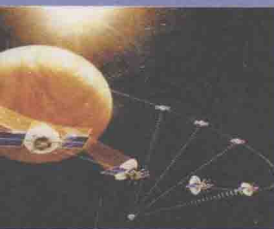
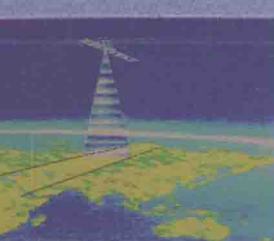


全军军事科研工作“十五”计划重点课题

军事航天学

Military Astronautics

常显奇 等著



国防工业出版社

军事航天学

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. —北京:国防工业出版社,
2002.10

ISBN 7-118-02985-8

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(2002)第 078093 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)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

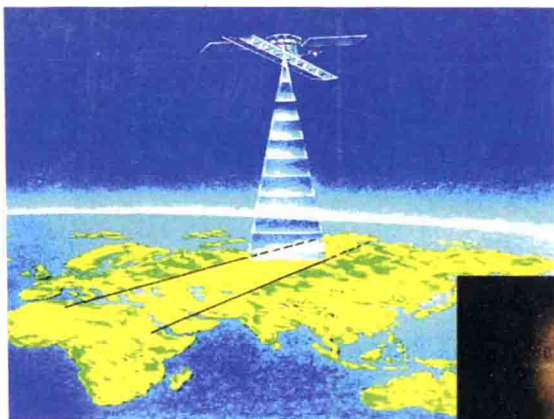
*

开本 850×1168 1/32 印张 13 $\frac{3}{8}$ 370 千字

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月北京第 1 次印刷

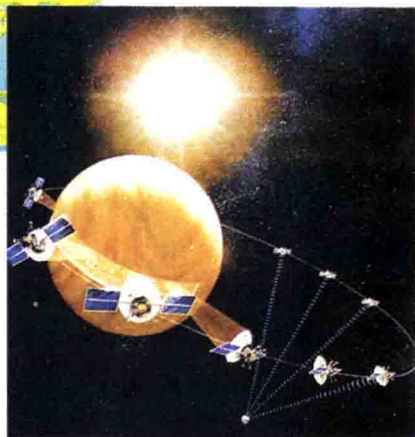
印数:1—2500 册 定价:38.00 元

(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

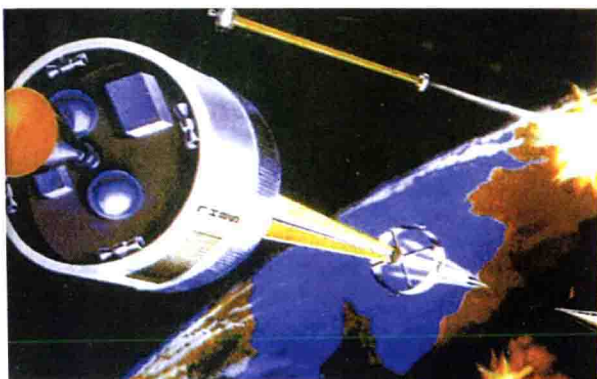


◀ 通信卫星



◀ 电子侦察卫星

天地一体导弹
防御▶



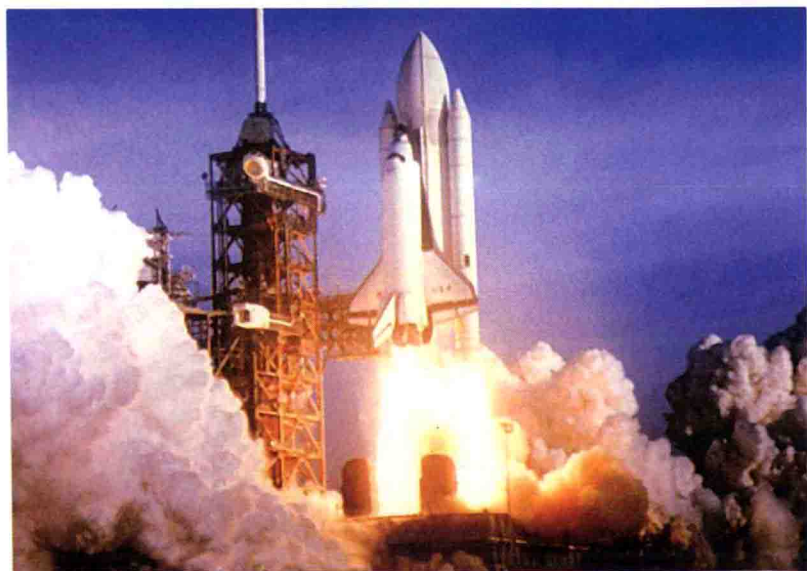
◀天基电磁导轨炮
摧毁来袭导弹

天基武器▶





▲ 空间站



▲ 航天飞机

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,强烈冲击现代高技术战争的对抗结局和战争模式,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,打赢未来高技术条件下局部战争的客观需要。《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 handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '唐', '继', '耐' (Tang Jieyu).

2002 年 9 月 10 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,研究内容与高技术战争的需求密不可分。未来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,为打赢高技术局部战争,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 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。

总装备部首长和机关对本书的出版给予高度重视和支持。李继耐政委为书作序。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聊、糜振玉等 11 名专家对本书进行了鉴定评审。各位专家对全书进行了认真校阅,提出了宝贵意见。在本书写作过程中,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

2002 年 9 月于北京

目 录

绪论	1
第一篇 空间技术基础	9
第 1 章 航天器技术	9
1.1 概述	9
1.2 航天器轨道运行原理	23
1.3 航天器的星下点轨迹	36
1.4 卫星星座	42
1.5 航天器的再入与返回	49
第 2 章 航天器运载技术	56
2.1 概述	56
2.2 运载火箭飞行原理	60
2.3 运载火箭动力飞行段的运动特性	71
2.4 火箭控制系统	74
2.5 火箭发动机的分类及性能参数	79
2.6 液体火箭发动机	82
2.7 固体火箭发动机	87
第 3 章 航天器发射技术	89
3.1 航天发射场	89
3.2 航天器的发射过程	92
第 4 章 航天测控技术	103
4.1 概述	103
4.2 航天测控网的组成及作用	105
4.3 航天遥测系统	108

4.4	航天遥控系统	111
4.5	跟踪测量系统	113
第 5 章	载人航天技术	115
5.1	概述	115
5.2	载人飞船	119
5.3	空间站	120
5.4	航天飞机	122
5.5	空天飞机	123
第二篇	空间力量	125
第 6 章	空间力量的构成和特点	125
6.1	空间力量的构成	126
6.2	空间力量的特点	136
第 7 章	空间力量的作战任务	138
7.1	进入空间	138
7.2	利用空间	140
7.3	控制空间	144
第 8 章	空间力量的地位和作用	146
8.1	空间力量的战略地位	146
8.2	空间力量在高技术局部战争中的重要作用	148
8.3	空间力量与国家安全	152
第 9 章	航天装备	159
9.1	概述	159
9.2	空间信息获取系统	162
9.3	空间导航定位系统	174
9.4	空间信息传输系统	176
9.5	空间攻防对抗系统	183
9.6	空间资源应用管理系统	189
9.7	航天器支持系统	192
9.8	小卫星系统	194
第 10 章	航天部队	197

10.1	美军的航天部队	197
10.2	俄军的航天部队	206
10.3	航天部队建设	207
第三篇 空间作战		211
第 11 章 空间作战概述		211
11.1	空间作战的定义和发展	211
11.2	空间作战环境	217
第 12 章 空间作战战例		234
12.1	早期的空间作战	234
12.2	海湾战争中的空间作战	235
12.3	波黑战争中的空间作战	240
12.4	“沙漠之狐”中的空间作战	240
12.5	科索沃战争中的空间作战	242
12.6	阿富汗反恐战争中的空间作战	246
第 13 章 空间作战的主要特点、指导思想和基本原则 ..		249
13.1	空间作战的主要特点	249
13.2	空间作战的指导思想	256
13.3	空间作战的基本原则	262
第 14 章 争夺制天权		270
14.1	争夺制天权的基本特征	270
14.2	争夺制天权的基本途径	274
第 15 章 空间作战的主要样式		282
15.1	空间威慑	282
15.2	空间信息支援作战	287
15.3	空间封锁作战	292
15.4	空间突击作战	296
15.5	空间防御作战	300
第 16 章 空间作战指挥		305
16.1	空间作战指挥的特点与原则	306
16.2	空间作战指挥体制	318

16.3 空间作战指挥的基本活动	327
第 17 章 空间作战实验室	337
17.1 概述	337
17.2 空间作战实验室体系结构	341
17.3 空间作战实验的组织与实施	349
17.4 空间作战实验室建设	363
第 18 章 空间作战系统效能评估	365
18.1 概述	365
18.2 空间作战系统建模与效能评估方法	369
18.3 军用卫星系统综合效能评估	372
18.4 军用卫星系统综合效能分析	392
18.5 空间作战指挥效能评估	399
附录 《军事航天学》专业词汇中英文名词对照	412
主要参考文献	423
后记	429

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”在巴塞罗那开会时,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。距地球表面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,1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 。

(3)微重力资源。微重力(重力加速度小于 $10^{-4}g$)下,对流、沉淀、离析等现象消失,为新物种的生成和新材料及新药品的生产