

潜花手印显现工艺



潜在手印显现工艺

李善光 韩茂林 编著

(公安保卫机关 内部发行)

中国人民公安大学出版社

一九九二年·北京

(京) 新登字第165号

潜在手印显现工艺

李善光 韩茂林 编著

中国人民公安大学出版社出版发行

(北京木樨地南里 邮编100038)

北京顺义县印刷厂 印刷

787×1092毫米 1/32 5.5 印张 112 110千字

1992年 9月第1版 1992年 9月第1次印刷

ISBN 7—81011—426—3/D·363 定价：3.45元

(公安保卫机关 内部发行)

编 者 的 话

潜在手印显现，是一项专项技术工作。其成效直接关系到犯罪现场手印痕迹的采获率，并对手印检验的成败起着至关重要的作用。潜在手印显现技术涉及多学科理论与技术手段，加之影响潜在手印显现效率的因素繁杂，所以要使此项工作取得理想的成效，应建立严格的显现操作工艺和工作程序。近年来此问题已逐步引起一些专业技术人员的重视。本书的编写对潜在手印显现过程强调了操作工艺程序，目的在于提请广大专业技术人员的重视，广泛开展研究，以促进其发展。

本书在编写过程中，得到了公安部第二研究所和天津市公安局刑事科学技术研究所等领导及有关同志的支持，辽宁省刑事科学技术研究所高级工程师赵新民同志对本书中的有关工艺程序内容给予了具体的指导。天津市公安学校高级讲师兰绍江老师对本书进行了修改工作，在此一并表示谢意。

由于水平所限，书中内容难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

一九九二年四月

序

《潜在手印显现工艺》一书问世了。做为同行，我衷心祝贺李善光、韩茂林二位作者又一次合作成功，并感谢他们为指导教学的发展做出新的贡献，我有幸做为第一个读者拜读了此稿，受益非浅。在他们写给我的信中提到：“但愿能起到抛砖引玉的作用。”言语之中表达了他们师生二人坦荡的胸怀，做为科学技术工作者，最能得以自慰的莫过于能把自己多年实践的经验总结成册，公之社会，为他人的研究铺路、开道，这种精神令人敬佩。

李善光是很有作为的青年科技人员，天津市公安局刑科所痕迹室副主任，有十一篇论文曾在国内、外刊物上发表，其中《潜在手印显现程序的研究》在1988年国际刑警组织法庭科学年会上发表，引起了国内外学者的重视，文中提出了潜在手印显现科学化、规范化、程序化的论点，为《潜在手印显现工艺》一书打下了基础。

韩茂林是我国著名指纹专家，从事指纹鉴定工作四十余年，办案数以万计，有丰富的实践经验，近年来又有两项科研项目获奖，与李善光共事廿余年，二人既是同行又是师生。《潜在手印显现工艺》一半可以说是李善光在韩老师精心指导下完成的高水平论文，是他廿年来虚心学习、努力探索的结晶，也是韩老师苦心培育人才的丰硕成果。

潜在手印显现方法是指纹学的重要部分，当前各国指纹

学专家研究的重点，近年来出现了几种较为实用的新方法，美国也出版过斯特克《指纹工艺学》，然而象《潜在手印显现工艺》这样详细、具体地介绍各种方法及其应用范围、操作要领、显现条件的书目尚属空前，全书共分九章，第一章阐述了手印显现的基本原理，并对影响手印显现效果的各种因素和常见问题进行了分析。第二章至第七章分类介绍了显现潜在手印的各种方法及其操作工艺、规范和条件的控制。第八章介绍综合利用各种方法的显现程序。第九章汇集了近几年来对某些特殊物体上疑难手印显现的新方法。书中所介绍的各种潜在手印显现方法是在多年的实验研究和实际应用中，不断总结，分析成功与失败的原因，摸索影响显现效果中的各因素，通过改变试剂配比量、改进操作方法、控制条件能达到最佳效果的方法。作者在实践中注意各种不同方法的共性，设计出综合利用的操作程序。某种方法作为另一种方法的基础和条件，后一种方法又可以作为前一种方法的补充，达到增强的效果，从而把各种孤立的显现方法按规律联成整体，使原来“单一型”“一次性”显现成为多种方法互为补充的显现方法，如能严格操作，定可大大提高潜在手印的显现率，使犯罪现场手印发挥更大的作用。

无论在理论上，还是在实践中，《潜在手印显现工艺》一书都具有较高的价值，既可作为专业人员和自学用书，又可做为公安院校专业教学的单科教材，是一本比较成熟的刑事技术专业书籍。为此，我向全国从事刑事技术和刑事侦察工作教学的同行们推荐此书，并籍此再次向二位作者表示祝贺。

赵向欣 1991年11月于北京

目 录

绪论.....	(1)
第一章 潜在手印显现原理及分类.....	(5)
§ 1.1 显现潜在手印原理.....	(5)
§ 1.2 影响显现效果的因素.....	(7)
§ 1.3 显现方法分类.....	(12)
第二章 粉末显现法.....	(14)
§ 2.1 粉末的选择及工具制备.....	(14)
§ 2.2 刷粉显现法.....	(16)
§ 2.3 抖粉显现法.....	(18)
§ 2.4 磁性粉涂显法.....	(20)
第三章 熏染显现法.....	(23)
§ 3.1 碘熏显现法.....	(23)
§ 3.2 烟熏显现法.....	(28)
§ 3.3 “502”熏显法.....	(30)
第四章 溶液显现法.....	(40)
§ 4.1 液体喷显法.....	(40)
§ 4.2 浸泡与涂布显现法.....	(51)
§ 4.3 显后加工与减薄、还原工艺.....	(54)
第五章 光致荧光显现法.....	(59)
§ 5.1 光致荧光显现法的原理.....	(59)
§ 5.2 一次光致荧光法.....	(62)

§ 5.3	二次光致荧光法	(71)
§ 5.4	光致荧光显现常见的几个问题	(82)
第六章	真空镀膜显现法	(89)
§ 6.1	基本原理和器材制备	(89)
§ 6.2	真空镀膜的显现操作	(91)
§ 6.3	适用范围和常见的几个问题	(96)
	附GZD300高真空镀膜机的操作规范	(99)
第七章	放射性技术显现法	(101)
§ 7.1	X射线荧光显现法	(101)
§ 7.2	中子活化显现法	(103)
第八章	潜在手印显现工作程序	(106)
§ 8.1	显现工作程序的概念	(106)
§ 8.2	潜在手印显现工作程序	(108)
§ 8.3	运用显现工作程序的原则	(119)
第九章	几种特殊客体上潜在手印显现法	(123)
§ 9.1	人体皮肤上潜在手印显现	(123)
§ 9.2	纺织品上潜在手印显现	(125)
§ 9.3	一些水果、蔬菜上潜在手印显现	(128)
	附录1: 几种常见客体上潜在手印显现方法的选择	(130)
	附录2: 几类特殊物质形成的潜在手印的显现方法选择	(133)
	附录3: 潜在手印显现常见问题的原因与补救方法	(138)
	附录4: 常用化学试剂与染料	(144)

绪 论

潜在手印是犯罪案件现场上较为常见的痕迹物证。将潜在手印显为显在手印的方法研究，已有百余年历史。据资料记载，早在1877年法国发明用硝酸银溶液显现潜在手印方法。而后，德国发明用碘蒸气熏显法（1880年）。1905年由英国研究出（白铅粉、铝粉和石松粉等）粉末显现法。这些方法在当时的犯罪对策上都发挥了巨大作用。并且多数方法至今仍在使用。1954年瑞典发明茚三酮溶液显现法。因其在一些吸水性强的物体上显现潜在手印效果较好，所以很快在一些国家普及应用。

在我国，建国前，潜在手印显现方法仅有硝酸银溶液法、碘熏法和铝、铅粉末显现法。建国后，特别是近十几年，由于我国吸取国外的经验并组织了刑技专业研究队伍，所以在潜在手印显现上进展较快。1957年初根据国外有关资料，公安部组织人员对茚三酮溶液显现法进行了具体试验研究。并在显后的还原退色方法上取得了新的进展。公安部将这一成果及时通报全国刑事技术部门，在潜在手印显现中发挥了极大作用。1958年我国又先后试验成功用8-羟基喹啉、葱粉等荧光物质进行潜在手印的荧光显现。1973年我国一些地方的刑事技术部门开始研究利用高真空镀膜法显现油脂及汗潜手印。1975年又对用磁性粉末显现汗潜手印进行了试验研

究，并先后获得成功。1980年初，我国运用这些技术显现潜在手印已广泛普及。有关厂家为此还设计并成批生产了GZD—300型高真空镀膜机和磁性粉等专用设备和器材。这对解决油潜手印和塑料制品等客体上的潜在手印显现疑难课题起到了一定作用。随之在我国又先后研制出8—羟基喹啉喷显器和兰光检验灯等器材和用具。这使潜在手印显现向仪器化发展迈进了一步。

1976年加拿大施乐研究中心开始研究用氩离子激光进行潜在手印显现。后美、英等国警察机关也进行了此项基础实验。当时显现的方法较为简单，主要是利用氩离子激光对潜在手印的形成物质，激发固有荧光而达到显现目的。1977年以后，人们又陆续研究出利用激光与荧光物质及其它物理、化学显现方法相结合对潜在手印进行显现。这使得激光显现潜在手印技术扩大了应用范围。我国对利用激光显现潜在手印的研究是在80年代初期，特别是近年来取得了一定进展。不少地区的刑事技术单位为此购置了氩离子激光器。1984年我们开始进行激光显现潜在手印的研究，并在汗潜、油潜手印一次光致荧光显现，潜在手印二次荧光显现以及与常规显现方法相结合等方面取得了一定成效。同时发现利用氩镭激光同样可进行潜在手印的显现。为此，1985年我们设立了试验室进行专项研究，逐步将这一技术方法运用于案件检材的处理，取得了明显效果。

1978年日本发明用 α -氨基丙烯酸乙酯显现潜在手印方法。尔后，美国对此也进行了研究。1982年初，北京市公安局有关人员根据国外资料，对这项技术首先进行研究，并获得了成功。由于这种显现方法在塑料、造革等类制品上显效

理想，所以在全国很快得到了广泛应用，并在应用操作方法上不断更新，使之发挥了更大的潜力。

运用 α -氨基丙烯酸乙酯显现潜在手印技术发展至今，不但对潜在手印直接能起到显现作用，而且还对潜在手印的二次荧光显现有效地发挥了间接作用。由此对一些常规方法难以显现的（如牛皮纸、布匹、皮肤等）客体，也开拓了新的途径。

随着科学事业的发展，近年来我国有关机构已开始进行利用中子活化等技术显现潜在手印的试验。

为促进我国痕迹检验工作的发展，1981年公安部有关部门主持召开第一届全国痕迹与指纹学术交流会。这次会议对手印检验和显现工作起到了有力的推动作用，随之在手印显现方法上更新的科研项目及小改小革不断出现。1987年我国又召开第二届全国公安痕迹学术交流会，此后从事手印检验的工作人员对潜在手印显现工作的重要性有了进一步认识。从而使我国的潜在手印显现工作向着科学化、标准化方向不断发展。1991年初，为推广潜在手印显现的新方法，使之在实际工作中广泛应用，我国又召开了全国第一次疑难手印显现技术交流研讨会。从交流的文献可以看出，广大专业技术人员不但注重潜在手印显现方法实用性的研究，而且对显现机理，反应过程也程度不同地进行了探讨。这标志着我国潜在手印显现技术又迈进了一个新的阶段。

从潜在手印显现技术的发展历史可以看出，最初发明潜在手印显现方法都是单一的。实践证明，没有哪一种显现方法是万能的。因此综合运用现有的显现方法，对提高潜在手印显出率是非常有益的。在这方面不少国家已陆续进行研

究，但尚无一个完整的体系。1983年我们对综合运用潜在手印显现方法的课题开始进行试验性探索。经过三年多的试验，初步设计出〔潜在手印显现工艺程序〕。这使现有逐类显现技术有机联系起来，充分发挥各种显现方法的优势，以达到相互弥补的作用。

潜在手印显现，涉及的问题甚广，处理不妥就会影响显效。其中影响潜在手印显现的因素主要有两方面，一是选择适当的显现方法；另一方面是要求显现人员需有精湛的操作技术。这后一因素尤为重要。本书针对这两个问题，考虑到实用性，结合日常工作体会，并通过试验验证，着重在显现方法选择和器材制备，特别是对常用的几类显现方法操作工艺进行了阐述。对那些尚在研究探讨的新技术手段及实用价值不明显的方法，也进行了简要叙述，对适用价值尚无定论和没实用价值的方法未编入此书。

另外，书中将潜在手印显现工作程序，作了专题说明，供做此项工作的人员参考。

第一章 潜在手印显现原理及分类

显现潜在手印，是手印检验工作比例较大、较为重要的第一步。此项工作结果，直接关系到能否获得证实犯罪的痕迹和手印检验的简繁。这就需娴熟地掌握潜在手印显现技术，严格操作工艺。

本章着重阐明三个问题：第一，显现潜在手印原理。潜在手印显现涉及化学、物理、光电等多方面知识。对潜在手印显现中相互作用原理有一大致了解，便于合理选择显现方法和分析显现结果。第二，影响显现效果的因素。潜在手印显现中，影响其效果的因素较多，如显现方法，显现操作，显后加工处理等。要掌握显现工艺就须对影响显现的各因素有一足够认识，这样才能使显现取得理想效果。第三，通过显现方法分类，对潜在手印显现方法的全貌及相互关系有所了解，便于研究和讨论具体的显现工艺和程序。

§ 1.1 显现潜在手印原理

（一）潜在手印

人为达到某种目的，通过手接触一些承受客体，使手上凹凸纹线附着的一些微量物质（如汗液、油质、污物等）遗留于承受客体上，形成正常光线下难以辨别的印痕。一般通过

加工显色或拍照都可使印痕纹线与承受客体呈明显反差，成为潜在手印。根据潜在手印形成媒介物质不同，又可分为汗潜手印、油潜手印、血潜手印等多种。其中汗潜手印是较常见的一种。

（二）人体汗液成份

汗潜手印显色，主要依据人体汗液中各种主要成份，经物理或化学、光学等方法作用显色而完成的。所以了解人体汗液中主要成份，对汗潜手印显现是十分有意义的。

人体汗液是由无机和有机物质两部分组成。其中，水分占99—99.4%其他各种化学成份仅为0.6—1%。在这些化学成份中，无机成份占82.6%，具体又可分为钠、钾、钙、镁、铁、硅、铝、锌、铬、铜、锰等阳离子和氯根等阴离子31种。在这些无机成份中氯、钠、钾、钙等含量又较高。有机物质占汗液中化学成份的17.54%，其中氨基酸含量较其它有机物高些。此外，有机物中还有乳酸、尿素、非蛋白氮等成份。人体汗液中的化学成份含量一般因排汗量、运动、饮食、职业、年龄的不同，而产生相应变化。影响较大的是无机物中的氯、钠、钾、钙、铁等离子和氨基酸、葡萄糖、乳酸、非蛋白氮等几种有机物质。

（三）显现基本原理

潜在手印显现，就是根据形成手印的物质（汗液、油质、血液、污物等）中某些成份特性，选择相应方法，将潜在手印呈有色手印显出。其反应的基本原理可分为物理附着沉积和化学显色反应、光激发光三大类。

物理方法，一般是采用与汗垢或承受客体表面能起附着作用的物质（如粉末等），通过撒刷、熏染和喷镀等处理方

法而显出手印。运用物理方法显现潜在手印，一般不改变形成潜在手印物质的化学特性。选用某种物理方法显现效果不佳，还可运用其它物理方法显现。而且经有些物理方法（如碘熏）显后的客体，还可选用化学显现方法弥补其不足。化学显现汗潜手印，目前主要利用汗液中的氯化钠和钾、钙等金属离子及有机物中的氨基酸、脂肪、蛋白质等。上述化学物质，经化学方法（如硝酸银，茚三酮等）分别处理后，通过光化、加温等作用，使潜在手印分解出银粒子或与氨基酸化合等，将潜在手印显出。光激发是利用激光、紫外光、和普通色光等为激发光源，对潜在手印中的汗液、油垢或媒介试剂等物质进行荧光激发，使潜在手印呈现一种肉眼或通过不同波长滤波器能观察到的荧光效果。从而达到显现的目的。

§ 1.2 影响显现效果的因素

潜在手印显现效果，不但受手印形成时条件和动作影响，而且在显现潜在手印工作过程中，影响其显效的因素也很多。了解研究这些环节，对潜在手印显现是非常有利的。

（一）方法的选择

潜在手印显现中由于方法选择不当，而影响其显效的现象是常见的。要妥善解决这一问题，就需根据被显对象属性和条件选择显现方法和相应的操作工艺。

1. 显现方法选择：确定潜在手印显现方法，应根据承受客体性质、表面状态和被显潜在手印的媒介物特点综合而定。如：一般金属客体多选用粉末或熏染（碘熏除外）显现

法；非金属客体需根据其内部结构疏密、表面光洁度和吸水性能等条件而定。在选用显现方法时，还应考虑客体颜色。在适应承受客体属性的前提下，应尽量选用与客体质地颜色反差较大的方法，使得显后效果更为理想。

在选择显现方法的过程中，应注意观察，分析形成潜在手印的媒介物，确定是汗潜手印、油潜手印，还是血潜手印等，以此确定显现方法。选择显现方法还需考虑承受客体表面状态。这就是要了解被显客体表面的干湿度，酸碱度，油垢污物的附着情况，以及书写字迹等。总之，要选择一个较适当的显现方法，需考虑的因素较多，但只有掌握这些客观条件才能使选用的显现方法既可取得良好显效，又尽量使被显客体不受大的损坏。

2. 操作方法的选择：在显现方法确定后，还应根据具体情况选择显现操作工艺。很多实例表明，虽显现方法正确，但因操作不当也会影响显效。操作方法选择要根据所用显现方法的原理，结合承受客体的性质和表面状况等来确定。使用粉末显现时，应考虑粉末的种类和粗细程度，以及承受客体的粘附能力等因素。一般重质粉末，应选用抖粉、撒粉法显现。轻质粉末则应选用刷粉法。但如用重质粉末显现粘附程度强的承受客体表面，也可采用刷粉法进行显现。熏染显现，要根据承受客体的种类，分别选用加热或室温熏显。对于遇热易产生形变的承受客体，应选用室温熏显法。加热熏显法具有熏显速度快的优点，但与室温熏显相比显现效果差一些。化学溶液显现的操作方法有三种：喷显、浸泡、涂布，如被显客体表面光滑，吸水性较弱或留有书写字迹等，应采用喷显方法。其优点是，不破坏潜在手印，并能保持承

受客体原貌。对表面清洁、内部结构疏松、吸水性能强的（如纸张等）承受客体，应选用溶液浸显。被显客体较大的可采用涂布显现。但其操作严格，否则容易产生手印的物质扩散，游离而影响显现效果。

（二）温度、湿度的影响

潜在手印显现的多数方法都需具备一定的温度和湿度条件，采用化学显现方法要求更加严格。要处理好这一问题，就必须对客体自身的温湿度有一大致的了解。显现过程中还应适当控制温、湿度变化。只有这样才能使得显现工作获得佳效。

1. 分析被显客体的温湿度。一些比较潮湿的客体，在显现中会出现潜在手印物质游离、扩散或被显表面普通着色，因而影响显现效果。被显客体遗留手印后由于在温度较高的条件下放置使得形成潜在手印物质（汗液等）干涸，也会影响显现药品的物理附着和化学反应。所以，在显现工作前必须分析、确定被显客体的温湿度，根据具体情况选择相应的显现方法或采取必要的措施。如对待潮湿过度的客体可采取先进行适当干燥，尔后显现的方法。一些物品也可运用邻氨基苯甲酸等方法显现。对于干涸的手印还可适当增加湿度（常用哈气等方法），再进行粉末显现以增强其被显手印的吃粉量等等。

另外，蛋白质在过高温度条件下，会改变性质，发生凝固和硬化，显著失去原有生物活性。所以利用蛋白质为显色对象，应避免被显客体受热，以确保显效。

2. 控制显现过程的温湿度：显现过程中适当控制温湿条件，也会增强潜在手印显现效果。熏染显现中室温熏显比加