

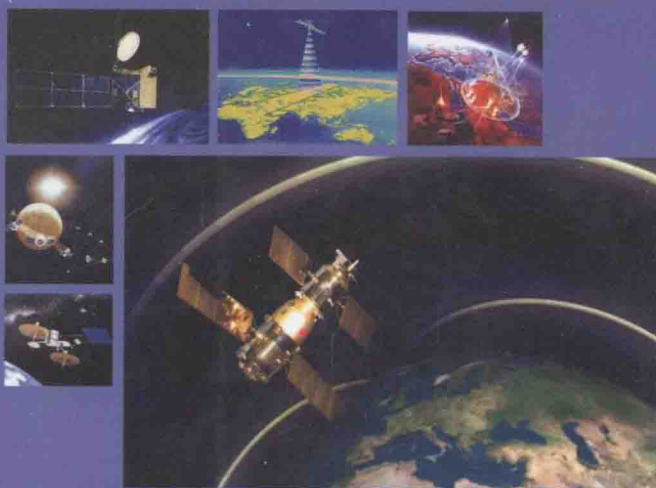
全军军事科研工作“十五”计划重点课题

军事航天学

(第2版)

Military Astronautics

常显奇 等 著



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

军事航天学

(第2版)

常显奇 李云芝 罗小明 徐伟 著
耿艳栋 陈浩光 林东

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

军事航天学 / 常显奇等著. —2 版. —北京: 国防工业出版社, 2005. 1

ISBN 7-118-03706-0

I. 军... II. 常... III. 军事技术—航天学 IV.
①E9②V4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 126752 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

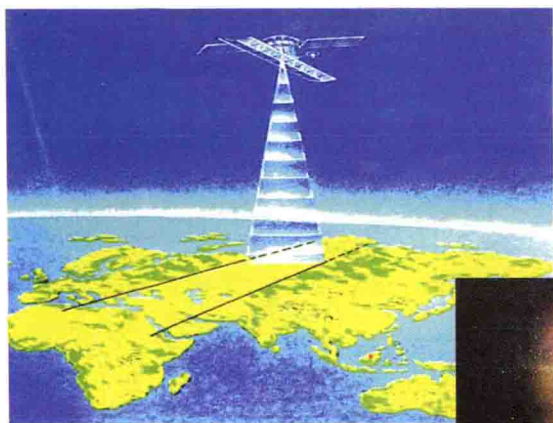
*

开本 850 × 1168 1/32 印张 14 $\frac{1}{2}$ 插 2 391 千字

2005 年 1 月第 2 版 2005 年 1 月北京第 2 次印刷

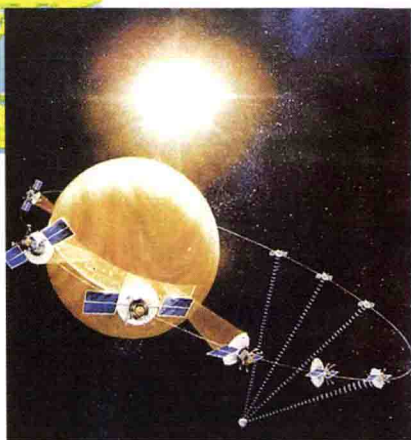
印数: 2501—8500 册 定价: 40.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)



◀ 空间侦察

小卫星编队 ▶



▼ 卫星遥感图片





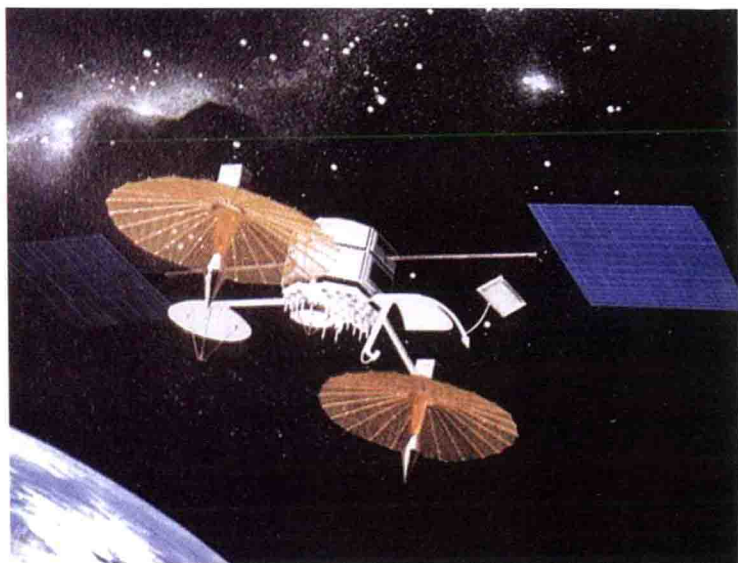
▲“神舟”飞船



▲空天飞机构想图

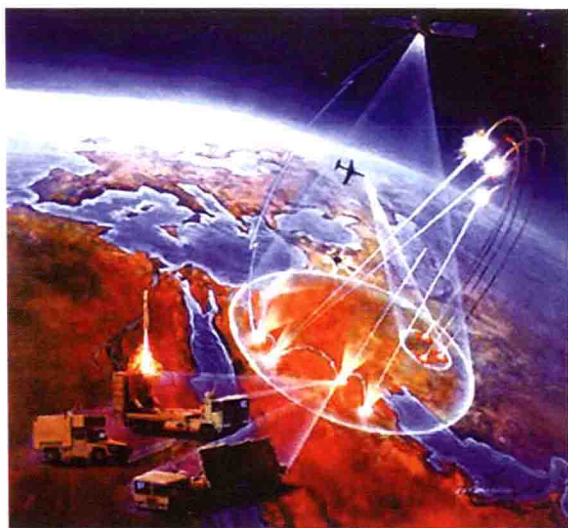


◀通信卫星



◀电子侦察卫星

天地一体导弹防御▶



◀ 空间站



▶ 航天飞机



◀ 航天英雄杨利伟



▲ 本书作者常显奇将军与航天英雄杨利伟

序

高新技术的发展和广泛应用,深刻地改变着世界的社会经济面貌,也深刻地改变了军事斗争的面貌,引发了军事领域一系列的革命性变化。20 世纪后半期,航天技术的兴起及其在军事上的应用,使战场空域迅速从大气层扩展到了外层空间,拓展了军事活动和国防安全的领域,正在改变现代战争形态。陆、海、空、天、电一体化成为现代高技术条件下局部战争的主要作战形式。争先进入空间、利用空间和控制空间,已成为世界各军事大国国家安全与发展战略的重要内容。世界各主要国家都在紧紧围绕各自的战略目标,筹划航天技术发展和空间力量建设。美、俄已经开始建立独立的空间力量,并将其作为维护国家安全的一支重要战略力量,从总体上强化武装力量的威慑态势,提高军事力量的总体效能。21 世纪将是人类全面进入空间,开发和利用空间的世纪,也将是世界军事力量角逐“制天权”的世纪。谁能有效地进入空间领域,谁就能取得政治、经济、科技和军事战略优势。

随着航天技术在军事领域的应用日益广泛,世界航天大国之间空间军备竞赛将愈演愈烈,强烈冲击信息化战争的对抗结局,为此,军事航天理论研究越来越受到关注,并被提到日程上来。揭示军事航天活动的规律,并将其升华为科学理论体系,用以指导军事航天的实践活动,是军事航天理论研究的基本任务。

从我国第一颗人造地球卫星“东方红”一号进入空间,到各类用途的卫星、“神舟”号飞船发射试验成功,我国的航天技术发展取得了举世瞩目的成就,使我国真正成为在世界上有重要影响的航天大国,大大增强了国家的科技实力和国防实力,为我国在世界占有一席之地奠定了坚实基础。进入 21 世纪,我国航天事业的发

展正处在一个关键时期。针对航天技术发展及其军事应用中的重大理论和现实问题,进行系统深入的理论研究,具有十分重要的意义。先进的军事理论,历来是军队建设得以健康发展的必要条件,是战争的重要制胜因素。研究和掌握军事航天理论,是把握未来高技术战争的特点、规律,做好新时期军事斗争准备,打赢信息化战争的客观需要。《军事航天学》一书系统地介绍了现代空间技术的基础知识,研究了军事航天发展规律,提出了空间力量建设与空间作战等值得深入研究的问题,是我国第一部军事航天理论的学术著作,在军事航天理论研究领域具有开拓性的意义。该书所研究的内容,涉及空间力量的长远发展和全面建设,十分重要。作者对这些问题进行了积极探索,做了有益的尝试。希望作者和有志于军事航天的专家和学者发扬与时俱进的创新精神,跟踪世界军事航天发展前沿,结合我军实际,大胆探索,为建立具有我军特色的军事航天理论,推进我国军事航天事业的发展,做出更大贡献。

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '唐', '捷', and '尉'.

2004 年 10 月 20 日

前 言

20 世纪 50 年代出现的航天技术,开辟了人类探索空间的新时代,对人类社会生活的各领域,特别是军事领域产生了重大而深远的影响。21 世纪是人类全面进入空间,开发和利用空间的世纪。世界各主要国家都竞相发展空间力量,抢占空间这一战略制高点。

空间蕴藏着取之不尽、用之不竭的丰富资源。空间资源已成为人类生存和发展不可或缺的资源宝库。获取巨大的经济、社会、科技和军事效益,是当今世界各空间大国发展空间技术、开发空间资源的一个重要方面。但是,自空间技术产生的那一天起,夺取空间军事优势就成为各空间大国发展空间技术的首要目标。空间技术导致军事力量的突变性发展,军事对抗也因此具有了空间因素。

人类战争经历了由陆地到海上,再到空中的发展过程。随着空间军事化和军事空间化进程的加快,“天对地”、“地对天”和“天对天”的军事对抗,将在本世纪成为现实。正如航空器的发展导致空战、空军出现一样,航天装备的发展也必将导致天战、天军的出现。未来战争,谁控制了空间,夺取了制天权,谁就可以居高临下地控制其他战场,牢牢掌握战争主动权。当今世界,谁能最有效地进入空间,谁就将取得巨大的战略优势。进入空间、利用空间和控制空间,对于维护国家安全具有极为重要的战略意义。

军事航天理论就是在上述背景下孕育、形成和发展起来的。军事航天理论是在空间技术的基础上,关于空间力量建设、发展和空间作战的理性知识体系。它是军事理论的重要组成部分,研究内容与信息化战争的需求密不可分。信息化战争需要发展什么样的航天装备,建设什么样的航天部队,如何指导空间作战,正是军

事航天理论研究的主要内容。

制天权理论是军事航天理论体系的核心。

军事航天理论的根本作用是指导空间力量建设和空间作战准备,迎接新军事革命的挑战,满足国防建设和军事斗争准备的需求,为打赢信息化战争,维护国家安全和利益服务。

《军事航天学》是论述军事航天理论的一本理论专著,主要研究空间力量建设、发展和空间作战的规律,具有前瞻性、探索性和创新性等特点。

本专著是全军军事科研工作“十五”计划重点课题“空间力量及空间作战研究”的一项研究成果,是作者多年来在军事航天领域科学研究工作的总结。全书共分三篇,第1版共18章。第一篇空间技术基础(第1~5章)对航天器及其运载、发射、测控技术和载人航天技术作了简要阐述;第二篇空间力量(第6~10章)及第三篇空间作战(第11~18章)是全书的重点,论述了空间力量建设、发展及空间作战的基本规律。第1~5章由李云芝执笔;第6~8章由常显奇执笔;第9、10、12章由罗小明执笔;第11、13~16章由徐伟执笔;第17章由耿艳栋、林东执笔;第18章由陈浩光执笔(其中第18.5节由林东执笔)。常显奇任课题组长,组织课题研究及全书纲目编写,对全书修改定稿。

本书(第2版)在第1版的基础上进行了修订,第8章增加了8.4节(空间力量与新军事变革,常显奇执笔);第12章增加了12.7节(伊拉克战争中的空间作战,罗小明执笔);新增加了第19章(国际空间法,李云芝执笔)。

总装备部首长和机关对本书的出版给予高度重视和支持。总政治部李继耐主任为书作序。作者怀着十分感激之情深表谢意。

军事科学院科研指导部组织王厚卿、糜振玉等11名专家对本书第1版初稿进行了鉴定评审。各位专家对全书进行了认真校阅,提出了宝贵意见。在书稿写作过程中,得到装备指挥技术学院有关单位的支持和帮助,作者一并表示衷心感谢。

书中内容尚处在研究和探索中,作者所提的见解和看法,旨在

引起军事航天领域关心者的进一步关注和探讨,并得到各级领导的重视。

由于作者认识和研究水平有限,书中不足和错漏在所难免,恳请读者批评指正。

著 者

2004 年 10 月于北京

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 空间技术基础

第 1 章 航天器技术	10
1.1 概述	10
1.2 航天器轨道运行原理	25
1.3 航天器的星下点轨迹	38
1.4 卫星星座	45
1.5 航天器的再入与返回	52
第 2 章 航天器运载技术	58
2.1 概述	58
2.2 运载火箭飞行原理	62
2.3 运载火箭动力飞行段的运动特性	73
2.4 火箭控制系统	77
2.5 火箭发动机的分类及性能参数	81
2.6 液体火箭发动机	85
2.7 固体火箭发动机	89
第 3 章 航天器发射技术	92
3.1 航天发射场	92
3.2 航天器的发射过程	96
第 4 章 航天测控技术	107
4.1 概述	107
4.2 航天测控网的组成及作用	109
4.3 航天遥测系统	112

4.4	航天遥控系统	115
4.5	跟踪测量系统	117
第5章	载人航天技术	119
5.1	概述	119
5.2	载人飞船	123
5.3	空间站	124
5.4	航天飞机	126
5.5	空天飞机	127

第二篇 空间力量

第6章	空间力量的构成和特点	129
6.1	空间力量的构成	130
6.2	空间力量的特点	140
第7章	空间力量的作战任务	142
7.1	进入空间	142
7.2	利用空间	144
7.3	控制空间	148
第8章	空间力量的地位和作用	150
8.1	空间力量的战略地位	150
8.2	空间力量在信息化战争中的重要作用	152
8.3	空间力量与国家安全	156
8.4	空间力量与新军事变革	163
第9章	航天装备	169
9.1	概述	169
9.2	空间信息获取系统	172
9.3	空间导航定位系统	184
9.4	空间信息传输系统	186
9.5	空间攻防对抗系统	194
9.6	空间资源应用管理系统	200
9.7	航天器支持系统	203

9.8	小卫星系统	205
第10章	航天部队	209
10.1	美军的航天部队	209
10.2	俄军的航天部队	219
10.3	航天部队建设	220

第三篇 空间作战

第11章	空间作战概述	224
11.1	空间作战的定义和发展	224
11.2	空间作战环境	230
第12章	空间作战战例	247
12.1	早期的空间作战	247
12.2	海湾战争中的空间作战	248
12.3	波黑战争中的空间作战	253
12.4	“沙漠之狐”中的空间作战	253
12.5	科索沃战争中的空间作战	255
12.6	阿富汗反恐怖战争中的空间作战	259
12.7	伊拉克战争中的空间作战	260
第13章	空间作战的主要特点、指导思想和基本 原则	266
13.1	空间作战的主要特点	266
13.2	空间作战的指导思想	273
13.3	空间作战的基本原则	279
第14章	争夺制天权	287
14.1	争夺制天权的基本特征	287
14.2	争夺制天权的基本途径	291
第15章	空间作战的主要样式	299
15.1	空间威慑	299
15.2	空间信息支援作战	304
15.3	空间封锁作战	309

15.4	空间突击作战	313
15.5	空间防御作战	317
第16章	空间作战指挥	322
16.1	空间作战指挥的特点与原则	323
16.2	空间作战指挥体制	335
16.3	空间作战指挥的基本活动	344
第17章	空间作战实验室	354
17.1	概述	354
17.2	空间作战实验室体系结构	358
17.3	空间作战实验的组织与实施	367
17.4	空间作战实验室建设	381
第18章	空间作战系统效能评估	385
18.1	概述	385
18.2	空间作战系统建模与效能评估方法	389
18.3	军用卫星系统综合效能评估	392
18.4	军用卫星系统综合效能分析	412
18.5	空间作战指挥效能评估	420
第19章	国际空间法	433
19.1	空间法的形成与发展	433
19.2	空间法的性质、特点和渊源	436
19.3	外层空间宪章——1967年《外层空间条约》	438
附录 《军事航天学》专业词汇中英文名词对照		447
主要参考文献		459
后记		463

绪 论

一、空间与空间资源

通常,把“载人、不载人的航天器在地球大气层外的航行活动”称为航天,可见,航天的“天”,是指地球大气层外的宇宙空间。地球大气层内的空间称为“空”,飞机只能在大气层内飞行,所以叫航空。早在1960年“国际航空联合会”在巴塞罗纳开会时,就规定100km的高度为大气层的上界,这已被航天界和航空界广泛接受。所以,人们把大气层之外距地球海平面100km以上的广阔宇宙空间,称为“空间”,也常称为“太空”、“外空”,简称“天”。离地球表面100km~40000km为近地空间,40000km~384000km为远地空间,384000km以上为星际空间。当前,人类对空间的利用,尤其是军事利用,还主要是近地空间。

1989年,国际空间联合会将人类面临的环境分为四类:第一环境为陆地,第二环境为海洋,第三环境为空中,第四环境为空间。

空间资源丰富,主要有:

(1) 轨道资源。距地球海平面100km以上的空间,居高临下,视野广阔。轨道高200km,视角 20° 的视场为 10000km^2 ,是飞机视场的100倍,一颗静止轨道卫星可覆盖地球表面的40%。在空间轨道上运行的卫星可连续、定期、重复地观测地球,活动不受阻碍。

(2) 真空资源。大气密度随着高度的增加而减小,到100km以上时,已逐渐成为真空。200km~500km低轨道真空度为 10^{-5}Pa ~ 10^{-4}Pa ,35800km的地球同步轨道真空度为 10^{-11}Pa 。