

北京市教育委员会共建项目建设计划资助
项目编号: SYS 100410436

污损文件检验 与 字迹显现新技术

黄建同 著

WUSUNWENJIANJIAN
YU
ZIJIXIANXIANXINJISHU



中国人民公安大学出版社

北京市教育委员会共建项目建设计划资助
项目编号:SYS 100410436

污损文件检验 与字迹显现新技术

黄建同 著

中国人民公安大学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

污损文件检验与字迹显现新技术/黄建同著. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2008.3

ISBN 978 - 7 - 81109 - 987 - 4

I. 污… II. 黄… III. 文件检验—新技术 IV. D918.92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 011834 号

污损文件检验与字迹显现新技术

WU SUN WEN JIAN JIAN YU ZI JI XIAN XIN JI SHU

黄建同 著

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

经 销: 新华书店

印 刷: 北京市泰锐印刷厂

版 次: 2008 年 3 月第 1 版

印 次: 2008 年 3 月第 1 次

印 张: 9.875

开 本: 850 毫米 × 1168 毫米 1/32

字 数: 247 千字

ISBN 978 - 7 - 81109 - 987 - 4/D · 931

定 价: 25.00 元

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

前言

文件检验工作是刑事物证技术的重要组成部分，是涉及社会科学和自然科学的一门综合性学科，用通俗的话来说，文检工作主要是围绕“字”这个核心做工作。随着社会主义市场经济在我国的逐步建立，人们的法制观念越来越强，在社会交往和经济活动中使用协议、合同、票据等文件形式来规范经济活动的越来越多，但一些违法犯罪嫌疑人或出于个人目的的有些当事人，利用技术对协议、合同、票据等文件的字迹进行消退、掩盖、添加变造等，由此引起的需要文件检验部门进行检验的案件、事件越来越多，对检验部门所进行的检验的准确性、科学性的技术要求也越来越高，这就要求文件检验部门和文检工作者要不断地分析、研究消退、掩盖、添加、变造的新的技术手段，不断研究探讨进行检验的新理论、新技术、新方法，不断提高检验能力和水平，为科学准确地做好文件检验工作打下良好的基础。

笔者多年来一直对消退、掩盖、添加、变造文件的检验进行着不断的系统研究，作为教授，在承担着大量的本科教学和硕士研究生培养任务的同时，一直不断地在教学科研和办案实践中注意收集各种资料和实物，在此基础上进行认真细致的、扎扎实实的理论探讨和科学实验研究，对每提出一个新的理论、新发明的一个技术和新的方法都要进行反复实验论证，先后发表了论文、译文 70 多篇，主持完成了部级科研项目 3 个，校级

项目4个,其中2个获得公安部科技进步三等奖,一个获得中国人民公安大学一等奖,出版了个人专著《文件检验中的书写色料与显字技术》,主编了《文件检验学》教材,本书是笔者近年来对研究探讨合同、票据等文件被消退、掩盖、添加、变造的理论基础和新技术方法的系统总结,书中有些内容已经公开发表过,有些内容还是第一次发表,以奉献给读者。

本书所述的新理论、新技术和新方法,凝聚着笔者近年来所付出的心血和辛劳,集中体现了科研成果的结晶。笔者十分注意学习和跟踪现代科学技术的发展变化,注意将它们吸收运用到文件检验教学、科研和办案之中去,注意广泛收集国内外在文件检验中的技术发展变化,注意所研发的技术以符合实战需要并为基层一线服务,注意解决在科研工作中遇到的一些理论和技术等方面的问题及困难,以保证理论上的科学性、技术上的准确性。因此,本书所介绍的新技术和新方法理论性、实践性强,不少技术和方法实用、简便、安全、易于操作,不仅便于在公安、司法检验部门基层单位广泛使用,而且可普遍用于物证检验部门,也可作为公安、司法院校的专业教材或参考书,是一本鉴定及显现被消退、掩盖、添加、变造字迹的比较系统、全面、理论与实践紧密结合的专著。

笔者对本书所述的技术问题进行了多年的研究探讨,但跟不上科学技术日益发展的需要和犯罪手段的多样化、智能化的挑战,文件检验工作的任务会越来越繁重,对检验技术和能力的要求会越来越高,疑难问题还会不断出现,笔者期待着与同行们的共同研究和交流探讨,在理论和技术方法上不断创新,不断拓宽研究领域,为文件检验学和检验技术的发展作出新的贡献。

借此机会,我衷心感谢多年来一直对我关心、支持、帮助、爱护的领导和同志及同行们。

由于水平有限，本书难免有错误不当之处，欢迎广大读者特别是从事文件检验工作的同行们给予批评指正。

黄建同

2008 年 1 月于北京

目 录

第一章 污损文件检验中的新技术	(1)
第一节 比表面与文件检验	(2)
第二节 添加变造笔迹的快速鉴别技术	(6)
第三节 纸张纤维阻截色料堆积记忆法分析 添加变造	(18)
第四节 万用表测量字迹电阻法判断添加变造	(27)
第五节 印章印文与签字先后顺序鉴别技术	(41)
第六节 被烧毁手写文件的字迹检验	(54)
第七节 被烧毁打印文件的字迹检验	(67)
第八节 第五套人民币纸币防伪技术及真假 识别方法	(85)
第九节 文件检验学理论与新技术发展趋势	(94)
第二章 字迹的消退与显出技术	(103)
第一节 纸张上字迹被消退显出概述	(103)
第二节 塑料上被锉除字迹的再现	(111)
第三节 金属上被锉除字迹的再现	(118)
第四节 恒温箱加热法再现热敏纸上自然退色 的字迹	(128)
第五节 热熨法显现字迹技术	(133)

第三章 书写时间的鉴定方法	(142)
第一节 文件书写时间的鉴定方法概述	(142)
第二节 用双溶剂溶解提取法鉴别书写时间	(152)
第三节 蓝黑墨水字迹的相对书写时间的检验	(161)
第四节 染料比值法测定印章印文的盖印时间	(204)
第五节 草酸溶解法测定书写时间的新技术研究	(214)
第四章 常用书写字迹色料的薄层色谱分析	(221)
第一节 薄层色谱分析法概述	(221)
第二节 对纯蓝墨水字迹的薄层色谱分析	(224)
第三节 对蓝黑墨水字迹的薄层色谱分析	(228)
第四节 对红墨水字迹的薄层色谱分析	(234)
第五节 对黑墨水字迹的薄层色谱分析	(242)
第六节 对碳素墨水字迹的薄层色谱分析	(250)
第七节 对签字笔字迹的薄层色谱分析	(252)
第八节 圆珠笔油墨的薄层层析分析	(276)
第九节 黑色签字笔十年发展变化研究	(283)
第十节 黑色笔迹与文件鉴定	(292)
主要参考文献	(297)
附录 1 号~45 号签字笔的笔头及书写在道林纸上 的笔画显微图	(300)

第一章

污损文件检验中的新技术

污损文件,是指受人造的或自然条件的影响而被污染、损坏或发生其他变化的文件。污损文件检验是文件检验的内容之一。污损文件包含变造、模糊与损坏文件三类共有十一项具体内容。例如,第一类变造文件,是指消退字、添改字、擦刮字和拼补字等方法变造的文件;第二类模糊字迹的文件,是指涂抹掩盖字、书写压痕字、锉削金属冲刻字、自然退色字、浅淡字和重叠字等不易看清文字的文件;第三类损坏文件,是指烧毁字、断离字和文件浸泡粘连字的文件。

文件上的字迹被变造、模糊与损坏的原因概括起来有两种:一种是违法犯罪嫌疑人为了骗取财物或销毁罪证,为了伪造资历与身份而有意篡改票据、账册、合同、有关证件和档案等上的关键字迹,而将文件污损,如消退字、添改字、掩盖字等;另一种是无意中造成的污损或自然条件影响而使文件上的字迹模糊与损坏,如火灾、水灾等损坏的文件,年代久远使字迹退色的文件。无论何种原因造成的污损,都会使文件的纸张、墨水、油墨等物质材料发生物理的或化学的变化,并且在文件上表现出一定的特点,因此可以运用各种理化方法进行检验。

变造、模糊与损坏文件的检验是运用物理、化学的原理和方法,检验各种被变造、模糊与损坏的文件,借以整复文件,

查明文字记载,显示文件的变化,揭露伪造事实的专门手段。本章主要介绍一些污损文件检验中的新技术。

第一节 比表面与文件检验

比表面是《表面化学》中的一个基本概念,本节介绍如何将它运用到文件检验中,用以解释为什么碘熏法可以显出压痕字、擦刮痕等的原理问题。也就是说,比表面概念可作为文件检验中显出压痕字、擦刮痕等的理论基础。

文件检验学是以自然科学和社会科学为理论基础,也可以说是自然科学与社会科学相交叉的边缘性学科,是一门应用性技术学科。例如,化学的《表面化学》中的比表面理论,就可以用来解释文件检验学中一直难以解释的碘熏法等能够显出压痕字、显出擦刮痕的理论问题。

在文件检验工作中需要对压痕字迹进行辨读,由于书写压痕是无色的,因此,辨读压痕文字就要设法增加字迹与纸面的明暗或颜色的反差,使无色变成有色的辨读文字内容。常常使用侧光检验与照相机法、硅橡胶采型法、碘熏法、静电成像法、有机溶剂法等;对擦刮消退痕迹的检验,常常使用显微镜法、碘熏法、静电成像法等操作方法,但是为什么用这些方法可以显出压痕字和擦刮消退痕却一直没有合理的理论解释。而《表面化学》中的比表面理论,可较好地解决上述问题。

比表面,是指单位质量物质的总表面积,是评价多孔性物质(催化剂、吸附剂等)的重要参数之一。例如,对于外表貌似平整光滑的A4复印纸的纸张表面,在显微镜下观察,就可以发现纸张表面并不平滑,而是有许多“沟、坎、坑、峰”等,因此,该纸在显微镜下的表面积就大于肉眼直观的A4纸的面

积。若纸张表面有了压痕和擦刮则会出现更多的“沟、坎、坑、峰”等，结果 A4 纸的表面积又增大了。这样在利用吸附原理的碘熏法中显出压痕字和擦刮痕会有合适的理论解释——即比表面理论。

比表面理论正是印证了这一观点，它可以较好地为文件检验中为什么用碘熏法、有机溶剂法、粉末法和静电成像法等方法能够显出压痕字、擦刮痕提供理论基础。

一、比表面与碘熏法显出压痕字迹

书写压痕字，是指在书写过程中由于书写工具在书写压力的作用下，在书写纸下面的衬页上所留下无色的文字压痕。压痕字的特点是在纸张正面凹下的无色字迹，字迹边缘凸起，而纸页背面形成凸起的字痕，同时在有压痕部位的纸张纤维因被挤压而变薄，使原面积增大，压痕越深，纸面积增加越大。长期以来这类压痕字主要采用碘熏法显出。碘熏时，有压痕的部位吸附碘蒸气量要比其他部位吸附量大，颜色深，从而显出压痕字迹。

为什么压痕处吸附碘多于周围纸张呢？比表面理论可以解释这一问题。

纸张压痕处与其周围同等质量的纸比较，虽等质量，但“比表面”却不一样，有压痕处纸张变薄使纸张的“比表面”比周围无压痕纸张的“比表面”增大，尽管从外观上纸面压痕产生前后给人的视觉面积一样大小，而实际上纸面已从“平面”变成了“坑”，也就是说比表面增大了，使同质量的纸面上压痕处吸附碘量增多。这就是碘熏法显出压痕字可用比表面理论解释的关键所在。

实际上碘熏法显出压痕字迹是一个“气-固”吸附过程，吸附过程也是检验固体比表面的方法之一。这里“气”是指碘

蒸气,“固”是指纸张。纸张在这里充当了吸附剂的角色,纸张吸附碘蒸气,并使碘在其表面上浓集。纸张对碘吸附时是一视同仁,相同的面积吸附碘是一样多。只是压痕处“比表面”大、自然吸附碘量多、色深,能达到显出压痕的目的。

二、比表面与碘熏法显出擦刮痕迹

擦刮变造文件的形成是人为故意用小刀、橡皮、针等简单工具把原文件某些文字、数字、标记及图案擦刮掉,必要时再按变造者主观意图添上所需的文字,是以改变原文件内容为主的一种假文件。擦刮后纸张表面的宏观状态仍然是平整、有序、光滑,但在显微镜下观察时,就可以发现擦刮处纸张表面纤维结构被破坏、纤维松散、纤维翘起,使平滑的纸表面出现许多“沟、草、树、峰”等擦刮痕。这些擦刮痕的存在就是增加纸张比表面的根源,因为每翘起的一根纸纤维都会使纸张的“比表面”增大一些,这样擦刮处与周围同质量的平滑纸相比,“比表面”就增大一些,这样在碘熏时擦刮部位必然吸附碘量多,吸附碘多的结果是擦刮部位颜色比周围颜色深,从而显出擦刮痕迹。

三、比表面与静电成像法显出压痕字迹

静电压痕显示仪法显出压痕字迹是现代科学技术在文件检验中的重要应用。静电成像法显出压痕字迹是基于电容器的原理。其原理是,在有压痕与无压痕部位可以被认为两个容量不同的电容器,在相同电场作用下,电容器上所承载的电荷量与电容成正比。若极板带正电荷,则电荷越多,电位越高,若极板带负电荷,则电荷越多,电位越低。然后,在其上方喷撒带负电的有色粉末,由于带负电的有色粉末更容易落向斥力小的高电位区,使压痕处与无压痕处上的粉末量明显不同,因而

形成明暗反差,使静电潜像变成明像。这一反应与纸张厚度、湿度、温度、含水量和材料紧度均有关系。更是与“比表面”不同有关系,由于有压痕处的“比表面”远远大于无压痕处的“比表面”,使其所承载的电荷量不同,又使电位不同,从而使接收粉末量不同,形成明暗反差的压痕字。

四、比表面与有机溶剂法显出压痕字迹

用有机溶剂显出纸上的压痕字迹时,纸张与有机溶剂(苯或醋酸戊酯)形成了液-固吸附,在这一吸附中,纸张表面有压痕字迹部位的“比表面”远大于周围无压痕部位。因此,有压痕字部位吸附的有机溶液就多,挥发也慢,并形成压痕部位透明度高于其他部位的差别,在透光下显示出文字压痕。

五、小结

总之,纸张表面有压痕部位和擦刮部位的“比表面”比无压痕和无擦刮部位大,这样有压痕、有擦刮部位必然在相同条件下吸附的气体或液体就比周围多,从而达到显出字迹和擦刮痕的目的。

碘熏法和有机溶剂法均有一个吸附量的问题,而“比表面”是影响吸附量的重要因素,比表面大,则吸附量大。然而要测定固体的比表面必须要用到 BET 多分子层吸附理论, BET 理论是 Brunauer、Emmett 和 Teller 1938 年将 Langmuir 单分子层吸附理论加以发展而建立起来的,而且迄今仍是规模最大、影响最深、应用最广的一个吸附理论。BET 理论认为,固体对气体的物理吸附是 Van Der Waals (范德华) 引力造成的结果,因此,吸附量主要取决于表面的大小,而不是表面的特殊性质。

从以上分析研究可以看出,“比表面”理论完全可以作为文件检验学中显出擦刮、压痕字迹的理论基础,也解决了文件检

验学中一个重要的理论问题,同时,“比表面”理论也可在物证技术学中尤其是痕迹检验学中广泛应用。

第二节 添加变造笔迹的快速鉴别技术

本节主要是为了快速鉴别黑色签字笔添加变造的文件而介绍一些简便、易行、有效的检验方法。这种快速鉴别方法是通过对 60 支不同品牌型号的黑色签字笔字迹进行了光学检验、显微镜观察、薄层层析等物理化学检验,同时与十年前的同类型签字笔成分进行了分析比较。总结出了光学检验法、笔画宽度测量法、色料堆积记忆法、电阻测量法四种快速鉴别方法。这四种检验方法简便快速,可全方位多角度地对黑色签字笔字迹是否被添加变造进行检测,易于进行综合评断。60 支黑色签字笔的产地品牌型号及笔头直径,列在表 1-2-2 中。

在我国文件检验鉴定部门,经常遇到送检人要求对有关支票、收据、合同、证件等票据上面的重要文字、数字、时间等是否被添加、篡改进行鉴定的案件,在这些案件中,使用黑色签字笔的占多数。

为了做好对黑色签字笔字迹添加变造案件的鉴别分析,笔者重点研究了操作简便、快速、有效地对添加变造形成的特点进行识别的技术。实验采用了光学检验法、笔画宽度测量法、色料堆积记忆法、电阻测量法 4 种方法对 60 支黑色签字笔进行了实验,并用化学溶解和薄层层析法进行了印证性实验,并与十年前黑色签字笔进行了比较研究。这些方法可全方位、多角度地对字迹是否被添加变造进行检测,进行综合评断,作出准确的鉴定结论。

一、光学检验法

用光学检验法鉴定黑色签字笔字迹是否被添加变造,其主要依据是观察字迹的同色异谱特征。同色异谱,是指原文字色料与添写色料表面看起来颜色相同,而在某种光源的照射下其反射曲线(或吸收曲线)不同的特征。违法犯罪嫌疑人添加变造文字时,往往选用同种颜色、同一种书写工具进行添改,但不一定能够找到书写原文字的那只笔,只要色料成分不同,往往就会发生对某一波长的反射能力不同,而形成同色异谱现象。

光学检验使用的仪器是“VSC-5000 文检仪”,对 60 支不同品牌不同型号的黑色签字笔字迹进行了 365nm~1000nm 范围内的光学检验,结果这 60 支笔字迹在两种光源条件下区别效果最明显:一种是强光源,波长为 725nm;另一种是红外光源,波长为 856nm。

(一) 强光源 725nm 检验黑色签字笔字迹

在使用光学检验的实验中,对 60 支黑色签字笔字迹进行了强光源 725nm 的检验,结果发现 6、13、24、33、36、68、73、74 号,这 8 支黑色签字笔字迹均发白色荧光,而且荧光的强弱也不同;1、5、11、19、22、25、31、70、71、75 号,这 10 支黑色签字笔字迹颜色变淡,而且变淡程度也不同,共有 18 支笔的字迹有较强荧光反应和颜色变化,占全部 60 支笔字迹的 30%,这对鉴别添加变造文件会起到较大作用。例如,一份合同是用 3 号黑色签字笔写的字,而添改人用 6 号黑色签字笔添改,虽然肉眼直接观察都是黑色,但在 725nm 强光源下就黑白分明了(见图 1-2-1 中 3 号和 6 号签字笔字迹)。图 1-2-1 上的数字是用 60 支黑色签字笔分别书写的每支笔的编号,一个数字一支笔。

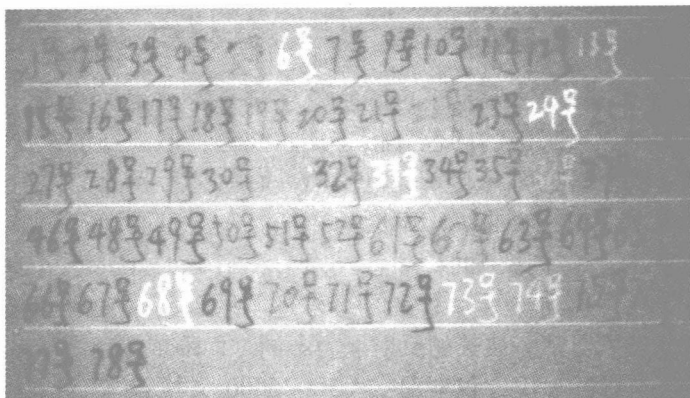


图 1-2-1 在长通滤色片 725nm 强光源下 60 支黑色签字笔字迹情况

(二) 红外光源 856nm 检验黑色签字笔字迹

用红外光源 856nm 对 60 支黑色签字笔字迹进行检验，结果发现其中 21 支笔的字迹不易看到，占 35%。也就是说，其黑色字迹透过红外线不见了黑色，说明这些黑色色料中不含炭黑成分或含量较少，见图 1-2-2。从图 1-2-2 中可见：1、5、6、13、19、22、24、25、31、33、36、62、65、68、73、74 号这 16 支笔字迹看不到了，说明这 16 支笔字迹中不含炭黑成分，其黑色的密度几乎为零，是能透过红外线的；32、35、70、75、76 这 5 支笔的字迹颜色变浅，说明这 5 支色料中含炭黑的成分较少；另外 39 支笔字迹仍然黑色清晰可见，说明这 39 支笔的字迹色料中的主要成分是炭黑，可强烈吸收红外线。

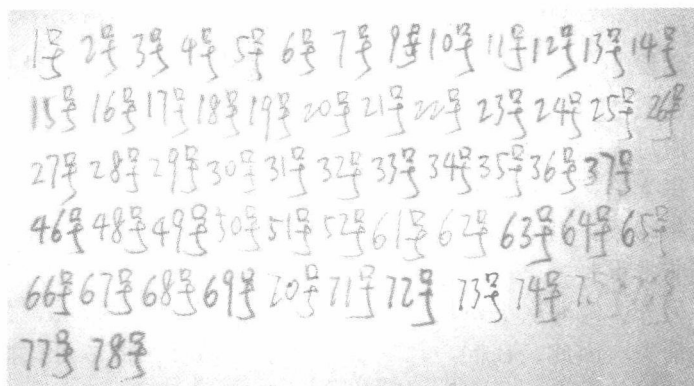


图 1-2-2 在长通滤色片 856nm 的红外光源下，
60 支黑色签字笔字迹情况

从图 1-2-1 和图 1-2-2 中可见黑色签字笔字迹的同色异谱特征。因此，将黑色书写的字迹置于特殊光源下观察，根据其同色异谱特征，可以判断有无添加变造事实。

(三) 光学检验结果与字迹色料化学性质的关系

在实验中，对 60 支黑色签字笔字迹进行了溶解性和薄层层析化学检验。检测溶解性时，选用了常用化学溶剂乙醇、水、盐酸、36% 醋酸、氢氧化钠等进行溶解，比较 60 支黑色签字笔色料的溶解能力。实验结果是 1、5、6、13、15、19、22、24、25、31、33、35、36、62、65、68、73、74、75、76 号共 20 支笔的色料可以被一种或几种溶剂溶解，溶解能力不同，占实验笔数的 1/3。

对 60 支黑色签字笔字迹进行薄层层析时，选用的展开剂配方是：正丁醇：无水乙醇：水：36% 醋酸 = 6：2：2：1。可以被展开剂展开的签字笔色料正好是上面能够被溶解的 20 支签字笔色料。展开后的斑点个数、斑点颜色、Rf 值不同。除 15 号一支笔以外的 19 支笔的字迹在红外光源 856nm 不可见的，即这 19 支