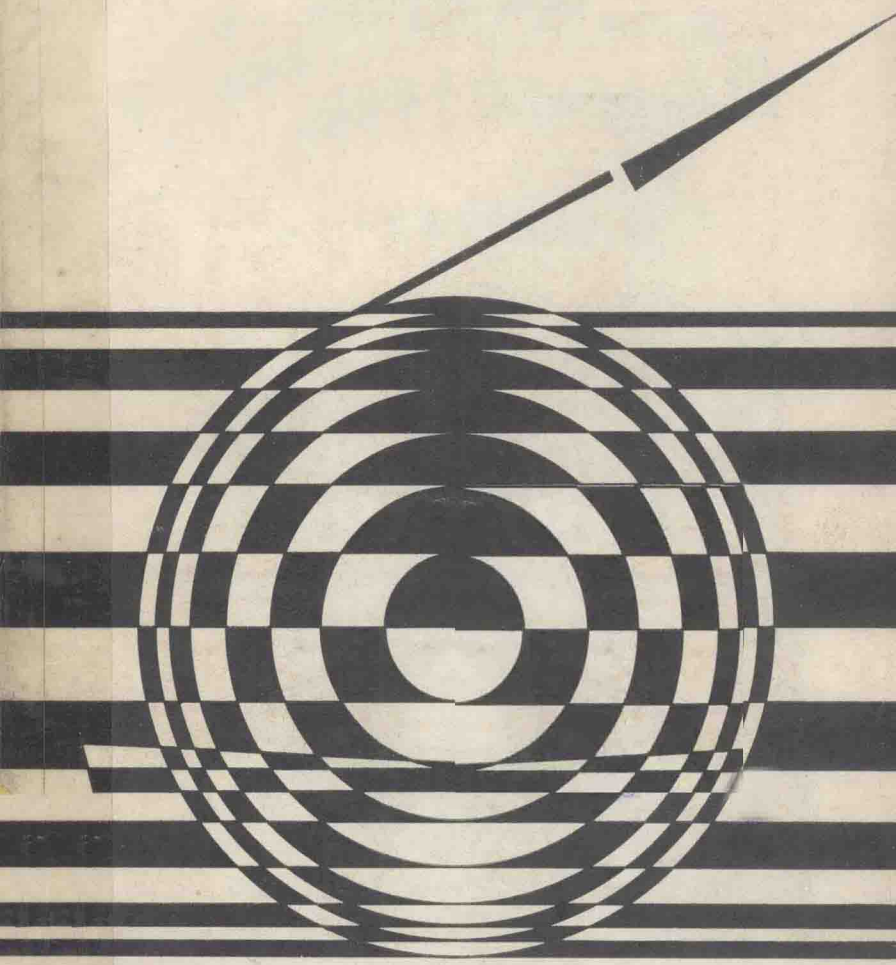
现代军事科技基础知识



解放军出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

现代军事科技基础知识

军事学院军事科技教研室

解放军出版社

现代军事科技基础知识
军事学院军事科技教研室
•
解放军出版社出版
新华书店北京发行所发行
隆昌印刷厂印刷
•
787×1092毫米　32开本　·17印张·插页1张·　369千字
1986年5月第一版　1986年5月（北京）第一次印刷
统一书号：5185·90　定价：2.95元

前　言

目前世界上正在进行的新技术革命，强烈地影响着军事领域的各个方面。特别是电子计算机技术在武器、指挥、通信和情报系统中广泛应用，使各种武器系统的性能效力大大增强，通信、指挥、控制能力达到了空前水平，从而带来了作战样式、作战范围乃至军队结构及体制编制的变化。毫无疑问，为适应这种变革，现代军人，特别是指挥人员的科技知识水平应达到更高的标准。

军事科学技术是一个浩瀚的领域，本书不可能一一予以阐述，只是选择其中最具有时代特征、和未来战争关系最为密切的几个内容加以介绍。这些内容包括核化生武器，制导武器，激光，侦察技术，军事空间技术，电子计算机，军事运筹学，军队自动化指挥系统，电子对抗，研制中的新杀伤武器等，分章叙述。由于各章内容既有独立性，又有一定的联系，读者可以从学习现代武器的性能、特点入手，进而学习战场侦察监视的手段和获取情报的途径，再学习利用科学思维方法，综合情报进行作战运筹分析及实现自动化指挥的程序，最后学习与敌进行电磁斗争的途径与方法。本书各章的内容体系由浅入深，循序渐进，文字通俗易懂，没有高深难懂的数学推导，而且辅以实例、图表、照片，便于读者理解与掌握，各章后大都还附有适量复习思考题，便于复习和自我考核。

本书在编写中，注意结合军事实践讲解科技基础知识，努

力反映新技术革命最新成果在军事上的应用，使本书成为一本具有明显军事特色的科技图书。

在全军学习科学文化知识、攀登科学高峰的热潮中，我们衷心希望《现代军事科技基础知识》可成为广大干部、战士的良师益友，也可作为指挥院校、各种军事训练班的军事科技教材或参考材料。对于关心军事活动，渴望了解未来战争概貌的在职人员、在校学生，希望本书也能成为你们的向导。

本书是我们教学实践的产物，这次在原有教学材料的基础上，进行了加工和整理，正式出版。参加编写工作的有（以姓氏笔划为序）：丁信成、牛小平、尹庆德、王常杰、王锡昆、白平、叶振中、原书信、乔松楼、齐鸣、刘炳文、刘桂芳、庄移山、杨力生、佟玉纯、李显尧、李富强、张玉朋、林济龙、唐俊儒、高满盈、黄国华、路学恭。李国祥、兰如先、孟昭营参加了最后的加工定稿工作。书中插图由刘秀华绘制。周家鼎、王三欣、张超、苏明同志对有关内容进行了审阅。

本书在编写过程中得到有关方面的热情支持和鼓励，在此深表谢意。由于水平所限，不妥之处，敬请指正。

1985年1月15日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

第一章　核、化、生武器……（1）
第一节　核武器……（1）
一、核武器概述……（1）
二、核武器的杀伤破坏因素……（7）
三、中子弹……（29）
第二节　化学武器……（37）
一、化学武器概述……（37）
二、化学毒剂……（38）
三、化学武器原理和使用……（46）
第三节　生物武器……（49）
一、生物武器概述……（49）
二、生物战剂的种类……（51）
三、生物武器的使用……（55）
第四节　对核、化、生武器的防护……（58）
一、集体防护……（58）
二、个人防护……（63）
三、简易防护方法……（64）
四、药物防护和免疫防护……（68）
五、对中子弹的防护……（70）

第二章　制导武器……（75）
第一节　制导武器的发展简况……（75）
第二节　制导武器的种类……（79）
一、导弹……（79）
二、制导炸弹……（104）
三、制导炮弹……（107）
四、制导地雷……（109）
第三节　制导系统……（109）
一、概述……（109）
二、制导系统的分类……（110）
第四节　制导武器的发展趋势……（125）
一、提高命中精度……（125）
二、向小型化、机动化发展……（126）
三、研制模式化、标准化组件……（127）
四、研究具有人工智能的制导武器……（127）
第三章　激光及其在军事上的应用……（129）
第一节　激光基本知识……（129）
一、光的本性……（130）
二、光的产生……（134）
三、激光的产生……（139）
四、激光的特点……（146）
五、激光器……（154）
第二节　激光在军事上的应用……（158）
一、激光测距……（158）

二、激光制导……(161)
三、激光通信……(165)
四、激光武器……(171)

第四章　侦察技术……(176)
第一节　侦察系统……(176)
一、目标与背景发射和反射的电磁波……(177)
二、大气窗口……(181)
三、侦察器材……(183)
四、显示记录器……(183)
五、判读……(183)
第二节　光学侦察……(184)
一、照相侦察……(184)
二、多光谱侦察……(196)
第三节　夜间侦察……(200)
一、实现夜间观察的条件与途径……(201)
二、夜视器材的基本工作原理……(201)
三、与敌夜视器材作斗争的基本方法……(218)
第四节　雷达侦察……(222)
一、概述……(222)
二、脉冲雷达的基本组成与工作原理……(223)
三、雷达定位原理……(225)
四、雷达的技术性能……(229)
五、军用雷达介绍……(232)
第五节　地面传感器侦察……(236)
一、概述……(236)

二、地面传感器的探测原理……(238)

第五章　军事空间技术……(245)

第一节　人造卫星基础知识……(246)
一、人造卫星的基本组成……(246)
二、人造卫星的运行条件……(247)
三、人造卫星的发射和回收……(252)
四、人造卫星的运行轨道……(256)
第二节　军用航天器介绍……(268)
一、军事侦察卫星……(269)
二、军事通信卫星……(288)
三、其他军事应用卫星……(292)
四、载人航天器……(297)
五、空间武器系统……(301)

第六章　电子计算机……(307)

第一节　电子计算机的组成和简单工作原理……(308)
一、什么是电子计算机……(308)
二、电子计算机的数制……(310)
三、电子计算机的硬件……(316)
四、电子计算机的软件……(327)
第二节　电子计算机在军事上的应用……(338)
一、数值计算……(340)
二、数据处理……(343)
三　自动控制……(344)
四、军用机器人……(346)

第三节　电子计算机的发展趋势……(349)
一、巨型机……(350)
二、微型机……(352)
三、计算机网络……(353)
四、人工智能……(355)

第七章　军事运筹学……(361)

第一节　什么是运筹学……(361)
一、强调系统性（整体性）……(361)
二、明确目的性……(363)
三、定量分析方法……(367)
四、在约束条件下选优……(369)
第二节　运筹学解决问题的基本步骤……(371)
第三节　运筹学解决问题的主要数学方法……(375)
一、统计分析……(375)
二、线性规划……(383)
三、排队论……(387)
四、决策论……(389)
五、对策论……(392)
六、统计模拟法……(395)
第四节　用运筹学方法模拟作战过程……(401)
一、什么是作战模拟……(401)
二、运筹学模拟作战的方法步骤……(403)
三、模拟的准确性和精确度……(407)
第五节　军事运筹学的应用……(413)
一、用于战略决策……(413)

二、用于学术研究……(416)
三、用于指挥训练……(417)

第八章　军队自动化指挥系统……(421)
第一节　军队自动化指挥系统的构成……(422)
一、什么是军队自动化指挥系统……(422)
二、军队自动化指挥系统的设备……(424)
三、军队自动化指挥系统的结构……(427)
第二节　军队自动化指挥系统的功能……(430)
一、在作战指挥方面的功能……(430)
二、其他功能……(440)
三、影响军队自动化指挥系统功能的几个因素……(443)
第三节　美、苏军队自动化指挥系统介绍……(445)
一、美军自动化指挥系统的现状……(446)
二、苏军自动化指挥系统简介……(453)

第九章　电子对抗……(456)
第一节　电子对抗基础知识……(457)
一、电波基本知识……(457)
二、无线电设备发信、收信基本原理……(464)
第二节　无线电通信对抗……(470)
一、对无线电通信的侦察……(470)
二、对无线电通信的干扰……(475)
三、无线电通信反侦察与反干扰……(480)
第三节　雷达对抗……(492)
一、对雷达的侦察……(493)

需要全本请访问 www.ertongbook.c

二、对雷达的干扰……(496)
三、雷达反侦察与反干扰……(509)

第十章　研制中的新杀伤武器……(513)
第一节　定向能武器……(513)
一、粒子束武器……(514)
二、微波武器……(519)
第二节　气象武器……(521)
第三节　基因武器……(523)
第四节　其他研制或设想中的武器……(525)
一、隐形武器……(525)
二、人工智能武器……(527)
三、深海战略武器系统……(528)

第一章 核、化、生武器

第一节 核 武 器

一、核武器概述

（一）核武器的构造及爆炸原理

核武器（也叫原子武器）是利用原子核反应瞬时放出巨大能量，对各种目标起杀伤破坏作用的武器。原子弹、氢弹、中子弹等通称为核武器。

1.原子弹

原子弹是利用重核裂变反应瞬时放出巨大能量，起杀伤破坏作用的武器。

（1）裂变反应 某些重元素的原子核，例如^{235}铀（$^{235}_{92}U$）或^{239}钚（$^{239}_{94}Pu$），在中子（$^{1}_{0}n$）轰击下，原子核分裂成两个质量相近似的碎片。我们把这种反应叫裂变反应。

^{235}铀核的裂变过程是这样的：假设最初有一个中子轰击了铀块中的一个核，引起这个铀核裂变，并产生三个中子（叫做第一代中子）；那么这三个中子又会引起未分裂的铀核裂变，产生九个第二代中子；这九个中子将使九个未分裂的核裂变，产生27个第三代中子（图1—1）。这样连续下去形成链式反应。1公斤铀大约只需几十代就可以全部裂变，并释放出

大约2万吨梯恩梯炸药爆炸时所释放出来的能量。而且所需时间极短，只需百万分之几秒。这样短的时间内放出巨大能量，必然会引起猛烈的爆炸。

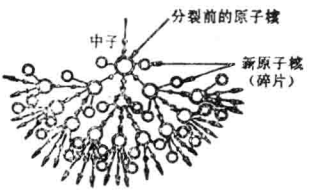


图1—1　铀核裂变的链式反应示意图

上面所讨论的链式反应是以每个新中子都能击中未分裂的铀核并使它发生裂变作为条件的。但是对于体积很小的铀块来说，由于原子内部很空，很多中子可能飞过各原子核之间的空隙穿出铀块而漏失，这样链式反应就可能进行不下去。因此，为使链式反应能进行下去，铀块体积必须要达到一定的大小。我们把能使链式反应不间断地进行下去的裂变物质的最小体积叫临界体积，具有临界体积的裂变物质的质量叫做临界质量。只有在超临界质量的情况下，才能引起核爆炸。

（2）原子弹的构造及爆炸原理　原子弹主要由核装料（^{235}铀或^{239}钚）、炸药、中子源和起爆装置等组成。其结构如图1—2。

核装料分成几块装在弹体内，每块都小于临界质量，并互相保持一定距离。只要不把几块核装料合拢在一起，就不会发生爆炸。原子弹爆炸过程是：起爆装置点火，引起各炸药块同

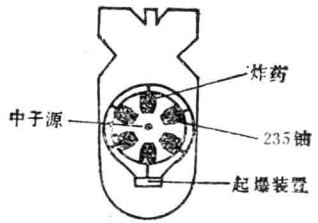


图1—2　原子弹构造示意图

时爆炸，产生很大压力，并迅速向中心挤压，使核装料很快合拢到一起，达到超临界质量。此时，在中子的作用下，引起链式反应。瞬间（百万分之几秒）放出巨大能量（几千万度的高温和几百亿个大气压），从而引起猛烈的爆炸。

2.氢弹

氢弹是利用轻核聚变反应瞬时放出巨大能量，起杀伤破坏作用的武器。

（1）聚变反应　两个轻元素的原子核如氘（${}_{1}^{2}\mathrm{H}$）、氚（${}_{1}^{3}\mathrm{H}$）等，在极高温度下聚合成一个较重的原子核的变化过程，称为聚变反应。由于原子核之间的静电斥力同它们所带电荷的乘积成正比，所以核的质子数越少，聚合所需的能量（即温度）就越低。其中最容易实现的一种聚变反应就是氘氚的反应。在极高的温度下，氘氚聚合成氦核（${}_{2}^{4}\mathrm{He}$），放出一个中子，氦核和中子都具有较大的能量，其反应式如下：

$$\text{氘} + \text{氚} \xrightarrow{\text{极高温}} {}_{2}^{4}\text{氦} + {}_{0}^{1}\text{中子} + \text{能量}$$

在常温下，把氘氚两种气体混合在一起，并不发生聚变反应。当温度高达几千万度时，每个原子核都剧烈地运动，克服了原子核之间的斥力，互相碰到一起而发生聚变反应。因此，聚变反应又称热核反应。

1公斤氘氚的混合物完全聚变时所放出的能量，大约是1公斤^{235}铀完全裂变时所放出能量的四倍多。

（2）氢弹的构造及爆炸原理　氢弹主要由热核装料（氘化锂）和引爆装置（小型原子弹）组成。其结构如图1—3所示。

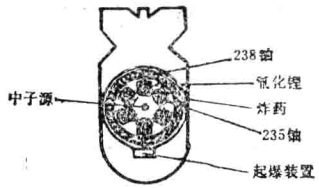


图1—3　氢弹结构示意图

氢弹是以小型原子弹作为引爆装置，使氘和氚发生聚变反应放出能量的。由于氘和氚在常温常压下都是气体，需要通过液化把它们密集起来；为了保持氘氚的液体状态，就需要零下二百多摄氏度的低温，为此要有深度冷冻装置，致使弹体庞大、笨重，无法作为投掷武器。为了解决上述矛盾，氢弹装料通常采用固体化合物氘化锂。氘化锂是这样实现聚变反应的：当引爆原子弹爆炸时，不但产生高温高压，而且产生大量中子。这些中子与氘化锂中的锂（$^{6}_{3}Li$）进行核反应制成氚：

$$^{6}_{3}\text{锂} + ^{1}_{0}\text{中子} \rightarrow ^{3}_{1}\text{氚} + ^{4}_{2}\text{氦} + \text{能量}$$

生成的氚又与氘化锂中的氘起聚变反应，放出巨大能量：

$$^{2}_{1}\text{氘} + ^{3}_{1}\text{氚} \rightarrow ^{4}_{2}\text{氦} + ^{1}_{0}\text{中子} + \text{能量}$$

氘、氚聚变反应生成的中子又与^{6}锂反应制氚。在极短的时间内如此反复循环，引起猛烈的爆炸。这就是氢弹的爆炸原理。

3.核武器的威力和威力等级

核武器的威力用“梯恩梯当量”（简称当量）来表示，它是指核武器爆炸时放出的能量相当于多少质量的梯恩梯炸药爆炸时放出的能量。

核武器威力等级，我国按当量大小分为五级(注)：特小当量，低于0.1万吨；小当量，0.1—2万吨；中当量，2—10万吨；大当量，10—50万吨；特大当量，50万吨以上。

（二）核武器的爆炸方式

核武器的杀伤破坏因素与其爆炸方式有密切的关系。当量相同，但爆炸方式不同，所产生的杀伤破坏因素及其对目标的杀伤破坏效果都有很大差异。因此，分析核爆炸对目标的杀伤破坏，首先需要确定其爆炸方式。

核武器的爆炸方式通常分为地面（水面）爆炸、空中爆炸、地下（水下）爆炸和超高空等爆炸方式。

地面（水面）爆炸与空中爆炸一般是以火球是否接触地面（水面）来划分的；地下爆炸是用比例爆深（比例爆深

（注）苏联按当量大小分为四级：小型，当量在1.5万吨以下；中型，当量1.5—10万吨；大型，当量10—50万吨；特大型，当量50万吨以上。美国按当量大小也分为四级，划分方法和苏联差不多。

需要全本请访问 www.ertongbook.c