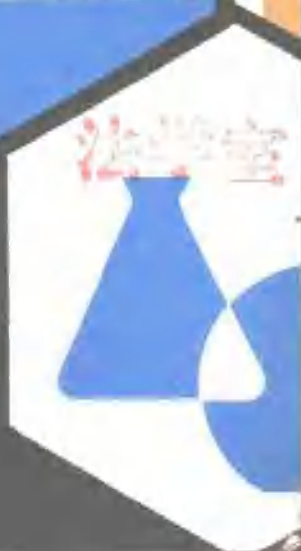


7130
P1

爆炸案件 现场的勘查 和残留物的检验

詹益全编著

群众出版社



爆炸案件现场的勘查 和残留物的检验

詹益全 编 著

三 丰
10 D₁₃ ①
MP₁

群 众 出 版 社

一九八一年·北京

**爆炸案件现场的勘查
和残留物的检验**

群众出版社出版 新华书店北京发行所发行

京 安 印 刷 厂 印 刷

787×1092毫米 32开本 4.875印张 100千字

1981年8月第1版 1981年8月北京第1次印刷

(内部发行)

定价0.45元

前 言

利用爆炸进行破坏是反革命分子和其他刑事犯罪分子作案的重要手段之一。而且这类案件造成的危害严重，影响大。一些国际恐怖组织也常常采取这一手段进行破坏活动。一九八〇年八、九、十三个月，西欧新法西斯势力相继在意大利、法国、英国等人员密集的车站、广场等地进行三次爆炸，每次死伤都是几十人以至上百人。随着社会生产力的发展和爆炸物在工厂、矿山、城市、农村的广泛使用，犯罪分子比较容易得到爆炸物。因此，深入研究爆炸现场的勘查方法及爆炸残留物检验手段，已经成为刑事科学技术的一个新的课题。

我们根据多年的办案经验和科学实验，引用国内外有关炸药分析、爆炸和爆破等文献资料，较为系统地研究了爆炸现场的特征，爆炸现场残留物的分布规律，残留物的发现，残留物试样的采取、提纯，残留物中炸药的微量无机离子及有机成分的特效反应（包括炸药原形物和分解产物）等。在试验方法上，我们除了采用传统的化学点滴分析和薄层分析外，还采用了气相色谱、红外光谱、离子选择性电极等仪器分析方法，大大提高了检验的准确性和灵敏度，并使这一工作有了一套较为系统的方法，能较好地解决案件中检材条件不佳的情况下检出炸药残留物的问题。

爆炸案件现场的勘查及残留物的检验，特别是炸药残留物的发现、提取和检验，国外七十年代的一些资料把重点放在发现未反应的炸药颗粒上。本书所介绍的方法，则是根据

爆炸残留物在现场的分布规律来提取检材，进而作出检验结论。这个规律是我们自一九六四年提出设想，并于一九六八年开始较大规模实验后，又为多年来处理爆炸案件的经验和多次实验所验证和充实了的。它能够指导我们在爆炸现场上把肉眼看不见的炸药残留物从其分布几率最高的地方及最低的地方有规律地收集起来，进行检验鉴定。

爆炸是一门专门学科，做好爆炸现场勘查和检验工作必须了解爆炸的有关知识，掌握常见爆炸物品的种类、成分、性能等特点。鉴于这方面的材料较多，本书只做针对性的一般介绍。

因水平有限，错误及不妥之处是难免的，请读者批评指正。

本书在编写过程中，承蒙北京市刑事科学研究所化验室全体同志大力协助，特此致谢。

管益全
一九八一年一月

目 录

第一章	爆炸案件中常见爆炸物简介	(1)
第二章	爆炸现场的特征	(20)
第三章	爆炸残留物在現場上的分布	(30)
第四章	爆炸现场勘查的步骤和方法	(47)
第五章	爆炸残留物的检验	(69)
第六章	爆炸残留物的仪器分析	(105)
第七章	炸药鉴定结果的判定	(131)
附	试剂的配制	(142)
	参考文献	(146)

第一章 爆炸案件中常见爆炸物简介

在利用爆炸物进行反革命和刑事犯罪破坏活动中，所用爆炸物来源多为就地取材，加以组装而成。尽管其种类繁多，爆炸物的形状、大小、包装等各不相同，但爆炸物构成的基本要素大致相同，即由炸药（含包壳）、起爆器材和发火能源三大要素组成。也有少数对火焰敏感度较高的炸药（如黑火药、二硝基重氮酚等），不用起爆器材，只用火焰或予以冲击就可引爆。为了正确认识爆炸案件的现场，判明爆炸物的种类，正确采取各种爆炸物证，并做出准确的鉴定结论，必须对各种爆炸物有清楚的认识。因而，本章对爆炸物的三个要素及常见爆炸物做简要介绍。

一 爆炸案件中常用炸药种类

（一）起爆药

此类炸药的特点是对外界作用非常敏感，在不大的热量或机械冲量作用下便能引起爆炸。

起爆药应用较广泛的有雷汞、氮化铅、斯蒂酚酸铅和二硝基重氮酚。主要用于制作雷管、火帽、引信等起爆器材。

（二）猛炸药

此类炸药性质稳定，通常是要用起爆药才能爆炸。它们具有威力猛、破坏力大等特点。

按其爆炸力的大小，常用炸药可分为三级：

高级炸药：特屈儿、黑索金、太安等。

中级炸药：梯恩梯、苦味酸、某些硝铵混合炸药等。

低级炸药：黑火药、硝铵混合炸药等。

按炸药的化学组成可分为单质炸药和混合炸药。

（1）单质炸药

单质炸药是一种单一组分的化合物，所以称为单质炸药。它们的分子中大都含有碳、氢、氧、氮等原子，按其原子团的结构和性质，又可分为以下几种：

硝基化合物。含原子团 $-\text{NO}_2$ ，由于硝基和碳原子直接相连，其化学安定性较好，使用安全。常用的有梯恩梯。

硝铵类化合物。含原子团 $-\text{N}-\text{NO}_2$ ，其硝基通过氮原子与碳原子相连，化学安定性较低。常用的有黑索金、特屈儿。

硝酸酯类化合物。含原子团 $-\text{O}-\text{NO}_2$ ，硝基通过氧原子与碳原子相连，化学安定性最低，受外界影响易分解，储存过程中如条件不好，可发生自燃、自爆。常用的有太安、硝化甘油、硝化棉等。

（2）混合炸药

混合炸药是由两种或两种以上的化学成分组成，所以也称为爆炸混合物。其品种较多，最常见的是硝铵混合炸药。

硝铵类炸药，是各种以硝酸铵为主要组分的混合炸药的总称。按其应用范围及组分的区别，一般可分为岩石硝铵炸药、露天硝铵炸药、煤矿硝铵炸药和高威力硝铵炸药等。因其应用范围广，且容易得到，故刑事案件中常被利用。

岩石硝铵炸药。由硝酸铵、梯恩梯、木粉等组成，允许在无瓦斯和煤尘爆炸危险的井巷中或在露天作业中使用。其

品种性能见表 1—1。

露天硝铵炸药。它与岩石硝铵炸药组分基本相同，只是梯恩梯含量较少（含 3—10%），威力较小。一般用于露天矿爆破。其品种性能见表 1—2。

煤矿硝铵炸药。它与岩石和露天硝铵炸药不同之处是在其组分中增加了消焰剂食盐，使用时对瓦斯、煤尘等有一定的安全性，但威力较低。其品种性能见表 1—3。

以上三类硝铵炸药中均有各自的抗水品种，即在其原有组分中增加沥青和石蜡，以提高其抗水性能。抗水品种及性能在各自的表中亦有说明。

铵油炸药和铵沥蜡炸药。这两种炸药不含梯恩梯，以硝酸铵为主要组分，铵油炸药还混有木粉、柴油。铵沥蜡炸药还混有沥青和石蜡等。它们具有组成简单、价格低廉、加工方便、使用安全等特点，因而得到广泛应用。其品种和性能见表 1—4。

高威力硝铵炸药。这类炸药含有威力大的黑索金或高热剂铝粉及主要组分硝酸铵，一般用于硬岩爆破，刑事案件中亦可利用。其品种性能见表 1—5。

（3）塑性炸药

在黑索金、太安等猛炸药中加入高分子粘结剂，使其可以任意捏合和造型，能紧贴爆破目标表面，适合装填药室、金属爆炸成型加工或爆炸焊接。由黑索金及适当增塑剂和粘结剂组成的炸药叫塑性炸药（美国叫 C 型炸药），由太安和增塑剂组成的叫太乳炸药，其品种性能见表 1—6。

表1-1 岩石硝铵炸药的组成、性能与爆炸参数计算值

组成、性能与爆炸参数		炸		药		名		称	
计 算 值		1号岩石* 硝铵炸药		2号岩石* 硝铵炸药		2号抗水岩石 硝铵炸药		3号抗水岩石 硝铵炸药	
组成(%)	硝酸铵	82±1.5	85±1.5	85±1.5	84±1.5	86±1.5	81.2±1.5		
	梯恩梯	14±1.0	11±1.0	11±1.0	11±1.0	7±1.0	18±1.0		
	木 粉	4±0.5	4±0.5	4±0.5	4.2±0.5	6±0.5			
	沥青				0.4±0.1	0.5±0.1	0.4±0.1		
	石 蜡				0.4±0.1	0.5±0.1	0.4±0.1		
性 能	水分(%) 不大于	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
	密度(克/厘米³)	0.95-1.10	0.95-1.10	0.95-1.10	0.95-1.10	0.9-1.00	0.95-1.10		
	猛度(毫米) 不小于	13	12	12	12	10	14		
	爆力(毫升) 不小于	350	320	320	320	280	360		
	殉爆(厘米)	6	5	5	5	4	8		
爆 炸 参 数 值	**浸水前不小于								
	**浸水后不小于					2	4		
	爆速(米/秒)		3600	3600	3750				
	氧平衡(%)	0.52	3.38	3.38	0.37	0.71	0.43		
	比容(升/公斤)	912	924	924	921	931	902		
参 数 值	爆热(千卡/公斤)	974	881	881	959	926	1007		
	爆温(°C)	2700	2514	2514	2654	2560	2788		
	爆压(公斤/厘米²)		33061	33061	35874				

注: * 列入P标的炸药 ** 浸水深1米, 时间1小时

表1-2 露天硝铵炸药的组成、性能与爆炸参数计算值

组成、性能与爆炸参数 计 算 值	炸 药		名 称	
	1号露天* 硝铵炸药	2号露天* 硝铵炸药	3号露天* 硝铵炸药	1号抗水硝 铵炸药
组成 (%)				
硝铵	82±2.0	86±2.0	88±2.0	84±2.0
梯恩梯	10±1.0	5±1.0	3±0.5	10±1.0
木粉	8±1.0	9±1.0	9±1.0	5±1.0
沥青				0.5±0.1
石蜡				0.5±0.1
轻柴油				0.4±0.1
水分 (%) 不大于	0.5	0.5	0.5	0.5
密度 (克/厘米 ³)	0.85-1.10	0.85-1.10	0.85-1.10	0.85-1.10
猛度 (毫米) 不小于	11	8	5	11
爆力 (毫米) 不小于	300	250	230	300
殉爆 (厘米)	4	3	2	4
能	浸水前不小于			3
	浸水后不小于			2
爆速 (米/秒)	3600	3525	3455	3000
氧平衡 (%)	-2.04	1.08	2.96	-0.61
比容 (升/公斤)	932	935	944	927
爆热 (千卡/公斤)	923	892	829	950
爆温 (°C)	2578	2496	2474	2628
爆压 (公斤/厘米 ²)	33061	31698	30451	33061
爆炸参数值				
				31693

注: * 已批准生产的炸药 ** 浸水深1米, 时间1小时

表1-3 煤矿硝铵炸药的组成、性能与爆炸参数计算值

组成、性能与爆炸参数	炸 药			名 称		
	1号煤矿* 硝铵炸药	2号煤矿* 硝铵炸药	3号煤矿* 硝铵炸药	1号坑水 煤矿硝铵炸药	2号坑水 煤矿硝铵炸药	3号坑水 煤矿硝铵炸药
计 算 值						
硝酸铵	68±1.5	71±1.5	67±1.5	68.6±1.5	72±1.5	67±1.5
梯恩梯	15±0.5	10±0.5	10±0.5	15±0.5	10±0.5	10±0.5
木 粉	2±0.5	4±0.5	3±0.5	1±0.5	2.2±0.5	2.6±0.5
食 盐	15±1.0	15±1.0	20±1.0	15±1.0	15±1.0	20±1.0
沥 青				0.2±0.05	0.4±0.1	0.2±0.05
石 蜡				0.2±0.05	0.4±0.1	0.2±0.05
轻柴油						
水分 (%) 不大于	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
密度 (克/厘米 ³)	0.95-1.10	0.95-1.10	0.95-1.10	0.95-1.10	0.95-1.10	0.95-1.10
猛度 (毫米) 不小于	12	10	10	12	10	10
爆力 (毫升) 不小于	290	250	240	290	250	240
殉爆 (厘米)						
— • • 浸水前不小于	6	5	4	6	4	4
— • • 浸水后不小于				4	3	2
爆速 (米/秒)	3509	3600	3262	3675	3600	3397
氧平衡 (%)	-0.26	1.28	1.86	-0.004	1.48	1.12
比容 (升/公斤)	767	782	735	767	783	734
爆热 (千卡/公斤)	856	794	731	861	793	751
爆温 (°C)	2876	2230	2056	2385	2244	2098
爆压 (公斤/厘米 ²)	31411	33061	27145	34453	33061	29438

注: • 列入P标的炸药 • • 浸水深1米, 时间1小时

表1—4 铵油炸药和铵沥蜡炸药的组成、性能与爆炸参数计算值

组成、性能与爆炸参数		炸 药		名 称	
计 算 值	炸 药	炸 药	炸 药	炸 药	炸 药
硝酸铵	抗水岩石	1号抗水煤矿	铵 药	天 2 号 煤 炸 药	矿 药
组成	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
(%)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
食 盐	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
水分 (%) 不大于	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
密度 (克/厘米 ³)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
猛度 (毫米) 不小于	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
爆力 (毫升) 不小于	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
殉爆 (厘米)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
浸水前不小于	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
浸水后不小于	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
爆速 (米/秒)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
氧平衡 (%)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
比容 (升/公斤)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
爆热 (千卡/公斤)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
爆温 (°C)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
爆压 (公斤/厘米 ²)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药
爆压 (公斤/厘米 ²)	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药	铵 炸 药

表1-5 高威力硝酸铵炸药配方、性能

组成和性能		配方											
		铵梯黑		铵梯铝		铵梯		黑梯		铝梯		其他	
		I	I	I	I	I	I	I	I	I	V	I	I
组	硝酸铵	68	78.5	77	80	81.5	78	78	75.5	70.5	77.5	70	64
	梯恩梯	12	15	12	12	12	12	12	8	4	11		
	黑索金	20	5	10			4.5	7	10	20	5	20	30
成	铝粉				7	5	4.5	2	5	4	5		
	硅铁											9	6
	沥青		1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	
石	蜡		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	殉爆(厘米)	34	25	24	25	25	20	27		30		25-28	29
	炸猛度(毫米)	18.4	16.1	18.76	19.52	16.5	19	18.58	17.9	18.3	16.7	19-20	22.4
性能	爆炸力(毫升)	469	455	363	467.8	340	450	392	500		455	390	400
	爆速(米/秒)	4400	4250	4345	4525	3820	4371	4286	4020	4220	3880	4070	4739

表1-6 塑性炸药

组 分	名 称 品 种 成 分 %	太乳炸药		C 型 炸 药 [美]				塑—4 炸 药
		1*	2*	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
太 安		75	75					
配 合 胶 乳*		20	20					
四 氧 化 三 铅		5						
石 墨			5					
黑 索 今				88.3	78.7	77.0	90.0	91.0
硝 化 棉					0.6	1.0		
增塑剂:				11.7				
TNT					5.0	4.0		
二硝基甲苯					12.0	10.0		
一硝基甲苯					2.7	5.0		
溶 剂					1.0			
特 屈 儿						3.0		
聚异丁烯							10.0	2.1
45*变压器油								1.6
染色填充剂:							0.2	
其中 铬酸铅							0.18	
灯 黑							0.02	
癸二酸二丁酯								5.3
外观 颜 色				白	橙黄	橙黄	浅褐	白
性能 密度(克/厘米 ³)		0.95	0.95	1.49	1.57	1.6	1.59	
爆速(米/秒)		5000	5000		7660	7625	8040	

• 配合胶乳配方（干基配比）

物 料 名 称	1* 配 方	2* 配 方
天 然 胶 乳	100	100
氢 氧 化 钾	0.1	
酪 素	0.3	0.3
硫 磺	1.5	1.2
促 进 剂 PX	1.0	
促 进 剂 TT		1.0
氧 化 锌	0.2	0.5
防 老 剂 D	1.0	1.0
氨 水 (28%)		1.2

（三）火药

火药的主要反应形式是燃烧，燃烧产物运动方向与燃烧传播方向相反。但在密闭容器中也能由燃烧转为爆炸，爆速可达每秒数百米（黑火药爆速400米/秒）。

火药有两类，一类是有烟火药，即黑火药，一类是无烟火药，即硝化纤维素火药。无烟火药多作为军用发射药，少量时不易由燃烧转为爆炸，刑事案件中较少遇到。黑火药以硝酸钾、硫磺、木炭混合而成，其反应易由燃烧转为爆炸，且其原料来源广泛，制造工艺简单，生产、生活中广为应用（作礼花、鞭炮、火枪发射药，开采石料等），因而刑事爆炸案件中多有利用。

二 爆炸案件中常见的起爆器材

为了安全、有效地控制炸药爆炸，人们设计制造了多种起爆器材，而这些器材也能被犯罪分子所利用。常见的起爆器材有点火具、雷管、发火组件、导火索、导爆索等。

点火具：用于点燃导火索。常见的有拉火管等，或用火柴、香头、香烟等点火。

雷管：用于起爆炸药。按点火方式及用途不同，有火雷管、瞬发电雷管和延期电雷管等。其外壳材料多为纸皮、铜皮、铝皮等亦有铁皮的，见图 1—1。

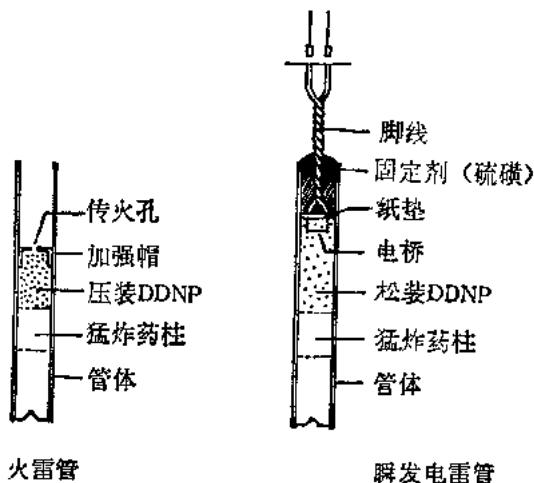


图 1—1 工业雷管

发火组件：它是一种控制发火的装置。按发火原理不同，可分为以下三类。