



军事高技术 理化基础



Basis of Military High-tech from
Physics & Chemistry

主编 李正群



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



军事高技术 理化基础



Basis of Military High-tech from
Physics & Chemistry

主编 李正群



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

军事高技术理化基础 / 李正群主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017.1
ISBN 978-7-5682-3224-1

I. ①军… II. ①李… III. ①军事物理学-高等学校-教材②军事化学-高等学校-教材
IV. ①E91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 243404 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司
社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮 编 / 100081
电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)
网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>
经 销 / 全国各地新华书店
印 刷 / 三河市华骏印务包装有限公司
开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 / 23.75
字 数 / 558 千字
版 次 / 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷
定 价 / 58.00 元

责任编辑 / 刘永兵
文案编辑 / 刘永兵
责任校对 / 周瑞红
责任印制 / 王美丽

前言

本书主要介绍军事核生化技术、空间技术、激光技术、红外技术、精确制导技术、伪装隐身技术、导航定位技术、新概念武器技术以及军用新材料、新能源技术等军事高技术的物理学、化学基本原理。书中除对相关军事高技术的发展历史、应用现状和未来趋势做必要的阐述外,一般不讨论军事装备的具体战术技术性能。本书作为基础理化课程的后续教材,适用对象为学完大学物理、大学化学课程的专业学员。

军事高技术是国防科学技术的重要组成部分。当代军事高技术的蓬勃发展正在引发军事领域的深刻变革,现代战争已经在很大程度上表现为军事高技术的较量。自从人类社会有了战争,军事技术就与物理学、化学结下了不解之缘,物理学和化学共同构成了军事技术最基本、最重要,甚至是最直接的科学理论基础。从冷兵器、热兵器到现代的飞机、舰船、坦克、核武器、精确制导武器,乃至定向能武器、动能武器和人工智能武器等新概念武器装备,其基本原理都是建立在物理学和化学理论基础之上的。因此,理化基础的厚薄将是衡量一个军事人才科学素质高低的重要标准之一。

推进军队院校现代化教学工程和实战化教学改革,关键是深化教学内容改革。本教材的编写目的是展示物理学、化学学科的基础性、先导性特点,揭示理化理论与军事技术的渊源关系,使理化基础课程教学密切联系军事实际,提高学员运用基础理论分析问题、解决问题的能力,同时使学员对军事高技术原理有一个较为深刻的认识,为他们将来迅速掌握高技术军事装备基本知识,合理运用高新技术手段,充分发挥高技术军事装备的效能奠定基础。

本书是在中国人民解放军军事交通学院的大力支持下,以开设了6年的选修课《军事高技术的理化基础》讲义为基础,进行大幅度的充实完善和修订而成的,凝聚着教研室全体同志的辛勤汗水。本书编写人员及分工是:李正群编写第一章、第二章、第四章和第五章;杜金会编写第三章、第十一章、第十二章和第十章第

四节；顾学文编写第六章、第十章的前三节；郭文刚编写第七章；李唐宁编写第八章；裴海林编写第九章。全书由李正群教授统稿，梁裕民副教授审定。

我们诚恳地对在编写过程中所参阅文献的作者表示感谢。

由于书中内容涉及面很广，而且军事高技术的发展日新月异，加之作者水平有限，书中难免存在遗漏、不妥甚至错误之处，敬请读者批评指正。

作者

2016年11月

目 录

CONTENTS

第一章 军事高技术概述	001
第一节 军事高技术的基本概念	001
第二节 军事高技术的发展概况	007
第三节 迎接新军事革命的挑战	011
复习思考题	016
第二章 军事核技术的物理基础	017
第一节 军事核技术概述	017
第二节 核物理基础	020
第三节 几种典型核武器的基本原理	026
第四节 核武器的毁伤效应及防护	035
第五节 新世纪核武器展望	044
复习思考题	046
第三章 生化武器的化学基础	047
第一节 生化武器概述	047
第二节 生化战剂的特性及其分类	052
第三节 典型生化战剂	056
第四节 生化战剂对机体的作用与毒性评价	063
第五节 生化武器的防护机理	068
复习思考题	073
第四章 军事航天技术的理化基础	074
第一节 军事航天技术概述	074
第二节 宇宙航行速度	081
第三节 火箭飞行原理	084
第四节 火箭发动机及其推进剂	088
第五节 飞行器的飞行轨道	096

第六节 军用航天装备技术简介	111
第七节 军事航天技术的对抗	121
复习思考题	123
第五章 军事激光技术的物理基础	124
第一节 激光技术概述	124
第二节 光辐射理论概要	127
第三节 激光产生的基本条件	130
第四节 激光器简介	135
第五节 激光的军事应用	142
第六节 激光对抗技术原理	162
第七节 激光武器对人眼的损伤与防护原理	166
复习思考题	174
第六章 军事红外技术的物理基础	175
第一节 军事红外技术概述	175
第二节 热辐射的基本规律	177
第三节 红外线的产生、特性与传播规律	179
第四节 热红外探测器	185
第五节 光电效应与光子探测器	189
第六节 红外光学系统的一般概念	192
第七节 红外技术在军事上的应用	193
第八节 红外对抗技术原理	198
复习思考题	202
第七章 精确制导技术的物理基础	203
第一节 精确制导技术概述	203
第二节 电磁波的特性	207
第三节 雷达制导技术原理	209
第四节 红外制导技术原理	212
第五节 激光制导技术原理	218
第六节 惯性制导技术原理	226
复习思考题	234
第八章 伪装隐身技术的物理基础	235
第一节 伪装隐身技术概述	235
第二节 可见光波段伪装隐身技术原理	238
第三节 雷达波段伪装隐身技术原理	243
第四节 红外波段伪装隐身技术原理	248

第五节 反隐身技术原理	251
复习思考题	254
第九章 卫星导航定位技术的物理基础	255
第一节 卫星导航定位概述	255
第二节 卫星导航系统的定位原理	260
第三节 卫星导航定位系统的组成与技术实现	268
第四节 卫星导航定位的误差分析与差分定位	275
第五节 北斗卫星导航系统简介	278
复习思考题	281
第十章 新概念武器的理化基础	282
第一节 新概念武器概述	282
第二节 电磁发射武器的基本原理	285
第三节 定向能武器的基本原理	291
第四节 化学类新概念武器的基本原理	309
复习思考题	319
第十一章 军用新材料技术的理化基础	320
第一节 军用新材料技术概述	320
第二节 军用材料的技术性能	324
第三节 纳米技术与纳米材料	330
第四节 军用新材料及其发展趋势	336
复习思考题	342
第十二章 军用新能源技术的理化基础	343
第一节 军用新能源技术概述	343
第二节 太阳能电池的基本原理	348
第三节 新型军用化学电源技术	354
第四节 军用核能技术	363
复习思考题	369
参考文献	370

第一章 军事高技术概述

“科学技术是第一生产力”。历史证明，每次重大科学发现，都使人类对客观世界的认识产生飞跃；每场重大技术革命，都使人类改造客观世界的能力得到跃升。同样，军事科技是推动军事变革的原动力，历史上军事科技的每次进步，也都推动了军队武器装备的发展和编制体制的变革，促进了军人素质的提高，催生了新的军事理论。军事高技术是高技术的重要组成部分，是国防科学技术中最有活力、最重要的成分。当代军事高技术的迅猛发展正引发前所未有的新军事革命，现代战争在很大程度上已经表现为军事高技术的较量。因此，我们必须学习军事高技术，研究军事高技术，把军事高技术置于重要的战略地位，迎接新军事革命的挑战。

第一节 军事高技术的基本概念

为了厘清军事高技术的基本概念，有必要首先了解科学、技术和高技术等有关概念，了解军事高技术军事领域中的地位与作用。

一、科学与技术

（一）科学

科学（science），是人类的一种创造性的社会活动及由这种活动的成果所构成的系统。科学是关于自然、社会和思维的知识体系，它是在人类生产活动和社会活动中产生和发展的，是人类实践经验的结晶。科学包括自然科学、技术科学、社会科学和人文科学等。

《辞海》对科学的解释是：运用范畴、定理、定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质和规律的知识体系。自然界是物质的，它处于不断发展和变化之中，这种发展和变化有着自己的规律。客观存在的事物和事件即自然界的事实，客观事实之间的联系即自然界的规律，人们对这些事实和规律的认识就是知识，发现人们未知的事实和对规律的准确反映就是科学。

科学作为一项事业，在社会总体活动中的地位和功能表现在两个方面：一是精神世界方面，即认识世界是科学的认识功能；二是在物质世界方面，即改造世界是科学的生产力功能。尽管科学外在表现是知识形态，但它必须准确地反映客观现实，从而在思想上才有可能树立正确的自然观、世界观和方法论。在社会舆论与宣传工作中，在储备科学知识的同时也树立了勇于进取、敢于变革的科学精神和科学思想方法，这本身就是发展经济和推动社会进步的巨大潜在力量。

（二）技术

技术（technology），是人类在利用、控制和改造自然过程中一种创造性的社会活动及这种活动的产物所构成的系统。技术的成果是物化的产品和用于制造物化产品的知识、经验和技能等。

技术是指根据生产实践或科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能，以及相应的材料、设备、工艺流程等，是人们在实践中积累总结的用以改造自然的知识体系。广义地讲，技术是人类为实现社会需要而创造和发展起来的手段、方法与技能的总和。作为社会生产力的社会总体技术力量，包括工艺技巧、劳动经验、信息知识和实体工具装备，也就是整个社会的技术人才、技术设备和技术资料。技术是涵盖了人类生产力发展水平的标志性产物，是生存和生产工具、设施、装备、语言、数字数据、信息记录等的总和。例如，原始社会的石器制造技巧和技术，成为人类应对猛兽和刀耕火种的利器，用现代语言来说就是石器技术平台。同时，技术必须借助于载体才可以流传和延续传递交流。技术的载体分别由能工巧匠、技师、工程师、制造大师、发明大师、科学家、管理大师、信息大师等为代表的高科技高技能人群所创造，现代的图纸、档案、各类多媒体存储记忆元器件、电脑芯片、电脑硬盘等，古代的甲骨文、竹简、印刷术都是技术进程的标志性载体。

（三）科学与技术的关系

1. 科学与技术是辩证统一的

科学与技术是辩证统一的整体，科学中有技术，如物理学有实验技术；技术中有科学，如杠杆、滑车等也有力学。技术产生科学，如射电望远镜的发明和使用，产生了射电天文学；科学也产生技术，如 1831 年发现电磁感应原理，1882 年在此基础上制造出发电机。

科学回答的是“是什么”“为什么”，技术回答的是“做什么”“怎么做”；科学提供物化的可能，技术提供物化的现实；科学是发现，技术是发明；科学是创造知识的研究，技术是综合利用知识于需要的研究。

技术是指把实践经验和科学理论应用于生产过程，以达到利用和改造自然预定目的的手段和方法的体系。由此可知，技术来自两个方面：经验的总结和科学原理的转化。在科学还不发达的时候，技术多是来自实践经验的积累和总结，其发展相对缓慢。如蒸汽机技术，主要来自实践经验的总结，其相应的科学原理是在之后才得以发现的。而 20 世纪 40 年代以来兴起的新技术，则几乎都是建立在科学理论基础之上的。例如，信息技术、核技术、航天技术和生物技术等，都是在原子物理、相对论、量子力学、分子生物学等基础理论的重大突破的基础上产生的，因而发展迅猛，远非过去能比。可以说，今天的高技术都是基础科学发展的产物。反过来，高技术的发展，又为科学研究提供了新的技术手段。随着基础科学研究的深入发展，高新技术将会得到更快的发展。

技术有三种基本形态。一是潜在形态（亦称抽象形态），即指在实践经验和科学原理基础上整理和表达出来的技术资料和技术知识，如专利、设计说明书等；二是物化形态，即指在技术知识指导下所创造的一切物质手段，如工具、机器、仪器和设备等，是技术知识的物化；三是功能形态，即指人类主观的精神因素，凭借一定的物质手段对客观对象施加作用的操纵和构思等。

2. 技术是科学转化为生产的桥梁

技术是科学和生产的中介,是科学理论转化为生产的桥梁。科学应用于生产,必须先运用科学原理进行技术开发,以其发明的新技术应用于生产过程,从而产生社会效益和经济效益。而生产实践升华为科学理论,也必须用技术的物化进行实验而后总结为科学理论。

二、高技术

(一) 高技术的含义

“高技术”(high technology)一词最早出现于20世纪70年代。什么是高技术?目前比较有代表性的看法是:高技术是指建立在现代科学技术全面发展的基础上,处于当代科学技术前沿的,在一定历史时期对提高生产力、促进社会文明、增强综合国力起先导作用和关键作用的技术群。

可以从两个方面理解高技术的含义。一是“高技术”是动态的和相对的。高技术是相对传统技术而言的,但传统技术过去也曾经是先进技术,现在的高技术将来也会成为一般技术。二是“高技术”是一个密切关联的技术群体。在这个群体里,各种技术相互影响、相互补充、相互促进。

(二) 高技术的特征

同传统技术相比,高技术之所以备受重视,是由显示其战略价值的一些基本特征决定的。国内外对高技术的特征有多种概括,其中得到普遍认同的主要有以下几个方面。

1. 高度的战略性

高技术是以科学技术形态表现的战略实力,是国家力量的重要组成部分,直接关系到一个国家在世界格局中的政治、经济和国防地位。发展高技术对于争夺未来的战略制高点具有长远意义,关系到国家的兴衰。对于地方政府、部门和企业来说,高技术关系到地方经济的振兴,关系到行业和企业在国际上的竞争能力。

2. 高度的创新性

创新是一切技术的共性。高技术的创新不只是在原有的技术道路上的积累,更需要以现代科技的最新成果为基础,开辟全新的技术途径。高技术成果是在广泛利用已有科技成就的基础上,通过创新所创造出的高水平的科技成果;高技术的发展主要依靠富有创新意识、创新能力的高素质人才。因此,高技术是比其他一般技术具有更高科学理论输入的新技术。

3. 高度的增值性

高技术本质上是全新的先进技术,可以大幅度地增强产品的功能,显著地提高劳动生产率和资源利用率,能带来巨大的经济效益和社会效益。高技术发展的实践证明,高技术成果一旦转化为市场化的产品就能获取巨大的经济收益,一旦得到实际应用就能产生广泛的社会影响。高技术产业的发展,促进了知识经济的出现。高技术应用于军事领域,能明显提高武器装备的性能,这些都是与高技术的高增值性密切相关的。

4. 高度的竞争性

高技术的发展充满了激烈的竞争,包括人才的竞争、信息的竞争、资金的竞争、管理的竞争以及市场的竞争,比之传统技术竞争有更为综合、更为深刻的意义。当今世界各国,大到经济、军事和综合国力的竞争,小到企业的市场竞争,其核心问题都是高技术的竞争。如

果在高技术发展上落后,其他方面的发展就难以从根本上摆脱被动落后的局面。因此,世界主要国家都制订了高技术发展计划,试图在世界高技术领域占有一席之地。

5. 高度的渗透性

高技术本身具有极强的综合性和技术辐射性或渗透性,隐含着巨大的技术潜力,既可用于传统产业的改造,又可用于新兴产业的创立,因而能带动社会各行各业的技术进步,成为经济、国防、科技、政治、外交、教育和社会生活等各个领域发展变化的驱动力。有些高技术给社会带来的影响甚至是革命性的,例如电子信息技术。

6. 高度的风险性

高技术的发展充满风险。从纯技术角度看,任何一项开创性的构思、设计和实施都具有一定的风险性。高技术的探索处在科技发展的前沿地带,人才、技术和市场竞争都很激烈,不确定因素多、成败难以预见,具有高度的风险性。

(三) 当代高技术研究领域

高技术一般包括三个技术层次,即技术改进、技术综合与技术创新。同时,当代高技术也可分为信息技术、新材料技术、新能源技术、航天技术、生物技术与海洋技术等六大技术领域。这些高技术反映了人类生产活动的深度和广度,也形成了相应的产业群,其中信息技术是当代高技术的核心。

三、军事高技术

(一) 军事高技术的含义

军事高技术,又称国防高技术,是在军事领域发展和应用的高技术。具体地说,军事高技术是建立在现代科学技术成就的基础上,处于当代科学技术前沿,在军事领域发展和应用,对国防科技和武器装备发展起巨大推动作用的高技术群体的总称。

高技术成果在军事领域的应用主要表现在两个方面:一是在军队武器装备的研制和使用中,这种应用称为“硬应用”;二是在军队指挥控制活动中的“软应用”,如适应高技术战争的新型作战理论, C^4ISR 系统中的各种软件,以及指挥员必须掌握的各种高技术知识和现代科学决策方法,如军事运筹学、军事系统工程等科学知识,以提高驾驭现代战争的科学决策能力。

(二) 军事高技术的分类

军事高技术的范围十分广泛,有多种分类方法。同高技术一样,人们一般将军事高技术分为六大技术群,即信息技术、新材料技术、航天技术、新能源技术、生物技术和海洋技术等高技术群。几十年来,军事高技术的发展动力主要源于信息技术、新材料技术、航天技术和新能源技术等高技术群。在未来发展中,生物技术和海洋技术将占有重要地位。

从军事高技术与高技术武器装备的关系出发,可将军事高技术划分为两个层次:一是支撑高技术武器装备发展的共性基础技术,即军民通用技术,主要包括微电子技术、光电子技术、计算机技术、新材料技术、高性能推进与动力技术、仿真技术、纳米技术等;二是直接应用于武器装备并使之具有某种特定功能的应用技术或武器装备技术,主要包括侦察探测技术、伪装与隐身技术、电子战与信息战技术、精确制导技术、军事航天技术、军事激光技术、核武器与生物武器及化学武器技术、指挥自动化系统技术、新概念武器技术等。

（三）军事高技术的特征

军事高技术既具有一般高技术的特点，也具有自身更为突出的特征。

1. 发展的超前性

军事上的需要是军事高技术发展的主要推动力。军事上的需要或国家安全的特殊重要性，决定了各国都试图将军事高技术置于优先发展的战略地位，这就导致军事高技术的发展往往超前于民用技术的发展，即大多数高技术成果或者直接产生于军事领域，或者首先应用于军事领域，这已成为一种普遍规律。比如计算机网络技术最早是为美国军方通信服务而研制的；核技术最早是用于研制原子弹的。

2. 效果的突然性

历史上，坦克、化学武器、原子弹、弹道导弹、雷达、精确制导武器等的研制成功和使用，都曾带来突然性或突袭性，在战争中起到过巨大作用。现在，美国、俄罗斯等军事大国和强国都高度重视从基础研究入手发展军事高技术，如特别重视发展新概念武器，主要目的就是力图获得能对别国造成军事上的突然性或突袭性的技术手段，以此来获得和保持军事上的明显优势地位。

3. 应用的双重性

虽然高技术有军用和民用之分，但作为高技术的主要组成部分的军事高技术，绝大多数都可用。军用高技术和民用高技术之间并没有严格的界线，而且不管它们来源于军事领域还是民用领域，首先都尽可能地应用于军事目的，然后再向民用领域转移。正是由于军事高技术的军民两用性，才为军事科研和军事工业转为民用提供了可能，使军事高技术的应用领域大大扩展。“冷战”结束以后，许多国家都把经济建设置于优先发展的战略地位，并将大量军事高技术成果转为民用。“军转民”和“民转军”相互结合、相互促进，军民融合已经并将进一步成为各国军事高技术发展的主要途径和基本模式。

4. 高度的保密性

由于军事高技术对于国家安全的特殊意义，使得各国都从国家战略利益出发，保持对军事高技术的严格控制，决不会像民用高技术那样为了获取利润而轻易转让。例如，美国将军事高技术划分为三类技术或技术流：渐进性技术、突破性技术和王牌技术。三类技术都严格保密，而且保密期限依据其作用不同而不同。像核武器技术之类的“王牌技术”在半个多世纪后的今天仍然高度保密，也不会向别国转让。

（四）军事高技术研究领域

作战或其他军事活动对高技术的需求是多种多样的，应用范围十分广泛。由此形成了军事高技术的各个分支，如侦察预警技术、探测与传感技术、通信技术、精确制导技术、隐身技术、电子战技术以及各类武器系统、指挥自动化系统、作战平台等等。其中任何一个分支都是多学科的综合技术，涉及多种高技术研究领域。例如精确制导技术就综合应用了信息、能源、自动化、新材料、海洋、航天等领域的研究开发新成就。按照通常对高技术研究范围的划分，军事高技术研究领域包括以下几个方面。

1. 信息技术

信息技术是以电子技术特别是微电子技术为基础，集计算机技术、通信技术和自动控制技术为一体的综合性技术，其标志技术为计算机技术和机器人技术。信息技术渗透到军事高

技术的各个方面，是军事高技术的主要支撑与主导性技术，在军事和民用领域都发挥着重大的作用。由于在现代战争中，对信息的控制能力具有决定胜负的重大作用，各国都十分重视这一领域的研究开发。

信息技术为军事高技术的发展和应用提供了先进的技术手段。如前所述，军事高技术通常可以分为两大类：一类是支撑高技术武器装备发展的基础技术，另一类是直接应用于武器装备研制、生产以及发挥武器装备效能的应用技术。无论是基础性军事高技术领域还是应用性军事高技术领域，都与信息技术密切相关。特别是侦察监视技术、精确制导技术、电子战与信息战技术以及指挥自动化技术，被称为推动新军事变革进程的四大主导性技术领域，都是建立在信息技术之上的。

信息技术的另一个突破是网络技术。今天的世界是网络的世界，网络战已经初显端倪，美国早在 2003 年前后就提出了以网络为核心的“网络中心战”思想。2016 年，有报道称美军已经建立 100 多支网络战部队，“网络威慑”成为美国又一战略着力点。

信息技术在军事领域的应用，极大丰富了现代战争的内容和形态。军事专家预言，“空权制胜论”、“海权制胜论”乃至 20 世纪 70 年代兴起的“太空制胜论”终将被“信息制胜论”所取代，21 世纪的战争将是信息化的战争，谁掌握了战场制信息权，谁就掌握了制胜权。

2. 新材料技术

新材料是指那些新近发展或正在发展的具有全新功能或优异特性的材料。新材料是高技术发展的基础，其标志是材料设计、分子设计和原子设计，对科技进步和经济发展具有巨大的推动作用。新材料一般分为信息材料、新能源材料、新型结构材料和功能材料等四大类。

信息材料是新材料技术发展的重点，它属于具有信息获取、传输、存储、处理和显示等功能的一类材料，主要有半导体材料、光纤材料、信息存储材料和敏感材料。纳米材料是未来新材料的曙光，物质的尺度小到纳米范围就出现了常规尺度下所不具备的奇异特性和反常特性。材料达到纳米尺度后成为包含少数原子的原子簇团或原子线、原子面，对光、声、电、热、磁及机械力的反应完全不同于常规尺度材料，可用于提高和改进武器装备的性能和指标、增强武器装备的隐身性能、提高信息获取和储存能力以及提高燃料效率等。如将纳米陶瓷作为夹层制造的坦克，将比传统的全钢坦克质量更轻、强度更高、防护能力更强、速度更快。用纳米技术制造的超微型机器人等兵器，将彻底改变人们的武器观和作战观念，出现意想不到的战争景观。

3. 新能源技术

能源是人类赖以生存和发展的重要物质基础，也是各种军事活动的支柱。人们一般把能源分为常规能源和新能源两大类。常规能源是指技术比较成熟、已被人类广泛利用的能源，如煤炭、石油、天然气、水能、核裂变能等。目前世界能源几乎全靠这五大能源来供应，但这些能源在地球上的储量是有限的。新能源是指目前尚未被人类大规模利用，还有待于进一步研究试验和发展利用的能源，例如太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能及可控核聚变能等。新能源技术就是指人们发现、认识、开发和利用这些能源的技术。其中各种类型的核反应堆的研究，太阳能、海洋能、风能开发利用等，都是军事高技术的研究领域。此外，以氢作为能源，包括用氢直接作为燃料和氢燃料电池等，也是军事高技术的重要的研究课题。

4. 航天技术

航天技术又称空间技术，是指研究、开发、利用不依赖地球大气的各种飞行器的综合技术。主要包括运载器技术、航天器技术、地面测控技术以及航天遥感技术和空间通信技术等。其主要任务是探索地球、太阳系、银河系乃至整个宇宙。

航天技术具有重大的军事意义和政治意义，是竞争非常激烈的高技术领域之一。当前，世界强国在大型运载火箭、天—地往返运载系统、载人空间站以及空间通信等领域的研究开发方面，投入了巨大的力量。航天技术是军事高技术的重要研究领域，在侦察、通信、导航、指挥控制以及气象、海洋遥感等领域有广泛应用。定向能技术、激光技术与航天技术相结合，可能孕育出一代新武器，用以攻击卫星、导弹、舰船等目标。

5. 定向能技术

定向能技术是为研制新型武器而发展起来的高技术领域，包括强激光技术、高能粒子束技术和大功率定向微波技术。定向能武器能在极短的时间内把高度集中的束射能量作用到目标上，对目标造成破坏。目前激光武器技术已经取得突破性进展，有望在实战中率先使用，高能粒子束武器和大功率微波武器在未来也都有可能成为重要的武器。

6. 生物技术

生物技术，也称为生物工程，是以生命科学为基础，应用先进的生物工程技术，对某些物质进行加工，为人们提供所需的药品、食品、动植物优良品种的一项新型学科的高技术。现代生物技术主要包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程等四大技术。其中，基因工程和细胞工程是现代生物技术的核心。军事高技术对生物技术的研究主要应用于军事医学领域。

基因工程又称遗传工程，是用人工方法把不同生物的基因从生物体内取出，经过切割、组合、拼装后，再植入生物体内，改变或复制遗传特性，创造出更适合人类需要的生物类型的技术。20世纪80年代以来，生物技术取得了突破性进展，在社会生产、军事领域中得到了广泛应用。此外，近年某些国家对基因武器的研制也取得引人注目的进展，利用基因工程培育出了多种毒性大、耐药性强的微生物。

7. 海洋技术

海洋技术又称海洋开发技术或海洋工程，是一项庞大的海洋科研、工程和生产相结合的综合性新兴技术。海洋技术包括海洋及其周围环境（海洋大气、海岸、海底）的资源开发和空间利用的一切技术，是军事高技术重要的综合性研究领域，包括利用遥感、声呐以及各类载人和遥控深潜器等多种高技术手段的海洋探测技术；应用新型渗透膜和分离膜进行海水淡化的技术；从海水中提取所需元素（特别是铀、氦等）的技术；海底矿产资源的勘探开发技术和水下工程建设技术，等等。海洋技术的发展，提供了对海洋状况进行测定、监控、利用和改造的可能性，既改变着海军作战活动的环境，也改变着海军作战活动的手段和方式；同时，也是未来国际上围绕海洋的竞争焦点。

第二节 军事高技术的发展概况

军事高技术是相对于常规的和传统的军事技术而言的，是一个发展的、动态的概念。同时，军事技术发展史表明，大部分甚至绝大部分军事高技术不但应用于军事领域，而且直接

产生于军事领域，是军事科研的成果。“二战”以后，特别是最近二三十年来，军事的需要导致一系列军事高技术成果问世，进而促进了新军事革命的发展和高技术产业群的建立。新军事革命对各国所提出的严峻挑战，又反过来推动军事技术的进一步发展。这种相互作用的结果，促使更多更新的军事高技术成果诞生，导致大量高技术武器装备不断出现并在一系列局部战争中显示出巨大的作用。

一、军事高技术奠基时期

第二次世界大战至 20 世纪 50 年代末，以雷达、导弹、核武器、喷气式飞机、电子计算机、核潜艇的研制成功和人造卫星的发射为标志，进入了军事高技术的奠基时期。

“二战”中，各交战国为了战争的需要，大力研制新型武器装备。例如，战争初期德国建立了火箭研究机构，开始进行导弹的研制，并研制出 V1 和 V2 导弹；美国研制了雷达，实施了“曼哈顿工程”计划，成功地研制出了世界第一颗原子弹，宣告了核时代的到来。为了解决火炮弹道的计算问题，美国宾夕法尼亚大学开展了电子计算机的研制，从而导致 1946 年世界第一台电子计算机的问世。这些划时代的军事科研成果为后来军事技术的大发展奠定了基础。

“二战”结束后，“冷战”开始，美苏开始了军备竞赛，两国很快建立起完整的军事核工业体系，核武器技术迅速发展。同时，美苏两国还利用从德国获得的火箭技术大力发展弹道导弹和战术导弹。1957 年 8 月，苏联率先试射成功洲际弹道导弹，并于 10 月把世界第一颗人造地球卫星送入太空。以此为标志，人类实现了向太空进军以及将军事活动扩展到大气层之外的创举，从而揭开了军事高技术发展新时代的序幕。

二、军事高技术悄然崛起时期

20 世纪 60 年代初至 70 年代末，美苏在航天技术领域的激烈竞争，航天、计算机、微电子、通信等高新技术产业的兴起，军用卫星、宇宙飞船、航天飞机、空间站及大量高技术武器装备的研制成功，标志着军事高技术在新技术革命的浪潮中悄然崛起。

在世界第一颗人造卫星发射成功所形成的巨大冲击波的压力下，20 世纪 50 年代末到 60 年代初，美国全力发展洲际导弹和人造卫星技术，从事飞机、导弹、卫星制造的航空航天工业逐步形成体系，并成为军事工业的主要领域之一。1960 年 7 月，世界上第一台激光器诞生，军用激光技术的发展因此而起步。1961 年 4 月，苏联成功发射“东方”号载人飞船。60 年代中期，大规模集成电路研制成功，微电子技术迅猛发展并很快实现产业化。此后，美国的“阿波罗”登月计划、苏联的宇宙飞船计划、中国的“两弹一星”计划、美国的航天飞机计划、苏联的空间站计划等相继获得成功，这些计划的实施大大加快了后来被称为军事高技术的新技术群的崛起。20 世纪 70 年代，世界开始出现“巡航导弹热”，特别是电子计算机发展到第四代，微型机和巨型机相继问世，而且很快在导弹技术、航天技术、通信技术、核武器技术中得到应用。以航空航天技术产业、电子信息产业为代表的高技术产业在美国、苏联、西欧各国和日本等国家如雨后春笋般涌现并迅猛成长壮大。这些国家的军事科研和军火工业开始全面走向高技术化。精确制导武器、军用卫星、电子战装备、C³I 系统、新一代作战飞机和战略核潜艇以及核动力航空母舰等新型的武器装备大量制造出来并登上战争舞台。“冷战”时期，军事高技术就在这样激烈的军备竞争中悄然崛起。

三、军事高技术全面发展时期

20 世纪 80 年代初期,“冷战”仍在继续。在以军事高技术的发展为代表的军备竞赛中,许多国家都制订了军事高技术或包括军事高技术在内的高技术发展的战略计划,军事高技术处于全面迅速发展时期。首先是美国于 1983 年 3 月提出了著名的“战略防御倡议”计划(即所谓的“星球大战”计划),在当时极大地刺激了各国对军事高技术研究。西欧各国、苏联、中国和日本等相继制订了相应的以军事高技术为主要内容的高技术发展计划,如西欧的“尤里卡”计划、日本的“国家研究与发展计划”、欧洲共同体的“关键技术计划”、我国的“863 计划”,美国后来还制订了一系列的“国防关键技术计划”等,将军事高技术的发展全面推向了更新更高的阶段。

与此同时,世界发生了几次重要的高技术局部战争,给军事高技术的发展以巨大的推动,显示了高技术武器装备给战争甚至整个军事领域所带来的崭新变化。例如,1982 年英国与阿根廷的马岛战争、以色列与叙利亚在贝卡谷地的交战、1986 年美军对利比亚的“外科手术式”打击、1988 年美军对巴拿马的入侵等。

四、军事高技术重点发展时期

“冷战”结束后,以各军事大国和强国根据需要有选择性地发展军事高技术为标志,军事高技术进入了持续的有重点的发展时期。许多国家尽管压缩了军费开支,但仍然把发展军事高技术放在非常重要的位置。

20 世纪 90 年代初的海湾战争,对军事高技术的发展产生了重大影响。在这次战争中,以美国为首的多国部队动用了各类高技术武器装备 100 多种,使这次战争实际上成了高技术武器装备的试验场。以美国为首的多国部队之所以能夺取军事上的巨大胜利,这是与其拥有高技术的巨大优势分不开的。如在“沙漠风暴”空袭行动中,占多国部队出动飞机总架次不到 2% 的 F117A 隐身战斗机,竟承担了 40% 的重要目标的轰炸任务。

这次战争中大量高技术武器装备的运用及其所取得的惊人作战效果,使各国普遍认识到:军事高技术的发展正在军事领域引发深刻的革命,未来战争将是高技术战争,如果不掌握高技术手段,将难以取得战争的主动权,更难以战胜强敌,也就难以保卫本国的安全。一些大国和强国为迎接新军事革命的挑战,制订并实施了满足未来战争需要的军事高技术发展计划,而一些小国也纷纷从维护本国的安全出发购买高技术武器装备。20 世纪 90 年代中期,北约在波黑战争中使用高技术武器装备所显现的作战效果,更加强了这种发展势头。军事高技术由此进入了一个新的发展时期。

进入 21 世纪,以美国为首的北约在科索沃的战争、在阿富汗的反恐作战和伊拉克战争中,更加显示出了高技术武器装备的突出作用。因此,世界主要国家根据新的军事革命影响,以及本国的需要与可能,集中力量发展以电子信息技术为基础的信息化武器装备,如精确制导武器、指挥自动化系统、电子战和信息战装备等。这样,军事高技术已从以往的全面发展时期进入了新的有重点的高速发展时期。

五、我国军事高技术的崛起和发展

我国军事高技术的崛起始于 20 世纪 50 年代中期。1955 年年初,我国做出了发展原子能