



肖允中 谢增庆 陈 艇 编著

刑侦技术丛书

# 司法弹道学



四川科学技术出版社

刑侦技术丛书

# 司法弹道学

肖允中 主编

四川科学技术出版社

1988年·成都

# 序

时代在前进，科学在发展，先进的科学技术已广泛地应用于公安工作的各个方面，并显示了它强大的威力和特殊作用。

对荒郊发现的一双脚印，墙上残存的几滴血迹，侦察人员通过一系列的技术手段和逻辑推理，可以在茫茫的人海中抓到杀人的元凶，<sup>2</sup>可以使狡赖诡辩的罪犯在法庭上低头认罪。这不只是侦探小说中的传奇描写，而是实实在在的科学。正因为如此，刑事侦察学才会获此迅速的发展；也正因为如此，世界各国都毫不吝惜地将最新的科学技术运用于刑事侦察。

我国的公安工作，包括刑侦工作，有着优良的传统。这就是坚持党的领导，坚持群众路线。这种优良传统在保证我国刑侦工作中始终保持着较高的破案率上起着十分重要的作用。但是无庸讳言，我们也存在着比较严重的弱点——技术手段落后。这除了受到我国科学技术发展水平本身的限制以外，还有一条重要的原因——认识上的片面性。在很长一段时间内，由于“左”的思想的干扰，在刑事侦察工作中，存在着轻视技术，甚至取消技术的观点，把指纹、笔迹、弹道、法医等等鉴定手段，统统斥之为“单纯业务观点”、“神秘主义”、“孤立办案”，致使论者却步，侦察技术成了无人问津的禁地。这种作茧自缚的观点严重地阻碍了刑事侦察学的发展。

我们应当发扬自己的优势，坚持党的领导，坚持群众路线。把专业工作建立在广泛而深厚的群众工作的基础上。但是，在这个问题上我们不能扬长“避”短，回避技术工作；只能扬长“补”短，把技术工作突上去。如果我们的技术手

段能达到世界先进水平，再加上我们特有的优势，刑事侦察工作就会如虎添翼，更上一层楼。

近年来，刑事侦察学取得了可喜的成就，各种专著、教材、刊物、论文如雨后春笋，争相问世，充分显示了一门新兴学科蓬蓬勃勃、欣欣向荣的局面。在全国这种大好形势的鼓舞下，我院刑事侦察学的教学、科研也有较大的发展。我院从50年代后，即在法律专业开设《刑事侦察学》课程。1979年，成立了全国第一个刑事侦察专业，1984年又开始招收研究生。在多年的教学和科研工作的实践中，教师们深感教材的重要。决心编一套合我国国情、理论联系实际、有新意、有特色的教材。

现在，几经努力，终于编写出了一套刑事侦察技术丛书，首批出版的计：

- |           |          |
|-----------|----------|
| 《电子侦察技术》  | 《笔迹学》    |
| 《法医学》     | 《刑事现场勘查》 |
| 《司法精神病学》  | 《侦察情报学》  |
| 《刑事照相》    | 《痕迹学》    |
| 《司法弹道学》   | 《司法化学》   |
| 《实用预审心理学》 | 《犯罪侦察》   |

这套书包括了刑事侦察技术的主要方面，可以说是一套系列教材。

丛书的作者都是有丰富教学经验和实践经验的教师。这是他们多年来辛勤耕耘的一点收获。我相信并且希望这套丛书能在促进刑事侦察学的教学、科研中，充分体现它的价值。

高绍先

1987.7

## 编写说明

《司法弹道学》是西南政法学院刑事侦察学系的系列教科书之一。本书以司法弹道学鉴定为基础，结合内、外弹道学，枪械理论，枪弹设计诸方面理论，比较详尽地介绍了现阶段我国司法弹道学研究领域的一些经验和状况。由于水平有限、资料不足，成书时间紧，错误或不足之处在所难免，祈望读者斧正。本书在编写过程中得到了重庆建设机床厂、成都军区后勤部军械训练大队的专家、学者们的大力协助，在此一并致谢！

本书由下列同志撰稿：

肖允中（第一、二、三、四、十章），谢增庆（第六、七、八章），陈艇（第五、九章），书中插图及部分照片由陈艇、夏瑞华二人绘制。

全书由肖允中同志修改定稿，西南政法学院刑事侦察学系教材编审小组审定。

1987年10月

# 目 录

<b>第一章 概论</b> .....	1
第一节 司法弹道学的概念.....	1
第二节 司法弹道学研究的对象、任务和作用.....	2
第三节 犯罪案件和枪械.....	6
<b>第二章 枪弹痕迹形成的原理</b> .....	8
第一节 射击原理.....	8
第二节 发射时枪支、子弹发生的变化.....	15
第三节 认定枪、弹同一的科学依据.....	18
<b>第三章 枪支</b> .....	22
第一节 枪与弹的演变及发展.....	22
第二节 枪支的分类.....	31
第三节 枪支的基本结构.....	38
第四节 枪支上的商标符号.....	53
第五节 现场常见的枪械.....	58
<b>第四章 枪弹</b> .....	80
第一节 枪弹的结构及其制造.....	81
第二节 枪弹种类.....	97
第三节 现场常见弹种及其商标符号.....	106

<b>第五章 射击弹头上的痕迹</b> .....	117
第一节 射击弹头上痕迹形成的基本因素.....	117
第二节 线膛枪支射击弹头痕迹.....	125
第三节 其它枪械射击弹头、弹丸上的痕迹.....	138
第四节 弹头和枪管作用不正常的特征.....	144
<b>第六章 射击弹壳上的痕迹</b> .....	148
第一节 装弹过程中形成的痕迹.....	148
第二节 射击过程中形成的痕迹.....	151
第三节 排壳过程中形成的痕迹.....	164
第四节 影响弹壳痕迹形成的因素.....	169
<b>第七章 射击痕迹</b> .....	172
第一节 几种常见客体物上的弹孔.....	172
第二节 附带痕迹.....	184
<b>第八章 枪弹现场的勘验</b> .....	189
第一节 从弹痕推断发射枪支的种类.....	190
第二节 对枪弹现场弹孔的判断.....	194
第三节 对射击距离的判定.....	197
第四节 对射击的方向、地点、时间等的测定.....	201
第五节 分析持枪案件的性质.....	209
<b>第九章 现场枪弹痕迹的发现和提取</b> .....	212
第一节 发现和提取现场弹头.....	212
第二节 发现和提取现场弹壳.....	219
第三节 发现和提取发射枪支.....	221

第四节	发现和提取射击痕迹·····	223
第五节	枪弹痕迹的包装和送检·····	229
第六节	弹痕制模·····	231
<b>第十章</b>	<b>司法弹道学鉴定</b> ·····	<b>236</b>
第一节	根据枪弹痕迹认定枪支同一的鉴定·····	237
第二节	枪弹其它痕迹的检验·····	256
第三节	对射击残留物的检验·····	264
第四节	鉴定书的制作·····	271



# 第一章 概 论

## 第一节 司法弹道学的概念

司法工作在审理涉枪案件中，必须研究司法弹道学。犯罪分子持枪犯罪作案时，枪支在射击过程中留在弹头、弹壳上的痕迹和弹着点痕迹（即射击痕迹），通常称为枪弹痕迹。司法弹道学是专门研究刑事侦查在涉枪案件中，有关枪弹痕迹的发现、采取和检验以及枪弹痕迹及其形成的规律特点的科学。它是刑事侦查技术的一个组成部分，属于物证技术学的范畴。

进行司法弹道检验时，主要检验弹头上的痕迹、弹壳上的痕迹和弹着点痕迹（即射击痕迹）。根据弹道学的有关原理可以确定形成这些痕迹的枪支、子弹的性能，射击机理以及认定发射枪弹的种类和枪、弹的同一。司法弹道学在以同一认定为目的而进行检验时，同一认定的一般原则是司法弹道检验的基础。

在检验发射子弹与枪支是否同一时，常采用体视显微镜、比较显微镜和电子显微镜；在检验射击痕迹和弹药时，常运用光谱分析、X光分析、化学分析和中子活化分析；检验润滑油和各种沉淀物微粒时，常运用红外分光光度法、气液相色谱分析法。

司法弹道学与司法物理学、司法化学、司法照相、痕迹

学、法医学系邻近学科，有着密切联系。进行司法弹道学检验，普遍采用司法照相和痕迹学的方法，对射击微痕物质的检验需借助司法物理和司法化学的手段进行定量、定性分析，在检验枪弹对人体和衣服造成损害时，法医学被普遍运用于上述客体的检验。

在侦查、审判持枪作案的案件时，必须通过司法弹道学鉴定为侦查破案提供线索和诉讼证据。我国是社会主义国家，极其重视保护每一个公民的生命财产和健康，因此，在揭露和证实枪杀、枪伤、持枪强奸、抢劫的重大犯罪行为时，司法弹道学具有特别重要的意义。

建国30多年来，司法弹道学已取得了巨大成就，检测枪弹痕迹的手段已拥有最完善的现代化专用仪器设备，在根据发射弹头、弹壳的痕迹来认定枪支是否同一的问题上，已建立起坚实的科学基础，同时已创立了一套适合我国特点的枪弹痕迹管理体制，司法弹道学已成为物证技术学中一门重要的分支学科。

## 第二节 司法弹道学研究的对象、任务和作用

### 一、司法弹道学研究的对象

各门学科都有其专门研究的对象。这种专门的研究对象，既是每门学科建立的客观基础，又是某门学科区别于其它科学的主要依据。司法弹道学研究的主要对象是：检验枪弹（子弹、弹丸、铅弹）在枪管内和空气中的运动以及枪支、弹药的性能和射击机理。司法弹道学检验的范畴很广

泛，其检验的对象不仅是个别物证，在很多情况下而是现场环境（如确定发射地点等），但归纳起来可分为三类：

1. 检验作为案件物证的枪支、弹药本身状况 确定枪支机件是否原配，是否适于射击，能否意外“走火”，曾否发射，子弹能否射击（是否失效或过大），分离后的弹头和弹壳是否是同一发子弹，恢复枪支上被锉去的枪号等。

2. 确定枪支的射击情况 射击方向、射击角度、射击距离、射击地点、射击顺序以及判明客体物上的洞孔是否为弹孔，有无射击附带痕迹等。

3. 根据枪弹痕迹对枪支进行种类认定和同一认定 根据枪弹痕迹判明罪犯所使用的是何种枪支，根据留在弹头、弹壳上的痕迹认定是否为某枪所射击，断定射击的弹头、弹壳属何种类型子弹，断定现场所遗留的弹药材料与在嫌疑人处所搜查到的弹药材料是否为同一规格品种。

## 二、司法弹道学的任务

枪案现场一般都会留下枪弹痕迹，全面地发现和科学地运用枪弹痕迹，有利于揭发犯罪和证实犯罪人，对侦查、审判涉枪案件有着极其重大的作用。因此，司法弹道学在与持枪作案的刑事犯罪分子作斗争中具有其重要任务，主要表现在以下四个方面：

（1）利用现代科学技术的最新成就来研究枪弹痕迹的发现、采取和保全，探索其新的技术手段和方法，是司法弹道学的主要任务。周密勘查现场，全面地发现、采取枪弹痕迹是侦破枪案的首要环节，及时发现有关的痕迹物证不仅能为侦查提供线索、缩小侦查范围，而且能为鉴定提供客观、真实的材料。要获取各种枪弹痕迹，必须借助现代科学仪器，

尤其是对射击微痕物质的提取更有赖于最新技术手段。因此，利用现代科学技术的最新成就，积极研究、开拓、探索发现、采取、保全枪弹痕迹的新技术手段和方法，提高采证的质量和数量，有力地揭发犯罪和证实犯罪便成为本门科学的一项主要任务。

(2)研究枪弹痕迹形成的规律特点是司法弹道学面临的经常任务。熟知枪弹痕迹形成的规律特点是枪案现场勘验人员和鉴定人员的基本业务知识，侦察员和技术人员具备这方面的良好素质，才利于全面搜取现场枪弹痕迹，提高办案质量，保证鉴定的证据效力。充分掌握枪弹痕迹形成的特点，需要运用弹道学的有关知识来揭示其内在的客观规律。弹道学有关的科学原理与枪弹痕迹的形成有着密切的联系。弹道学是专门研究弹丸运动的科学。弹道可分为内弹道学、外弹道学和终点弹道学。内弹道学专门研究弹丸在膛内运动的规律，外弹道学研究弹丸在空气中运动的规律，终点弹道学是研究弹丸对固体介质的穿透作用以及它们之间的相互作用。要研究枪弹在膛内所形成的痕迹，必须了解膛内射击的各种现象；要研究弹丸射击的距离、角度、方向等，必须依据外弹道学的原理来进行判定；要研究弹着点痕迹（包括射击附带痕迹），必须以终点弹道学的有关理论为指导。因此，在侦查破案实践中运用弹道学的科学原理，及时地总结枪弹痕迹形成的规律特点，是司法弹道学经常面临的任务。

(3)研究枪弹痕迹鉴定的理论和方法，开拓新的鉴定领域。鉴定活动是一种查明案情的侦查措施。鉴定结论是六种证据之一，可以起到认定性质、证明事实、确认一定的人或一定的物与犯罪案件关系的作用。随着社会主义法制的不断完善，办案要重证据，枪案往往涉及人民群众的生命健康，

尤应重视证据。司法弹道学为了更好地配合侦查、审判工作，获得合乎客观实际的证据，亟需不断扩大枪弹痕迹认定同一的范围，并为同一认定和种类认定提供新的科学数据和手段。为此，必须加强对其理论和方法的研究，运用同一认定和枪械学、枪弹学、弹道学、光学的有关理论以及司法理化检验方法，结合枪弹痕迹检验的特点，开拓新的鉴定领域。

(4) 研究枪弹痕迹档案系统管理工程。枪弹痕迹档案是刑侦部门在与持枪作案的犯罪分子作斗争中，为揭露犯罪，证实犯罪，缉获犯罪分子而专门建立的一套系统管理工程。利用档案可为侦破枪案准确迅速地提供信息，及时发现嫌疑对象，有效地打击现行罪犯，并可积极预防枪案的发生。为了维护社会治安、保障公共安全和适应侦查破案的需要，我国公安机关已开始运用电子技术，结合中国的实际，在全国范围内，对枪弹痕迹档案进行自动化的编码、储存和查对。完善这套系统管理工程任务十分繁重，需要多方面的科技知识，是司法弹道学的一项基本业务建设和重要的新课题。

### 三、司法弹道学在侦查、审判中的作用

在刑事侦查中，凡属涉枪案件都会留下有关枪弹的痕迹。枪弹痕迹一般需要通过司法弹道学检验，才能成为可靠的诉讼证据。司法弹道学检验在侦查、审判枪案时，其作用主要表现在两个方面：

(1) 通过对现场枪支及其留在弹头、弹壳上的痕迹研究以及对附带痕迹的发现、分析、判断，可为侦查破案提供方向和线索，缩小侦查范围。

(2) 为确定案件性质、排除嫌疑枪支和进一步揭露犯

罪、证实犯罪提供有力的诉讼证据。

### 第三节 犯罪案件和枪械

枪杀案件和持枪抢劫、强奸等枪案，是刑事案件中最凶恶的一种犯罪，直接危害着人们的生命和健康，严重威胁着社会的公共安全。

在资本主义世界，虽然对上述暴力犯罪科以重刑，但其犯罪活动仍日益猖獗，持枪劫机、劫车、劫船和绑架人质的事件屡见不鲜。70年代以来，全世界国家元首或政府首脑被谋杀者共20余人，多数是被枪杀的。在美国平均每年要发生100万起枪击事件，其中两万多人遭枪杀，枪伤人数20余万。这些国家枪案之所以多，究其原因主要是资本主义制度和腐朽的生活方式所造成。在资本主义社会中，社会经济平衡遭致破坏，大量的人失业，刑事案件与日俱增，人身安全没有保障，人身权利常遭侵害，因此，私人有必要备枪自卫，加之有的国家允许私人拥有枪支，并可自由买卖，于是枪支大量散在民间，枪支泛滥更为犯罪分子所利用，致使枪案层出不穷。

社会主义制度是中华人民共和国的根本制度，它与资本主义制度有着本质的区别。为了维护社会治安，保障公共安全，防止犯罪分子利用枪支进行破坏活动，于1951年由公安部公布实施了《枪支管理暂行办法》。该办法规定：禁止私人拥有枪支、弹药；各种枪支除国家指定的工厂制造和修理外，任何单位和个人，不准私自制造、修理或装配；除国家指定或经主管部门批准的单位外，任何单位和个人不得买卖枪支弹药。由于社会主义制度的优越，国家的一切权力属于

人民，再加之枪弹管理严，管理体制得当，所以，我国的枪案远比资本主义各国为少，但仍时有发生。这类案件发案率低，危害极大，故在我国凡属盗枪、枪杀、持枪强奸、抢劫等犯罪，均作特大案件处理。

随着经济的开放与搞活，国际暴力集团的魔掌可能乘机渗入，必须高度警惕，防范枪案的发生，并积极组织力量及时侦破现行。

各类枪械均可被犯罪分子利用来作案，有的用手枪、有的用步枪、有的用自制土枪，甚至有的用冲锋枪或机枪作案，但常见的是步枪、手枪和土枪。由于手枪轻巧，便于携带和隐藏，因此，是枪案现场最常见的武器。我国的情况亦是如此，近年来，60%以上持枪案都是使用51、54式手枪。形成这种情况除了上述原因外，还有我国的特点，因为这两种手枪发放量最大，使用面最广。枪案现场常见的枪械及所形成的枪弹痕迹，为司法弹道学检验枪支的类型提供了重点方向和途径。

## 第二章 枪弹痕迹形成的原理

枪支的射击原理与枪弹痕迹的形成有着密切联系，它是研究枪弹痕迹的重要基础理论。射击时，击针打击底火，引燃弹壳里的火药，产生大量气体，形成强大的压力，使弹头和弹壳相分离，驱使弹头向前移动。弹头首先在膛内运动，然后在空气中飞行，最后击中客体物。枪弹在上述过程中，便在弹壳上、弹头上和有关的客体物上引起变化，形成相应的痕迹。

### 第一节 射击原理

武器射击形成的全弹道过程，一般可分为内弹道、外弹道和侵入弹道三个阶段。从弹膛到枪口为内弹道；从枪口经空中飞行到命中目标为外弹道；从接触目标到侵彻作用停止为侵彻弹道。

#### 一、弹头在弹膛内的运动

射击过程是从击针击发底火开始的，通常是利用机械作用，使枪支的击针撞击弹壳底部的底火，击发药燃烧，火焰通过传火孔喷进装有发射药的药室，从而使发射药迅猛燃烧。在封闭的弹壳和弹膛里突然形成高温、高压气体，这些气体向四周施压，由于被弹壳封闭着，只有弹头一方是气体可以突破之处，当火药气体压力超过壳口的紧叻时，弹头遂



被这股压力强大的气体推离弹壳，迫使弹头向前运动。

弹头经过坡膛到达膛线起端时，由于弹头直径略大于膛内阳线直径，因而弹头在线膛内开始运动时，弹头是逐渐嵌入膛线的。与此同时弹头前进的阻力不断增加，当弹头全部嵌入膛线时，即达到最大阻力。弹头全部嵌入膛线后，膛内阻力急速下降。弹头开始加速向前运动，由于惯性作用，这时速度并不高。随着火药的继续燃烧，高温的火药气体聚积在弹后不大的容积里，使得膛压猛增。在高压作用下，弹头速度急剧加快，弹后容积随之增加，当弹头运动到2~7倍口径处便出现了最大压力，弹道学称为最大膛压，如图2—1。

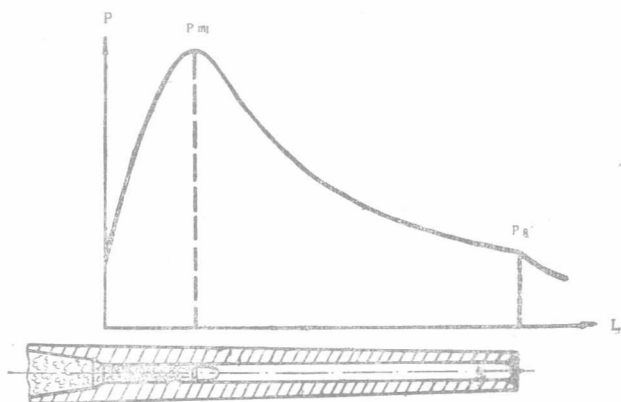


图2—1 膛压随弹头沿枪膛轴线方向的位移L变化的曲线

$P_m$ —最大膛压       $P_g$ —枪口压力

最大压力峰值出现后，弹头不断加速运动，膛压开始下降。由于膛线与弹头的相互配合作用，促使弹头一方面沿着枪管轴线向前运动，另一方面又沿着膛线进行旋转运动，在弹头运动的同时，正在燃烧的火药和火药气体亦随之向前运