遗留人等具有中国特色的中华足迹学体系。痕迹检验的技术设备也从20世纪50年代的毛刷、粉末取指纹，石膏取脚印，塑胶泥取痕迹，放大镜、立体显微镜检验工具等较原始的设备发展到现代科学仪器的运用，如电子比较显微镜、电子立体显微镜、紫外线、红外线、真空镀膜、原子吸收、发射光谱、激光分析仪、多波段光源和枪弹痕迹、脚印、指纹的计算机自动识别系统等，已使我国的痕迹检验迈向高科技的水平。

（二）痕迹检验在侦查工作中的任务、作用

痕迹检验在侦查工作中的任务是运用本门学科的专门理论、方法，通过发现、提取、分析、鉴定现场上的犯罪痕迹，为侦查破案提供线索和证据。其作用有：

1. 可以为分析案情提供材料。各类案件的现场痕迹是各不相同的，通过分析研究现场上各种形象痕迹出现的位置，反映的状态、色泽，成痕的时间、过程以及与周围环境的关系、分布情况、痕迹特点，可以判明案件的真伪、作案的时间及犯罪嫌疑人在现场的作案过程与手段，准确分析案情。

2. 可以为缩小侦查范围提供依据。通过检验分析形象痕迹的种类、数量、形状、大小、位置、结构特点以及痕迹中反映出来的诸如步法特征、手法特征等人身特点，可以判断犯罪嫌疑人人数，犯罪嫌疑人的身高、年龄、性别、职业、动作习惯、体态以及所用的械具的种类、特点，为侦查提供方向和线索。

3. 可以为查缉犯罪嫌疑人提供有效手段。通过查对各种痕迹档案，如利用指纹档案、鞋印档案、枪支档案等资料档案串并案件，查获或查缉犯罪嫌疑人。

4. 可以为发现、显现、提取、固定痕迹提供技术方法。案

件现场上的犯罪痕迹必须利用各种痕检技术方法和手段，有效地发现、显现、提取、固定，以便于分析研究、检验鉴定并长期保存。

5. 可以为侦查破案、起诉、审判提供重要证据。通过对形象痕迹的科学鉴定，以鉴定书的形式反映正确结论，可以为案件的终结、起诉、审判提供重要证据。

此外，痕迹检验在公安机关行政执法，诸如治安事件、信访案件和处理民间纠纷中也发挥了重要作用。

思考题：

1. 广义的痕迹和狭义的痕迹的区别是什么？
2. 痕迹的基本特性是什么？
3. 什么是痕迹检验？
4. 痕迹检验的任务和作用是什么？

第二节 痕迹的形成与分类

一、痕迹的形成

(一) 痕迹形成的基本要素

立体痕迹的形成必须具备三个基本要素：造痕客体、承痕客体、作用力。平面痕迹的形成还需要介质的参与。

1. 造痕客体。造痕客体亦称造型客体，是指在两个客体相互接触作用并形成痕迹的过程中，在其他物体表面留下自身表面结构形态特征的物体，即形成痕迹的主体。例如，手指触摸门玻璃，手指表面的乳突线花纹特征在玻璃上形成痕迹，该手指即称为造型客体。造型客体可以是人体的局部，其形成的痕迹称为人体痕迹（如手印、赤足印）；也可以是物体，其形成的痕迹称为

物的痕迹（如鞋印、工具痕迹）。人作为造型客体时，其表面结构形象和细节特征或来源于自身生长，或来源于创伤、镶补；物件作为造型客体时，其表面结构特征或来源于生产加工，或来源于使用、修理，或来源于腐蚀。形成痕迹时，因造型客体具有一定的形状、体积、硬度或分泌、吸附能力，与其他物体接触时遗留下本身的表面结构形象。

2. 承痕客体。承痕客体亦称承受客体，是痕迹形成时在自己表面的接触部位留下造型客体表面结构特征的载体，是形成痕迹的被动体，如上例中的门玻璃。承痕客体的物理性质，特别是机械性能不同，对造痕客体特征的反映能力亦不同。

（1）客体的干湿度。承痕客体的干湿度影响痕迹的反映程度，如生长着的树木（湿材）反映锯割痕迹比干材好，但湿材手印的反映没有干材好。

（2）表面光洁度。承痕客体表面的光洁度对客体表面形成的痕迹影响较大。表面光洁度高，其平面痕迹反映性、稳定性强；反之表面粗糙，其平面痕迹或立体痕迹反映性、稳定性较差。

（3）密度。承受客体的密度，是造痕客体特征反映度的重要指标。低密度的承痕客体对造痕客体的细小特征不敏感，如杨木、柳木在一般情况下对 0.1mm 左右的砍切工具的特征不能很好反映，而高密度的硬杂木则能很好地反映工具的特征。

（4）硬度。承痕客体的硬度对立体痕迹的形成影响较大，特别是对工具痕迹影响更大。例如，工具硬度 > 承受客体硬度，工具就可以在承痕客体上形成高质量的痕迹，工具的特征可以在痕迹中得到较好的反映。工具硬度 = 承受客体硬度，工具与承痕客体在机械力的相互作用下都会发生变形，相互遗留痕迹；鉴定时应将造痕体痕迹与承痕体痕迹相互区分，对应分析寻找特征、确定特征，作出科学结论。工具硬度 < 承痕客体硬度，在相互作

用中工具易变形，并在接触部位反映对方的特征，工具反而成为承痕客体。

(5) 塑性。塑性是“材料保持变形的能力”，承痕客体具有良好的塑性才可以在立体痕迹中反映造痕客体的细微特征。塑性越差，反映立体痕迹特征的能力越差。

(6) 颗粒度。承痕客体的颗粒度影响痕迹特征的精确度。例如，在细腻、潮湿的土质地面形成的足迹，可以反映鞋底花纹的细节；而在粗沙地面形成的足迹只能反映鞋的轮廓和粗大的花纹类型。

3. 作用力。作用力是指加载于承痕客体的载荷，是形成各种痕迹不可缺少的因素之一。作用力使造型客体与承痕客体在接触中产生相互作用，这种作用或改变了物体的运动状态，或改变了物体的局部形状，形成痕迹。例如，在立体的工具撬压痕迹形成过程中，作用力以杠杆机械力的形式出现，而使客体局部变形形成撬压痕迹；在枪弹痕迹形成过程中，火药燃烧产生气体动力，推动弹丸由静止加速运动，自脱离枪口击中目标，形成孔洞状弹着点痕迹。作用力的大小、方向和角度以及作用力的分布面积与作用点等因素都会对痕迹的形态产生影响。譬如，汽车行驶会在地面上留下轮胎痕迹，当汽车重载时，轮胎对地面压力大，形成的痕迹宽、深；但当汽车空载时对地面压力减小，形成的痕迹窄而浅。又如，使用工具破坏客体时，若工具对承痕客体的加载主要表现为正压力（法向力），则形成凹陷状的静态压痕；若加载呈一定倾斜角度，那么切向力就占主导，就会形成滑动的线条状痕迹。在外力作用下，承受客体产生变形，其内部质点间的作用力就要发生相应变化，内力的改变量简称为内力，内力与外力大小相等，方向相反，是客体变形时同时出现的力的两个方面。

4. 介质。介质又称中介质，是指呈现平面痕迹的某种物质。

平面痕迹并不是承痕客体的局部变形，而是造痕体与承痕体在接触过程中，附着其表面的一些物质发生转移，从而形成痕迹。例如，手指上的汗渍转移形成汗渍手印，鞋底上的灰尘转移形成灰尘鞋印。常见的介质有液态状与粉尘状两种。造型客体表面附着的介质，在形成痕迹时，转移或部分转移到承痕客体表面上则出现平面加层痕迹；承痕客体表面上沾附的介质，在形成痕迹时，转移或部分转移到造型客体的表面上，承痕客体的表面就会出现平面减层痕迹。

（二）痕迹的形成机理

1. 立体痕迹的形成机理。承痕客体受外力作用（加载），客体物质分子的正常排列受到压缩或拉伸，分子间距发生了改变，客体产生弹性变形，同时分子间产生恢复原来排列的力（内力），内力的强度（单位面积的内力值）称为应力。在弹性极限值范围内，应力增加与应变增加成正比，外力取消（卸载），应力与应变同时消失，此时不形成明显的立体痕迹。但各种材料的应力都有一定的限度，当应力超过其弹性应变所能承受的极限（称为屈服极限）时，应力不再增加而应变却大大增加，承痕客体发生塑性变形，亦称永久变形，此时形成立体痕迹，如用铁锤打击木板形成的坑状痕。如果外力继续增加，超过承痕客体的强度极限值时，客体就会发生断裂或断离，如整体分离痕迹中的木棒受力产生的断裂或分离。不同的材料，其屈服极限值与强度极限值是不同的。因而，相同的外力作用在不同的客体上会形成不同形态的痕迹，同一客体受到不同的外力作用也会形成不同形态的痕迹。

2. 平面痕迹的形成机理。平面痕迹是靠介质反映出来的，介质是形成平面痕迹的必需物质。由于介质有液态的与粉尘的，两者的物理性质、结构形态与形成痕迹的条件不同，其形成痕迹的机理亦不同。