



01940

枪弹损伤检验的探讨

湖南省公安局刑事科学技术研究所

一九七九年十月

1940

刑	法	资	料
类别	3	623	附6
卷号			
页码			

01940

枪弹损伤检验的探讨

湖南省公安局刑事科学技术研究所

一九七九年十月

019778.301

50

目 录

一、枪、弹的分类和主要性能·····	(1)
(一) 枪的分类·····	(1)
(二) 枪弹发射时的平均膛压, 平均速度和有效射程·····	(2)
(三) 弹头的金属成分·····	(3)
(四) 枪弹发射药的成分及其含量·····	(3)
二、枪弹损伤的伤痕特征·····	(4)
(一) 枪弹损伤的分类·····	(4)
(二) 射入口和射出口的伤痕特征·····	(4)
(三) 接触和近距离射击的特征·····	(6)
(四) 猎枪枪弹损伤的特征·····	(7)
(五) 枪弹损伤部位的组织特性对伤痕形态的影响·····	(8)
(六) 射入口的切片检验和金属成分的分析·····	(9)
(七) 枪弹损伤射击距离和角度的推断·····	(10)
三、枪弹损伤枪的种类推断·····	(12)
四、枪弹损伤案件性质的判定·····	(13)
(一) 自杀的要点·····	(13)
(二) 他杀的要点·····	(13)
(三) 意外伤亡的要点·····	(14)
五、枪弹损伤检验、鉴定中应注意的几个问题·····	(14)

枪弹损伤检验的探讨

枪弹损伤是机械性损伤三大类型之一。近十几年来，这类案件不断发生，使用的枪支种类较多，有手枪、步枪、冲锋枪、猎枪和轻机枪等。有的案件伤亡大，性质恶劣，影响很坏；有的案件多人同时开枪射击，谁是凶手？甚至有的行凶后诬告他人。因此，搞好枪弹损伤的检验，正确的进行分析研究，对判明案件性质，提供证据，揭露犯罪，有着重要的作用。因此，我们对枪弹损伤进行一些探讨，现将情况综述如下：

一、枪、弹的分类和主要性能

枪的口径在20mm以下的称为枪，枪的主要机构有枪管、枪匣、复进、供弹、闭锁、击发、发火、退壳、保险等机构，以及瞄准辅助装置。

（一）枪的分类。根据枪的构造、长短、性能和用途不同，可分为：手枪、步骑枪（自动和半自动），冲锋枪，信号枪，微声手枪，微声冲锋枪，小口径步枪，狙击枪（带有瞄准镜装置），轻机枪和重机枪等。

子弹是由弹头、弹壳、底火、火药四部分组成。子弹根据适应枪支类型而分为：手枪子弹、步枪子弹、小口径步枪子弹、猎枪子弹、信号枪子弹、教学枪子弹等。

(二) 枪弹发射时的平均膛压、平均初速和有效射程。

枪的膛压、初速和有效射程，因种类和用途不同，各有差异，现将常见的枪弹平均膛压、初速和有效射程列表如下：

枪 名	口 径 (mm)	枪 弹 种 类	弹头最大直径 (mm)	弹头重量 (G)	平均膛压 Kg/Cm ²	平均初速 (m/秒)	有 效 射 程 (m)
54式手枪 43.50式 冲锋枪	7.62	51式 7.62	7.85	5.45— 5.6	1850— 2100	420— 450	手枪50 冲锋枪300
马枪、骑枪 重机枪	7.62	53式 7.62	7.92	9.45— 9.75	3100	820—835	马枪400 骑枪800 重机枪1500
56式 半自动步枪 冲锋枪 轻机枪	7.62	56式 7.62	7.92	7.95— 8.05	2800	710—725	半自动步枪 冲锋枪400 轻机枪800
59式手枪	9.0	59式 9.0	9.30	6.2 6.05	1400 1200	290—315 310	50
51式手枪	7.65	7.65	7.75	4.65	1900 不详	420—450 不详	50 不详

从上表分析，枪弹相同，但枪的种类不同，有效射程是不一样的。

枪弹作用力的大小，由小到大，大体情况是：7.65手枪，59式手枪，54式手枪、驳壳枪，43式和50式冲锋枪，56式半自动步枪、冲锋枪，79骑枪，轻机枪等。同时，枪弹作用力的大小与枪管的长度有关，枪管长，射程远，相反则近。

(三) 弹头的金属成分。

弹头是以铅心或钢心和复铜钢等金属成分复盖所构成的。因枪弹种类、配料不同，金属成分也各有差异。弹头外壳，是以复铜钢(F11)，^②铅铋合金或铜、^③锌合金的金属片复盖的，其厚度为0.92—0.99mm。铅铋合金，铅为98%，铋2%。铜、锌合金，铜70%，锌30%。弹头的中间部，一般为铅心或钢心所构成。

(四) 枪弹发射药的成分及其含量。

目前枪弹发射药的成分，一般为单机无烟药，选用暴热为1000千卡/Kg的火药，其成分为：

①硝化棉 $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$ ，它是枪弹火药的主要成分，占火药量96—96.5%，也是发射药能量的来源，燃烧爆炸时产生大量的热和气体，形成高温，高压，推动弹头的飞进。火药在枪管内燃烧时的温度高达3000C°左右，压力因枪弹种类不同，在1200—3100 Kg/Cm²。硝化棉能量的大小，决定于它的含氮量多少，一般含氮量不低于12%。

②乙醇、乙醚溶剂，它是一种胶化剂。

③二苯胺 $(C_6H_5)_2NH$ ，是一种安定剂，含量占发射药1—2%。

④樟脑，是一种不易燃烧的有机剂，也是一种纯化剂，占1.5—1.8%。

⑤石墨，是一种表面加光剂，占0.3—0.9%。

枪弹发射药的用量，因枪弹种类不同，用量也不一样。7.65枪弹药量为0.22—0.23克，59式9mm，为0.224克，51式7.62，为

0.569克，56式7.62，为1.65—1.60克。

二、枪弹损伤的伤痕特征

在枪弹损伤的案件中，常见的有手枪、步枪、冲锋枪、猎枪以及轻机枪等。这些枪弹损伤，除具有共同的一般特征外，因枪的种类，射击距离和角度，损伤部位不同，形成伤痕特征也有所不同。

(一) 枪弹损伤的分类。根据损伤程度不同分为：

贯通枪伤：在人体上形成有射入口和射出口的损伤。

盲管枪伤：仅有射入口而没有射出口的损伤。

弹擦伤：弹头擦过体表形成的损伤。

(二) 射入口和射出口的伤痕特征。

射入口伤痕的主要特征是，组织缺损，擦伤轮和擦拭圈以及近距离射击的火药烟晕。

1. 射入口的形状，因射击部位和角度不同，有所变异，当弹头与人体呈垂直角度射入时，创口呈圆形或类圆形。斜行射入时，呈椭圆形或长圆形。弹擦伤时则呈长条状创口。在头部，由于头部组织特性的关系，还可出现三角形，星芒形射入口。组织缺损，皮肤向内卷缩，这是因弹头穿过部位的组织，由于弹头高速旋转、冲击、压挤，使组织破碎被弹头带走所致。创口的大小，一般稍大或略小于弹头的直径（不经复原），有的因气体的作用或受伤部部位组织特性的关系，可造成较大的创口。

擦伤轮：当垂直射入时，在射入口创缘皮肤有0.1—0.2毫米的

环形深红色表皮剥脱区。斜行射入时，表皮剥脱近侧大而远侧小，小的一侧为弹头的去向。在创壁组织表面，因弹头上的火药烟灰、油垢等物质的污染而呈灰黑色残物，叫擦拭轮。近距离射击，在射入口周围附有火药烟晕。（见照片1）

颅骨损伤：射入口一般呈圆形或椭圆形，外小内大，骨板内崩，外板创口大小，一般与弹头直径近似。根据损伤程度，可分为：孔状创口（弹头穿过形成的创道）；孔状创口合并线状骨折；孔状创口合并局限性粉碎骨折，孔状创口合并整个颅骨崩裂四种类型。

2. 射击口的伤痕特征：

射出口的形状，有弧形、裂隙形、（见照片2）星芒形和不规则形等。创口组织除有的步、机枪近射产生组织缺损外，一般组织不缺损，组织外翻，创缘不整，创口一般大于射入口，这是因弹头射入人体后，由于人体组织的阻力，弹速相对减慢，弹头稳定性差，摆动范围大所造成的。但有时作用力大的枪弹，在近射情况下由于气体的作用和该部组织特性的影响，可形成射入口大于射出口的损伤。

颅骨上的射出口损伤，一般较射入口严重，特别是作用力大的枪弹损伤更是这样，骨质损伤，内板小外板大，呈漏斗状向外崩裂，损伤的类型与射入口相似，不过二、三类损伤较为严重，可发生多条线状骨折，较大面积的粉碎性骨折，机枪射击，甚至可发生整个颅骨的崩裂。遇到上述情况时，需将所有碎骨片复原后，才能确定射击口的位置。

盲管枪弹伤：是因弹头作用力小所致。产生的原因，一是远距

离射击的弹头作用力已减弱；另一是作用力小的枪弹，如7.65口径的枪弹，或由于发射药变性，能量减小等造成。这样，弹头进入人体后，有时不能直线前进，或遇到骨质等硬物而改变方向，因而弹头有时难以找到，须用X光检查发现。

（三）接触和近距离射击的特征。

衣服上的特征：在射入口处的主要特征，一是附有火药烟晕，另一为衣服破口。衣服上火药烟晕，因目前枪弹除猎枪外，均使用单机无烟药，因此，7.65口径枪弹在20公分以内，51式7.62枪弹在30公分以内，56式7.62，枪弹在40公分以内才能发现火药烟晕，但烟晕明显与否，与射击距离和衣服的颜色深浅有关，距离越近越明显。有的因衣服颜色较深（黑、兰、铁灰色等）和血迹的污染，有时虽近距离射击但肉眼难以发现，须用扩大镜观察。在寒冷季节穿着多件衣服的尸体，火药烟晕的寻找重点部位，一是外衣的射入口周围，另一为衣服的最内层，射入口周围的内侧面，这是由于火药通过衣服破口到达体表时，因人体皮肤质密不能穿过，因而部分附着于射入口周围皮肤，另一部分反射回来附着于衣服的内侧面。若穿棉衣、棉裤时，可在入口的棉花表面寻找发现。

衣服的破形状，有圆形，椭圆形，一字形，“T”字形和十字形等。7.65枪弹，由于作用力小，仅能形成圆形、椭圆形入口，不能造成一字、“T”字和十字形的破口，7.62口径的枪弹、除形成圆形、椭圆、直角形外，还可形成一字，“T”字，十字形的破口，破口的大小与枪的种类和射击距离以及衣服的品种质量有关。步、机枪近射破口大

者达十几公分，布纤维断缘不整，呈撕裂状。

2.射入口的伤痕特征，作用力较小的枪弹，仅能形成圆形、椭圆形的入口。但有时步、机枪的枪弹由于高压气体的作用和受伤处的组织特性关系，可形成较大的射入口，一般大于弹头直径的0.5倍至数倍，入口大者可达4公分以上，出口大者可达7公分以上。

射入口的周围火药烟晕，因枪弹的种类和射击距离不同，火药烟晕的范围大小和火药残物量的多少是不一样。7.65枪弹火药量少，所以烟晕量也少些，同时这类火药因燃烧不全，因而产生多量颗粒状残物附于体表。而7.62枪弹在同一条件下则较明显，特别是65式7.62枪弹火药，燃烧完全，而呈灰黑状烟晕。同时火药烟晕范围的大小、浓淡，与射击距离有很大的关系，射距越近，范围越小而烟晕集中明显。火药的形状与枪的种类和射击角度有关，当垂直射击时，呈圆形，中部密四周稀，（见照片3）。斜行射击时，则呈长圆形或锥体状，近侧多远侧少，（见照片4）。如四三式铁把冲锋枪，可形成特殊的火药烟晕，除射入口周围有圆形烟晕外，在外围还有呈人字形的火药烟晕。（见照片5）

（四）猎枪枪弹损伤的特征。

猎枪有单管和双管之分，在我省以单管多见，常用有烟火药，霰弹有两种，一为颗粒状铁球，另一为自制形状不一的铁块，甚至有的利用旧弹头等。因霰弹种类不同，造成的伤痕也不一样，颗粒状霰弹，每次用的颗粒多，因而造成多伤痕的创口，多者达一百余处，分布面积大，中部密集而四周稀，呈类圆形小创口，多没有射

出口，可在创道内找到霰弹。（见照片6）而铁块霰弹，因体大而每次用的颗数少，一般3—5颗，虽同样形成多个创口，但数目少而创口较大，呈类圆形或不规则形，创缘不整，多形成射出口，检验时应注意伤痕特征，与自动枪类点射形成多个创口相区别。（见照片5）

（五）枪弹损伤部位的组织特性对伤痕形态的影响。

因人体各部位的组织特性有差异，因而形成的枪弹伤形态也不一样。因此，了解人体各部位的组织特性，对分析枪弹伤形态变异有一定的帮助。

头部枪弹伤形态的变异，头皮是由皮层、皮下组织，帽状腱膜，腱膜下层，骨膜层等组织构成，厚仅为0.4—0.8公分，而内层有颅骨的衬垫，外现呈类球形，因而射入口的形状除圆形，椭圆形外，还可出现三角形，直角形等。（见照片7、8）由于弹头作用力和颅骨的反作用力的冲击、压挤可形成星芒状创口，特别是在额、颞部更易形成。（见照片9）

颅骨上的损伤，由于颅骨呈类球体，所以射入口和出口均在突出部位，而且间距较近时，射入口和出口处，均可造成粉碎性骨折。

颈部枪弹伤的射入口，由于颈部皮肤，皮下组织较疏松，因此，在步枪等作用力大的枪弹在近射或直接射击的情况下，由于高压气体的作用，可造成皮肤、皮下组织与肌层组织的分离，形成较大的创口。（见照片10）

在四肢，由于肌肉组织多呈直行分布，所以有的射入口可形成大的，长条撕裂状的创口，大可达 8×3 公分。出口可达 14.5×5 公分。（见照片11、12）在掘起情况下受伤时，有的一弹可形成多个射入口和出口，检验时须将肢体复位，观察多个创口能否在一直线上，以判明是一弹或多弹所形成。

（六）射入口的切片检验和金属成分的分析。

切片检查：生前伤射入口，创缘组织血管明显充血，出血，周围组织间质疏松，水肿，肌细胞肿胀，胞浆红染变性，皮下水肿，散在轻度灶性炎症，白细胞浸润。临死者的枪弹伤也可出现上述改变。见照片14，死后射入口则无上述改变。

射入口软部组织和骨质中弹头金属成份的原子吸收光谱分析：

将检材置于石英坩埚中放于马弗炉中烧灼灰化，温度升至 650°C ，并在 650°C 下燃烧30分钟，待检材完全灰化后冷却取出，骨灰在玛瑙研钵中研碎混合，软部组织加入适量的缓冲剂，在玛瑙研钵中混合后，分别装入碳电极中进行摄谱分析，据对15个样品分析，各种弹头金属成份有差异，这对各种弹头金属成份分析，推断枪支的种类，有一定的价值，现将检验情况列表如下：

射入口组织弹头金属成分原子吸收光谱分析表

重量 含量 检材名称	金属成分	灰重 (克)	含 量 (%)					
			铈	铅	锡	铜	锌	铁
54式手枪颅骨弹孔		1.510	0.01	0.03	0.03	0.3	0.03	0.1
颅骨对照 (无伤)		1.097	0.003	0.02	0.003	0.01	0.01	0.03
54式手枪软部组织弹孔		0.018	1	1	1	3	0.4	1
软部组织对照		0.025	0.003	0.03	0.03	0.1	0.1	0.3
59式手枪颅骨弹孔		1.201	00.3	0.03	0.03	1	0.01	0.1
颅骨对照		1.305	—	0.01	—	0.003	—	0.05
59式手枪软部组织弹孔		0.095	1	0.5	0.5	1	0.1	0.3
软部组织对照		0.04	0.003	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
7.65手枪颅骨弹孔		1.014	—	0.04	0.01	0.01	0.05	0.2
颅骨对照		1.038	—	0.02	0.001	0.01	0.03	0.08
7.65手枪软组织弹孔		0.248	0.03	2	0.3	1	0.1	0.3
软组织对照		0.079	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05

说明:

1.对照组织系没有受伤部位的同一组织,以了解组织中正常含有的金属元素及其比例。检材系猪的骨骼,兔和猪的软部组织。

2.各种弹头均含有其枪弹伤的金属成份,但因含量很大,不能作比对检验。

3.光谱照片见照片13。

(七) 枪弹损伤射击距离和角度的推断。

枪弹损伤的射击距离推断，主要是依据射入口周围有无火药烟晕及其范围的大小等而分为接触、近距离和远距离射击三种。实际上可分为二种，有火药烟晕的为近距离，没有烟晕的为远距离射击。目前的枪弹，除猎枪使用有烟火药外，其他枪弹均使用单机无烟火药，同时由于衣服颜色和血迹的污染等原因，7.65枪弹在20公分；51式7.62枪弹在30公分；56式7.62枪弹在40公分以内才能发现火药烟晕。而火药烟晕的大小与射距有直接关系，在10—15公分的射距，火药烟晕范围最大，一般直径在8—10公分。15公分以上，越远越不明显。射距越近火药烟晕范围越小，火药越集中而界限清楚。火药烟晕直径在3—4公分以内时，即可认为是1公分以内射击的，见照片15。但在没有火药烟晕的枪弹伤中，判定射距就比较困难，必须根据射入口和出口的部位，离地的高度，计算推断其射击角度，结合受伤者的姿志，枪弹伤的方向，现场地形，弹壳位置，分析判定射击位置，才能推断其射击距离。

枪弹伤射击角度的推算，可用几何学的方法描述和测定，其方法、设射入口和射击口为A和B两点并作一联线，在射入口中部作一水平线，而在射击口中部作一垂直线与射入口水平线相交，相交处设为C点，然后用200—250mm的外卡测量各边长度加以计算，查对三角函数表，即可求出射击角度。如除人体的入口和出口外，在现场物体上发现第三或第四个射入点时，可用三点联线计算法，则能比较准确地确定被害者与凶犯位置的关系，或自杀以及意外伤时的姿志。

三、枪弹损伤枪的种类推断

枪的种类推断，主要是根据射击距离和角度，枪弹对人体组织的破坏力的大小，受伤部位的组织特性，创口弹头金属成分情况，结合现场枪支、弹头、弹壳和体内弹头的类型等，加以判定。7.65口径的枪弹，由于枪弹的火药量少，枪管短，一般在95mm左右，膛压在 $1200\text{kg}/\text{Cm}^2$ ，弹速在300m/秒左右，因而对人体组织的破坏力较小，仅能造成孔状创口，对周围组织损伤不重(见照片16、17)不能形成大的或星芒状创口，颅骨上的损伤，可形成孔状或合并有线状骨折，不可能造成粉碎性骨折。(见照片18)。在衣服上，不可能形成一字、丁字、十字形的破口。而53式和56式7.62的步枪、冲锋枪、机枪的枪弹，由于枪管长，一般在450—720mm，火药量多(1.56—1.6克)，膛压高($2800—3100\text{kg}/\text{cm}^2$)，速度快(710—835m/秒)，有放射程远(400—1500m)。因而，对人体组织的破坏力大，近射时，有的可形成较大的射入口和射出口。在颅骨上的损伤，特别在射出口，可发生较大面积的粉碎性骨折，见照片19。在衣服上可形成一字、丁字、十字形的破口，(见照片20)。遇到上述损伤时，应考虑这类枪弹所致。如发现整个颅骨呈粉碎性崩裂时，应考虑机枪之类，见照片21、22、23。在尸体上发现多个射入口，而呈一个或多个点射状时，应考虑自动武器如冲锋枪之类，(见照片24)。如在射入口周围发现八字形火药烟晕时，应为四三式铁靶冲锋枪射击所致，见照片5。发现大面积数目很多的小创口，多个而创缘不整齐的射入口，应视为猎

枪所致，见照片25。54式手枪和驳壳枪，这类枪弹对人体的破坏作用，大于7.65手枪，而小于步、机枪枪弹。在额、颞部也可发生星芒状创口，（见照片20）。衣服上可发生一字、丁字、十字形破口，但范围较小，一般在10公分以内。

四、枪弹损伤案件性质的判定

在枪弹损伤的案件中，判定他杀，自杀和意外伤亡，有时比较困难，必须根据枪伤的特征，射击方向、角度和射距，死者的位置，姿态，结合现场是否有枪支存在，现场访问，全面分析，必要时须做枪弹的现场实验，才能判定。现将案件性质判定要点简述如下：

（一）自杀的要点。

1. 近距离或接触射击。
2. 枪弹伤的位置、方向、角度本人四肢活动能够形成。
3. 现场枪弹，除发案后有关人员拿走外，在现场均可发现，枪管内有火药痕迹，有的枪口上附有血迹。
4. 枪支上有死者或伤者的指纹。
5. 死者或伤者手腕部有飞溅状血迹、火药痕迹者。
6. 室内现场，门窗关好而没有枪击痕迹，他人无法进入。
7. 有自杀因素、遗书。

（二）他杀要点。

1. 枪弹伤的位置、方向、角度和距离，本人不能形成。
2. 远、近距离均可发生，但远距离均为他杀或意外伤亡。

3. 现场一般没有枪支发现。如先行凶后自杀的案件,则枪支停放于行凶者附近。

4. 有他杀的因果关系。

(三) 意外伤亡要点。

1. 有意外枪支击发的现场,如检修、玩弄枪支,自动武器失落而击发的痕迹,枪弹伤的位置、方向、角度与现场情况符合。远距离的枪弹伤,有的则是误会意外所引起,必须结合调查,注意与他杀的区别。

2. 枪弹伤的方向、部位、角度,射击姿态反常,与他、自杀现场有矛盾。现场均有枪弹发现。

3. 没有他杀、自杀因素。

4. 通过调查,有在场人员的证实。

五、枪弹损伤检验、鉴定中应注意的几个问题

1. 同类型枪支,因射距和角度不同,引起伤痕特征的变异。

2. 枪弹相同而使用枪支不同,引起损伤程度的变异。

3. 枪弹相同,因受伤部位组织特性不同,引起伤痕形态的变异。

4. 现场枪支提取时应注意枪内是否还有子弹,防止发生意外。

5. 判定系近距离射击时,要过细勘查现场,注意发现弹头,弹壳。盲管枪伤,一定要提取创口弹头,供比对检验。

6. 注意发现现场附近物体的射入点,并提取弹头。

7. 做枪支为同一认定时,必须有弹壳,弹头与可疑枪支作比对鉴定后,方可认定。