



普通高等教育“十五”国家级规划教材

生物物证学

SHENGWU WUZHENGXUE

公安部政治部 编



中国人民公安大学出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

生物物证学

公安部政治部 编

中国人民公安大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

生物物证学/公安部政治部编. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2008.9

普通高等教育“十五”国家级规划教材

ISBN 978-7-81139-238-8

I. 生… II. 公… III. 物证—生物检验—法医学鉴定—高等学校—教材 IV. D919.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 127096 号

生物物证学

SHENGWU WUZHENGXUE

公安部政治部 编

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: 北京兴华昌盛印刷有限公司

版 次: 2008 年 9 月第 1 版

印 次: 2008 年 9 月第 1 次

印 张: 21.25

开 本: 787 毫米×1092 毫米 1/16

字 数: 375 千字

书 号: ISBN 978-7-81139-238-8/D·207

定 价: 49.00 元

网 址: www.cppsap.com.cn www.porclub.com.cn

电子邮箱: cpep@public.bta.net.cn zbs@cppsu.edu.cn

营销中心电话 (批销): (010) 83903254

警官读者俱乐部电话 (邮购): (010) 83903253

读者服务部电话 (书店): (010) 83903257

教材分社电话: (010) 83903259

公安图书分社电话: (010) 83905672

法律图书分社电话: (010) 83905637

公安文艺分社电话: (010) 83903973

杂志分社电话: (010) 83903239

电子音像分社电话: (010) 83905727

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换

版权所有 侵权必究

普通高等教育“十五”国家级规划教材
编辑委员会

主 任 蔡安季

委 员 李春生 孙建国 张 涛 武冬立

陈伟明 何 挺 崔之崑 郭铁男

董福元 杨 钧 柯良栋 王 俭

王彦吉 王世全 杨 隽

普通高等教育“十五”国家级规划教材
生物物证学

主 编 张惠芹

副主编 孙言文 蒯应松

编 者 (按姓氏笔画顺序排列)

孙言文 刘 力 张惠芹

张继宗 季安全 高树辉

蒯应松

编 务 陈延超 张 翼 丁 成

前 言

为了适应新时期公安工作和公安队伍建设改革与发展的需要,全面提高公安高等院校教育教学质量,培养合格的公安专门人才,我们组织开展了“十五”国家级教材规划选题的申报工作,并按照教育部的统一部署,承担了17种教材规划选题的制作任务,组织公安机关、公安院校的专家、教授和业务骨干编写了这套“十五”国家级公安类规划教材。

这套教材以党的十六大精神和“三个代表”重要思想为指导,围绕贯彻落实《中共中央关于进一步加强和改进公安工作的决定》(中发〔2003〕13号)和第二十次全国公安会议精神,运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点,依据国家法律、法规和公安工作的各项路线、方针、政策,在认真总结新时期公安工作经验及公安高等教育自身发展规律,充分吸收各学科最新理论成果和国外相关领域有益经验的基础上编写而成。教材在内容上针对当前公安工作中出现的新情况、新问题,坚持系统性、科学性和先进性的统一,既注意全面阐述基本原理在公安工作中的应用,又注意及时体现本学科理论研究的前沿动态和公安工作改革的最新情况,具有一定的应用性和前瞻性。教材紧密结合公安高等教育改革与发展的实际,以培养学生警察职业能力为核心,着重阐述了本学科及相关学科的基础理论、基础知识和基本技能,力求对培养和提高学生的专业素质起到积极的推动作用。

这套教材是在全国公安类专业教材编审委员会及公安部政治部的统一领导和组织下分组集体编写而成的。每门教材经编写组精心组织、反复论证和集思广益,并聘请有关专家、学者对教材初稿进行了审阅,整套教材经全国公安类专业教材编审委员会审核定稿。

公安部政治部

二〇〇四年六月

编 者 的 话

生物物证学是应用多种学科的理论和技术,研究并解决涉及法律方面有关生物性检材检验鉴定的一门学科。该学科涉及生物学、医学、人类学等自然学科的理论和研究手段,广泛应用于刑事、民事等案件的侦查和检验鉴定,是公安类院校学生必修的一门专业课。多年来,国内有《法医物证学》、《法医血清学》、《法医血型血清学》、《生物物证技术》等专著面世,老一辈法医教育工作者为生物物证学研究、检验鉴定及相关课程的建设作出了巨大贡献。

近10年来,生物物证技术随着本学科的不断发展和与各学科间的相互渗透,一些新的理论和技术不断涌现,生物物证技术日臻完善,对公安类院校的教学也提出了更高的要求。为使公安院校的教学既具有公安特色,又贴近实战的需要,我们汲取国内已发行的多部相关教材的精华并借鉴国内外最新的科技成果,编写了这本公安类院校本科生应用的《生物物证学》教材,以求适应新形势下培养有丰富专业知识和实践能力的公安专业人员的需要。

本教材内容丰富,涉及面广,知识新颖,理论联系实际,紧贴公安工作实践,反映国内外新经验、新成果和新成就,既系统概括了法医物证学的全部内容,又增加了植物物证、昆虫物证的检验鉴定和统计学在生物物证中的应用等新内容。全书对生物物证学知识的介绍深入浅出,知识点明确,条理清晰,实用性强,旨在为大学本科学生讲授生物物证学提供一个全新的途径,反映了新世纪该学科的主要研究方向。同时,也希望本书能成为在职法医、相关专业人员的工具书,公安司法人员办案的参考书。

限于我们的水平,书中难免有偏颇和不当,错漏之处在所难免,恳盼各院校师生在教学过程中指正,以便再版时不断修改和完善。

编 者

2008年8月

第一章 生物物证学概述	(1)
第一节 生物物证学的概念及生物物证的分类	(1)
第二节 生物物证的基本特征及作用	(3)
第三节 生物物证学的任务和研究方法	(7)
第四节 生物物证检材的发现、提取、包装及送检	(10)
第五节 生物物证的鉴定	(13)
第六节 生物物证学发展简史	(18)
复习思考题	(25)
第二章 细胞生物学基础知识	(26)
第一节 细胞的化学组成及其结构和功能	(26)
第二节 染色质与染色体及人类核型	(33)
第三节 细胞的增殖、分化、衰老与死亡	(40)
复习思考题	(46)
第三章 遗传学基础知识	(47)
第一节 生物遗传的分子基础	(47)
第二节 基 因	(54)
第三节 遗传的基本定律	(63)
第四节 遗传方式	(65)
第五节 群体遗传	(67)
复习思考题	(71)
第四章 生物物证学基本技术	(72)
第一节 免疫学检测技术	(72)
第二节 电泳技术	(90)
第三节 显微镜技术	(105)
复习思考题	(118)
第五章 血液血痕检验	(120)
第一节 血液的组成和血型	(120)
第二节 血痕检验	(123)

复习思考题	(152)
第六章 体液及体液斑检验	(153)
第一节 精斑、混合斑检验	(153)
第二节 唾液及唾液斑的检验	(161)
第三节 其他人体分泌物、排泄物(斑)的检验	(164)
复习思考题	(168)
第七章 毛发的检验	(169)
第一节 毛发概述	(169)
第二节 毛发的形态学检验	(176)
复习思考题	(184)
第八章 骨骼的检验	(185)
第一节 概 述	(185)
第二节 人类骨骼与动物骨骼的区别	(189)
第三节 骨骼的个体识别	(197)
第四节 牙齿的检验	(209)
第五节 颅相重合技术及容貌复原	(216)
复习思考题	(228)
第九章 生物检材的 DNA 分析	(229)
第一节 DNA 检验技术基础知识	(230)
第二节 检材提取与 DNA 制备	(238)
第三节 PCR 技术	(241)
第四节 STR 遗传标记的检验分析技术	(245)
第五节 VNTR 遗传标记的检验分析技术	(256)
第六节 DNA 序列多态性检验分析技术	(260)
第七节 DNA 检验实验室质量管理与认可简介基本要求	(265)
复习思考题	(267)
第十章 植物物证及其检验	(268)
第一节 植物物证检验的任务和作用	(268)
第二节 植物分类的基本知识	(269)
第三节 植物物证的检验	(271)
复习思考题	(277)
第十一章 昆虫类物证及其检验	(278)
第一节 昆虫类物证的作用及发展	(278)

第二节 常见的昆虫类物证	(279)
第三节 现场勘查中昆虫类物证的收集	(284)
第四节 昆虫类物证的实际应用	(289)
第五节 昆虫类物证的 DNA 检验	(299)
复习思考题	(301)
第十二章 统计学在生物物证学中的应用	(302)
第一节 统计学的基本概念	(302)
第二节 DNA 检验结果的统计分析	(305)
第三节 法医人类学研究的统计分析	(318)
复习思考题	(322)
主要参考文献	(323)

第一章

生物物证学概述

重点内容:

* 生物物证的基本特征

* 生物物证学的研究方法

* 生物物证检材的发现、提取、包装及送检

* 生物物证的鉴定程序

* 生物物证鉴定的质量控制

生物物证学的研究内容属物证技术学中的生物物证部分，是物证技术学研究的重要内容之一。生物物证学是一门应用科学，是适应法律的需要和自然科学的发展而产生的一门交叉学科。生物物证学是以生物物证为研究对象，以生物检材的成分和特性来证明案件事实，以为案件侦查和审理提供科学证据为目的，运用生物物证技术，研究并解决与案件有关的生物检材检验鉴定的一门学科。近年来，随着本学科的飞速发展与各学科间的相互渗透，生物物证技术日臻完善，理论知识不断丰富，检验领域日趋广泛，检验内容越来越多，在案件侦破中发挥的作用及解决检案的能力越来越大，已成为一门独立的学科。

第一节 生物物证学的概念及生物物证的分类

证明案件真实情况的一切事实，都是证据。根据《刑事诉讼法》第42条的规定，证据有下列七种：物证、书证；证人证言；被害人陈述；犯罪嫌疑人、被告人供述和辩解；鉴定结论；勘验、检查笔录；视听资料。

物证是法律规定的证据之一，物证包括的范围极广，凡与案件有关的物品，包括工具、痕迹，以及其他一切能揭露和证实案件真实情况的物质性客

体，均为物证。生物物证只是众多物证中的一种，是指能证明案件真实情况的一切来自生物体的物质。

一、生物物证学的概念

生物物证学 (Science of Biological Evidence)，是应用医学、生物学及其他相关学科的理论和技术，研究并解决法律实践中有关生物检材的特性及其检验鉴定的一门科学。凡是与案件有关并可为侦查提供线索，为审判提供证据，能揭露和证实犯罪行为的生物物质，皆为生物物证。

生物物证检验是法医学的重要组成部分。其主要包括对来自人体、动、植物，微生物等有机体的各种物证的检验鉴定。

二、生物物证学技术

生物物证学技术，是指对案件中来自生物体的各种物质进行发现、记录、提取、检验鉴定所应用的科学技术和方法。

生物物证学的检验对象是生物检材，生物物证检验主要研究来源于人体或其他生物体的血液、体液、分泌液和组织器官等的检验鉴定，其中包括种属来源、个体识别及亲子鉴定。由于生物物证与其他物证既具有共性，又具有特殊性，因此，在研究技术方面既有共同适用于物证检验的技术，也有仅适用于生物物证检验的专门技术，主要是应用生物学、生物化学、遗传学、免疫学及其他与医学有关的技术，以及在这些学科基础上研究的一些专门技术。生物物证的生物学特征决定了这类物证的检验原理和检验方法，体现了生物物证技术的特殊性。

常用的生物物证检验技术有免疫学技术、电泳技术、DNA 技术、显微镜技术等。作为生物物证技术工作者，必须具有扎实的生物学理论基础，熟练掌握生物物证学基本技术，真正发挥生物物证在侦破和审理案件中的证据作用。

三、生物物证的分类

生物物证的种类繁多，包括生物体、生物残体及代谢物。其大致可分为：

1. 人体组织器官，如血液、牙齿、骨骼、指甲、脏器及毛发。
2. 人体分泌物、排泄物，如唾液、精液、汗液、乳汁、泪液、鼻涕、尿、粪便、呕吐物等。
3. 人体遗留的痕迹，如指纹、掌纹、咬痕、唇痕、臀痕、头痕等。

4. 人体附着物,如尸体上的植物纤维、花粉、叶片、羽毛、硅藻、鳞片和胃肠内食物残渣等。

5. 现场物体及作案工具上的附着物,如人血、动物血迹等。

6. 动物体的物质,如猪、牛、羊、马、鸡、狗等的血液(痕)、皮、毛、骨及脏器组织碎块、昆虫等节肢动物等。

7. 植物体的物质,如农作物、树木或杂草等的叶片、根、茎、果实、种子、孢粉和水生藻类等。

8. 微生物,对人类、动物、植物或相关物质,如食物、水等有潜在威胁的病原,如炭疽、芽孢、杆菌、鼠疫耶尔森菌、埃博拉病毒、胡宁病毒等。

第二节 生物物证的基本特征及作用

一、生物物证的基本特征

生物,是指有生命的物体,它表现出各种生命现象,具有特定的结构、新陈代谢、生长、运动、感应等。生物物证学是运用医学、生物学及其他相关学科的理论和技术,从分子、细胞、个体和群体水平等不同层次来研究生物物证,深入探索其发挥证据作用的本质。生物的代谢过程和代谢产物反映了生物的生存状态,是生物物证检验内容的主要构成之一。例如,生物的分分泌物、代谢产物的检验鉴定等。生物体的运动,往往决定了生物检材的形态、位置及其变化特征。例如,现场血痕的出血部位、遗留位置、形态特征等。生物在生殖过程中所表现出来的遗传和变异的理论及物质基础,尤其是DNA理论和技术的飞速发展及相关学科新技术、新成果和新方法的运用,极大地提高了生物物证的证据价值。

生物物证是证据的一种,与其他物证一样,生物物证必须符合证据的基本特征,因此,它不仅具有合法性、客观存在性及与案件关联性等诉讼证据的基本特征,而且还以其特有的生物属性和客观存在的物体或物质来证明案件的真实情况。

(一) 合法性

生物物证必须是依法收集,即收集生物物证的主体合法、程序合法、手段合法,非法获得的生物物证不能作为证据使用。只要是依法及时收集的与案件真实情况有着客观联系的生物性检材,经科学技术手段提取、固定和鉴定之后,就具有较言词证据更有力的证据价值。

（二）客观性

生物物证必须是客观存在的，必须是能够对其进行查证及科学检验的物质。物证不同于刑事被害人陈述、刑事被告人供述、民事和行政诉讼当事人陈述、证人证言等言词证据，可能受人的主观意志或感官局限、记忆不清等影响而失真，而是以其客观的存在和经检验鉴定证实之后而具有较其他证据更强的稳定性和客观性。

（三）关联性

生物物证必须与案件有联系，不能替换，要妥善保管、避免丢失或损坏。办案实践中要认真辨别或通过鉴定判断现场上或其他有关处所发现的各种生物物质是否与案件事实有关联。

（四）证明性

生物物证是以其本身的物质属性、形态结构特征、数量、质量等客观存在的实物对案件起证明作用的，因而不受任何主观因素的影响。能够证明案件真实情况，为侦查提供线索，为审判提供证据，这是生物物证的最本质属性。

（五）生物物证的特殊性

生物物证除具备物证的共性外，还有不同于其他物证的特征。

1. 生物物证易受环境条件的影响。生物物证除具有上述证据的基本特征外，由于生物物证本身属于生物体的一部分或是其分泌物、排泄物，因此它还具有一些生物物质的特殊属性。例如，含有蛋白质、核酸等有机大分子成分，在新鲜时，这些有机大分子往往保持其生物活性和一些能反映生物遗传规律的遗传特征，构成生物物证的有机成分极易受物理、化学以及其他生物因素的破坏，致使其发生腐败变质等变化而失去其某些特性。因此，检验中要针对生物检材的特点，设计合理的检验方案，选择正确的实验方法，减少不稳定性，实现对生物物证的准确鉴定。

2. 生物物证对检验技术有很强的依赖性。生物物证的发现、提取和检验需要运用科学技术手段来完成，其检验鉴定对鉴定技术有很强的依赖性，即生物物证鉴定结论与案件事实之间是否具有相关性的信息必须用科学的理论来解读；各种检验分析必须在生物物证专业实验室进行，必须有严格的操作管理程序和质量控制体系，需要运用严格的逻辑推理和科学理论解释鉴定结论。因此，生物物证属于“科学证据”。

了解生物物证的特性对于生物物证技术工作者及其相关办案人员是十分必要的。收集或提取生物物证时，与其他物证一样必须先按法定程序，依法

收集。此外,还应当尽量避免各种因素对生物物证的破坏,以科学的方法收集并及时地进行检验和鉴定,为案件的诉讼活动提供可靠的证据。

二、生物物证的作用

在案件的侦查、起诉和审判中,生物物证主要有以下作用:

(一) 确定侦查方向

现场生物物证是了解犯罪事实真相,获取犯罪证据的重要来源。在凶杀、抢劫、强奸、盗窃或斗殴等案件中,由于个体与个体间或个体与物体间发生接触,常有血痕、毛发、牙齿、皮肤、精斑或唾液斑等遗留或脱落,这些生物物证往往是微量的,有时分布广泛,犯罪分子难以毁灭而最终成为破案的证据。生物物证所处的位置、形状、特征等,能够反映一定的案情,如犯罪分子因爬越障碍、破门或被害人抵抗等导致受伤时,现场上或被害人身上可能留下犯罪分子的血迹,能为案件侦破提供重要的线索。

对现场勘查过程中发现、提取的各种生物物证,通过细致的分析和必要的检验,判断作案工具、作案手段、作案时间,对受害人的尸源认定、死亡时间、作案人数及作案过程等提供依据,从而明确侦查方向,进一步缩小侦查范围,使侦查工作能够及时、有效地进行。

(二) 判断案件性质

案发现场遗留的生物物证的种类、分布及位置,有助于判断案件的性质。通过对现场以及各种生物物证的检验分析,能够初步判断案件的性质,如是自杀、他杀还是事故,是真实现场还是伪造现场,是第一现场还是第二现场、第三现场等,使侦查人员决定是否立案。例如,在犯罪嫌疑人衣帽鞋袜上发现了血迹,但犯罪嫌疑人否认到过现场,经检验与受害人血型相同而又排除是犯罪嫌疑人的血迹,可用于确认其犯罪;在强奸案中,如果在被害人的阴道内或衣物上发现精斑,或在犯罪嫌疑人的阴茎上发现阴道上皮细胞,便可肯定发生过性行为,通过做有关生物物证的个人识别检验,便能确定案件性质,肯定或否定犯罪嫌疑人。由此可见,生物物证是查明案件事实的依据。

(三) 排除嫌疑,揭露和证实犯罪

生物物证所提供的信息,能使侦查审判工作中许多问题得以解决,能够排除嫌疑,揭露和证实犯罪。生物物证的证明价值是经过严密的科学检验来确认的,如犯罪嫌疑人衣物上的血迹,经检验确定不是死者的血迹,而是动物血或是本人血,则可作为排除犯罪嫌疑的依据。例如,在强奸案中作案人

对被害人施暴（咬伤）时留下的唾液，通过鉴定可证明其实施犯罪过程中的有关情节，分析并证实作案人的犯罪活动过程；作案人的精液、阴毛、皮肉组织会遗留在现场或被害人身上，而被害人的血迹、毛发、阴道分泌物、唾液等又可被作案人带走。通过科学鉴定，确定犯罪嫌疑人身上携带有犯罪现场或被害人的物质，现场或被害人身上遗留有犯罪嫌疑人的物质，就可将犯罪嫌疑人与犯罪活动联系起来，这些与案件有关的物质就成为物证，成为排查犯罪嫌疑人的重要证据，如犯罪嫌疑人身上的抓伤，受害人指甲缝内的皮肉组织，经检验鉴定后可成为证明犯罪嫌疑人是否犯罪的有力证据。

（四）为个体识别提供证据

案件中对无名尸体、碎尸块、高度腐败尸体等检验中，在容貌难以辨认，身源无法确定的情况下，可通过毛发、牙齿、骨骼以及组织碎块等检验，判明死者的身份。条件允许时，还可查明死亡原因和推断死亡时间。另外，对血液等生物物证的遗传特征的检验，可为涉及亲子鉴定的案件审理提供科学依据。对精液的成分和质量等检验，能为某些婚姻纠纷案件的审理提供科学证据。

（五）印证口供，澄清事实真相

在司法实践中，生物物证可以作为审查和鉴别证人证言和当事人陈述等其他证据的有效手段。犯罪现场的生物物证含有大量的信息，能够揭示案件的真实情况。生物物证是客观存在的，是人们能够感知并且能够对其进行查证及科学检验的物质，对生物物证检验的目的，就是要通过对客观存在的物质进行科学的分析、解释，证实案件的真实情况，以利于审查和印证犯罪嫌疑人的口供，有助于核实证人证言的真实性。

（六）认定作案工具

生物物证学研究的主要内容之一就是对生物物证进行检验鉴定。通过对犯罪现场遗留的某些物体上的生物物证进行检验鉴定，可以直接认定作案工具。例如，在杀人案件中，用砖块作为凶器，在砖块上附着被害人的血迹、组织，经检验可确认砖块是致伤工具；在可疑凶器上黏附有毛发和血迹，经鉴定证实是被害人的头发和血迹，结合头部损伤，可作为确认作案工具的证据。

（七）揭露生物犯罪

在生物犯罪中，生物物证学的作用集中体现在证据调查上，鉴定生物恐怖病原，追踪其来源，最后确定生物犯罪的实施者。通过加大对生物恐怖事件的调查力度，为国家安全提供快速、准确的生物恐怖情报，完成预测，作

出反应,能够有效地预防和阻止犯罪。

随着现代科学技术的发展,新成果、新技术和新方法的不断涌现,尤其是DNA分析技术的迅速发展,实现了生物物证检验从否定到认定的飞跃。生物物证鉴定已由宏观到微观,由定性到定量,可直接在基因水平上研究检材的核DNA及线粒体DNA的差异,检验的范围越来越广,精确度越来越高,越来越显示出其强大的证据价值。

第三节 生物物证学的任务和研究方法

一、生物物证学的任务

生物物证学是为法律服务的科学。生物物证只有经过专门技术检验鉴定之后,才能确定为物证而发挥其证据作用。因此,生物物证学的主要任务就是运用专门的科学技术方法对案件中各种可疑的生物物证进行发现、记录、提取、检验鉴定,从而为查明案件真实情况提供科学的依据。

(一) 种属认定

常见于对案件中血液(痕)、毛、骨及组织碎块等生物物证,需首先鉴别是来自人体还是动物体,即进行种属认定。如果确定其不是来自人体时,往往需要解决系来自何种动物的问题,即进行动物种属认定,可为澄清案件某些情节提供依据。例如,办案中对动物血污染的人血检材的检验、盗窃牲畜或违法宰杀被保护的珍稀动物等案件的取证检验,均需对提取的生物物证进行种属认定,必要时解决动物血的个体识别问题。

植物在自然界种类繁多,分布非常广泛,与人们的生活息息相关,在某些案件中它可能成为不容忽视的重要物证。若善于发现和提取这些植物物证,并根据案发现场及移尸现场所滋生的植物种类的特点,认真收集相应植物样本进行检验,可为查找或确认作案现场提供线索和证据。对植物物证的鉴定,应首先解决植物物证的种属识别问题。

生物性犯罪物证是生物物证工作时常遇到的案件物证。犯罪分子故意使用微生物导致敏感人群、动物和植物疾病或使用微生物毒素导致敏感人群和动物中毒,威胁人类健康,破坏农业和畜牧业发展,引起社会恐慌或威胁社会安全与安定。在此类案件中,首先要进行证据调查,要赢得时间及时对生物犯罪事件作出具有法律效力的生物学检验与鉴定。微生物恐怖病原种类繁多,检验不同的病原所需的手段和时间也不相同,通常需要基础医学、临床医学、流行病学的不同层次、不同等级的实验室来完成,要尽快作出结论,