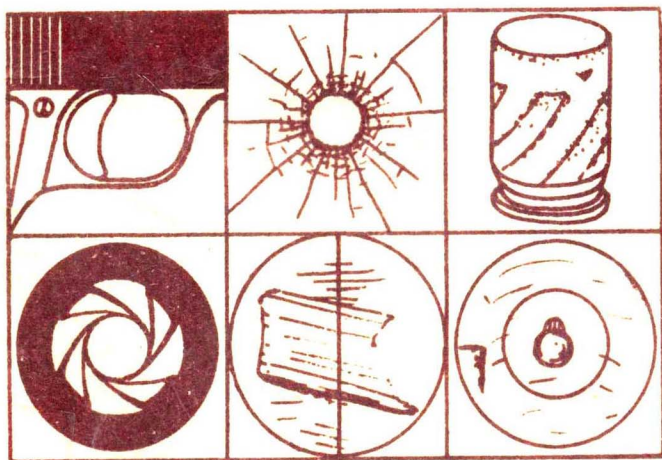


# 枪弹痕迹检验技术

(上册)

主编 李德仲  
李国安



警官教育出版社

# 枪弹痕迹检验技术

(上册)

主 编：李德仲 李国安

副主编：吕雪平

主 审：金玉书

(内部发行)

警官教育出版社

1995年·北京

(京)新登字 167 号

书 名: 枪弹痕迹检验技术  
(内部发行)

著 者: 李德仲 李国安 吕雪平  
责任编辑: 于 群 王志家  
封面设计: 吕雪平

出版发行: 警官教育出版社  
(北京西城木樨地北里 2 号 100038)

印 刷: 中国刑警学院印刷厂印刷

版 次: 1995 年 11 月第 1 版  
印 次: 1995 年 11 月第 1 次印刷  
印 张: 25.1  
开 本: 大 32  
字 数: 660 千  
印 数: 1—3500 册

ISBN 7—81027—703—0/G·236

定 价: 28.00 元

## 序

我院枪弹痕迹教学的几位教授、讲师，遵照学院编写新教材、新著作的要求，本着“深化理论，更新内容，提高科学性、实用性、规范性”的精神，在实行“教学、科研、办案”三结合办学模式的基础上，经过多层次的教学实践，不断总结经验，积累资料，加工提炼，撰写、出版了这部约六十余万字《枪弹痕迹检验技术》。这部著作，融实践、理论为一体，汇零星材料为整册，讲求实际，科学系统，对我国建国以来枪弹痕迹检验技术，首次进行了全面、深入的论述。著作既能为专业教学提供理想的教材，又能为科研、办案、查据提供参考。这部专著的出版，确是我院科研著书方面的一件喜事和一份硕果。老师们在撰写论著时，充分发挥了各自的特长和集体的智慧，互相补充，奋力撰稿，历时数载，付出了辛勤的劳动，从而为学院进行全面、深入的教学改革和教材建设，提供了甚为有益的材料。

我院是一所高等公安专业学校，在培养、造就一支政治可靠、业务过硬师资队伍的同时，适时编写出一套有科学理论根据的，来自公安工作实际，又能指导现实工作，富有专业特色的新专著、新作品，这对办好我们学校，培养高等优质人才，有着多么重要的意义！枪弹痕迹教学的老师，正是在这个重要环节上，作出了十分良好的开端。愿我院教材建设之花，璀璨绚丽地竞相开放。

中国刑警学院党委书记、教授



1995年4月

## 前 言

遵照我院编写新教材的指示和要求，为了进一步适应枪弹痕迹教学、科研、办案的需要，我们本着“深化理论，更新内容，拓宽基础知识，提高动手能力”的精神，认真总结教学、办案经验，积极引用有关科技原理，从侦破持枪犯罪出发，在原教材的基础上，充修内容，组构体系，全面编写，编成了这本《枪弹痕迹检验技术》。

全书共分四篇、十二章。全面介绍了枪弹、枪械的种类、结构和动作原理，探讨了枪弹上痕迹的形成机理、特征分类和检验方法，研究了弹头在空中射进的弹道特性和诸元计算，叙述了弹头对目标的作用效果以及对弹着痕迹、射击残渣的检测、分析等专门技术。内容涉及诸多理论深度和办案有效作法，可供我院痕检专业本、专科学生和干训学员必修课使用，也能为同行们从事专业工作提供参考。

我们采用集体研究，分工执笔，主编负责的办法。按书目程序，编写分工是：绪论和第二篇中的第四章由金玉书编写；第一篇中的第一章由杨军编写；第二章由吕雪平编写；第二篇中的第一、二、三章及第四篇的一、二、三、四章由李德仲编写；第三篇中一、二章由李国安、朱国清编写。附录部份的数据、照片，分别由撰稿人提供、纂就，全书初稿写成后，经主编、副主编及主审阅改、统辑，最后请张世勤院长、教授审阅了全稿。

在专著编写中，各地公安机关、政法院校、科研单位的同志，向我们提供了许多案例、资料，给予大力支持；院内各单位，本系资料室的同志更是多方关照。编写中我们还参

阅、引用了军工部门的出版材料，在此，一并向他们表示衷心的感谢！

由于我们编写水平有限，材料掌握还嫌不齐，书中疏误之处难免，诚望读者批评、指正，以便今后修改。

编者

1995年4月 沈阳

# 绪 论

当前，我国持枪犯罪发案较多，不少地方有着上升趋势。这类犯罪性质严重、危害巨大，公安机关都在强化侦破策略的同时，充分运用枪弹痕迹检验技术与之进行有效斗争，以达保卫社会主义国家建设的目的。

## 一、枪弹痕迹学的对象和任务

枪弹痕迹学是痕迹学中的一个重要组成部分，也是用来侦破涉枪案件的一项重要刑侦技术手段。它是研究枪支发射枪弹后留在弹头、弹壳和被射物体上的各种痕迹、物屑的形成、变化规律以及对之进行分析、检验的科学技术方法，用来确定发射枪种、枪支，查明弹道特性和枪击案件性质、情节的一门刑事技术科学。为了进一步理解枪弹痕迹学定义的涵意，需要明确以下一些问题：

### （一）枪弹痕迹的种类

枪支发射枪弹后，在强大的火药气体压力作用下，弹头就同枪膛内壁或膛线，发生撞击、摩擦、挤压等机械作用，并且加速、旋转地飞离枪口，碰击目标；弹壳则在火药气体压力作用下，同枪支有关机件发生印压、撞击、翻转等作用，最终被抛出枪外。从而在射击弹头、弹壳上，在被射物体上，留下了各种枪弹痕迹和物屑。具体可分为三类：

#### 1. 弹头弹壳痕迹

这类痕迹是以枪支机件为造痕体，留在射击弹头、弹壳上的痕迹。它反映了枪支机件作用部位的外表结构特点。

#### 2. 弹着痕迹

是指弹头击中物体后，留在被射物体上的弹孔、弹道、弹着点

等痕迹。它反映了弹头的口径、威力、截面形状、发射方向和距离等枪支、弹头的结构特点和弹道特性。弹着痕迹的造痕体是弹头，承痕体则是各种目标物。

### 3. 射击物屑

在弹头击中目标物形成弹着痕迹的同时，如果射距较近，还会留下射击物屑。这是伴随着弹头射向目标物或枪机开锁后座时从枪口、机件缝隙中喷出的火药气体，包含有火药、击发药燃烧产物，未燃尽药粒、油液和金属粉末等微小残留物。它们常常附着在射入口周围和枪膛、弹道壁内，有的还粘附在射击人手上。这类物屑，虽不属痕迹范畴，但也是一种微量枪弹物证。

综上所述，枪弹痕迹就是上述三类痕迹、物屑的总称。

## (二) 枪弹痕迹检验的重点范围

在刑事技术检验工作中，专业人员以其特有的科技方法，对各种枪弹痕迹进行科学的分析、鉴定活动，叫作枪弹痕迹检验。它以痕迹检验的基本理论和方法为指导，运用枪械、枪弹、内外弹道等有关知识和物理、化学等科学方法，结合刑事侦察、现场勘查和刑法、刑事诉讼法等学科的有关内容，去研究、检验枪案现场上遗留的各种痕迹、物证和作案迹象。重点解决诸如：判明持枪犯罪的性质、情节；计算、确定射击角度、距离、弹头速度、动能等弹道诸元；区分发射枪种，确定射击枪支等问题。这些就是枪弹痕迹检验的重点、范围。经过对枪弹痕迹学定义的分析 and 检验重点、范围的概括，便可揭示出这门科学研究的主要对象。

## (三) 枪弹痕迹学研究的主要对象

枪弹痕迹学研究的对象，归纳起来，主要有以下几个方面：

### 1. 枪支枪弹

主要研究它的基本组成，结构型式，工作原理，种类特点，枪支射击的可靠性，枪弹的杀伤力等问题。

### 2. 枪弹痕迹

主要研究弹头、弹壳上的痕迹；弹头、火药气体和射击残屑作



用在目标物上的痕迹以及附着物屑的分布特点，并探索它们各自的形成机理，变化规律，影响因素，特征反映，成分含量等问题。

### 3. 弹道特性

主要研究膛内枪弹的火药燃烧、膛压升降、弹丸速度的变化规律及其对遗留各类枪弹痕迹的关系，研究弹丸在空中和目标物内射进的方向、角度、速度、动能等变化及计测方法。

### 4. 检验技术

主要研究发现、提取、分析、检验各种枪弹痕迹的科学方法和技术手段。

### 5. 弹痕应用

主要研究不同的枪弹痕迹种类、留位、形态、特点及其与持枪犯罪的性质、情节、作案经过的客观联系。

通过对枪弹痕迹学主要研究对象的分解叙述可以看出：研究和应用枪弹痕迹技术的根本目的，是为了更多、更好地能从枪案中获取证据和材料，以便有效地协助侦破持枪犯罪。

#### (四) 枪弹痕迹检验的任务作用

总结刑事验枪工作的实践，枪弹痕迹检验的任务和作用主要是：

1. 鉴定弹头、弹壳上的痕迹，出具区分发射枪种和认定射击枪支的鉴定结论，可以由痕及枪，以枪找人地提供破案证据。例如：某地储蓄所发生抢劫、枪杀案件，现场提取了两枚射击弹壳。后又在某地车站发生罪犯鸣枪逃窜案件，现场也留有弹壳。经比对，认定为同一枪支发射。为查获作案枪支，将前述两案同某市派出所民警杨某被抢“反修”式手枪一支并案侦察，提取了杨某枪弹档案中的样本弹壳。经三者鉴定，证明两案提取的现场弹壳，都是杨某被抢的那支“反修”式手枪发射的。后经深入侦察，一举破获了罪犯抢枪、抢劫、杀人等几起案件。

2. 分析判断弹着痕迹和射击残屑，可以确定洞孔、伤口是否弹孔、枪创，判断射距的远近，判明射击的方向、角度，分辨弹头的入口、出口，推断射击的时间、顺序，确定枪杀案件的性质、情节

等等，从而为划定嫌疑人范围，查明持枪作案经过，提供宝贵材料。

3. 检查枪支、枪弹的性能、状况，可以弄清枪击肇事是否构成犯罪，枪支发射是否可靠，机件是否完好、原配，是否具有足够杀伤力，可否造成意外的“走火”击发等等，以帮助查明涉枪案件的真相。

4. 分析、计算内外弹道诸元，可计算、确定枪弹膛压、弹速的具体变化；计算弹丸的射角、落角、射程、弹道高度、飞行速度、动能和时间等问题，以及确定发射枪支的具体杀伤力，判明能否造成某种枪案的具体情节。例如：某地区发生一起枪伤案，送检人提出在距发射地点 1500 米处的人，能否被 56 式 7.62 毫米步枪弹头击伤，这实际上要求计算该距离上步枪弹头的落点动能有多大。弹道检验人员在已知弹头初速、弹重、射距的情况下，通过查表、计算，求得落点动能为 10 个多千克米，超过了通常人体致伤的弹头动能值 8 个千克米，故得出了可以致伤的结论。

5. 检验枪弹射击残留物，可以确定它的成份、品种、含量，帮助判明发射弹种或配用枪种的范围，弄清嫌疑人是否触摸和发射过枪支，还可根据残留物的分布、面积、色泽等具体反映，搞清射距、射角、出口、入口等有关的射击事实。

6. 查对枪弹痕迹档案，可以根据射击弹头、弹壳上的痕迹特征、弹壳底面的标记符号，痕迹分类和编码以及文字、图号等，查明枪支的归属地区，枪支、枪弹的来龙去脉，弹痕特征的异同反映，还可用来并破积案。

## 二、枪弹痕迹的检验特点

枪弹痕迹无论从形成作用，痕迹反映，检验效果等方面来说，都有着一些同其它手印、足迹、工具痕迹等不同的特点。掌握了解这些特点，对于更好发现、提取、分析、检验、应用各种枪弹痕迹，有着重要意义。

### （一）枪弹痕迹的多样性

枪弹痕迹分弹头弹壳痕迹、弹着痕迹、射击物屑几类，可谓多

种多样。而且在不同的机械作用下痕迹的形成反映也各异。有磨擦痕迹，有印压痕迹；有立体痕迹，也有似同平面的痕迹。此外，在枪击现场上，还能搜集到同持枪犯罪有关的尸体、枪创、血迹、组织碎块、声响、火药味，枪支、枪弹的组成物、生成物等其它各种物证和迹象，这为侦破涉枪案件提供了有利条件。

## （二）造痕、承痕物体的演变性

形成各种枪弹痕迹的能量来自火药气体，弹丸首先在火药气体压力的作用下，同枪管内膛发生挤压、磨擦，因而在弹头披甲（或表面）上，留下了枪膛内壁、膛线的痕迹特征。此时，弹头只是承痕物体。但是弹头又在强大的火药气体压力作用下去撞击目标物，在目标物上留下了弹孔、弹道等弹着痕迹。此时，弹头又成了造痕物体，目标物则是承痕物体。如果弹头击碎人体的骨骼后，碎裂的骨茬，通过弹头能量的传递、推送，又向肌体深层侵彻，还可造成一些新的次生创孔，此时，原为承痕物体骨茬又变为造痕物体。当然，次生创孔，已不是弹头直接造成的弹着痕迹，但实际上仍被看作弹头造成的痕迹，只是间接作用罢了。这种造痕、承痕物体互相演变的特点，在别的痕迹中是难能出现的。

## （三）枪弹痕迹分布范围广泛性

枪弹痕迹的分布范围广泛，发射地点和中弹地点，常常相隔较远。比如：罪犯在几米、几十米以外开枪，弹头和创孔则在中弹地点的尸体上发现，而弹壳则排落在几十米以外的地方。同时弹丸具有强大的动能，可有很远的射程，能撞击相隔甚远的几层障碍物，在哪里都可以留下弹孔、弹道等弹着痕迹，而且在弹着痕迹之间很长距离中，不具有连续分布痕迹的特点。

## （四）枪弹痕迹形成的特殊性

弹头、弹壳上留下的痕迹，都是由枪支机件在稳固定位和规则性动作下同弹头、弹壳的固定部位，发生机械作用而留下的。一般也不会受到射击人变更、射手扣动扳机施力的大小和射击方向、距离等不同的影响，弹头、弹壳上的痕迹，会照常有规律地出现。

### （五）枪弹痕迹的稳定性和微观性

弹头、弹壳是用复铜钢、黄铜、紫铜等优塑材料制成的，物体细腻，颗粒细小，容易塑留清晰、稳定的痕迹特征。而枪支有关机件，又都是用优质坚硬的钢材制造，造痕性能良好，加上火药气体的作用力大，因此留下的痕迹清晰、稳定，即使经过千百次的反复发射，其主要的弹痕特征，依然具有较强的再现性，变化不大，仍可用来比对、鉴定。

另外，弹头、弹壳上的痕迹，多是微观的痕迹，肉眼和放大镜一般看不清楚，必须借助于显微镜、扫描电镜等高精的仪器进行分析、检验。

### （六）枪弹痕迹检验具有较高的准确性

由于枪弹痕迹的多样性，形成痕迹机械作用相对固定性，弹痕特征的稳定性、微观性，精密仪器检测的广泛性，检验技术又在不断提高，微细特征得到了充分利用。加上涉枪案件又属大案、要案，各地都重视疑难弹痕的复核与“会诊”，因此，鉴定结论，大多做到准确有据，差错率小。对于计算、确定弹道诸元等问题，只要遗留条件尚好，有关初始数据测算准确，则其计算具有较高的准确度，特别是应用电子计算机运算，更显得快速和精确。对于火药、金属碎屑等射击残留物的检测，无论定性、定量分析，采用的物理、化学等方法较多，仪器精密，准确性也很高。

## 三、枪弹痕迹学的内容与方法

枪弹痕迹学这一学科的名称，是由国内外沿用的验枪术、枪弹痕迹检验、司法弹道学等发展、改进而来。这次编成的《枪弹痕迹检验技术》，其内容既参考、吸收了已有的著作成果，又着眼于同持枪犯罪斗争的需要，并从研究对象的特点、规律出发，认真组构课程的全部内容，从而形成了本门科学的完整体系。本门科学包括四个部份，它们相互联系，不可偏废，各有相应的章节内容网络。

### （一）枪支、枪弹

这是本门科学的专业基础。只有懂得枪支、枪弹的基本组成、结

构特点、作用原理，了解枪弹痕迹形成的机理、过程、影响因素和变化规律，懂得枪支发射故障的原因和排除方法等，才能为深入开展枪弹痕迹检验，分析弹道特性，判明射击事实等奠定理论基础。

## （二）弹头、弹壳痕迹

这是本门学科的主体内容。本部份中，将从枪支击发底火引起发射开始，通过对发射过程特点的叙述，介绍了膛内弹道的基础理论及其应用，深入地剖析了弹头、弹壳在枪内的复杂受力和不同的机械作用，具体阐明了各种枪弹痕迹特征形成的过程和特征的分类反映。并运用痕迹检验的步骤、方法，从枪种特征和个别特征地发现、确定到比对、评断，对如何正确有效地区分常见国产发射枪种，鉴定射击枪支等问题，作了全面、系统的论述。

## （三）枪弹弹道

这是枪弹痕迹学的重要组成部分。本书援引了枪弹弹道的基本知识，阐述了有关膛外弹道常用术语定义、符号，分析了枪弹弹头在空气中飞行的受力作用和弹道特性，并应用弹道学、数学等科学知识，就弹丸质心运动规律、弹道方程求解，作了理性论述。进而就弹道诸元的分析、计算，全面介绍了运用近似算法、查弹道表算法以及使用电子计算机等各种方法，查明射角、落角，求算落点动能、速度，计测射击距离、弹道高度、飞行时间等问题，为进一步弄清射击的经过和真相，提供了各种科学的依据。

## （四）弹着痕迹

这是本门学科中涉及问题很多、实用意义很大的又一主体内容。通过对弹丸侵彻、贯穿目标物时遗留的弹孔、弹道、弹着点以及射击残屑的勘查、分析，论述了弹丸对目标的各种作用效果，提供了在不同客体上怎样对弹孔、枪创的形态特征进行识别和检验的方法。还介绍了枪口气团的组成、作用，枪弹痕迹、物屑的发现、提取以及对射击残渣进行定量、定性分析的理化检测手段。并从弹着痕迹的综合运用上，讨论了对各类枪杀、枪伤案件的性质分析和对射击方向、顺序、时间、经过等射击事实的推断方法。这对客观分析枪

案性质、情节，促进案件顺利破获，至关重要。

综上所述，枪弹痕迹学既是用来同持枪犯罪作斗争，巩固国家政权的社会科学；又是采用科学技术手段分析、检验枪弹痕迹，计算弹道，判断射击事实的自然科学，实际上是一门交叉科学、应用科学，而且是正在不断发展、完善的新兴科学。

学习枪弹痕迹学，必须以马克思主义为指导，从预防和打击犯罪出发，一切服务于侦破持枪作案。要用辩证唯物的观点，分析、检验各种枪弹痕迹、物证，准确作出鉴定结论，推动专业技术的不断发展。

学习枪弹痕迹学，要牢固树立“实践第一”的观点，要经常投身实际的办案，认真总结经验，深入开展科学实验。在教学中，要精讲多练，注重实习、操作，切实提高办案技能。

学习枪弹痕迹学，还要深化理论，拓宽知识，充分引用新科技、新成果，加强攻关，理论联系实际，作到学以致用。

学习枪弹痕迹学，要发挥群体力量，不搞知识私有和科技封闭，提倡科技协作，开展交流互补，多搞互教互学，促进教学相长，以提高整体学习水平。

学习本门科学，一定要教书育人，坚持各项政治原则，明确学习目的，遵守纪律、制度，培养成为德、智、体全面发展，合格、优秀的专业人才。

# 目 录

绪 论	(1)
一、枪弹痕迹学的对象和任务	(1)
二、枪弹痕迹的检验特点	(4)
三、枪弹痕迹学的内容和方法	(6)
第一篇 枪弹枪械	(1)
第一章 枪 弹	(1)
第一节 枪弹的结构	(1)
第二节 枪弹的分类	(18)
第三节 枪弹的识别	(28)
第四节 枪弹生产的一般工序	(30)
第二章 枪 械	(32)
第一节 枪械概述	(32)
第二节 枪械的分类	(35)
第三节 枪械的动作原理	(42)
第四节 枪支的自动化	(44)
第五节 枪支的结构	(50)
第六节 常见枪种简介	(125)
第七节 枪支射击动作的可靠性分析	(128)
第二篇 弹头弹壳上的痕迹	(137)
第一章 内弹道的基本理论	(137)
第一节 火药的燃烧规律	(138)
第二节 弹头在膛内的运动	(145)
第三节 内弹道原理的应用	(158)
第二章 射击弹头上的痕迹	(171)
第一节 弹头在膛内运动时的受力分析	(172)
第二节 射击弹头上的痕迹特征	(179)
第三节 影响射击弹头上痕迹特征的因素	(198)

第四节	平滑枪管射击弹头上的痕迹特征·····	(203)
✓ 第三章	射击弹壳上的痕迹·····	(205)
第一节	装弹过程中弹壳上产生的痕迹·····	(207)
第二节	发射过程中弹壳的弹塑性变形·····	(217)
第三节	发射过程中射击弹壳上的痕迹特征·····	(234)
第四节	退壳过程中弹壳的受力分析·····	(246)
第五节	退壳过程中射击弹壳上的痕迹特征·····	(252)
第六节	土造枪支射击弹壳上的痕迹·····	(265)
✓ 第四章	枪弹痕迹检验·····	(267)
第一节	枪弹痕迹检验的概念和要求·····	(267)
第二节	区分发射枪种·····	(270)
第三节	认定射击枪支·····	(334)
第四节	疑难弹痕的检验要点·····	(365)
第五节	弹痕鉴定的步骤方法·····	(377)
<b>第三篇</b>	<b>枪弹弹道</b> ·····	<b>(393)</b>
第一章	枪弹外弹道概述·····	(393)
第一节	研究外弹道的任务和方法·····	(393)
第二节	常用术语定义及符号·····	(395)
第三节	弹头在空中飞行时的受力·····	(399)
第四节	弹道的一般特性·····	(419)
第五节	气象条件对弹头飞行的影响·····	(430)
第六节	弹头质心运动方程·····	(433)
第二章	外弹道计算与分析·····	(441)
第一节	计算方法的选定·····	(442)
第二节	利用射击残留物推断近射距离·····	(448)
第三节	弹道直线段射击距离的近似计算·····	(455)
第四节	应用弹道表计算诸元·····	(473)
第五节	应用西亚切解法计算诸元·····	(488)
第六节	射击诸元近似计算·····	(498)



第七节	应用真空弹道诸元公式计算诸元	(505)
第八节	应用微型电子计算机计算弹道诸元	(509)
第四篇 弹着痕迹		(538)
第一章	弹丸对目标的作用	(538)
第一节	弹丸对一般目标的侵彻和贯穿	(541)
第二节	弹丸对有生目标的杀伤作用	(547)
第二章	弹孔痕迹	(551)
第一节	人体弹孔与枪创	(551)
第二节	玻璃弹孔的特征	(567)
第三节	其它客体上的弹孔特征	(574)
第四节	枪击弹孔与其它洞孔的鉴别	(579)
第三章	射击残留物	(583)
第一节	枪口气团	(583)
第二节	射击残留物的提取	(588)
第三节	射击残留物的检验	(594)
第四章	枪击事实的分析	(604)
第一节	对枪击事件物证的搜集	(604)
第二节	对现场枪支枪弹的勘查	(616)
第三节	对枪击事实的分析	(626)
第四节	分析枪杀案件的性质	(640)
	典型案件介绍	(651)
附    录		(667)
附录 I	附表	(667)
附录 II	附图	(701)
附录 III	附枪弹痕迹鉴定书案例	(779)