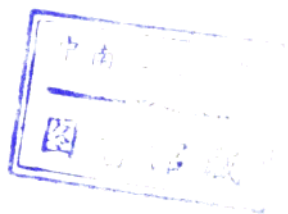


普通高等教育
兵工类规划教材

炸药毒性与防护

程景才 编著



兵器工业出版社

炸药毒性与防护

程景才 编著

兵器工业出版社

(京)新登字049号

图书在版编目(CIP)数据

炸药毒性与防护/程景才编著. —北京:兵器工业出版社,
1994.8

ISBN 7-80038-806-9

I.炸… II.程… III.炸药-毒性-防治 IV.R827.1

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第05446号

兵器工业出版社 出版

(北京市海淀区车道沟10号)
新华书店总店科技发行所发行
各地新华书店经销
北京地质印刷厂印装

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 10.75 字数: 261.464千字
1994年8月第1版 1994年8月第1次印刷
印数: 1—1000 定价: 6.21元

内 容 简 介

本书分为毒性基本知识,炸药及相关物的毒性和防护三部分。第一部分(第1和2章)论述了毒物、毒性的基本概念,毒物在体内吸收、代谢以及毒物对机体的危害。第二部分(第3~8章)论述了硝基化合物炸药、硝胺炸药、硝酸酯炸药、起爆药及炸药相关物的毒性,重点论述了梯恩梯、二硝基甲苯、黑索今、奥克托今、硝化甘油、硝化乙二醇等制式炸药的中毒症状、临床表现、中毒机理、解毒机理及防护机制。第三部分(第9和10章)论述了炸药结构与毒性的关系以及防护措施。

本书可作为高等院校炸药及有机化工专业本科生的教材,亦可供有关工程技术人员和院校师生参考。

出版说明

遵照国务院国发〔1978〕23号文件精神，中国兵器工业总公司承担全国高等学校兵工类专业教材的规划、编审、出版的组织工作。自1983年兵总教材编审室成立以来，在广大教师的积极支持和努力下，在国防工业出版社、兵器工业出版社和北京理工大学出版社的积极配合下，已完成两轮兵工类专业教材的规划、编审、出版任务，共出版教材211种。这批教材出版对解决兵工专业教材有无问题、稳定教学秩序、促进教学改革及提高教学质量都起到了积极作用。

为了使兵工类专业教材更好地适应社会主义现代化建设需要，特别是国防现代化培养人才的需要，反映国防科技的先进水平，达到打好基础、精选内容、逐步更新及利于提高教学质量的要求，我们以提高教材质量为主线，完善编审制度、建立质量标准 and 明确岗位责任，建立了由主审人审查、责任编委复审和教编室审定等5个文件。并根据兵工类专业的特点，成立了十个专业教学指导委员会，以更好地编制兵工类专业教材建设规划，加强对教材的评审和研究工作。

为贯彻国家教委提出的“抓好重点教材，全面提高质量，适当发展品种，力争系统配套，完善管理制度，加强组织领导”的“八五”教材建设方针，兵总教材编审室在总结前两轮教材编审出版工作的基础上，于1991年制订了1991~1995年兵工类专业教材编写出版规划，共列入教材220种。这些教材都是从学校使用两遍以上、实践证明是比较好的讲义中遴选的，专业教学指导委员会从兵工专业教材建设的整体考虑对编写大纲进行了审查，认为符合兵工专业培养人才要求，符合国家出版方针。这批教材的

出版必将为兵工专业教材的系列配套，为教学质量的提高和培养国防现代人才，为促进兵工类专业科学技术的发展，都将起到积极的作用。

本教材由欧育湘教授主审，经中国兵器工业总公司火炸药专业教学指导委员会复查，兵总教材编审室孙业斌副教授审定。

限于水平和经验，这批教材的编审出版难免有缺点和不足之处，希望使用本教材的单位和广大读者批评指正。

中国兵器工业总公司教材编审室

1993年12月

我非常赞成和积极支持编写炸药系列教材，因为它是培养新一代炸药工程技术人员迫切需要的。这套炸药系列教材选题全面、内容丰富。我预祝这套教材编写成功，并期待它早日出版。

周发歧

1987年12月

炸药系列教材

炸药毒性与防护

炸药系列教材编审委员会：

主任委员：欧育湘

副主任委员：孙业斌 张熙和 叶毓鹏

委员：（按姓氏笔划）：

于永忠	宁培毅	叶毓鹏	朱春华	孙业斌
肖学忠	李福平	李伟民	张宇建	张熙和
张明南	陈博仁	陈仁学	欧育湘	董海山

炸药系列教材

序号	教 材 名 称	主编人
1	炸药理论	松全才
2	炸药原材料化学与工艺学	叶毓鹏
3	硝基化合物炸药化学与工艺学	孙荣康
4	硝胺及硝酸酯炸药化学与工艺学	任特生
5	炸药合成化学	欧育湘
6	炸药实验室制备方法	张熙和
7	炸药分析	欧育湘
8	炸药反应工程	李鸿云
9	炸药生产工艺设计	戴隆泽
10	军用混合炸药	孙业斌
11	工业炸药	吕春绪
12	炸药与装药安全技术	刘光烈
13	炸药毒性与防护	程景才

“炸药系列教材”序言

我们谨以这套“炸药系列教材”献给我国炸药行业的全体同仁，希望它为发展我国炸药科学技术、为培养炸药专业后继人才做出贡献。

炸药不仅是武器的能源，也是国民经济许多部门不可缺少的含能材料，在军用及民用两方面都占有重要的地位。我们祖国是黑火药的故乡，而黑火药是现代火炸药的始祖，从10世纪至19世纪，黑火药是世界上唯一使用的火炸药，它对军事技术、人类文明及社会进步所产生的深远影响，至今世所公认。现代炸药的合成始于18世纪。1771年，英国P.沃尔夫(Woulfe)合成了苦味酸，用作黄色染料；直到1885年，法国才将苦味酸用于装填弹药。1863年，德国J.维尔布兰德(Wilbrand)制得了梯恩梯；1902年，德国首次以梯恩梯装弹。1899年由G.亨宁(Henning)合成的黑索今在第二次世界大战中受到各国的普遍重视，并发展了一系列以黑索今为基的高能混合炸药。1941年，G.F.赖特(Wright)和W.E.巴克曼(Bachmann)发现的奥克托今，在战后得到了实际应用，使炸药性能提高到了一个新的水平。至此，从应用的主炸药而言，炸药的发展经历了第一代苦味酸，第二代梯恩梯，第三代黑索今的三个里程碑，现在正逐步进入以黑索今、奥克托今为主炸药，并以改进炸药性能为重点的新阶段，而大力发展硝胺类炸药和积极研制不敏感炸药，则将是今后较长时期炸药发展的重要方向。

建国以来，我国的炸药工业与炸药科学技术从无到有，从小到大，从仿制到自行设计，有了长足的发展，特别是在炸药合成方面，已接近或赶上国际水平，混合炸药的研制和应用也已跃居

世界先进国家的行列。但就炸药学科总体而言，我国仍落后于经济发达国家。为了使我国炸药科学技术稳步发展，尽快缩小与先进国家的差距，进而达到国际水平，我们非常需要培养一支掌握现代炸药知识且结构合理的技术队伍，这是振兴我国火炸药行业的百年大计，这套炸药系列教材就是为实现这一目的而编写的。另外，我国有一大批在炸药园地上辛勤耕耘了几十年的专家，他们在长期的教学、科研和生产中，取得了丰硕的成果和积累了极为丰富的经验，这是我国炸药行业非常宝贵的财富。现在这些专家大多年事日高，非常希望把他们多年获得的成就传给后人，这套“炸药系列教材”也是为了实现专家们的这一心愿及为我国留下这一宝贵财富而编写的。

“炸药系列教材”共 13 本（见次页），涉及炸药原材料、合成、生产工艺、应用、性能测试、分析及技术安全等各个方面，取材得体、新颖，既反映现代炸药科学技术水平，又结合我国炸药科研、生产现状及编著者本人多年积累的教学实际经验。与国内已出版的同类专著和教材相比，内容有较大幅度的翻新，有一部分教材则系国内首次公开出版。本系列教材全面采用国家法定计量单位，贯彻执行国家现行标准，读后将令人有耳目一新之感。

本系列各门教材均聘请实际经验丰富、学术造诣较深的教授和副教授担任主编，编写大纲于 1987 年 10 月经专家审定后，教材的初稿又通过炸药系列教材编审委员会初审和专家主审，最后由兵工教材编审室审定定稿。

“炸药系列教材”的出版，归功于各编者多年来锲而不舍的辛勤劳动，归功于炸药编审委员会各位专家的热情指导，归功于兵工教材编审室的积极倡导与卓有成效的努力工作，归功于兵器工业总公司教育局及有关领导的关心和支持，还归功于兵器工业出版社和有关院校印刷厂的鼎力协助，我们对此满怀感激之情。

在我国编写炸药系列教材尚属首次，且限于水平，教材中的

缺点、错误或不尽人意之处在所难免，我们热切期待来自读者的建议、批评和指正。

“炸药系列教材”编审委员会

欧育湘、孙业斌执笔

1991年10月

前 言

本书是根据兵器工业总公司教材编审室审定的炸药专业系列教材中本书的教学大纲编写的，作为四年制大学本科生的专业教材，教学时数为60学时左右。

随着科学技术的发展，人们的环境保护意识愈加强烈。为贯彻“保护环境，造福人民”的方针，适应市场经济对人材的需要，炸药专业的原有教学内容、课程设置必须改革和拓宽，为此把本书列入炸药专业系列教材已是大势所趋。根据社会需求，本书在编写过程中力求作到：

(1) 理论联系实际，把毒理学的基本概念与炸药毒性的危害结合起来，尽量突出中毒机理、解毒机理和防毒机制，使感性认识上升到理性认识上来。

(2) 任何事物都有其自身的变化规律，炸药的分子结构与毒性同样有规律可循，掌握这些规律，就可以设计、合成出无毒低毒的炸药，减轻以至消除炸药毒性危害。

(3) 在论述炸药毒性危害的同时，应向读者阐明任何化学物质都有一定的毒性，只要坚持预防为主方针，采取切实可行的防护措施，遵守操作规程，讲究个人卫生，加强个人防护，就可以少受或免受炸药毒性的危害。

全书的物理量的单位采用了法定计量单位，数据在换算时采取了弃零取整的方法。

本书由欧育湘教授主审，并经欧育湘、孙业斌、宁培毅、张熙和、陈仁学、叶毓鹏等专家会审。在编写过程中得到了上述专家和领导的热情帮助和指导，兵总质安局副局长张国顺高级工程师，火炸药局技安处处长陈耀坤高级工程师以及副处长刘振家高

级工程师，对本书的出版也给予了大力支持，在此深表谢意。由于本书初次编写，又无蓝本可供参考，时间仓促，涉及的学科面广，作者水平有限，不当之处，恳请读者及同仁指正。

编 著 者

1993年 2 月26日

目 录

1 绪论	(1)
1.1 本教材编写宗旨	(1)
1.2 我国防毒研究的历史	(1)
1.3 炸药发展与炸药毒性研究	(3)
1.4 炸药行业防毒展望	(4)
复习题	(5)
参考文献	(5)
2 毒物与毒性	(7)
2.1 毒物	(7)
2.1.1 概述	(7)
2.1.2 毒物的物理状态	(8)
2.1.3 毒物的分类	(9)
2.2 职业中毒	(10)
2.2.1 职业中毒的类型	(10)
2.2.2 职业中毒的原因	(11)
2.3 毒性和危害性	(13)
2.3.1 毒性指标	(13)
2.3.2 毒作用带	(15)
2.3.3 蓄积毒性和耐受性	(16)
2.3.4 联合毒性	(17)
2.3.5 毒性分级标准	(19)
2.3.6 危害性指标	(23)
2.3.7 影响物质毒性、危害性的因素	(25)
2.3.8 化学毒物的鉴定方法	(29)

2.4	毒物的吸收、转化和排泄	(33)
2.4.1	毒物的吸收	(33)
2.4.2	毒物的分布和转化	(37)
2.4.3	毒物的排泄	(42)
2.5	毒物对人体的危害	(45)
2.5.1	急性中毒的危害	(45)
2.5.2	慢性中毒的危害	(50)
2.5.3	毒物对皮肤的危害	(52)
2.5.4	毒物对眼部的危害	(54)
2.5.5	化学致癌物对人的危害	(56)
	复习题	(61)
	参考文献	(63)
3	梯恩梯的毒性	(64)
3.1	物理化学性质	(64)
3.2	对人的毒性	(66)
3.2.1	吸收途径	(67)
3.2.2	对人的危害	(68)
3.2.3	毒性作用	(70)
3.2.4	流行病学研究	(73)
3.2.5	梯恩梯中毒治疗	(76)
3.2.6	预防措施	(76)
3.3	对动物的毒性	(77)
3.4	致癌性、致畸性和致突变性	(87)
3.5	代谢和降解	(89)
3.5.1	试验方法	(89)
3.5.2	代谢过程	(90)
3.5.3	光化学降解	(94)
3.5.4	生物降解	(97)
3.6	梯恩梯废水	(101)

3.6.1	梯恩梯废水性能	(101)
3.6.2	梯恩梯废水处理	(104)
3.6.3	梯恩梯废水毒性	(108)
	复习题	(110)
	参考文献	(111)
4	其它硝基化合物的毒性	(113)
4.1	二硝基甲苯 (地恩梯、DNT)	(113)
4.1.1	物理化学性质	(113)
4.1.2	对人的毒性	(114)
4.1.3	对动物的毒性	(115)
4.1.4	致癌性	(117)
4.1.5	对环境的影响	(124)
4.2	三硝基苯酚 (苦味酸)	(125)
4.2.1	物理化学性质	(125)
4.2.2	对人的毒性	(126)
4.2.3	对动物的毒性	(127)
4.3	四硝基甲烷	(127)
4.3.1	物理化学性质	(127)
4.3.2	对人的毒性	(127)
4.3.3	对动物的毒性	(128)
4.3.4	致突变性	(129)
4.4	硝基甲烷	(129)
4.4.1	物理化学性质	(129)
4.4.2	对人的毒性	(130)
4.4.3	对动物的毒性	(130)
4.5	2-硝基丙烷	(131)
4.5.1	物理化学性质	(131)
4.5.2	对人的毒性	(131)
4.5.3	对动物的毒性	(132)