

H andbook of Foreign Military Ammunition Fragment Identification

外军弹药碎片识别手册

施冬梅 高欣宝 主编



国防工业出版社
National Defense Industry Press

外军弹药破片识别手册

施冬梅 高欣宝 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本手册主要介绍了利用弹药破片特征识别弹药的方法和程序。全手册分为三章。第一章弹药识别方法主要阐述了弹药破片识别的基础知识与方法;第二章弹药识别参数主要以表格形式详细列出了不同弹药部件的结构参数,构成了弹药破片识别的重要信息资源;第三章弹药结构图解主要以图例的形式详尽展示了20世纪70年代以前外军弹药弹丸结构视图、弹带局部放大剖视图以及弹药的关键尺寸,为弹药破片识别提供了准确直观的图示信息。另外,所参考文献采用(?)表示不详信息,本手册沿用其表示方式。

本手册可供部队、院校、科研院所等单位从事弹药工作的人员查询使用,同时也可有关国际组织和外事部门处理战争遗留弹药事务提供相关资料,还可为公安机关及有关部门处理遗留弹药及爆炸事故提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

外军弹药破片识别手册/施冬梅,高欣宝主编.

—北京:国防工业出版社,2013.8

ISBN 978-7-118-09066-6

I. ①外... II. ①施... ②高... III. ①外国
军队-弹药-识别-手册 IV. ①TJ4-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第249272号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 17 字数 385 千字

2013年8月第1版第1次印刷 印数 1—1500册 定价 98.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

编审委员会

主 审 慈明森

主 编 施冬梅 高欣宝

副主编 许路铁 鲁彦玲 韩其文

编 写 (按姓氏笔画排序)

许兴春 许路铁 张 力 张俊坤

李文钊 陈 丽 陈亚旭 施冬梅

高欣宝 贾艳强 鲁彦玲 韩其文

雷 彬

前 言

本手册收集了苏联、越南、捷克斯洛伐克、法国等 15 个国家 20 世纪 70 年代以前 174 种弹药的关键结构数据和结构图例,是记录弹药发展历史的珍贵资料。

一般情况下,常规弹药是通过弹体上完整的弹药标志来识别的,而本手册介绍了一种独特的利用破片来识别弹药的方法。该方法利用弹药爆炸破片所提供的大量信息,分析推断弹药口径及生产国家,再结合大量的弹药部件参数和结构图解进行弹药识别,为弹药识别提供一种崭新的视角。

本手册分为三章,第一章阐述了弹药破片分析的基础知识和识别方法程序。第二章采用数据表格形式,汇总了底螺、尾锥部、弹壳槽线、弹带和弹带槽、定心部、风帽、弹头部、引信、弹长、弹径、壁厚、螺纹数、尾翼等弹药关键部件参数,是弹药破片识别的重要信息资源。第三章以图例的方式给出了 174 种弹药的结构尺寸,通过与第二章相互参照,可通过破片信息实现对弹药的识别。

本手册由慈明森主审,施冬梅、高欣宝担任主编,许路铁、鲁彦玲、韩其文担任副主编,许兴春、张俊坤、张力、李文钊、陈亚旭、陈丽、贾艳强、雷彬等同志参加编写。本手册编写过程中得到诸多专家的帮助和支持,在此表示衷心感谢。

外军弹药破片识别涉及的国家 and 弹药种类多,破片结构参数复杂,加之编译水平有限,难免有错误与不妥之处,恳请批评指正。

目 录

第一章 弹药识别方法	1
一、破片分析基础	1
1 引言	1
2 破片分析	1
3 命名系统	2
二、典型破片图解	4
三、弹药识别程序	6
1 基本情况	6
2 工具和仪器	7
3 参考系统介绍	8
4 参考系统使用	9
5 通过破片几何分析确定弹药口径	9
6 通过破片弹带槽分析确定弹药口径	10
第二章 弹药识别参数	15
底螺	20
尾锥部	21
弹壳槽线	23
弹带和弹带槽	25
定心部	30
弧形部	36
弹头部	41
引信	45
弹长	50
弹径(外)	55
弹体壁厚	60
螺纹数	64
尾翼(有尾翼弹)	70
第三章 弹药结构图解	72
苏联 OR-167 式 37mm 曳光杀伤弹	72
苏联 BR-167 式 37mm 曳光穿甲弹	73
苏联 OZT 式 37mm 曳光燃烧榴弹	74
苏联 BZT 式 37mm 曳光穿甲弹	75

苏联 O-240 式 45mm 杀伤弹	76
苏联 B-240 式 45mm 穿甲弹	77
苏联 BR-240 式 45mm 曳光穿甲弹	78
苏联 BZ-240 式 45mm 穿甲燃烧弹	79
苏联 BR-240P 式 45mm 曳光高速穿甲弹	80
苏联 O-822Sh 式 50mm 杀伤弹	81
苏联 O-822 式 50mm 杀伤弹	82
苏联 O-271 式 57mm 杀伤弹	83
苏联 O-271U 式 57mm 杀伤弹	84
苏联 O-271U 式 57mm 杀伤弹(改进型)	85
苏联 BR-271 式 57mm 曳光穿甲弹	86
苏联 BR-271K 式 57mm 曳光穿甲弹	87
苏联 BR-271SP 式 57mm 曳光穿甲弹	88
苏联 BR-271P 式 57mm 曳光高速穿甲弹	89
苏联 OR-281 式 57mm 曳光杀伤弹	90
苏联 BR-281 式 57mm 曳光被帽穿甲弹	91
苏联 OR-281U 式 57mm 曳光杀伤弹	92
苏联 F-354F 式 76mm 榴弹	93
苏联 F-354F 式 76mm 榴弹(改进型)	94
苏联 F-354G 式 76mm 榴弹	95
苏联 O-350A 式 76mm 杀伤弹	96
苏联 OF-350 式 76mm 杀伤榴弹	97
苏联 OF-350A 式 76mm 杀伤榴弹	98
苏联 Sh-354G 式 76mm 榴霰弹	99
苏联 Sh-361 式 76mm 榴霰弹	100
苏联 BP-353A 式 76mm 破甲弹	101
苏联 BP-350M 式 76mm 破甲弹	102
苏联 BR-350 式 76mm 曳光穿甲弹	103
苏联 BR-350A 式 76mm 曳光穿甲弹	104
苏联 BR-350B 式 76mm 曳光穿甲弹	105
苏联 BR-350B 式 76mm 曳光穿甲弹(改进型)	106
苏联 BZR-350B 式 76mm 曳光穿甲燃烧弹	107
苏联 BR-354P 式 76mm 曳光高速穿甲弹	108
苏联 BR-354P 式 76mm 曳光高速穿甲弹(改进型)	109
苏联 PG-2 式 40/80mm 破甲弹	110
苏联 PG-7 式 40/80mm 破甲弹	111
苏联 O-832 式 82mm 杀伤弹	112
苏联 O-832D 式 82mm 杀伤弹	113
苏联 O-832 DU 式 82mm 杀伤弹	114

苏联 O-881A 式 82mm 杀伤弹	115
苏联 BK-881 式 82mm 破甲弹	116
苏联 BK-881M 式 82mm 破甲弹	117
苏联 O-365 式 85mm 杀伤弹(两件套)	118
苏联 O-365 式 85mm 杀伤弹	119
苏联 O-365K 式 85mm 杀伤弹	120
苏联 BR-365 式 85mm 曳光穿甲弹	121
苏联 BR-365K 式 85mm 曳光穿甲弹	122
苏联 BR-365P 式 85mm 曳光高速穿甲弹	123
苏联 BR-365PK 式 85mm 曳光高速穿甲弹	124
苏联 F-412 式 100mm 榴弹	125
苏联 BR-412 式 100mm 曳光穿甲弹	126
苏联 BR-412B 式 100mm 曳光穿甲弹	127
苏联 BR-412D 式 100mm 曳光被帽穿甲弹	128
苏联 OF-412 式 100mm 杀伤榴弹	129
苏联 OF-841A 式 107mm 杀伤榴弹	130
苏联 OF-841 式 107mm 杀伤榴弹	131
苏联 OF-883A 式 107mm 杀伤榴弹	132
苏联 BK-883 式 107mm 破甲弹	133
苏联 BK-4 式 115mm 破甲弹	134
苏联 F-843 式 120mm 榴弹	135
苏联 OF-843 式 120mm 杀伤榴弹	136
苏联 OF-843A 式 120mm 杀伤榴弹	137
苏联 F-460 式 122mm 榴弹	138
苏联 O-460A 式 122mm 杀伤弹	139
苏联 OF-462 式 122mm 杀伤弹(两件套)	140
苏联 OF-462 式 122mm 杀伤榴弹	141
苏联 OF-462 式 122mm 杀伤榴弹(改进型)	142
苏联 D-462 式 122mm 烟幕弹	143
苏联 OF-471N 式 122mm 杀伤榴弹	144
苏联 OF-471N 式 122mm 杀伤榴弹(改进型)	145
苏联 Sh-462 式 122mm 榴霰弹	146
苏联 A-462 式 122mm 宣传弹	147
苏联 BP-460A 式 122mm 破甲弹	148
苏联 BR-471 式 122mm 曳光穿甲弹	149
苏联 BR-471B 式 122mm 曳光穿甲弹	150
苏联 OF-472 式 122mm 杀伤榴弹	151
苏联 BR-472 式 122mm 曳光被帽穿甲弹	152
苏联 BK-6M 式 122mm 破甲弹	153

X

苏联(?)式 130mm 杀伤榴弹	154
苏联(?)式 130mm 被帽穿甲弹	155
苏联 OF-482M 式 130mm 杀伤榴弹	156
苏联 BR-482B 式 130mm 曳光被帽穿甲弹	157
苏联 OF-3S-42 式 130mm 杀伤榴弹	158
苏联 M-14-OF 式 140mm 杀伤榴弹	159
苏联 OF-540 式 152mm 杀伤榴弹(两件套)	160
苏联 OF-540 式 152mm 杀伤榴弹	161
苏联 G-530 式 152mm 混凝土破坏弹	162
苏联 F-852 式 160mm 榴弹	163
苏联 G-620 式 203mm 混凝土破坏弹	164
苏联 G-674 式 280mm 混凝土破坏弹	165
美国 M306 式 57mm 榴弹(改进型)	166
美国 M307 式 57mm 破甲弹(改进型)	167
美国 M49A2 式 60mm 杀伤弹(改进型 I)	168
美国 M49A2 式 60mm 杀伤弹(改进型 II)	169
美国 M309 式 75mm 榴弹(改进型 I)	170
美国 M309 式 75mm 榴弹(改进型 II)	171
美国 M43A1 式 81mm 杀伤弹(改进型 I)	172
美国 M43A1 式 81mm 杀伤弹(改进型 II)	173
越南(?)式 60mm 榴弹(高容量)	174
越南 92 式 70mm 榴弹	175
越南 3 式 70mm 破甲弹	176
越南 94 式 75mm 榴弹	177
越南(?)式 75mm 榴弹	178
越南(?)式 75mm 破甲弹	179
越南(?)式 75mm 破甲弹	180
越南 56 式 40/80mm 破甲弹	181
越南(?)式 82mm 榴弹	182
越南 M30 式 82mm 杀伤弹	183
越南(?)式 82mm 杀伤弹	184
越南(?)式 82mm 杀伤弹	185
越南(?)式 82mm 榴弹	186
越南 241 式 87mm 破甲弹	187
越南 102A3 式 102mm 榴弹	188
越南 91 式 105mm 榴弹	189
越南 91 式 105mm 榴弹(改进型)	190
越南(?)式 107mm 榴弹	191
越南(?)式 120mm 榴弹	192

越南(?)式 120mm 杀伤弹	193
越南 843 式 120mm 杀伤弹	194
越南 B-50 式 50/100mm 破甲弹	195
捷克斯洛伐克(?)式 37mm 曳光燃烧榴弹	196
捷克斯洛伐克(?)式 37mm 曳光穿甲弹	197
捷克斯洛伐克(?)式 57mm 曳光穿甲弹	198
捷克斯洛伐克(?)式 82mm 杀伤弹	199
捷克斯洛伐克 T-21 式 82mm 破甲弹	200
捷克斯洛伐克(?)式 85mm 杀伤弹	201
捷克斯洛伐克 JOF 式 100mm 榴弹	202
捷克斯洛伐克 PSv 式 100mm 曳光被帽穿甲弹	203
捷克斯洛伐克 OF-A 式 120mm 榴弹	204
捷克斯洛伐克 RP-2 式 130mm 榴弹	205
朝鲜 0-881 式 82mm 杀伤弹	206
朝鲜 BK-881 式 82mm 破甲弹	207
波兰 PG-2 式 40/80mm 破甲弹	208
波兰 BK-881 式 82mm 破甲弹	209
波兰 OF-462 式 122mm 杀伤榴弹	210
南斯拉夫 OF-350 式 76mm 榴弹	211
南斯拉夫 M31 式 82mm 榴弹	212
南斯拉夫 M49 式 120mm 榴弹	213
南斯拉夫 M56 式 120mm 榴弹	214
比利时(?)式 83mm 破甲弹	215
加拿大 M331 式 76mm 曳光高速脱壳穿甲弹	216
芬兰 M1955 式 160mm 榴弹	217
芬兰 1/53,1953 式 160mm 榴弹	218
法国 50 式 60mm 照明弹	219
法国 1950 式 73mm 破甲弹	220
法国 62 式 90mm 破甲弹	221
法国(?)式 100mm 曳光穿甲弹	222
法国(?)式 105mm 榴弹	223
法国(?)式 105mm 高爆杀伤弹	224
法国 61 OCC 式 105mm 破甲弹	225
法国 PEPA 式 120mm 榴弹(I 型)	226
法国 PRPA 式 120mm 榴弹	227
法国 44 式 120mm 榴弹(轻)	228
法国(?)式 120mm 榴弹(重)	229
法国(?)式 155mm 榴弹	230
法国(?)式 155mm 榴弹	231

XII

德国第二次世界大战 L/4.5 式 88mm 榴弹·····	232
德国第二次世界大战(?)式 88mm 曳光被帽穿甲弹·····	233
德国第二次世界大战(?)式 88mm 曳光被帽穿甲弹·····	234
以色列(?)式 52mm 榴弹·····	235
以色列(?)式 52mm 烟幕弹·····	236
以色列(?)式 81mm 榴弹·····	237
以色列(?)式 81mm 烟幕弹·····	238
以色列(?)式 82mm 破甲弹·····	239
以色列(?)式 88mm 榴弹·····	240
意大利(?)式 81mm 榴弹·····	241
瑞典 MK II 式 40mm 曳光榴弹·····	242
瑞典 49 式 80mm 破甲弹·····	243
瑞典 48 式 84mm 破甲弹·····	244
瑞典 59 式 84mm 破甲弹·····	245
附录 ·····	246
附录 I 武器规格参数表·····	246
附录 II 单位换算表·····	255
附录 III 俄、英文字母互译表·····	258

第一章 弹药识别方法

一、破片分析基础

1 引言

一般情况下,可以通过回收的哑弹或破片的形状尺寸来识别弹药口径。然而,这种识别方法在一定程度上依赖于技术人员的经验以及哑弹或破片的来源情况。弹药的内外尺寸,弹带、弹带槽等是随弹药口径和弹药类型的不同而显著变化的元素,如果哑弹或破片携带诸如上述元素的有关信息,利用哑弹或破片来识别弹药,可以有效提高弹药识别的准确率。

2 破片分析

低爆速爆炸形成一些未变形或轻微变形的破片,对于弹药口径的识别是非常有价值的,因此,含有弹带的厚实破片,包含大量丰富的信息,可用于快速识别弹药口径。高爆速爆炸因破坏或拉伸而形成大量的小破片,凭借经验也可由小破片准确识别弹药的口径。

2.1 弹带和弹带槽 弹带的数量、类型、尺寸,弹带槽或弹带内表面的一些关键性设计样式和尺寸,都是识别弹药口径和类型的重要依据。通常,这些关键性设计还能指示出弹药生产国家。

2.2 弹带上的膛线刻痕 火炮阳线和阴线会在弹带上留下刻痕,可利用刻痕的宽度之和,来识别弹药的口径。阳线宽与阴线宽之和定义为 r ,弹药口径定义为 C ,阳线或阴线的数目定义为 N , $\pi = 3.1416$,弹药口径计算公式如下:

$$C = \frac{rN}{\pi}$$

例如,一发回收弹药的弹带上有32条阴线刻痕,每条阴线刻痕宽为4.418mm,每条阳线刻痕宽4.418mm,则 r 为8.836mm。因此,弹药口径:

$$C = \frac{8.836 \times 32}{3.1416} = 90\text{mm}$$

2.3 标记和组件 弹体或弹体破片上的漆印、钢印、戳记都有助于对弹药的识别,另外,开孔、螺纹、头螺和底螺的设计尺寸都能为弹药口径的识别提供重要的信息,这些对于有经验的技术人员而言都是重要线索。

2.4 引信 同一种引信可能用于几种不同口径的弹药上,例如,苏联GRM引信同时配用于100mm、122mm和152mm等不同口径榴弹上,因此,借助引信和引信破片进行弹药口径识别时要特别谨慎。引信的材质如铝、紫铜、黄铜、塑料、铁、钢等以及形状差异、元件、开孔和戳记等都是识别引信的重要信息。

2 外军弹药破片识别手册

2.5 弹坑 回收破片处弹坑的大小在一定程度上可表明弹药口径的大小,然而,由于受到诸多不确定因素的影响,这种方法并不十分可靠。例如,在松散的土壤中,配用短延期引信的 76mm 榴弹爆炸的弹坑比配用瞬发引信的 85mm 榴弹爆炸的弹坑更大更深,而且,即使配用相同引信的相同弹种,由于土质不同,炸出的弹坑尺寸也是不同的。

3 命名系统

每个国家都有相应弹药命名规则。有些国家采用的规则是一致的,有的则不同。大部分设计、研制、生产弹药的国家对弹药都进行了清楚标记,少部分国家则以隐性代码做标记。

3.1 苏联以及欧亚国家用黑漆钢印在定心部和弹带之间部位标记弹药的类型、口径和弹重符号,在上定心部以上部位,用黑漆钢印标记弹药的生产厂家代号、批号和生产年份。苏联使用一种由俄文字母和数字组合的简易表示方法,用以代表弹药类型以及所适用的武器系列。例如“A”以及后面的“412”表示弹药类型为宣传弹,该弹药可用于 412 系列序号的 100mm 武器平台上。一些苏联弹药标志中用到的字母英俄对照及含义见表 1-1。

表 1-1 苏联弹药标号字母英俄文对照及含义注释表

俄 文	英 文	含 义
A	A	宣传弹
Б	B	穿甲弹
БР	BR	曳光穿甲弹
БРЗР	BZR	曳光穿甲燃烧弹
БП	BP	破甲弹(自旋稳定)
БК	BK	破甲弹(尾翼稳定)
БЗ	BZ	穿甲燃烧弹
Д	D	烟幕弹
Ф	F	榴弹
Г	G	混凝土破坏弹
О	O	爆炸
ОФ	OF	爆破榴弹
ОФР	OFR	曳光爆破榴弹
ОР	OR	曳光爆破弹
ОЗ	OZ	燃烧爆破弹
ОХ	OKh	气体爆炸
ПГ	PG	反坦克榴弹
ПУ	PU	训练弹
Р	R	曳光弹
С	LES	照明弹
Ш	Sh	筒或霰弹
У	U	固定旋转
В	V	分装式
Х	Kh	气体
З	Z	燃烧弹

3.2 大部分国家以弹药名称的缩写符号表示弹药类型,例如“HEAT”表示反坦克榴弹,“HE”表示榴弹。

3.3 大部分国家以炸药的缩写符号表示炸药装药类型,苏联炸药与化学品符号及含义见表 1-2。

表 1-2 苏联炸药与化学品符号及其含义

俄 文	英 文	炸药/化学品
A	A	阿马托
A-40	A-40	阿马托(硝铵 40%, TNT 60%)
¹ AT-40	AT-40	阿马托 40/60(硝铵 40%, TNT 60%)
A-80	A-80	阿马托 80/20(硝铵 80%, TNT 20%)
¹ AT-90	AT-90	阿马托 90/10(硝铵 90%, TNT 10%)
¹ ATФ-40	ATF-40	TNT60%, 硝铵 40%
A-IX-1	A-IX-1	黑索今 94%, 石蜡 6%
A-IX-2	A-IX-2	黑索今 73%, 铝粉 23%, 石蜡 4%
ДБ	DB	二硝基苯
ДБТ	DBT	二硝基苯和 TNT
Г	G	黑索今
М	M	苦味酸
K-1	K-1	TNT70%, 二硝基苯 30%
K-2	K-2	TNT80%, 二硝基苯 20%
T	T	三硝基甲苯(TNT)
T-80	T-80	TNT80%, 黑索今 20%
TГ	TG	TNT, 黑索今
TГ-30	TG-30	TNT30%, 黑索今 70%
TГ-50	TG-50	TNT50%, 黑索今 50%
ТД-42	TD-42	TNT42%, 二硝基苯 58%
ТДУ	TDU	掺铝 TNT 粉末
ТС	TS	TNT 硫化物
Ш	Sh	硝铵 88%, 二硝基苯 12%
ШТ	ShT	硝铵, TNT
P-4	R-4	黄磷
P-5	R-5	芥子气
РС	RS	路易氏气
РЮ	RYu	光气
P-15	R-15	亚当氏毒气(二苯胺氯肿)

注:¹T 表示 TNT 颗粒压成的药柱

4 外军弹药破片识别手册

3.4 有些国家曾在一段时期,通过在弹药上画彩色符号来标记弹药,这些符号通常画在弹带、风帽或弹体上。不同国家标识方法不同,同一个国家不同弹种标识方法也不相同,所以,经常会在榴弹和穿甲弹上看到相同的彩色符号。因此,利用彩色符号标记法来识别弹药的可信度较低,另外,彩色符号标记弹药的相关资料也很难查寻。

二、典型破片图解

当前,许多国家采用多种战斗部设计方法增加弹药破片对人员和装备的毁伤效应。

通过改进锻钢弹体、稀土铸铁弹体、球墨铸铁弹体和可锻铸铁弹体的冶金工艺,提高有效破片数量(即更小,一致性更好的破片)。一般 82mm 稀土铸铁迫击炮弹爆炸可产生 5000 个破片,其中,将近 3600 个是质量小于 0.4g 的非常小的破片,这些破片是弹体爆炸随机形成的,形状各异,几乎都不相同。只有经过特殊设计的弹药爆炸时才能形成一致性很好的破片,例如预制破片弹药。

爆炸破片见图 1~图 3,是坚硬的弹药金属壳体在炸药爆炸时形成的,其大小、质量和形状差异很大。如果能找到包含有弹带等关键元素的破片,也可以正确识别弹药。

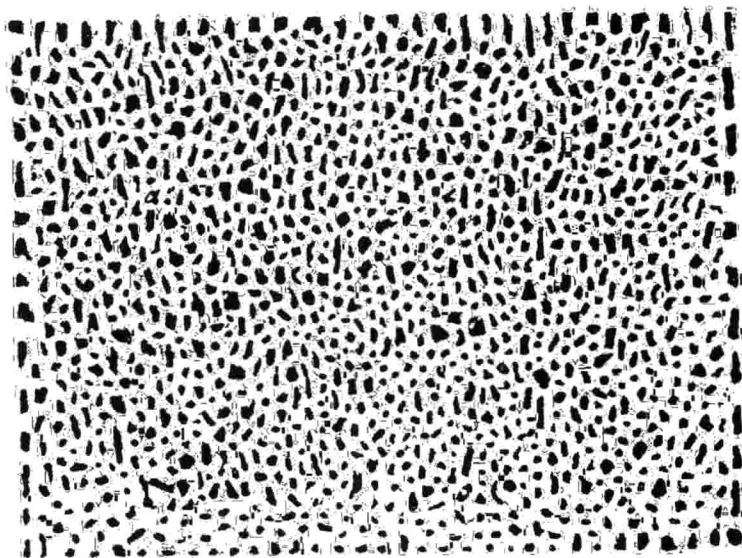


图 1 德国 75mm 炮弹破片

预制破片见图 4,是弹药爆炸之前已经预制成形的破片。

预制破片的应用可追溯到美国南北战争时期,那个时期是将金属碎片嵌入到加农炮弹的爆炸填充物中,每个破片的质量、大小和形状都是根据预期的功能需求而设计好的,破片的形状有方形、球形、立方体和具有空气动力学稳定结构的飞镖形。

另外,通过一些创新性的设计,也可以获得许多其他形状的破片。战斗部里面装填一

个或多个装药,装药外面包围着预制金属破片隔层,炸药爆炸后,隔层里的预制金属破片飞散。另外在很多情况下,采用装药外部增加预先刻槽的壳体,或通过其他设计技术,形成大小、形状和质量预先确定的破片。通常,预制破片采用一定的技术方法机械的分布固定在装药周围适当的方位上。而弹体破片通常形状各异,要想得到期望的形状和尺寸的弹体破片,也可以预先对弹体进行铸模或刻槽。



图2 手雷爆炸破片

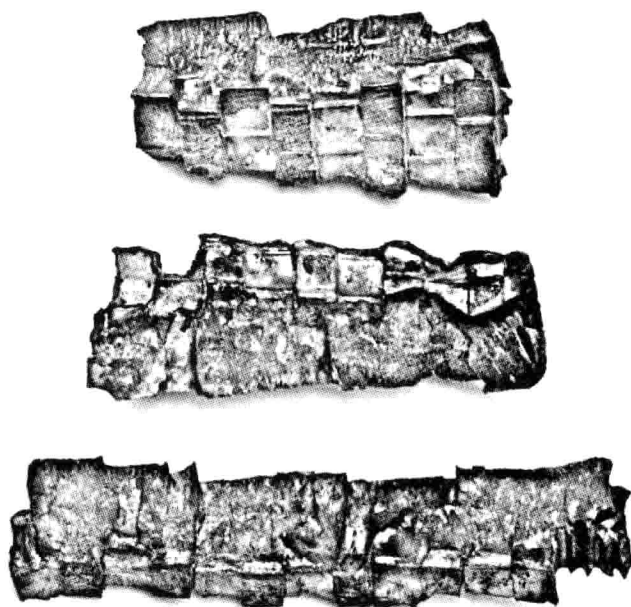
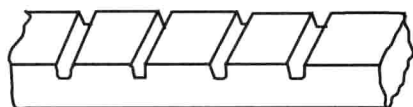
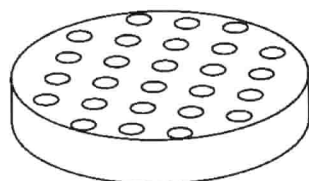


图3 122mm 炮弹的钢制破片



(a) 锯齿线



(b) 内嵌模板



(c) 模压

图4 预制破片

三、弹药识别程序

1 基本情况

大多数国家的弹药通过弹体上的特定标志进行识别。不同型号和口径的弹药,其质