

废弃火炸药和常规弹药的 处置与销毁技术

娄建武 龙源 谢兴博 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书较全面地介绍了废弃火炸药和废弃常规弹药的处置和销毁技术。在简要介绍火炸药及火工品相关知识以及废弃常规弹药种类及结构的基础上,较为详细的论述了目前国内常用火炸药和火工品的检测与识别技术,废弃常规弹药常用的识别、探测和运输、临时储存的技术和方法,阐述了废弃火炸药、火工品和废弃常规弹药的销毁技术。其中重点对爆炸和燃烧销毁方法进行了介绍。此外,本书还提出了处置与销毁工作中的安全技术措施,强调确保安全的完成处置与销毁工作的前提。考虑到废弃化学毒剂弹处置与销毁技术的特殊性,本书也对相关知识进行了一般性介绍。

本书对从事危险物品管理和销毁工作的技术人员具有一定的参考价值,也可作为对一般人员开展废弃弹药知识普及教育的参考书。

前 言

废弃火炸药和废弃常规弹药主要是指战争或和平时军事演习、训练中遗留下来的因引信失能、炸药变质或因其他原因而没有发生爆炸、燃烧等作用的各类炸药、火药和未爆弹药。在我国各地发现的废弃弹药多为原抗日、解放战争中的遗留物,有些在地下埋藏数十年,经长年腐蚀,安全性能较差,但仍具有爆炸性能,这就给社会和广大人民群众的安全带来隐患。近年来,在全国各地因施工挖掘、自然原因裸露出来以及公安机关在进行治爆缉枪专项整治行动中会经常发现和收缴大量的废弃炮弹或其他爆炸物。

根据我国治安管理的有关规定,民间发现的爆炸物品的收缴工作属公共安全管理范畴,由当地公安单位负责收缴、储存和销毁。废弃弹药的现场收缴、运输、储存和销毁是我国公安管理部门的一项重要工作之一。当前,由于一些基层单位缺乏完善的废弃弹药处置工作机制、缺少专门处置力量,专业处置装备器材不配套,给废弃弹药的处置工作带来了一系列的安全隐患和困难。特别是公安机关在收缴处置火炸药和废弃弹药时,一般不即时销毁,而是在收缴集中达到一定数量后才进行集中销毁,这对如何安全有效保管废弃火炸药和废弃常规弹药提出了更高的要求。

在我国公安单位收缴、挖掘的废弃弹药具有数量多、品种杂、状态多样,难以辨认等特点。这些弹药在经过长时间外界环境作用,其外壳已严重锈蚀或残缺不全,内部药品有的已发生化学变化,结构发生位移,性质不稳定;有的虽然弹体完整,但状态不明,性能不易判断,具有很强的危险性和杀伤力;有的弹体虽已严重锈蚀,但引信保

存完好,随时可能触发引爆。

由于人们缺乏废弃火炸药和常规弹药处置知识,而造成处置不规范,带来了一定的危险性,隐藏着安全隐患。一些人员在发现废弃弹药时,在不报警的情况下,将废弃弹药随意抛弃、敲打或切割分解,甚至将其当作废铁卖给废铁收购站,从而造成一些废弃弹药进入钢铁冶炼厂,对企业的安全生产带来了危害。在我国,由于对废弃弹药处置工作方面的不规范,相关机制不健全,广大群众在这方面的知识缺乏,废弃弹药伤人事件时有发生。如2003年的齐齐哈尔毒剂弹伤人事件、2004年的福建省闽清县金盛钢业有限公司因废铁堆内的废旧炮弹发生爆炸造成5人死亡等。在处置废弃弹药方面,储存、运输及销毁过程中的事故也时有发生。

在我国所发现的废弃弹药中还有一类特殊的弹药——遗弃化学炮弹。这些遗弃化学炮弹主要是抗日战争时期侵华日军遗留下来的。半个多世纪以来,日本遗弃化学武器一直埋藏在地下或湖底,大多数已经腐蚀、生锈,存在严重的毒剂泄漏问题。泄漏的毒剂会造成土壤、大气、水源的污染和人员伤亡。如果土壤受到污染,染毒土壤中含有毒剂及其降解物质,会严重影响土壤的生态平衡,进而影响动植物生长。同样,大气和水源的污染也会造成严重的后果。此外,日本遗弃化学武器多数都带有TNT炸药、苦味酸等爆炸物,容易发生爆炸。这些化学武器中,芥子气路易氏剂混合毒剂、二苯氰肿和二苯氯肿等毒剂中都含有砷化物,而含砷物质不仅可引起急性、亚急性、慢性中毒,还会致癌,造成严重的环境污染,影响久远。这给做好废弃化学武器的处置工作带来了更大的危险性。

废弃弹药处置是一项技术复杂、危险性大的特殊工作。为提高涉爆技术人员在废弃火炸药和废弃常规弹药处理方面的专业技术知识和业务技能,提高其对销毁现场的组织和管理能力,确保社会安全 and 广大人民群众日常生产、生活的正常进行;同时,也为了提高人们对废弃火炸药和废弃常规弹药相关知识的认识,特别编写了这本书。

本书较全面地介绍了废弃火炸药和废弃常规弹药的处置和销毁技术。全书共分8章。第1章为绪论。本章对废弃火炸药和废弃常规弹药的定义以及相关概念、主要技术方法等作了概要介绍,阐述了处置和销毁废弃火炸药和废弃常规弹药工作的意义,列举了目前国内在此工作方面存在的问题。第2章为火炸药和火工品相关基础知识。该章主要对在处置废弃火炸药及火工品过程中所涉及的相关知识如火炸药的感度、安定性、爆炸威力等重要特性作了介绍。第3章为废弃常规弹药种类及结构。在本章中,介绍了常见常规弹药的种类、用途和发火原理、内部结构等,为更准确地判断和处置废弃弹药提供了支持。第4章为废弃火炸药及火工品的处置技术。该章对目前国内常用的火炸药和火工品的检测与识别技术的手段和方法作了重点阐述,同时提出了运输、临时储存废弃火炸药和火工品的安全措施。第5章论述了废弃常规弹药的处置技术。本章给出了常用的识别、探测、运输、临时储存废弃常规弹药的技术、方法与安全措施。第6章为废弃火炸药、火工品和废弃常规弹药的销毁技术。该章内容与第4章、第5章同为本书的核心内容,较为详细的论述了销毁废弃火炸药和废弃常规弹药的技术和方法,重点对爆炸和燃烧销毁方法进行了介绍。第7章为废弃火炸药和废弃常规弹药处置与销毁工作中的安全技术。本章阐述了处置与销毁工作中的安全技术措施,强调确保安全的完成处置与销毁工作的前提。第8章为废弃化学毒剂弹处置与销毁技术。考虑到废弃化学毒剂弹处置与销毁技术的特殊性,本章只对相关知识进行了一般性介绍。本书的最后附有与本书内容相关的法规、规定,以及相关弹药附图,供读者在学习和工作中参考。

编者

2007.2.6

目 录

第1章 绪 论

1.1	废弃火炸药和常规弹药的基本概念	1
1.1.1	基本概念	1
1.1.2	废弃火炸药和常规弹药的主要种类	2
1.2	废弃火炸药和常规弹药处置与销毁工作的意义	5
1.2.1	废弃火炸药和常规弹药的危害	5
1.2.2	处置和销毁废弃火炸药和常规弹药的意义	7
1.3	处置和销毁废弃火炸药和常规弹药的 主要技术方法	8
1.4	废弃火炸药和常规弹药处置工作中存在的问题	11
1.4.1	主要问题	11
1.4.2	废弃火炸药和常规弹药处置与销毁工作的 几个主要方面	13

第2章 火炸药和火工品相关基础知识

2.1	火炸药概念及分类	14
2.2	火炸药发生化学反应的基本形式	15
2.2.1	热分解	16
2.2.2	燃烧	16
2.2.3	爆炸	17
2.2.4	爆轰	18
2.3	火药	19

2.3.1	火药概念	19
2.3.2	黑火药	20
2.3.3	发射药	20
2.3.4	烟火剂	22
2.4	炸药.....	23
2.4.1	爆热.....	24
2.4.2	爆速.....	24
2.4.3	爆温.....	25
2.4.4	爆容.....	25
2.4.5	爆压.....	26
2.4.6	炸药的威力	26
2.4.7	炸药的猛度	26
2.4.8	炸药的感度	27
2.5	火炸药的安定性、相容性和殉爆性	29
2.5.1	火炸药的安定性	29
2.5.2	火炸药的相容性	31
2.5.3	火炸药的殉爆	32
2.6	常见炸药性质	33
2.6.1	起爆药	33
2.6.2	猛炸药	35
2.6.3	工业炸药	38
2.6.4	其他特种炸药	41
2.7	火工品	42
2.7.1	火帽.....	43
2.7.2	底火.....	44
2.7.3	雷管.....	44
2.7.4	索类火工品	50
2.7.5	拉火管	55

第3章 废弃常规弹药种类及结构

3.1	弹药概念及分类	56
3.2	常规弹药的基本结构	57
3.2.1	战斗部	57
3.2.2	引信	59
3.2.3	投射部	63
3.2.4	稳定部	64
3.3	枪弹	64
3.3.1	基本结构	65
3.3.2	颜色特征	65
3.4	炮弹	67
3.4.1	分类	67
3.4.2	常规炮弹结构	69
3.5	迫击炮弹	70
3.6	手榴弹	71
3.6.1	结构	71
3.6.2	分类	72
3.6.3	典型常规手榴弹	74
3.7	地雷	76
3.7.1	结构	76
3.7.2	分类	76
3.7.3	典型地雷参数及结构	78
3.8	航空炸弹	80
3.8.1	基本结构	81
3.8.2	分类	83
3.8.3	特点	83
3.8.4	典型航空炸弹	84
3.9	火箭弹	88

3.10 特种弹(水雷及化学毒剂弹)	89
3.10.1 鱼雷	89
3.10.2 水雷	89
3.10.3 生物弹	90
3.10.4 化学毒剂弹	90

第4章 废弃火炸药和火工品处置技术

4.1 常见火炸药的物理性能和燃烧特征	92
4.2 火炸药的检测与识别技术	94
4.2.1 火炸药的常用检测识别方法	94
4.2.2 火炸药的仪器检测技术	96
4.3 废弃火炸药和火工品处置技术	102
4.3.1 分类和分装	102
4.3.2 废弃火炸药和火工品的运输	104
4.4 废弃火炸药和火工品储存技术	106

第5章 废弃常规弹药处置技术

5.1 废弃常规弹药的识别	111
5.1.1 炮弹外部标志	111
5.1.2 废弃常规炮弹主要种类	114
5.1.3 典型国外常规弹药	116
5.1.4 发射药的识别	121
5.2 废弃常规弹药探测技术	121
5.2.1 陆地掩埋废弃常规弹药探测技术	122
5.2.2 水下弹药探测技术	128
5.3 废弃常规弹药的挖掘、装卸和运输	130
5.3.1 挖掘	130
5.3.2 搬运	133
5.3.3 分装	134

5.3.4	废弃常规弹药的运输	134
5.4	废弃弹药的储存	136
5.4.1	废弃弹药储存分类标准	136
5.4.2	废弃弹药储存的其他要求	138
5.5	废弃弹药危险性分析	140

第6章 废弃火炸药、火工品和常规弹药销毁技术

6.1	废弃火炸药、火工品销毁方法	142
6.1.1	废弃火炸药的焚烧法销毁技术	143
6.1.2	爆炸法	146
6.1.3	生物降解方法	147
6.1.4	深井掩埋法	147
6.1.5	水溶解法	147
6.1.6	化学处理法	148
6.1.7	废弃火炸药的再利用技术	153
6.2	废弃火工品的销毁技术	156
6.2.1	雷管和继爆管的炸毁	156
6.2.2	其他起爆器材和礼花弹爆炸法销毁	157
6.3	废弃常规弹药销毁技术	157
6.3.1	焚烧法	158
6.3.2	爆炸法	163
6.3.3	深海倾泄	174
6.3.4	陆上掩埋	175
6.3.5	废弃弹药销毁新技术	175
6.4	关于废弃火炸药、火工品和废弃常规弹药销毁方法的 选取原则	181
6.5	销毁场地要求	182
6.5.1	场地选择要求	182
6.5.2	爆炸销毁场地内部安全管理	183

6.5.3	各类销毁方法的场地特殊要求	185
6.6	销毁工作中的组织领导	185
6.6.1	组织领导机构	185
6.6.2	废弃弹药处置与销毁方案的拟制	187

第7章 废弃火炸药和常规弹药处置与 销毁工作中的安全技术

7.1	爆破地震效应	191
7.1.1	爆破地震效应概念	191
7.1.2	废弃火炸药和弹药等效药量系数	193
7.1.3	废弃常规弹药销毁工作中的爆破地震安全 距离确定	195
7.2	爆炸冲击波和爆破噪声	197
7.2.1	爆炸冲击波及控制措施	197
7.2.2	爆破噪声及控制措施	200
7.3	爆炸飞散物	202
7.4	爆破有害气体及控制措施	203
7.4.1	爆破有害气体的种类	203
7.4.2	控制废弃弹药销毁工作中有害气体的措施	205
7.5	废弃火炸药、火工品和废弃常规弹药销毁工作中的 防静电措施	206
7.5.1	杂散电流引起的早爆及其预防	206
7.5.2	静电早爆事故的预防	207
7.5.3	雷电引起早爆事故的预防	208
7.5.4	射频引起早爆事故的预防	208
7.6	废弃弹药销毁工作中的伤害和救护	210

第8章 废弃化学毒剂弹处置与销毁技术

8.1	化学毒剂弹概念	211
-----	---------------	-----

8.1.1	化学炮弹	212
8.1.2	化学迫击炮弹	214
8.1.3	毒烟筒	215
8.1.4	毒剂桶	216
8.1.5	毒剂航弹	218
8.1.6	发烟弹	219
8.2	化学毒剂	219
8.2.1	化学毒剂基本概念	219
8.2.2	军用毒剂的分类	220
8.2.3	化学毒剂弹毒剂种类	223
8.3	化学毒剂鉴定	224
8.3.1	感官法	225
8.3.2	生物检验法	225
8.3.3	化学法	225
8.3.4	生化方法	227
8.4	遗弃化学毒剂弹的识别	228
8.4.1	弹体特征识别	228
8.4.2	专业识别	230
8.4.3	从现场气味及中毒人员表现特征判断	231
8.5	遗弃化学毒剂对人的危害	232
8.5.1	化学毒剂的中毒途径	232
8.5.2	典型化学毒剂对人的毒性	232
8.6	化学毒剂弹处置工作中的个人防护	236
8.6.1	防毒面具	236
8.6.2	皮肤防护器材	237
8.6.3	简易防护器材	238
8.7	遗弃化学毒剂弹处置工作中的洗消	239
8.7.1	洗消的基本原理和方法	239

8.7.2	典型洗消药剂	240
8.7.3	人员的洗消	241
8.7.4	染毒水的消毒	241
8.7.5	服装洗消	242
8.7.6	地面、道路的消毒	242
8.8	废弃化学毒剂弹现场处置程序	242
8.8.1	报告程序	243
8.8.2	紧急处置措施	243
8.8.3	废弃化学毒剂弹处置现场的紧急救援	245
8.9	废弃化学毒剂弹销毁技术	246
8.9.1	废弃化学毒剂弹销毁技术概况	246
8.9.2	废弃化学毒剂弹销毁技术	248
8.9.3	我国废弃化学毒剂弹处理的基本情况	250
附录 与爆炸危险物品相关的规章条例		254
附图		273
参考文献		282

第1章 绪论

1.1 废弃火炸药和常规弹药的基本概念

1.1.1 基本概念

火炸药是各种炸药和火药的总称。火炸药在军事上主要作为武器装备的战斗部、发射部、引信组件的装药,以完成引爆、推进、炸毁、抛射等作战目的。特别是陆、海、空军的武器装备,主要是以发射药、推进剂和炸药等作为爆炸或弹头发射推进剂的能源。火炸药在外界作用下被激发后,爆轰或燃烧等化学反应,能快速释放出巨大能量,通过爆炸压力、气体产物冲击等形式,对目标产生冲击作用,达到毁伤目标的目的。与其他化学材料一样,火炸药都有一定的使用寿命,到达一定使用期限后的火炸药会增加其不稳定性,带来不稳定性,其爆炸性能会发生较大的改变,而成为过期废弃火炸药。虽然废弃火炸药的爆炸威力可能有所降低,但由于火炸药本身所具有的毒性以及爆炸危险性,相对于正常使用期限内的火炸药而言,废弃火炸药仍具有较大爆炸危险性和污染环境的潜在威胁。

常规弹药通常是含有火药、炸药或其他装填物,爆炸后能对目标起毁伤作用或完成其他战斗任务的各种制式枪、炮弹等军械物品,一般不包括导弹、核弹等战略性武器。弹药是武器系统中的核心部分,是借助武器(或其他运载工具)发射至目标区域,通过爆炸的形式完成杀伤、摧毁目标等既定的战斗任务。常规弹药主要包括各种枪弹、炮弹、手榴弹、枪榴弹、航空炸弹、火箭弹、导弹、鱼雷、水雷、地雷、爆破筒、爆破药包等,以及用于非军事目的的礼炮弹、警用弹和狩猎、射

击运动用弹。

废弃常规弹药主要是指战争时期交战双方遗弃丢失的各种弹药,或在和平时军事训练、演习以及武器装备研制过程中遗留下来的各种弹药。这些因引信失能、火炸药失效或其他原因没有发生爆炸、燃烧的未爆弹药,多以炮弹为主。本书所涉及的废弃常规弹药主要是指在城乡区域中发现的在战争中或和平时训练演习中遗留下来的未爆弹药,如炮弹、子弹、手榴弹、地雷、航弹以及水雷等。军火弹药库中因储存过期失效或被新一代装备更新淘汰需处置销毁的各种弹药一般称之为退役弹药,它们一般保存完好,且数量较大,其处置销毁工作由军队专门的业务部门负责,在本书中不涉及。

1.1.2 废弃火炸药和常规弹药的主要种类

废弃火炸药和废旧常规弹药主要来自以下几个方面:一是战争时期遗留下来的未爆弹药。在我国,抗日战争时期和解放战争遗留下来的废旧炮弹占全国各地公安机关所收缴和处置爆炸危险物品中的绝大部分。二是在军事训练中没有发生作用的炮弹、炸弹和各种子弹等以及在我国民兵工作中散失遗弃在民间的弹药。三是在公安缉爆缉枪行动中收缴上来的各类子弹和土制炸弹等。四是收缴查处的各种违禁烟花爆竹、烟火药剂以及私配的炸药等。

我国公安机关处置销毁的废弃爆炸物品种类较多,形状多样,且锈蚀严重,危险性大。主要以废弃弹药居多,有日俄战争时期的巨型炮弹,还有抗日战争和解放战争时期的炮弹、炸弹、航弹、火箭弹、地雷、手榴弹和各种雷管、导火索等爆破器材,还有日军侵华战争时期遗留下来的化学炮弹以及各种烟花爆竹,如礼花弹、彩弹等。

(1) 炮弹。在废弃常规弹药中,炮弹占有重要的比重,主要有榴弹、杀伤弹、爆破弹、杀伤爆破弹、穿甲弹、破甲弹、火箭弹以及其他各类燃烧弹、照明弹、发烟弹(见图 1.1)。

(2) 地雷。地雷是一种布设于地面或地下构成爆炸性障碍和

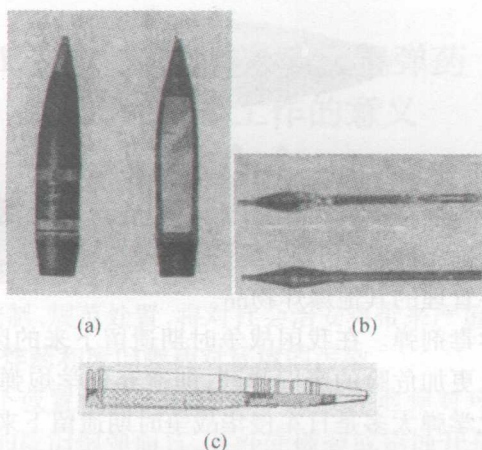


图 1.1 典型炮弹

(a) 122mm 榴弹炮杀伤爆破榴弹; (b) 40mm 火箭筒 I 型破甲弹;

(c) O3T 式 23mm 曳光杀伤爆破燃烧弹。

起杀伤作用的一种弹药,具有体积小、重量轻、威力大、结构简单、动作可靠、造价低等特点,是一种低成本但十分有效的杀伤兵器。主要有防坦克地雷(见图 1.2)、防步兵地雷(见图 1.3)以及特种雷等。

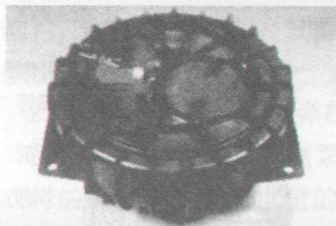


图 1.2 防坦克地雷

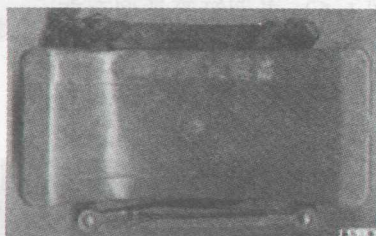


图 1.3 66 式防步兵定向雷

(3) 航弹。是指从飞机和其他航空器上投放的炸弹,主要有爆破弹、杀伤弹、穿甲弹、燃烧弹(见图 1.4)等。

(4) 民用爆炸物品。民用爆炸物品是指非军用爆炸物品,也称之为民用爆破器材。包括各类民用炸药、雷管、导火索、导爆索、起爆药和爆破剂;以及黑火药、烟火剂、民用信号弹和烟花爆竹以及公安

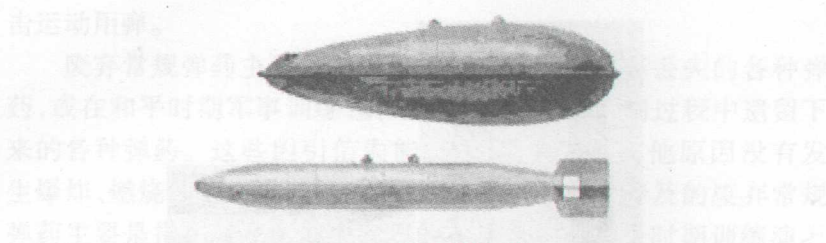


图 1.4 航空燃烧弹

部门认为需要管理的其他爆炸物品。

(5) 化学毒剂弹。在我国战争时期遗留下来的废弃弹药中,还有一类特殊且更加危险的废旧弹药,即遗弃化学炮弹。在我国各地发现的遗弃化学弹大多是日军侵华战争时期遗留下来的。日军在我国遗弃化毒剂弹的种类多、数量大、分布广。据估计,当年日军遗弃埋置在我国境内的化学毒剂弹约有 200 万枚,主要集中在东北地区。日军化学兵器种类繁多,除各种毒气航弹、炮弹外,主要还有毒气筒、布毒器、布毒车、毒气钢瓶等。化学毒剂中以芥子气、路易氏剂等糜烂性毒剂为主,此外还有刺激性毒剂二苯氰肿、二苯氯肿(见图 1.5),全身中毒性毒剂氢氰酸,催泪性毒剂苯氯乙酮,窒息性毒剂光气等。这些毒剂主要以化学炮弹、化学迫击炮弹、化学航空炸弹(见图 1.6)、毒烟筒等类型存在。



图 1.5 化学毒剂弹中的黄弹和红弹

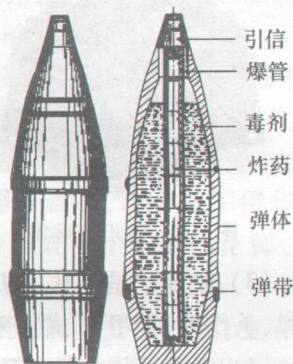


图 1.6 化学航空弹