




人民警察教育培训痕迹检验技术系列教材

# 枪弹痕迹检验技术

QIANGDAN HENJI JIANYAN JISHU

主编 李洪武

 中国人民公安大学出版社

D19778.41-43  
8/5

人民警察教育训练痕迹检验技术系列教材

# 枪弹痕迹检验技术

主 编：李洪武

副主编：吕云平 曹永革 白先玲  
柏家鸿

撰稿人：(以姓氏笔画为序)

白先玲 吕云平 李洪武  
柏家鸿 曹永革 缪晨光

(公安机关 内部发行)

中国人民公安大学出版社

北京市丰台区...  
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

枪弹痕迹检验技术/李洪武主编. —北京:中国人民公安大学出版社, 2008. 8

(人民警察教育训练痕迹检验技术系列教材)

ISBN 978-7-81139-220-3

I. 枪… II. 李… III. 枪弹-痕迹学(法学)-技术培训-教材 IV. D918.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 121114 号

人民警察教育训练痕迹检验技术系列教材

枪弹痕迹检验技术

QIANGDAN HENJI JIANYAN JISHU

李洪武 主编

---

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

印 刷:北京蓝空印刷厂

---

版 次:2008年8月第1版

印 次:2008年8月第1次

印 张:13.75

开 本:787毫米×1092毫米 1/16

字 数:265千字

---

ISBN 978-7-81139-220-3/D·190

定 价:28.00元(公安机关 内部发行)

---

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

电子邮箱:cpep@public.bta.net.cn zbs@cpps.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(门市):(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

人民警察教育训练  
痕迹检验技术系列教材编委会

主任：邓裕东

副主任：（以姓氏笔画为序）

吕云平 李洪武 奚居仁 黄 群 韩均良

委员：（以姓氏笔画为序）

冯永平 李 华 李林青 陈洪福 郑黎明

曹永革 韩立峰 欧阳常青

## 前 言

建立人民警察“大教育”、“大培训”工作体系，是公安部落实党的十七大精神，着眼公安工作和队伍建设的长远发展提出的一项重要战略部署。人民警察教育训练要立足新起点、新高度，以新一轮思想大解放推动人民警察教育训练工作；人民警察教育训练教材改革，要围绕“大”字做文章，抓住“新”字求突破，探索人民警察教育训练教材改革新路子。

为了适应构建“大教育”、“大培训”体系，中国人民公安大学出版社结合人民警察教育训练实际，突破定式思维，对人民警察教育训练教材改革进行认真研究，深入探讨，组织全国公安院校教师研讨人民警察教育训练教材发展规划，编写有利于人民警察教育训练发展的同步教材，从而解决人民警察教育训练遇到的教材困难问题。此次人民警察教育训练痕迹检验技术系列教材的编写，是中国人民公安大学出版社继21世纪公安高等教育系列教材编写活动后组织的又一次全国性的人民警察教育训练教材编写活动。

本系列教材以构建“大教育”、“大培训”工作体系为契机，从创新人民警察教育训练的内容和方式入手，借鉴全国各公安院校成功的教育训练方法，以实用理论为基础，以实战技术为主体，重点突出技能训练。教材选择贴近公安实战又便于学员学习的内容，既注意学科课程内容的衔接性，又注意发挥学员学习和实践的主动性和创造性。

本系列教材除痕迹检验技术概论外以手印检验技术、足迹检验技术、工具痕迹检验技术、枪弹痕迹检验技术、特殊痕迹检验技术、痕迹档案管理技术为主教材，每一门主教材都配有实训指导，既适合学员系统的理论学习，又适合学员的技能训练，进而提高学员痕迹检验的综合素质和综合技术能力。

本系列教材由广西警官高等专科学校、浙江警察学院、南京森林公安高等专科学校、辽宁警官高等专科学校、河南公安高等专科学校、河北公安警察职业学院、湖南公安高等专科学校、安徽公安职业学院、福建警察学院、山西警官高等专科学校等公安院校的教授、副教授、讲师、工程师、实验师参与编写。由于时间仓促，书中难免有一些疏漏和不足，恳请读者提出宝贵意见，以便今后进一步修订完善。

人民警察教育训练痕迹检验技术系列教材

编委会

2008年8月

## 编者的话

为了适应不断发展的人民警察教育训练和实战要求，中国人民公安大学出版社组织部分公安院校编写了“人民警察教育训练痕迹检验技术系列教材”，《枪弹痕迹检验技术》是其中之一。

随着社会经济的发展，我国的社会治安形势发生了很大的变化，近些年涉枪案件在刑事案件中的比重呈逐年上升趋势，枪弹痕迹检验技术在确定侦查范围、分析枪支种类以及认定嫌疑枪支等方面都起着非常重要的作用。为此，本教材在编写过程中主要突出实用性、系统性和全面性，同时，为了使教材更加生动、直观，还使用了大量的图片和图表，使之不但适用于教学和培训，还可供公安民警自学使用。

本教材由辽宁警官高等专科学校李洪武任主编，浙江警官学院吕云平、湖南公安高等专科学校曹永革、广西警官高等专科学校白先玲、南京森林公安高等专科学校柏家鸿任副主编。全书由李洪武统稿、定稿。

具体编写人员如下：

辽宁警官高等专科学校李洪武（第一章、第三章第二节、第五章），湖南公安高等专科学校曹永革（第二章），南京森林公安高等专科学校柏家鸿（第三章第一节、第六章第四节），广西警官高等专科学校白先玲（第四章、第六章第一节），山西警官高等专科学校缪晨光（第六章第二节、第三节），浙江警官学院吕云平（第七章）。

本教材在编写过程中得到了全国部分公安院校的大力支持，在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有不妥或值得商榷之处，敬请读者批评指正。

《枪弹痕迹检验技术》编写组

2008年8月

# 目 录

<b>第一章 枪弹痕迹检验技术概述</b> .....	( 1 )
第一节 枪弹痕迹的概念和特点 .....	( 1 )
第二节 枪弹痕迹的形成和种类 .....	( 2 )
第三节 枪弹痕迹检验技术研究的对象和内容 .....	( 3 )
第四节 枪弹痕迹检验技术研究的任务和作用 .....	( 4 )
<b>第二章 枪支与子弹</b> .....	( 7 )
第一节 枪支概述 .....	( 7 )
第二节 枪支的结构 .....	( 9 )
第三节 枪支的分类 .....	( 21 )
第四节 常见枪支简介 .....	( 26 )
第五节 子弹 .....	( 46 )
<b>第三章 枪弹痕迹特征</b> .....	( 53 )
第一节 射击弹头上的痕迹 .....	( 53 )
第二节 射击弹壳上的痕迹 .....	( 71 )
<b>第四章 现场枪弹痕迹勘验</b> .....	( 90 )
第一节 寻找发现现场枪弹痕迹 .....	( 90 )
第二节 现场枪弹痕迹的记录和提取 .....	( 93 )
第三节 现场枪弹痕迹的保全 .....	( 99 )
第四节 被锉枪支号码的恢复 .....	( 100 )
<b>第五章 枪弹弹道知识</b> .....	( 103 )
第一节 弹道的概念与形成 .....	( 103 )
第二节 外弹道的基础知识 .....	( 107 )
第三节 枪击弹道的计算与分析 .....	( 113 )

---

<b>第六章 现场枪弹痕迹的分析</b> .....	(129)
第一节 分析射击痕迹 .....	(129)
第二节 推断发射枪支种类 .....	(139)
第三节 自制和变造枪支射击特点分析 .....	(163)
第四节 分析枪击事件性质 .....	(168)
<b>第七章 枪弹痕迹鉴定</b> .....	(171)
第一节 检验前的准备 .....	(171)
第二节 分别检验 .....	(178)
第三节 比较检验 .....	(188)
第四节 综合评断 .....	(192)
第五节 制作鉴定书 .....	(195)
第六节 疑难弹痕的检验 .....	(204)
<b>参考文献</b> .....	(209)



# 第一章 枪弹痕迹检验技术概述

枪弹痕迹是枪案现场常见的一种痕迹。当作案人持枪支发射子弹，击毁、击伤目标物，现场上会遗留弹头、弹壳和射击残留物，这些遗留物与枪支有关联，与开枪人有关系。通过对现场枪弹痕迹的勘验、分析、鉴定，可以确定发射枪种，认定发射枪支，以枪找人，侦破持枪犯罪案件。

随着涉枪案件在刑事案件中的比重逐年上升，涉枪犯罪对社会危害极大。因此，能否及时侦破此类案件，对于维护社会治安至关重要。枪弹痕迹检验技术为侦破持枪犯罪案件提供了强有力的技术支持，发挥着非常重要的作用。

## 第一节 枪弹痕迹的概念和特点

### 一、枪弹痕迹的概念

枪弹痕迹，是指枪支发射后在弹头、弹壳和目标物上形成的痕迹。它包括枪痕、弹痕和射击残留物。

### 二、枪弹痕迹的特点

枪弹痕迹从形成机理、痕迹反映、检验效果等反映出以下特点：

#### （一）枪弹痕迹的多样性

在整个枪支发射过程中，从遗留部位上看，射击弹头、弹壳以及目标物、射击者的手部等多个地方都能留下痕迹；从痕迹种类上看，有摩擦痕迹、印压痕迹和喷射痕迹；从痕迹的反映程度上看，有立体痕迹，也有很浅的擦划线条；从现场看，有枪创、血迹、组织碎块、声响、烟雾、枪弹的组成物、生成物等，可谓种类繁多，这些痕迹大多能为案件的侦破提供方向、线索和证据。

#### （二）枪弹痕迹分布范围的广泛性

由于涉枪案件的特殊性，发射地点与中弹地点常常间隔很远，弹头和创伤可在中弹地点的尸体上或中间的障碍物上发现，而弹壳可能排在几米或几十米以外的地方。同时，弹头在击中目标前还可能撞击其他障碍物，形成多处弹着痕迹，彼此之间不连贯，因此在一起枪案现场中枪弹痕迹在小到几米大到几十米、几百米范围内都可能出现。

#### （三）造痕体、承痕体之间的互变性

从痕迹的形成来看，一般造痕体、承痕体是相对固定的，但从整个枪弹痕迹

的形成来看，过程比较复杂，在某个时间段是承痕体，到了另一时间又变成了造痕体。例如，从理论上讲，各种枪弹痕迹的形成动力源都是火药气体燃烧产生的气体压力，当火药燃烧后，弹丸首先在气体压力下进入枪管，同枪管内壁发生挤压、摩擦，因而在弹头表面留下枪膛内壁、膛线的痕迹特征，此时弹头是承痕体，但是弹丸飞离枪口后，撞击目标物，又会在目标物上留下弹孔、弹道等特征，此时弹头又变成造痕体，目标物变成了承痕体，这种造痕体、承痕体之间的互变性在其他痕迹中是较难见到的。

#### （四）枪弹痕迹的稳定性

弹头、弹壳是用复铜钢、黄铜等优塑材料制成，具有质地细腻、颗粒细小、硬度适中等特性，容易留下清晰、稳定的痕迹，而枪支的大多数机件是优质坚硬的钢材制造，加上火药气体的强大作用力，因此在弹头、弹壳上留下的痕迹稳定、清晰，即使经过千百次的反复射击，其主要痕迹仍然具有较强的再现性，变化不大，同样具备同一认定的价值。

## 第二节 枪弹痕迹的形成和种类

### 一、枪弹痕迹的形成

#### （一）形成过程

枪支发射枪弹后，弹头与枪膛内壁和枪管膛线发生撞击、挤压、摩擦，加速旋转飞离枪口，碰击目标；弹壳与枪支的相关机件发生印压、碰撞、摩擦，快速翻转抛出枪外；伴随弹头的射出，火药、金属物屑等射击残留物附着在目标物或其他物体上。在整个射击过程中，弹头遗留有枪管膛线接触部位的痕迹和碰击目标物形成的痕迹，以及射击残留物附着的痕迹；弹壳遗留有枪支相关机件印压、碰撞、摩擦形成的痕迹；目标物遗留有弹头碰击的痕迹和射击残留物附着痕迹。

#### （二）形成原理

枪支发射枪弹时，火药燃烧产生高温高压，在强大火药气体压力的作用下，弹头获得巨大的能量和弹壳分离，弹头沿着枪管高速旋转，飞离枪口。由于枪管材料和弹头材料的性能差异，弹头圆柱部直径略大于枪管口径等因素，使弹头产生了塑性形变，形成了反映枪管内壁表面结构特征痕迹。弹壳同时与枪支相关机件发生机械作用，枪支相关机件在弹壳上形成痕迹。

### 二、枪弹痕迹的种类

整个射击过程中产生的枪弹痕迹可分为枪痕、弹痕和射击残留物三种类型。

### （一）枪痕

枪痕，是指在枪支射击过程中，以枪支机件为造痕体，与射击弹头、弹壳发生机械作用，在弹头、弹壳上形成的痕迹。它反映了枪支机件作用部位的外表形态结构特点。

### （二）弹痕

弹痕，是指弹头击中物体后，在被击物体上形成的弹孔、弹道、弹着点痕迹。它反映了弹头的口径、威力、截面形状、发射方向和距离等，还可反映出枪支、弹头的结构特点和弹道特性。

### （三）射击残留物

射击残留物，是指在弹头击中目标物形成弹痕的同时，在一定的射击距离内留下的残留物。它包括发射药燃烧产物、未燃尽药粒、油液和金属粉末等物质，常附着在射入口周围，枪膛、弹道内壁，射击人手上、脸上等。

## 第三节 枪弹痕迹检验技术研究的对象和内容

枪弹痕迹检验技术是运用痕迹检验的基本原理和相关的检验技术，对枪支发射后遗留在弹头、弹壳和目标物上的痕迹进行勘查检验、分析判断，以确定发射枪种、认定发射枪支的一种专门技术手段。枪弹痕迹检验技术又称验枪学或司法弹道学，它是痕迹检验技术的一个重要的组成部分，在枪案侦破中，能为判明案件的性质、分清案件情节、判断侦查方向提供客观依据，为认定发射枪支，侦破持枪犯罪案件提供有力证据。

### 一、枪弹痕迹检验技术研究的对象

枪弹痕迹检验技术研究的对象主要包括以下三个方面：

#### （一）枪支枪弹

主要研究枪支枪弹的基本组成、结构特性、工作原理、种类特点，以及枪支射击的可靠性和枪弹的杀伤力等。

#### （二）枪弹痕迹

主要研究弹头、弹壳上的痕迹；弹头、火药气体和射击残留物作用在目标物上的痕迹特点。

#### （三）弹道性能

主要研究枪支弹膛内枪弹火药燃烧、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、动能等变化因素和计算测量方法。

## 二、枪弹痕迹检验技术研究的内容

### (一) 枪支、子弹的基本结构和类型

枪支、子弹结构各异,种类繁多,有国产的有国外的,有军用枪弹有民用枪弹,有军工生产也有自制枪弹。因此,掌握枪支、子弹的基本原理和结构对于学习枪弹痕迹检验技术显得更加重要。

### (二) 枪弹痕迹的形成及特征反映

枪弹痕迹的形成及特征是枪弹痕迹检验技术重点研究的内容之一,主要包括研究射击弹头、弹壳、目标物上的痕迹,枪弹痕迹形成的过程、机理,变化的原因,以及特征的反映和应用等。

### (三) 弹道特性对枪弹痕迹的影响

研究枪弹在射击时的内、外弹道特性。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,研究子弹在空中和目标物内射进的方向、角度、速度、动能等变化关系,分析弹头在空气中飞行的受力规律,并根据弹道学、数学等科学知识,计算弹道诸元,解决枪案现场中遇到的问题,为弄清射击的经过和案件(事件)真相提供科学的依据。

### (四) 枪弹痕迹检验的技术方法

研究枪弹痕迹在枪案现场的形成特点和分布规律,现场枪弹痕迹的发现、提取、分析检验的方法和技术手段。根据现场枪弹痕迹的形态及分布,研究判断射击方向、射击距离以及枪击事件的性质等,并根据侦查发现的线索,推断发射枪支的种类,进而认定嫌疑枪支。

### (五) 枪弹痕迹的应用

研究不同枪弹痕迹的种类、痕迹遗留的位置、形态结构、特征反映及其持枪犯罪的性质、情节、作案过程的关系。研究枪弹痕迹与枪支的关系,枪支与作案人的关系。

### (六) 枪弹痕迹的档案管理及网络运用

研究枪弹痕迹的收集、分析、储存,研究对规定管理的枪支、现场遗留的枪支、收缴的枪支等进行分类、登记、储存管理。

## 第四节 枪弹痕迹检验技术研究的任务和作用

### 一、枪弹痕迹检验技术的任务

#### (一) 勘查枪案现场,提取枪弹痕迹

通过枪案的现场勘查,寻找、发现、固定和提取枪弹痕迹物证,为枪弹痕迹

检验提供物质基础。

### (二) 分析枪弹痕迹，判断枪案案情

通过对弹着痕迹和枪弹物屑的分析，确定孔洞、伤口是否为弹孔、枪创；判断射击距离，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；确定枪击案件的性质、情节；对死、伤者或犯罪嫌疑人手部、面部等部位遗留的射击残留物进行检验，弄清犯罪嫌疑人是否触摸和发射过枪支，为划定侦查范围、查明持枪作案经过提供材料。

### (三) 检验作案枪支，查明射击情节

通过对枪支、子弹的本身状况、性能检验，查明枪支是否精确，能否正常发射，机件是否原配，有何毛病，能否造成意外走火等；子弹能否配用所检验枪支发射，是否改制，弹头、弹壳是否为同发子弹的组成部分；查明枪支、子弹的来源、产地。

### (四) 分析射击弹道，确定枪支要素

通过对枪击现场进行弹道分析，计算内、外弹道的诸元素，以及确定发射枪支的具体杀伤力，判明能否造成某种具体情节。

### (五) 鉴定枪弹痕迹，提供破案证据

通过对射击弹头、弹壳上的痕迹进行鉴定，根据射击弹头、弹壳上反映枪支机件的痕迹特征，认定发射枪种和枪支，为侦查破案提供证据。

### (六) 建立枪弹痕迹档案，查对作案枪支来源

根据射击弹头、弹壳上的痕迹特征，弹壳底面的标记符号等，查明枪支的所属地区；枪支、子弹的来源；根据弹痕特征的异同反映等，进行并案侦查，为侦查破案提供有关信息。

### (七) 研究枪弹痕迹形成的规律和特点

科学技术在不断发展变化，枪支子弹的结构和种类的发展更是日新月异，如个人作战系统、无壳弹以及电磁、激光枪等的出现，使得传统的枪弹痕迹理论受到极大的挑战。为了适应科学技术的发展，应对日益现代化的持枪犯罪，必须不断深入研究枪弹痕迹形成的新规律和新特点，研究在新的条件下所形成的新的枪弹痕迹特征。

### (八) 探索枪弹痕迹检验的新技术

研究枪弹痕迹的目的是为了运用枪弹痕迹，其前提必须是有效地发现、提取痕迹，而发现、提取、保全痕迹必须依赖一定的技术和手段，为了达到这一要求，适应持枪案件的现场勘查、收集证据的需要，必须不断研究、探索、发现提取的方法。就枪弹痕迹的发现而言，应当摆脱凭肉眼、手电筒、金属探测器等简单器材加人海战术的做法，引进和装备高科技现代化的高精尖设备，只有这样才能更加及时、准确、有效地发现痕迹；就提取枪弹痕迹而言，应当在原有的基础上，引进与

创造相结合,走出一条适合我国的技术手段和方法之路,如专用的提取设备、装置、试剂等;就保全物证而言,应彻底摒弃过去的因陋就简意识,以专用的且具有防潮、防腐、防锈、防污功能的用具来盛装、固定、存放枪弹痕迹。

#### (九) 完善枪弹痕迹鉴定的理论和方法

为了适应诉讼证据及其规则的变化,枪弹痕迹鉴定必然应当适应潮流,对传统的鉴定理论和方法进行丰富和完善,并随着科学技术领域的探索而将最新科技运用于枪弹痕迹鉴定领域。

#### (十) 研究持枪犯罪与枪弹痕迹的关系

研究枪支犯罪的阶段性表现,可以预测和掌握利用枪支犯罪的特点和趋势,并及时加以分析和总结,同时将研究成果指导案件的侦破。充分发挥枪弹痕迹档案网络的功能,及时、有效、迅速地侦破流窜犯罪和系列持枪案件。

## 二、枪弹痕迹检验技术的作用

### (一) 利用现场枪弹痕迹分析枪击案件性质和作案过程

枪弹痕迹是一种相对较特殊的形象痕迹,每一次射击都将形成独特的、固定的痕迹,根据弹道学原理,结合现场其他痕迹,即可分析和判断枪击案件发生的基本过程,如根据现场弹壳抛射位置,结合现场嫌疑鞋印位置和方向,并根据弹道即可较为准确地判断射击者所在位置;根据被射客体上弹孔的特征反映,区分射入口和射出口,进而利用障碍物上的弹孔特征和擦带形态判断射击方向;根据射击弹孔所在的位置、高度等,通过计算可推断射击距离;通过对枪支及弹壳等特征的观察可推断射击时间及射击顺序。

枪击事件的性质一般可分为他杀、自杀、走火伤亡和意外事件等,根据现场中枪弹痕迹的分布及其特点,可准确判断出案件的性质。例如,一枪击现场未发现射击枪支,尸体上有两处以上的致命伤,该枪伤是自己所不能形成的,一般可判断他杀;若现场位于室内,门窗完好无损,尸体上只有一处致命伤,该枪伤是本人所能形成的,一般可判断自杀。

### (二) 利用枪弹痕迹判断嫌疑枪支的种类和状况

根据射击弹头、弹壳上的痕迹反映可判断枪种、枪支的新旧程度;结合枪弹痕迹档案可查明嫌疑枪支的归属;根据现场弹痕特征可判断枪支威力,等等。

### (三) 利用现场弹痕分析作案人的个人特点

根据现场弹痕的形状、位置、高度以及现场环境条件可分析作案人当时的心理状态、身高、体态等,为案件侦破提供方向和范围。

### (四) 利用枪弹痕迹为侦查破案提供证据

根据枪弹痕迹检验的鉴定结论证明案件的某些情节,认定嫌疑枪支,为案件的侦查提供有力证据。

## 第二章 枪支与子弹

### 第一节 枪支概述

#### 一、枪的概念

枪，是指利用火药燃烧后产生的气体压力发射弹丸，以达到杀伤、毁坏效能，重量在 50kg 以下，口径在 20mm 以下的轻型武器。枪和炮均为射击武器，枪为轻型射击武器，炮为重型射击武器。两者主要是依据口径进行区分，通常称口径小于 20mm 的为枪，称口径大于 20mm 的为炮。目前，枪的口径主要在 3 ~ 14.5mm 之间，信号枪、霰弹枪除外。手枪的重量在 1kg 左右，步枪、冲锋枪的重量在 3.5kg 左右，轻重机枪的重量为 30 ~ 40kg。

#### 二、枪的战术性能

枪的战术性能主要包括枪的威力、机动性和可靠性。

##### (一) 枪的威力

这是枪的战术性能中最重要的指标，也是体现枪支功能的主要指标。它包括枪的口径大小、弹头对目标的作用、射速、射程、命中率等。一般来说，大口径枪支，弹头对目标物的破坏作用大，枪支威力大；子弹初速高，有效射程远，枪支威力也大；射击命中率高，能有效破坏目标，枪支威力也大。

1. 射程。射程，又称为射击距离，严格地说，是指弹道起点到落点的水平距离。射程一般可分为有效射程、表尺射程、杀伤射程和最大射程四种。

有效射程，是指该枪种在战术使用上，能保证达到规定的射击精度和弹头对目标的作用效果的射击距离。例如，手枪的有效射程为 50m，冲锋枪的有效射程为 200 ~ 300m，步枪的有效射程为 400m，狙击步枪的有效射程为 800m。有效射程内一般能形成致命伤。

表尺射程，是指瞄准装置具有表尺的枪种，其表尺上所刻划的最大值，是供优秀射手射击及射击次目标使用的。例如，五六式 7.62mm 冲锋枪和六三式 7.62mm 自动步枪均有表尺射程，五六式 7.62mm 冲锋枪的表尺射程为 800m。

杀伤射程，是指保证弹头达到对有生目标的杀伤作用效果的最低标准的射击距离。一般在此距离上，枪支已不能保证射击精度，即不能可靠地击中目标，但



弹头击中目标则仍能杀伤目标，一般形成非致命伤。例如，手枪的杀伤射程为300~500m，步枪的杀伤射程为2500m。

最大射程，是指枪支在最大射程角下射击时，弹头飞行能达到的最大水平距离。例如，手枪的最大射程为800m，冲锋枪的最大射程为800~2000m，步枪的最大射程为2000~3000m。

2. 射击精度。射击精度，是指弹头命中目标的精确程度。它包括射击密集度和射击准确度两个方面的衡量标准。弹着点越集中，射击密集度越高，射击精度越高。射击准确度，是指平均弹着点与瞄准点的接近程度。平均弹着点与瞄准点越接近，则射击准确度越高，射击精度越高。射击精度越高，命中率也越高。

3. 作用效果。评定弹头对目标作用效果的标准，因目标的性质与弹头的性能而不同。普通弹的主要作用是杀伤有生目标，而特种弹则有曳光、燃烧、穿甲等作用。在枪击案件中，一般都是普通弹，评定其对目标的作用效果，首先是看弹头的杀伤作用，即看创道的深浅和杀伤范围的大小；其次是看对目标的侵彻和穿透作用。

4. 射速。射速，是指枪支在单位时间内发射子弹的发数。有理论射速和实际射速之分，通常有关资料提供的实际射速是指在最有利的条件下射击时，每分钟发射子弹的平均最大数量。例如，五六式冲锋枪单发40发/分，短点射90发/分~100发/分，而理论射速为600发/分。一般来说，射速与枪支口径的关系为：口径大，射速小；口径小，射速大。

## （二）枪的机动性

枪的机动性，是指枪支携带方便、火力灵活。手枪要求枪支结构紧凑，特别是便于隐蔽携带，因而对手枪的重量、尺寸和外形的要求都比较高。火力灵活，是指开火的及时性，要求出枪快、开火快。

## （三）枪的可靠性

枪的可靠性，是指枪支机件灵活、耐用，使用安全。枪支要求机件可靠，在射击和携带时保证绝对安全。枪支的操作必须简单，易于掌握。枪支具有一定的使用寿命，一般手枪的寿命规定不低于3000发，半自动步枪的寿命规定不低于6000发，自动步枪的寿命规定不低于10000~15000发，冲锋枪的寿命规定不低于15000~20000发。应当注意的是，超过规定寿命的枪支，只要枪支机件还能正常工作，就能发射子弹，在一定的距离内仍具有杀伤力。

# 三、枪支的工作原理

## （一）枪支的发射原理

枪支是以火药为能源，借助枪管对弹头进行加速，从而达到发射弹头的目



的。枪支发射的基本过程是：使枪支处于待发状态，扣动扳机，枪支的击发机构就会向枪膛内的子弹底火传递一定的冲击能量，促使底火中的击发剂起爆燃烧，燃烧所产生的气体通过底火上的传火孔迅速传到药室，从而引燃发射药，在瞬间产生大量的高温气体。弹壳内的压力，随火药燃烧急剧上升，当气体压力作用于弹头底部使弹头向前运动的力大于弹壳口对弹头的约束力时，弹头开始运动，逐渐脱离弹壳，挤进枪管的线膛，在高温、高压气体的推动下，沿枪管向前做加速运动，直至弹头飞离枪口，射向目标。

由此可见，枪支的发射原理就是能量转换原理，即将火药燃烧时产生的内能转化为弹头的机械运动能。

### （二）枪支的射击循环动作

要完成枪支发射动作，必须先将子弹装进弹膛，使枪支处于待发状态。击发后，弹头向前经枪管加速射出枪口，而射击后的弹壳还在弹膛内。要继续发射，必须先将射击后的弹壳排出枪管外，才可完成下一发子弹的装弹，使枪支重新处于待发状态。因此，枪支的射击循环动作由三个基本阶段组成：装弹、击发、退壳。

枪支发射时，枪管的膛压很高，火药气体一方面向前推动弹头，另一方面会以同样大小的力向后推动弹壳。为了保证弹头的发射，弹壳必须保证在弹头脱离枪管前可靠地封闭于枪管后膛。因此，在击发前，枪支必须完成限制弹壳在发射时后移的动作，即闭锁。但击发后，为了退壳又必须解除这种闭锁状态，即开锁。枪支击发前的装弹和击发后的退壳都是在有关机件的复进及后坐运动中完成的。所以，枪支的射击循环动作可细分为以下动作：进弹—闭锁—击发—开锁—后坐—退壳—复进。

## 第二节 枪支的结构

枪支的机件很多，构造比较复杂，一般由枪管、枪机、机匣三个部分组成。自动枪支有闭锁、击发、退壳、进弹、发射等机构和复进、保险等装置。现仅将与枪弹痕迹检验关系紧密，对痕迹形成有直接或间接关系的主要机件介绍如下。

### 一、枪管

#### （一）枪管的作用和特点

枪管是枪支的基本部件。它是子弹发射的依托，位于枪支的前上方。枪管的主要作用是发射弹头时，使火药在其管内燃烧并约束、控制弹头以最大的初速沿枪管轴线向前运动。发射子弹时，火药在枪管内燃烧，产生高温、高压的