

一体化空天防御系统

INTEGRATED AEROSPACE DEFENSE SYSTEM

刘兴 梁维泰 赵敏 著

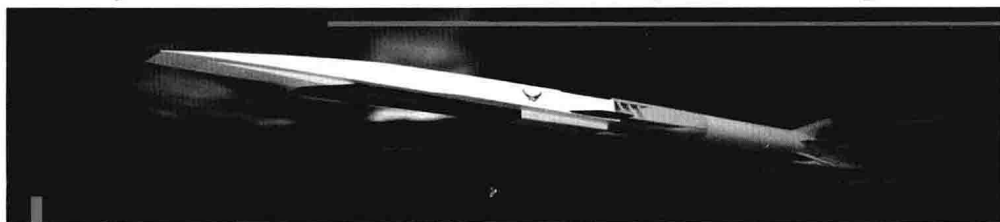


国防工业出版社

National Defense Industry Press

一体化空天防御系统

Integrated Aerospace Defense System



刘兴 梁维泰 赵敏 著



国防工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

一体化空天防御系统 / 刘兴, 梁维泰, 赵敏著. —北京: 国防工业出版社, 2011. 6

ISBN 978 - 7 - 118 - 07257 - 0

I. ①一... II. ①刘... ②梁... ③赵... III. ①空天一体化 - 防御系统 IV. ①E115

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 000169 号

书 名: 一体化空天防御系统

著 者 刘兴 梁维泰 赵敏

出版发行 国防工业出版社

地址邮编 北京市海淀区紫竹院南路 23 号 100048

经 售 新华书店

印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 26 1/4

字 数 665 千字

印 数 1—2500 册

版 印 次 2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定 价 180.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422 发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535 发行业务: (010)68472764

序

Foreword

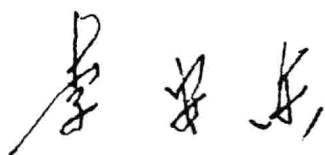


伴随着世界文明进步的足音,人类活动由陆地、海洋向空中拓展,并不断向新的高度进发;空天已日益成为人类文明发展的重要领域和各国人民交往的重要纽带。维护太空安全、构建和谐空天,已成为人类的共同追求和美好愿望。然而,空天并不太平。空天武器的发展,使人类面临的空天威胁日趋严重:战略轰炸机、巡航导弹等传统的空中威胁在隐身、超声速等方面又有了新的发展;弹道导弹打击精度、毁伤效能和突防能力进一步提高;临近空间高超声速武器正加快发展。此外,来自深空的自然威胁——小行星、彗星和其他天体等撞击地球的威胁也不可低估。发展先进的空天防御系统,不仅是应对各种空天威胁、维护国家安全的战略举措,也是遏制战争、维护世界和平的必然要求。

当前,世界军事强国为保持空间战略优势,无不高度重视空天攻防体系建设。早在1981年,美国就将北美防空司令部改编为北美空天防御司令部,首先开始了空天防御系统的建设,之后稳步推进空天一体的C⁴ISR系统建设,积极构建弹道导弹防御系统,加速发展新型空天武器。俄罗斯也在抓紧研究部署空天防御系统,着手组建空天防御部队,推进防空系统、空间目标监视、国家导弹防御力量、空间防御系统和洲际弹道导弹防御五大部分的一体化发展。由美俄空天防御系统建设可以看出,基于一体化信息系统、构建防空防天一体的防御体系,是空天防御系统发展的必然趋势。他山之石,可以攻玉。密切跟踪世界空天防御系统发展趋势,科学把握一体化空天防御体系建设规律,对于加快转变我军战斗力生成模式,推进中国特色军事变革具有重要的现实意义。

《一体化空天防御系统》一书详细介绍了空天目标的主要威胁、基本特征和发展趋势,美俄典型的空天防御系统建设情况;阐述了一体化空天防御系统体系结构和主要功能;系统分析了一体化空天防御系统关键技术。其视角新、资料全、内容翔实、分析深入,是作者多年来在空天防御系统领域长期跟踪研究的梳理和总结。相信这本书对从事相关研究及对此有兴趣的机关、研究单位和部队是一本难得的参考读物。

感谢刘兴同志长期在空天防御系统领域付出的辛勤劳动和所做出的积极贡献。应中国电子科技集团公司总体研究院蓝羽石院长之托,特作此序。



二〇一一年五月

前言

Foreword



地球周围正在构成严酷而无缝的威胁,用常规地基动能武器可以在1h之内对世界的任何地方完成大规模打击。天基高能激光武器可以光速瞬间烧焦空中或太空的目标。采用大规模杀伤性武器的威胁更是显而易见。直径较大的近地天体撞击地球,可造成众多人口伤亡。人类的智慧和力量必将战胜一切人为威胁和自然威胁。一方面争取持久的和平环境;另一方面还要做好准备,以防不测,发展空天防御系统,进行空天保卫战。空天保卫战场将包括传统的空中(20km以下)战场、临近空间(简称临空,高度为20km~100km的空间)战场和太空(100km至深空)战场。

在《防空防天信息系统及其一体化技术》一书出版之后,在蓝羽石院长的关心和指导下著者开始筹划《一体化空天防御系统》一书的撰写工作,作为《防空防天信息系统及其一体化技术》一书的增加、补充和更新,从信息系统和武器系统更大的综合集成——一体化出发,编写出从理论到技术都更加完整的著作。梁维泰拟定了全书的构思,编撰中及时具体指导。刘兴执笔撰写并负责全书的统编。赵敏撰写了部分章节,并参加了统编工作。

本书结合当前武器装备技术的最新发展及动向新增了空天防御武器系统,包括新型武器的发展,论述了反近地天体撞地球的武器系统、国外最新版体系结构技术(体系结构将向云计算方向发展)、网络战攻防技术、弹道导弹突防和反突防技术;补充了云计算技术、限制反弹道导弹条约相关文件、美国常规“快速全球打击”系统、轨道导弹、目标识别雷达和赛博(Cyber)概念及其来源、两个新战场的挑战等内容;更新了国外空天目标和空天防

御系统的最新发展情况。

本书共 10 章。第 1 章对空中目标、临近空间目标、弹道导弹目标和太空目标等的无缝威胁进行了分析,并论述了空天防御系统的用途及任务和发展空天防御系统的必要性和可行性。第 2 章论述了空天目标的主要特性和发展情况,包括典型的空中目标、临近空间目标、弹道导弹目标和太空目标等。第 3 章详细论述了美国和俄罗斯的空天防御系统的主要特性和发展情况,包括情报侦察系统、预警探测系统、空间监视系统、空天防御指挥控制系统、弹道导弹防御系统、反卫星系统等。第 4 章论述了空天防御系统一体化(综合集成)技术,包括空天防御系统的组成、作战能力和主要特性,空天防御信息系统、空天防御武器系统(含新武器的发展情况)以及空天防御信息系统和武器系统的一体化趋势。介绍美国最新版体系结构技术——2009 年 5 月 28 日发表的美国国防部体系结构框架 2.0 版(DODAF2.0)。DODAF2.0 把 DODAF1.5 版的 4 种视图 29 个产品改为 8 种视点 52 个模型;系统体系结构向面向服务、安全和标准化环境的云计算体系结构的发展趋势。论述了支持一体化体系结构技术的空天防御系统综合分析技术。第 5 章论述了空天防御软件的综合集成技术,包括面向服务体系结构的应用程序综合集成技术和自适应状态融合技术以及目标识别融合技术。第 6 章空天防御网络攻防技术,介绍了防空机载网络攻防技术和未来反导系统的弹载网络战技术。第 7 章论述了空天防御作战决策支持技术,包括网络中心化和知识中心化决策技术,最优目标分配的原则等。第 8 章论述了空天防御引导和瞄准技术,包括地面指挥引导和作战飞机的一体化技术和远距离激光武器瞄准技术。第 9 章详细论述了弹道导弹突防战术及技术和弹道导弹防御反突防战术及技术。第 10 章论述了空天防御系统的使用性技术,主要包括空天防御系统的可靠性、生存能力和鲁棒性技术。本书有 11 个附录对正文中的有关问题进行了深入的探讨,以供参考。

本书的撰写特点:①根据空天防御系统的重要性、系统规模庞大、投资金额巨大、技术难度大、建设周期较长、防御空间连续、系统能力互相覆盖等特点,强调综合集成一体化设计技术,最合理地使用可投入资金和技术资源,使空天防御系统的作战能力最大。②综合集成——一体化设计技术是从整体到局部,自上而下的设计:空天防御是全军作战的局部,在考虑全军一体化的建设原则下,进行空天防御系统的一体化设计。在考虑空天一体化建设原则下,进行空中防御系统、临空防御系统、弹道导弹防御系统和太空防御系统等四种防御系统的设计,以及四种防御系统互相支持、互相覆盖的设计。③详尽介绍了美俄的空天防御系统,有利于吸取美俄成功的经验和避免美俄失败的教训;④全书各章均以空天防御系统一体化设计为主线从而支持整体一体化设计。

本书所论述的空天防御系统的一体化技术可作为空天防御系统(含空天防御武器系统和空天防御信息系统)的一体化设计、防空反导系统的一体化设计、反导反卫系统的一体化设计以及空中防御系统、临空防御系统、弹道导弹防御系统和太空防御系统各自的一体化设计的参考;还可用于其他一体化系统设计参考。

著者对李安东、景文春、钱泽宏、魏钢、朱程、段米毅、潘银喜、朱德成、张靖、潘国海、孙传英、杨坚、李国顺、谢泽兵、李陟、于本水、熊群力、左群声、蓝羽石、王晓光等各位领导、院士和专家的关怀和指导表示衷心的感谢。

本书会有不少缺点和错误,著者对读者的厚望、指点和批评,表示由衷感谢。

著者

2010 年 8 月 28 日

目录

Contents



第 1 章 引论	001
1.1 面临的威胁	001
1.1.1 作战飞机的严重威胁	002
1.1.2 弹道导弹武器的严重威胁	002
1.1.3 太空武器和太空战争的威胁	003
1.1.4 太空垃圾和近地天体的威胁	004
1.1.5 在近代战争中导弹武器和 军事卫星的威胁情况	004
1.1.6 大规模杀伤性武器的严重威胁	006
1.2 一体化空天防御系统的主要用途和 主要任务	008
1.2.1 一体化空天防御系统的主要用途	008
1.2.2 一体化空天防御系统的主要任务	008
1.3 一体化空天防御系统的作战有效性和 经济可行性	009
1.3.1 一体化空天防御系统的 作战有效性	009

Chapter 1 Introduction	001
1.1 Faced with threats	001
1.1.1 Serious threats of operation aircrafts	002
1.1.2 Serious threats of ballistic missile weapons	002
1.1.3 Threats of space weapon and space warfare	003
1.1.4 Threats of space garbage and near earth heavenly body	004
1.1.5 Threat circumstances of missile weapons and military satellites in modern warfare	004
1.1.6 Serious threats of Mass Destruction Weapons	006
1.2 The main purposes and main missions of aerospace defense system	008
1.2.1 Main purposes of aerospace defense system	008
1.2.2 Main missions of aerospace defense system	008
1.3 Operation efficiency and economy feasibility of integrated aerospace defense system	009
1.3.1 Operation efficiency of integrated aerospace defense system	009

1.3.2 一体化空天防御系统的 经济可行性	010
1.4 小结	010
参考文献	010
第2章 空天目标的主要特性和 发展情况	012
2.1 空中目标的主要特性和发展情况	012
2.1.1 飞机目标的主要特性和发展情况	012
2.1.2 巡航导弹的主要特性和发展情况	020
2.2 临空目标的主要特性和发展情况	024
2.2.1 高超声速飞行器的主要特性 和发展情况	024
2.2.2 临空浮空目标	026
2.3 弹道导弹的主要特性和发展情况	027
2.3.1 弹道导弹的主要特性	027
2.3.2 弹道导弹的发展情况	029
2.3.3 弹道导弹的发展趋势	032
2.4 太空军事目标的主要特性和发展情况	033
2.4.1 太空军事目标的主要特性	033
2.4.2 侦察卫星	034
2.4.3 预警卫星	041
2.4.4 天基雷达	047
2.4.5 海洋监视卫星系统	049
2.4.6 导航定位卫星系统	051
2.4.7 军事通信卫星	057
2.4.8 军事气象卫星	062
2.4.9 测地卫星	064
2.4.10 载人航天器	065
2.4.11 太空武器	074
2.4.12 航天母舰	076
2.5 小结	077
参考文献	077

1.3.2 Economy feasibility of integrated aerospace defense system	010
1.4 In summary	010
References	010
Chapter 2 Main characteristics and development circumstances of aerospace targets	012
2.1 The main characteristics and development circumstances of air targets	012
2.1.1 Main characteristics and development circumstances of aircrafts	012
2.1.2 The main characteristics and development circumstances of cruise missiles	020
2.2 Main characteristics and development circumstances of near-space targets	024
2.2.1 Main characteristics and development circumstances of hypersonic flyer	024
2.2.2 near-space floating target	026
2.3 Main characteristics and development circumstances of ballistic missiles	027
2.3.1 Main characteristics of ballistic missiles	027
2.3.2 Development circumstances of ballistic missiles	029
2.3.3 Development tendency of ballistic missiles	032
2.4 Main characteristics and development circumstances of space military targets	033
2.4.1 Main characteristics of space military targets	033
2.4.2 Reconnaissance satellites	034
2.4.3 Warning satellites	041
2.4.4 Space-based radars	047
2.4.5 Sea surveillance satellite system	049
2.4.6 Navigation and positioning satellites	051
2.4.7 Military communication satellites	057
2.4.8 Military meteorological satellites	062
2.4.9 Geodesic satellites	064
2.4.10 Manned spacecraft	065
2.4.11 Space weapons	074
2.4.12 Space carrier	076
2.5 In summary	077
References	077

第3章 美俄典型的空天防御系统	081
3.1 情报侦察系统	081
3.2 预警探测系统	083
3.2.1 美国防空预警探测系统	083
3.2.2 俄罗斯防空预警探测系统	090
3.2.3 弹道导弹预警系统	093
3.3 空间监视系统	113
3.3.1 主要用途	113
3.3.2 美国空间监视系统	113
3.3.3 俄罗斯空间监视系统	120
3.4 空天防御指挥控制和通信系统	124
3.4.1 美国空天防御指挥控制系统	124
3.4.2 俄罗斯空天防御指挥控制系统	126
3.4.3 空天防御通信系统	128
3.5 弹道导弹防御系统	139
3.5.1 美国的弹道导弹防御系统	139
3.5.2 俄罗斯(苏联)的弹道导弹防御系统	161
3.5.3 美苏《限制反弹道导弹系统条约》 的签订和一方退出	188
3.6 反卫星系统	189
3.6.1 美国反卫星系统	189
3.6.2 俄罗斯反卫星系统	199
3.6.3 其他反卫星系统	204
3.7 小结	204
参考文献	205
第4章 一体化空天防御系统的综合 集成技术	210
4.1 概述	210
4.1.1 综合集成和一体化的概念	210

Chapter 3 Typical aerospace defense systems of the US and Russia	081
3.1 Intelligence reconnaissance system	081
3.2 Warning and detection system	083
3.2.1 Air-defense warning and detection system of U. S.	083
3.2.2 Air-defense warning and detection system of Russia	090
3.2.3 Warning system of ballistic missile defense	093
3.3 Space surveillance system	113
3.3.1 Main missions	113
3.3.2 Space surveillance system of U. S.	113
3.3.3 Space surveillance system of Russia	120
3.4 Aerospace defense command control and communication system	124
3.4.1 Aerospace defense command and control system of U. S.	124
3.4.2 Aerospace defense command and control system of Russia	126
3.4.3 Aerospace defense communication system	128
3.5 Ballistic missile defense system	139
3.5.1 Ballistic missile defense system of U. S.	139
3.5.2 Ballistic missile defense system of Russia	161
3.5.3 《Treaty on the Limitation of Anti- Ballistic Missile Systems》of U. S. and Russia	188
3.6 Anti-satellite systems	189
3.6.1 Anti-satellite systems of U. S.	189
3.6.2 Anti-satellite systems of Russia	199
3.6.3 Other anti-satellite systems	204
3.7 In summary	204
References	205
Chapter 4 Integration technology of integrated aerospace defense system	210
4.1 Overview	210
4.1.1 Concept of integration	210

4.1.2	一体化空天防御系统综合集成的基础	211	4.1.2	Fundament of integrated aerospace defense system integration	211
4.1.3	一体化空天防御系统多层面的综合集成	211	4.1.3	Multi-tier Integration of integrated aerospace defense system	211
4.1.4	一体化空天防御系统综合集成的过程	212	4.1.4	Process of integrated aerospace defense system integration	212
4.1.5	一体化空天防御系统的使用管理体制	213	4.1.5	Usage-management mechanism of integrated aerospace defense system	213
4.2	一体化空天防御系统组成、作战能力和主要特性	214	4.2	Composition, operation capability and main characteristics of integrated aerospace defense system	214
4.2.1	一体化空天防御系统的分类和组成	214	4.2.1	Classification and composition of integrated aerospace defense system	214
4.2.2	一体化空天防御系统的作战能力	215	4.2.2	Operation capability of integrated aerospace defense system	215
4.2.3	一体化空天防御系统主要战术技术特性	216	4.2.3	Main tactic and technical characteristics of integrated aerospace defense system	216
4.3	一体化空天防御信息系统	217	4.3	Information system of integrated aerospace defense	217
4.3.1	一体化空天防御信息系统的组成	217	4.3.1	Composition of integrated aerospace defense information system	217
4.3.2	一体化空天防御信息系统各分系统的组成和功能	217	4.3.2	Composition and function of subsystem of integrated aerospace defense information system	217
4.4	空天防御武器系统	222	4.4	Weapon system of integrated aerospace defense	222
4.4.1	空天防御武器系统的组成	222	4.4.1	Composition of integrated aerospace defense weapon system	222
4.4.2	典型的空天防御武器系统	223	4.4.2	Typical aerospace defense weapon system	223
4.4.3	新型空天防御武器系统的发展	228	4.4.3	Development of new aerospace defense weapon system	228
4.4.4	空天防御信息系统和空天防御武器系统的一体化趋势	236	4.4.4	Integration tendency of aerospace defense information system and aerospace defense weapon system	236
4.5	一体化空天防御系统体系结构技术	237	4.5	Architecture technology of integrated aerospace defense system	237
4.5.1	系统体系结构的概念和定义	237	4.5.1	Concept and definition of system architecture	237
4.5.2	国外新版体系结构的新构想和新变化	237	4.5.2	New vision and new change of foreign new version of architecture	237
4.5.3	国外新版体系结构的视点和模型	239	4.5.3	Viewpoint and model of foreign new version of architecture	239

4.5.4	体系结构模型描述的类型	243
4.5.5	体系结构的开发和使用	244
4.5.6	国外新版体系结构的元模型 (DM2)物理交换规范	246
4.5.7	云计算技术	248
4.5.8	一体化空天防御系统体系结构 开发顺序	251
4.6	一体化空天防御系统综合分析技术	252
4.6.1	发展一体化空天防御系统的 迫切性	252
4.6.2	一体化空天防御系统的综合 分析技术概述	252
4.6.3	一体化空天防御系统由组成 部分到整体的综合分析技术	257
4.6.4	一体化空天防御系统由整体 到各组成部分的综合分析技术	263
4.6.5	一体化空天防御系统的综合 分析的步骤	264
4.6.6	空天防御系统综合分析结果的应用	265
	参考文献	265
第5章	一体化空天防御系统的软件 系统集成技术	267
5.1	面向服务体系结构应用程序的综合 集成技术	267
5.2	自适应状态融合技术和目标识别融合技术	270
5.2.1	自适应状态融合技术	270
5.2.2	目标识别融合技术	274
	参考文献	279
第6章	空天防御系统网络战攻防技术	280
6.1	空天防御网络战概述	280

4.5.4	Described models categorized by type of architecture	243
4.5.5	Development and usage of architecture	244
4.5.6	DODAF meta-model (DM2) physical exchange specification of foreign new version of architecture	246
4.5.7	Cloud computing technology	248
4.5.8	Development sequence of architecture of integrated aerospace defense system	251
4.6	Comprehensive analysis technology of integrated aerospace defense system	252
4.6.1	Development urgency of integrated aerospace defense system	252
4.6.2	Overview of comprehensive analysis technology of integrated aerospace defense system	252
4.6.3	From components to whole of Comprehensive analysis technology of integrated aerospace defense system	257
4.6.4	From whole to components of Comprehensive analysis technology of integrated aerospace defense system	263
4.6.5	Steps of comprehensive analysis technology of integrated aerospace defense system	264
4.6.6	Application of comprehensive analysis result of aerospace defense system	265
	References	265
Chapter 5	Software integration technology of integrated aerospace defense system	267
5.1	Integration technology of application software with service-oriented architecture	267
5.2	Technology of adaptive state fusion and technology of target identification fusion	270
5.2.1	Technology of adaptive state fusion	270
5.2.2	Technology of target identification fusion	274
	References	279
Chapter 6	Offensive and defensive technology of network warfare of aerospace defense system	280
6.1	Introduction to aerospace defense network warfare	280

6.2 空天防御系统中的网络战攻防技术	283
6.2.1 苏特计划(Project Suter)的概况	284
6.2.2 对防御网络的攻击技术	289
6.2.3 对防御系统的抗网络攻击技术	293
参考文献	294
第7章 空天防御作战决策支持技术	296
7.1 概述	296
7.2 拦截策略、拦截概率和期望耗弹量的计算	296
7.3 网络中心化、知识中心化和智慧中心化技术	299
7.4 空天防御作战特点和决策要点	304
7.4.1 空中防御的作战特点和决策要点	304
7.4.2 临空防御的作战特点和决策要点	304
7.4.3 弹道导弹防御的作战特点和决策要点	305
7.4.4 太空防御的作战特点和决策要点	306
7.5 目标分配和目标指示	306
7.6 关于积极防御成功概率和耗弹量的计算技术	306
参考文献	308
第8章 空天防御系统引导和多级瞄准技术	309
8.1 指挥引导系统和歼击机的一体化技术	309
8.1.1 地面(或空中)指挥所直接控制飞机飞行的设计	309
8.1.2 用作战指令报文替代单条指令的指挥控制	310
8.1.3 远距离空中打击	310
8.1.4 指挥所向歼击机发送空中态势和地(海)面态势	310

6.2 Offensive and defensive technology of network warfare of aerospace defense system	283
6.2.1 Brief of Project Suter	284
6.2.2 Offensive technology to defense system network	289
6.2.3 Defensive technology of defense system network	293
References	294
Chapter 7 Operation decision support technology of aerospace defense	296
7.1 Overview	296
7.2 Computing of intercept tactic, intercept probability and expected number of intercept missiles	296
7.3 Network centricity, knowledge centricity and wisdom centricity technology	299
7.4 Operation specificity and decision key points of aerospace defense	304
7.4.1 Operation specificity and decision key points of air-defense	304
7.4.2 Operation specificity and decision key points of near-space defense	304
7.4.3 Operation specificity and decision key points of ballistic missile defense	305
7.4.4 Operation specificity and decision key points of space defense	306
7.5 Target assignation and target indication	306
7.6 Computing technology of succeed probability and number of expected consume weapons for operation of counterforce	306
References	308
Chapter 8 Guidance of fighter and multi-stage targeting technology of aerospace defense system	309
8.1 Integration technology of command guidance system and control system and fighter	309
8.1.1 Design of ground(or air) command post direct control flying of fighter	309
8.1.2 Replace single directive by message of directives for control flying of fighter	310
8.1.3 Long-range air strike	310
8.1.4 Command post transmit messages of air situation and ground(or sea) situation for fighter	310

8.1.5 歼击机半自主式引导和自主式引导	310
8.1.6 指挥所辅助歼击机快速捕捉和跟踪目标	311
8.1.7 指挥所提示飞行员或直接控制雷达开机和导弹发射准备	311
8.1.8 歼击机回传发送给指挥所的信息	311
8.1.9 直观显示	311
8.1.10 数据链能力	311
8.2 空天防御系统多级引导和瞄准技术	311
第9章 弹道导弹突防和反突防战术及技术	314
9.1 弹道导弹突防战术和技术	314
9.2 弹道导弹反突防战术和技术	331
9.3 国外几种弹道导弹的突防技术	335
参考文献	336
第10章 空天防御系统的使用性技术	337
10.1 空天防御系统的可靠性技术	337
10.2 空天防御系统的生存能力技术	339
10.2.1 空天防御系统生存能力的威胁破坏因素	339
10.2.2 提高空天防御系统生存能力的措施	339
10.2.3 空天防御系统的生存能力指标	341
10.3 空天防御系统的鲁棒性	341
10.3.1 空天防御系统的鲁棒性概念	341
10.3.2 空天防御系统的鲁棒性设计	342
10.3.3 空天防御系统的适应性	342
参考文献	342
结束语	343

8.1.5 Fighter half-autonomous guidance and autonomous guidance	310
8.1.6 Command post aid fighter for rapid acquisition and track target	311
8.1.7 Command post prompt pilot or directly control for ready of radar-on and missile launch	311
8.1.8 Fighter transmit messages of target information for command post	311
8.1.9 Intuitional display of fighter	311
8.1.10 High performance data link	311
8.2 Multistage guidance and targeting technology of aerospace defense system	311
Chapter 9 Tactic and technology of defense penetration and counter defense penetration of ballistic missile	314
9.1 Tactic and technology of penetration of ballistic missile	314
9.2 Tactic and technology of counter-penetration of ballistic missile	331
9.3 Technology of penetration of foreign several ballistic missiles	335
References	336
Chapter 10 Usage technology of aerospace defense system	337
10.1 Reliability technology of aerospace defense system	337
10.2 Survivability technology of aerospace defense system	339
10.2.1 Destroy-threat factors of survivability of aerospace defense system	339
10.2.2 Measures, increasing survivability of aerospace defense system	339
10.2.3 Index of survivability of aerospace defense system	341
10.3 Robustness of aerospace defense system	341
10.3.1 Concept of robustness of aerospace defense system	341
10.3.2 Design of robustness of aerospace defense system	342
10.3.3 Flexibility of aerospace defense system	342
References	342
Conclusion	343

附录 A	两个新战场的挑战	344
附录 B	2011 年 5 月 26 日空间有效载荷 和碎片	358
附录 C	限制反弹道导弹系统条约及 相关文件	360
附录 D	cyber 及其相关词语的来源 和概念	365
附录 E	美国有关武器装备价格表	367
附录 F	信息、情报、知识、智慧等术语的 军事概念	370
附录 G	美国常规“快速全球打击”系统	371
附录 H	轨道导弹	378
附录 I	目标识别雷达	381
附录 J	引导概率计算	389
附录 K	系统有效度的置信水平和 置信区间	393
缩略语		397

Appendix A	Challenge of 2 new battlefields	344
Appendix B	Payloads and debris of 2011 May 26 in space	358
Appendix C	Treaty on the limitation of anti-ballistic missile systems and concerned documents	360
Appendix D	Source and concept of term “cyber” and its related terms	365
Appendix E	Cost tabular of weapon equipments U. S.	367
Appendix F	Military concept of informa- tion, intelligence, knowledge and wisdom terms	370
Appendix G	U. S. conventional “Prompt global strike”	371
Appendix H	Orbital missile	378
Appendix I	Target identification radars	381
Appendix J	Computing of guidance probability	389
Appendix K	Confidence and confident interval of system availability	393
Acronyms		397

地球周围正布满严酷而无缝的威胁,迫使无辜的人们筑起强大的防御之盾,消灭来袭之敌,必要时要用己方的矛摧毁敌方的矛武器库。拯救全人类,全靠我们自己。

本书论述了空(空中防御和临近空间(简称“临空”)防御)天(中远程弹道导弹防御和太空防御)防御系统,并提出了空天防御系统的一体化技术。空天防御系统一体化技术还可用于一体化防空反导系统或一体化防空反导反卫系统的设计参考等。系统一体化技术是使系统造价最低和作战能力最强的系统集成技术。本章主要论述面临的威胁、空天防御系统的主要用途和主要任务、空天防御系统的作战有效性和经济可行性等。

1.1 面临的威胁

人类的文明史是和平发展的历史,又是正义战胜非正义的历史。正义战胜非正义的方法可有两种:第一种方法是制定国际条约来约束、遏制、制止战争的发生;当第一种方法不能实现时,就只能采用第二种方法:在把战争强加于正义人们时,正义人们拿起武器战胜侵略者。包括我国在内的许多国家强烈反对太空军事化和武器化,建议签订关于制止太空军事化和武器化的国际条约。但事实上外层空间的军事化和武器化进程正在加速之中。在这种形势下,具有一定经济、军事和技术能力的国家应适度地采取有效的应对措施,使发动战争者感受到威慑,从而制止战争;或战争爆发了,正义的国家联合起来,用武器去消灭战争发动者。这是人类历史发展的规律。

由于空间技术、航空技术、运载火箭技术、武器技术和信息技术取得了突破性的进展,现在人类面临着来自4种空域的威胁(表1.1),见附录A。

(1) 来自中低空的威胁。主要的威胁目标有中低空空空气动力目标、战术弹道导弹、下滑高超声速目标。威胁高度在20km以下。

(2) 来自临空的威胁。主要的威胁目标有高超声速目标、战术弹道导弹、其他高空飞行器,威胁高度在20km到100km之间。

(3) 来自中远程弹道导弹的威胁。中远程弹道导弹目标的威胁是跨空域的:从低空到太空。

(4) 来自太空的威胁。主要的威胁目标有:①敌方的太空武器装备和信息装备可对己方地(海)面、空中、临空和太空中资产及人员构成威胁。②人造的太空垃圾。包括报废的卫星、轨道站、

末级火箭等各种碎片。③近地天体(小行星、彗星和其他近地天体)撞地球的防御。

空天威胁的范围

无缝的空天威胁范围				表 1.1
中低空威胁	临空威胁	弹道导弹威胁	太空威胁	
威胁高度： $h < 20\text{km}$	威胁高度： $20\text{km} < h < 100\text{km}$	威胁高度： 跨空域	威胁高度： $h > 100\text{km}$	
威胁目标： 中低空空气动力目标 战术弹道导弹 下滑高超声速目标	威胁目标： 高超声速目标 战术弹道导弹 其他临高飞行器	威胁目标： 中远程弹道导弹目标	威胁目标： 有敌意的太空目标 有危害的太空目标 (含有危害的近地天体)	

1.1.1 作战飞机的严重威胁

轰炸机、攻击机、歼轰机、侦察机和电子战飞机等进攻和打击武器是现代战争的主要武器装备之一,给对方造成严重威胁。在海湾战争中联军方面平均每天出动 2600 架次飞机对伊拉克进行高强度的空中打击。联军在克索沃战争和 2003 年的伊拉克战争中,主要依靠空中打击和空中支援达到战争目的。

1.1.2 弹道导弹武器的严重威胁

弹道导弹武器是跨空域的武器。据文献[1,2]报道,现在世界上有 36 个国家和地区拥有弹道导弹武器。其中有 11 个国家和地区拥有 1000km 以上射程的弹道导弹,有 8 个国家的弹道导弹可以安装核弹头。世界上拥有导弹核武器最多的国家是美国和俄罗斯。现将世界几个国家的导弹飞机核武器的部署数量列于表 1.2。

导弹核武器的部署数量分布表

国别 数量 项目		美 国		俄 罗 斯		其他国家		表 1.2
		导弹/飞机数	弹头/炸弹数	导弹/飞机数	弹头/炸弹数	导弹/飞机数	弹头/炸弹数	
战略 弹道 导弹	陆射	497 枚	1200 枚	680 枚	2915 枚	120 枚	120 枚	
	潜射	360 枚	2736 枚	232 枚	1072 枚	244 枚	620 枚	
	小计	839 枚	3936 枚	912 枚	3987 枚	364 枚	740 枚	
战略轰炸机		115 架	1660 颗	79 架	864 颗	262 架	478 颗	
合 计		954	5596 件 TNT 当量 1800Mt(兆吨)	991	4851 件 TNT 当量 1954Mt	626	1218 件 TNT 当量 220Mt	
战略弹道 导弹总数		2115 枚						
战略轰炸 机总数		456 架						
核弹头/炸 弹总数		部署装备数量为 11665 件(储存数量未计算在内)						
TNT 当量 总数		部署装备数量为 3974Mt(储存数量未计算在内)						