

李仲伯 张国友 主编

太空军事化

——美国“星球大战”计划剖析

■ 国防科技大学出版社

前 言

1983年3月23日，美国总统里根向全国发表电视演说，大讲所谓苏联的威胁之后，提出了他的“战略防御倡议”，向全世界宣布了美国的“星球大战”计划（SDI）。

众所周知，在20世纪，美国已经搞过轰动世界的两次大计划。第一次是二次世界大战末期由罗斯福总统批准的制造原子弹的“曼哈顿”计划，第二次是60年代由肯尼迪总统批准的载人登月的“阿波罗”计划。这一次里根总统提出的“星球大战”计划，比之上述两项计划更使世界震惊和为人关注。

这三次大型发展计划，规模一次比一次大，动员的人力、物力、财力一次比一次多，使世界震惊和为人关注的程度，一次比一次强烈。

“曼哈顿”计划，使美国抢在法西斯德国之前制成了原子弹，加速了德、意、日的失败，使人类进入了原子能时代；“阿波罗”计划将六批十二名宇航员送上月球，开辟了人类征服宇宙的新纪元。这两个计划都已载入人类科学技术发展的史册，世所公认。

“星球大战”计划，其所以刚刚出笼就引起全世界极为强烈的反响，绝不是单纯地因为其计划规模比前两个大，投入的人力、物力、财力比前两个多，还因为产生它的复杂背景和它所研究的主要内容及追求的目标所发生的巨大影响。

7年来，美国实施SDI已耗资200多亿美元，同近千家公司和研究单位签订了5,000多项研究合同。

尽管SDI在政治上、经济上都遇到了比较多的困难，不得

不从策略上推迟了部署时间，减小了研究规模，降低了技术要求，但在方案研究和基础技术研究方面都取得了较大进展，尤其是在监视、捕获、识别、跟踪与杀伤评估技术（SATKA）、动能武器技术（KEW）、定向能武器技术（DEW）以及系统分析和作战管理等技术领域均有了一些重大突破。

SDI计划的实施过程可能会有这样、那样的变化，但其最终目标是不会改变的，美国更不会放弃这个计划。纵观SDI产生的背景和它所研究的内容以及所要达到的目的，可以说SDI是一个名为“防御”，实为进攻，攻防兼备的全球战略防御武器系统。它以非核手段对敌方的战略武器实施以助推段为主的全程和多层拦截，进而谋求其在全世界，包括外层空间在内的霸权地位。

自第二次世界大战以来，美苏两个超级大国为了争夺军事上的优势，进行了一轮又一轮的军备竞赛，其结果导致核弹头的数量越来越多，并且精度和威力越来越高，全球笼罩在核战争的阴云之下。

但是，由于双方都掌握着一个庞大的核武库，以致于没有任何一方能断言在核战争中获胜，即使谁首先发动核战争，也难免不受到核武器的报复和难逃核战争遗留下来的后遗症。这样一种“相互确保摧毁”的战略形势，使世界各国处于一种“恐怖的平衡”之中，以致于至今没有谁敢发动第三次世界大战。

人们十分清楚地看到，美苏军备竞赛已从“相互确保摧毁”转变到“相互确保生存”的格局和更深一层的潜在力量对抗的态势。人们也十分清楚，这样的平静和安宁是十分脆弱的。和平依然受到战争的威胁。随着核武库的存在和增加，危险性愈来愈大。为了打破这样一种“核僵局”，美苏双方都在千

方百计地花大钱研究和部署全面弹道导弹防御系统计划，为谋求空间霸权，占领空间“制高点”而紧锣密鼓地准备着。

《太空军事化——美国“星球大战”计划剖析》一书就是试图从SDI计划出笼的历史背景、SDI的主要研究内容，以及它在政治、军事、经济和科学技术等方面产生的巨大影响进行一些分析并对其发展趋势做出一个适当的评估，以警醒人们千万不要忘记“和平的盾牌”！供对此感兴趣的人们参考。

本书是国防科技大学科技情报研究室在某专家组的支持下进行了两年跟踪研究的结果，专家组的首席科学家黄春平同志和别的科学家对这一跟踪研究十分关怀和重视。他们对研究的主题，研究的方向，研究的内容等自始至终都给予了可贵的指导和帮助；在本书初稿的编写过程中，专家组办公室的同志对书的全文进行了认真的审阅，并同负责编写此书的同志们一起讨论研究，最后定稿。因此，在本书公开出版发行之际，我们藉此机会对支持我们工作的黄春平同志，对专家组的其它科学家及办公室的同志们表示由衷的感谢！

全书共分10章。第一章，绪论，着重分析SDI产生的历史背景；第二章介绍SDI设想的多层次反导防御体系的基本内容，这两章由吴学忠编写；第三、四、五章分别介绍SDI可能使用的武器系统——动能武器、激光武器和粒子束武器。其中动能武器由匡兴华编写，激光武器由蒋晓松编写，粒子束武器由李仲伯、张国友共同编写；第六章分析这种反导防御体系可能使用的监视、捕获、识别、跟踪和杀伤评估手段；第七章介绍SDI系统的作战管理与指挥、控制及通信技术，这两章由林聪榕编写；第八章分析作战平台的部署问题，由匡兴华编写；最后两章对整个SDI系统进行一些基本分析和评论，由钟华编写。全书由李仲伯进行统稿、审校和修改，最后由李仲伯、张国友、钟华

研究定稿。

由于美国SDI计划本身处在研究阶段，并没有部署，我们对它的跟踪研究还会随着事态的发展变化产生一些新的认识。

由于SDI涉及的领域十分广泛，编者知识不足，水平有限，错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

本书写作过程中，参考了中外文献500余篇，由于篇幅所限，书中从略。

编 者

1990.9.1

目 次

前 言

1 绪 论

- 1.1 SDI 产生的历史背景 (1)
- 1.1.1 二次世界大战后美国军事战略的发展及其演变 (1)
- 1.1.2 美苏的核军备竞赛和核僵局的形成 (2)
- 1.2 反导防御的发展 (7)
- 1.2.1 美苏早期的反导弹系统 (7)
- 1.2.1.1 美国早期的反导弹系统 (8)
- 1.2.1.2 苏联早期的反导弹系统 (14)
- 1.2.2 限制反导弹条约签订后反导系统的发展 (17)
- 1.2.2.1 “橡皮套鞋”反导防御系统的改进和完善 (17)
- 1.2.2.2 “卫兵”反导防御系统的关闭
和美国人的反思 (19)
- 1.2.2.3 非核拦截与新概念研究 (21)
- 1.3 “高边疆”战略与SDI计划 (24)
- 1.3.1 “高边疆”战略的由来 (24)
- 1.3.2 “高边疆”战略的提出 (26)
- 1.3.3 SDI 概念的形成 (27)

2 SDI设想的多层反导防御体系

- 2.1 弹道导弹的飞行阶段 (29)
- 2.1.1 助推段 (30)
- 2.1.2 末助推段 (31)

2.1.3 中段	(32)
2.1.4 再入段	(33)
2.2 SDI多层反导防御体系的结构设想	(34)
2.3 SDI反导防御体系的基本组成	(40)
2.3.1 助推段监视与跟踪系统 (BSTS)	(40)
2.3.2 天基监视与跟踪系统 (SSTS)	(42)
2.3.3 天基拦截武器	(44)
2.3.4 地基监视与跟踪系统 (GSTS)	(48)
2.3.5 外大气层再入飞行器的拦截武器	(49)
2.3.6 作战管理和C ³ 系统	(50)
2.4 SDI计划的发展	(51)
2.4.1 分阶段部署计划	(51)
2.4.1.1 第一阶段的具体规划	(55)
2.4.1.2 提高第一阶段SDI系统生存力的措施	(56)
2.4.2 SDI计划取得的进展和遇到的问题	(59)
2.4.2.1 SDI计划的进展	(59)
2.4.2.2 SDI计划遇到的困难	(70)
2.4.2.3 摆脱困境的种种途径	(74)
2.4.3 “神石”拦截方案的提出	(76)
 3 SDI使用的武器系统之一——动能武器	
3.1 动能武器的基本概念	(81)
3.1.1 动能武器概述	(81)
3.1.2 杀伤机理	(82)
3.1.3 摧毁阈值	(83)
3.1.4 杀伤半径	(84)
3.2 动能武器的结构形式与原理	(86)
3.2.1 火炮系统	(86)
3.2.2 火箭系统	(86)
3.2.3 电磁加速系统——电磁炮	(88)

3.2.3.1 线圈炮	(88)
3.2.3.2 导轨炮	(89)
3.2.3.3 电热炮	(93)
3.2.3.4 电磁炮的主要问题	(93)
3.2.4 三种类型的动能武器的比较	(94)
3.2.5 动能拦截弹的制导问题	(98)
3.3 SDI计划正在研究的动能弹	(99)
3.3.1 天基动能弹	(99)
3.3.1.1 洛克韦尔公司的动能弹	(100)
3.3.1.2 马丁·马丽埃塔公司的动能弹	(102)
3.3.1.3 “神石”拦截弹	(103)
3.3.2 地基红外寻的动能弹	(115)
3.3.2.1 大气层外弹头拦截弹系统 (ERIS)	(115)
3.3.2.2 大气层内高空防御拦截弹 (HEDI)	(117)
3.3.3 地基雷达寻的动能弹	(120)
3.4 结束语	(121)
4 激光武器	
4.1 引言	(123)
4.2 激光发展简史	(126)
4.3 激光基本原理	(127)
4.4 激光武器的效能判据	(129)
4.4.1 激光武器的性能概述	(129)
4.4.2 激光与材料的相互作用	(129)
4.4.3 激光武器的效能判据	(132)
4.5 作为武器可选择的激光器	(134)
4.5.1 化学激光器	(135)
4.5.1.1 HF/DF激光系统	(136)
4.5.1.2 电子跃迁氧碘激光器	(141)
4.5.2 准分子激光器	(144)

4.5.2.1 氟化氦激光器	(145)
4.5.2.2 氟化氙激光器	(148)
4.5.3 自由电子激光器 (FEL)	(151)
4.5.4 X射线激光器	(156)
4.6 激光武器在SDI中的地位和作用	(159)
4.7 结束语	(162)

5 粒子束武器

5.1 基本原理及其作为武器的效能判据	(163)
5.1.1 基本原理	(164)
5.1.2 粒子束武器的作用特点	(165)
5.1.3 效能判据	(168)
5.2 激光导引的电子束	(169)
5.2.1 束传输问题	(170)
5.2.2 激光导引的基本原理	(172)
5.2.3 加速器问题	(174)
5.2.4 束的控制问题	(177)
5.3 中性粒子束	(178)
5.3.1 离子源	(179)
5.3.2 束的加速	(180)
5.3.3 束的扩展与控制	(182)
5.3.4 束的中性化	(183)
5.3.5 束的方向检测	(184)
5.4 其它粒子束	(185)
5.4.1 大质量的高能离子	(185)
5.4.2 中和的离子束	(186)
5.5 粒子束武器在SDI中的地位	(187)
5.5.1 SDI中重要的杀伤武器	(188)
5.5.1.1 对各种目标的杀伤性	(188)
5.5.1.2 助推段和末助推段拦截	(192)

5.5.1.3 中段拦截	(193)
5.5.2 中段识别的重要手段	(193)
5.5.2.1 中段识别的困难	(194)
5.5.2.2 粒子束用于中段识别的基本原理	(195)
5.5.2.3 粒子束用于中段识别的一些基本问题	(195)
5.5.3 粒子束的对抗及平台的生存性	(199)
5.5.3.1 粒子束的对抗措施	(199)
5.5.3.2 粒子束平台的生存能力	(199)
5.5.4 粒子束武器平台的作战问题	(202)
5.5.4.1 粒子束的作战控制	(202)
5.5.4.2 粒子束平台的部署配置	(203)
5.6 结束语	(206)
6 SDI中的监视、跟踪与杀伤评估	
6.1 监视、跟踪与杀伤评估在SDI中的重要性	(207)
6.2 监视、跟踪与杀伤评估的基本内容	(213)
6.2.1 监视、跟踪与杀伤评估的战略要求	(213)
6.2.2 主要探测设备	(213)
6.2.3 监视、跟踪与杀伤评估的研究内容	(219)
6.2.4 研究情况及进展	(220)
6.3 红外望远镜系统	(222)
6.3.1 对火箭尾焰的分析	(222)
6.3.2 红外望远镜系统的工作原理	(223)
6.3.3 红外望远镜系统的关键技术	(227)
6.3.4 相干与非相干多孔径目标成像系统	(229)
6.4 激光雷达	(231)
6.4.1 激光雷达的基本概念	(232)
6.4.2 激光雷达目前的发展水平	(234)
6.5 微波雷达	(237)
6.5.1 微波雷达的基本概念	(237)

6.5.2 地面预警雷达	(239)
6.5.2.1 AN/FPS-49 早期预警雷达	(241)
6.5.2.2 AN/FPS-85 远程相控阵雷达	(242)
6.5.2.3 AN/FPS-115 “铺路爪”相控阵雷达	(242)
6.5.3 地基雷达	(243)
6.6 毫米波雷达	(245)
6.6.1 毫米波雷达的基本概念	(245)
6.6.2 普通微波雷达成像存在的问题	(246)
6.6.3 毫米波成像识别系统的工作方式	(250)
6.7 利用相互作用原理进行的中段识别	(251)
6.7.1 相互作用原理浅析	(252)
6.7.2 利用相互作用原理进行中段目标识别 的典型方法	(252)
6.8 目标的自动识别——多传感器目标识别系统	(253)
6.9 杀伤评估	(257)
6.9.1 杀伤评估的重要意义	(257)
6.9.2 杀伤评估的手段	(257)
6.9.2.1 测量目标偏离正常外推轨道	(258)
6.9.2.2 测量激光辐照产生的热点变化	(259)
7 战斗管理/C³系统	
7.1 SDI对战斗管理/C ³ 系统的战略要求	(261)
7.2 战斗管理/C ³ 系统的基本概念	(263)
7.2.1 BM/C ³ 系统的体系结构	(265)
7.2.2 BM/C ³ 系统的研究内容及关键技术	(268)
7.2.3 BM/C ³ 系统的技术进展	(274)
7.3 战斗管理/C ³ 系统的基本内容	(275)
7.3.1 导弹预警系统	(275)
7.3.1.1 地面预警雷达系统	(276)
7.3.1.2 预警卫星系统	(277)

7.3.1.3 全球定位系统	(279)
7.3.2 指挥中心	(281)
7.3.2.1 全国军事指挥中心	(282)
7.3.2.2 备用全国军事指挥中心	(283)
7.3.2.3 国家紧急空中指挥所	(283)
7.3.2.4 “星球大战”指挥中心	(283)
7.3.3 通信系统	(284)
7.3.3.1 卫星通信系统	(285)
7.3.3.2 地波紧急通信网	(288)
7.3.3.3 “塔卡木”机载甚低频通信系统	(288)
7.4 C ³ I系统的生存能力与抗干扰	(290)
8 SDI计划武器系统的部署策略	
8.1 SDI 计划武器部署策略概述	(294)
8.2 助推段防御的武器部署策略	(295)
8.2.1 影响助推段作战卫星数量的因素	(295)
8.2.2 确定助推段作战平台数量的第一种方法	(297)
8.2.2.1 助推段激光武器作战平台数量的计算模型	(298)
8.2.2.2 助推段动能武器卫星数量及拦截器数量 的计算模型	(303)
8.2.2.3 关于粒子束武器平台数量的讨论	(306)
8.2.3 G·H·Canavan 方法	(307)
8.2.3.1 Canavan提出的极端解	(308)
8.2.3.2 Canavan的组合解	(311)
8.2.3.3 组合解的直观形式	(314)
8.2.3.4 Canavan 方法在使用动能武器情况下的推广	(315)
8.2.4 激光武器卫星的另一些部署方案	(316)
8.3 末助推段和中段拦截武器部署的策略	(318)
8.4 末段防御的武器部署策略	(319)
8.4.1 点防御策略	(319)

8.4.2 面防御策略	(324)
9 对SDI的基本分析和评论	
9.1 SDI的可行性分析	(326)
9.1.1 SDI政治上的可行性	(327)
9.1.1.1 美国国内支持派是主流	(327)
9.1.1.2 盟国的理解和支持	(328)
9.1.1.3 舆论的支持	(329)
9.1.2 SDI经济上的可行性	(330)
9.1.2.1 美国国力能够承受	(330)
9.1.2.2 国内、国际的经济扶持	(331)
9.1.2.3 促进美国经济发展	(332)
9.1.3 SDI技术上的可行性	(332)
9.1.3.1 科技界、企业界的大动员	(332)
9.1.3.2 实施SDI的技术基础	(333)
9.1.3.3 关键技术的突破	(337)
9.1.4 SDI在军事上的可行性	(341)
9.1.4.1 军事战略的长期论证	(341)
9.1.4.2 美国战略的需要	(342)
9.2 SDI投资分析	(344)
9.2.1 SDI的经费预算和实际耗资	(344)
9.2.1.1 1984—1989年的预算与耗资情况	(345)
9.2.1.2 1990—1991年预算	(348)
9.2.2 SDI投资所面临的问题	(349)
9.3 对抗SDI可能采取的措施	(351)
9.3.1 主动式对抗	(352)
9.3.2 被动式对抗	(358)
9.3.2.1 导弹的改进	(359)
9.3.2.2 战术变化	(362)

10 SDI产生的影响

10.1 引言	(364)
10.2 SDI在政治上的影响	(365)
10.2.1 在美国国内的影响	(365)
10.2.2 在国际上反应强烈	(368)
10.2.2.1 苏联的对策	(368)
10.2.2.2 西欧的“尤里卡”计划	(372)
10.3 SDI在经济上的影响	(374)
10.3.1 促进国防经济发展	(374)
10.3.2 有益于国民经济	(377)
10.4 SDI对科学技术的影响	(380)
10.4.1 对军事技术的影响	(380)
10.4.2 对民用技术的影响	(382)
10.4.3 促进新技术革命	(386)
10.5 SDI在军事上的影响	(387)
10.5.1 武器的革命	(387)
10.5.2 影响常规战争	(392)
10.5.3 影响军事战略	(394)
10.6 SDI前途的估计及我们应采取的对策	(396)
10.6.1 SDI计划的生命力	(397)
10.6.2 SDI计划的发展前途	(399)
10.6.3 我们应采取的对策	(400)

1 绪 论

1.1 SDI 产生的历史背景

美国人于20世纪80年代初期提出使全世界为之震惊的SDI计划决不是里根总统本人或其它什么人的一时冲动，而是有其历史的必然性。我们研究SDI，首先必须研究SDI产生的历史背景，分析SDI产生的历史必然性。

1.1.1 二次世界大战后美国军事战略的发展及其演变

二次世界大战，美国人凭借其有利的地理位置和他们审时度势的战略决策，不但没有受到战争的破坏，反而大发了战争横财，增强了经济实力，成了资本主义世界的霸主。在这种情况下，政治上美国人到处伸手，极力推行其侵略扩张政策：40年代后期支持蒋介石打内战；50年代初侵略朝鲜；60年代插足越南，进行了长达11年零8个月的侵略战争；70年代支持以色列发动中东战争；干预中美洲和非洲许多国家的内部事务……与政治上推行侵略扩张的霸权主义政策相适应，军事上妄图垄断原子弹，在全球范围内建立军事基地。

战后美国人妄图垄断原子弹的军事战略集中反映在他们大

力发展能投掷原子弹的战略轰炸机上,他们先是建立了由2,000架B-29战略轰炸机(在广岛和长崎投掷原子弹的飞机)组成的战略空军,继而又投资数百亿美元发展更先进的战略轰炸机,仅在1945—1952年的七年里就发展了B-29、B-36、B-47、B-52等几种战略轰炸机,不到两年就有一种新战略轰炸机出现。

然而,美国人的这种军事垄断原子弹的战略很快就被苏联人的原子弹爆炸成功所打破,迫使美国人不得不修订自己的军事发展战略,因此,从战略的高度看,SDI正是美国军事战略发展和演变的结果。

1.1.2 美苏的核军备竞赛和核僵局的形成

1949年8月,苏联的第一颗原子弹爆炸成功,揭开了美苏核军备竞赛的序幕。

苏联的原子弹试验成功以后,美国总统杜鲁门下令研制氢弹,三年之后,即1952年美国人爆炸了他们的第一颗氢弹。又三年之后,苏联人的氢弹试验也获得成功。

苏联人在大力试验原子弹、氢弹的同时,还集中了相当大的力量搞导弹,他们在1957年十月革命40周年之际,成功地发射了世界上第一枚弹道式洲际导弹,并把人造地球卫星送上了天,造成了使美国极为震惊的“导弹差距”。

美国人在受到“导弹差距”的震惊之后,立即进行了反思,集中力量发展导弹以消除所谓的“导弹差距”。美国人凭借其强大的经济实力,发达的工业基础和先进的科学技术水平,很快就赶了上来。第二年,即1958年,美国人的洲际导弹也试验成功,并开始研制具有更高水平的“民兵”型弹道式洲际导弹。而且在两年之后,潜艇发射导弹试验成功,将核潜艇装上了核导弹。美国人不但消除了“导弹差距”,而且在发展潜

射导弹方面抢了先。4年之后,1964年,苏联的潜射导弹试验成功,核潜艇上也装上了核导弹。这场以发展导弹核武器为主的核军备竞赛,就这样在两个超级大国之间激烈地展开,水涨船高,轮番升级。一段时间里,一方可能暂时领先,但不久又被另一方迎头赶上,甚至被另一方超过。例如,1970年,美国的“民兵-Ⅲ”试验成功,实现了多弹头分导,一枚“民兵-Ⅲ”导弹,最多可携带12颗弹头,攻击12个目标,取得了暂时的优势,然而经过近10年的努力,苏联发展了SS-17、SS-18和SS-19等3种型号的第四代弹道式洲际导弹。不但抵销了“民兵-Ⅲ”型弹道式洲际导弹所取得的暂时优势,而且在某些方面还超过了“民兵-Ⅲ”。例如SS-17、SS-19实现了多弹头分导,基本上赶上了“民兵-Ⅲ”。SS-18携带的单弹头的爆炸威力据说达到2000万吨到5000万吨TNT当量,远远地超过了“民兵-Ⅲ”弹头的当量。70年代后期,美国大力发展可机动发射的MX导弹,企图夺回失去的优势。然而,当美国部署MX导弹时,苏联也有了与之相当的第五代导弹,即SS-24、SS-25。陆基导弹如此,潜射导弹和战略轰炸机的发展也是这样。美国发展先进的“三叉戟”核动力潜艇,苏联以部署新的“台风”级核动力潜艇相对抗;美国的B-52战略轰炸机装备了空射巡航导弹,苏联的装备巡航导弹的新型“海盗旗”战略轰炸机也开始部署使用。

下面这两个表生动地说明两个超级大国核军备竞赛的情况。这样竞赛的结果,到了60年代末70年代初,两个超级大国手中的导弹核武器都足以把对方摧毁。60年代初,美对苏在战略核力量方面曾一度占有5:1的优势,到了70年代初,这个优势已趋于平衡,苏联人在运载工具数量、核弹头总当量以及不包括战略轰炸机在内的导弹投掷重量方面均超过了美国。例如,运载工具总数,苏为2619具,美为1989具,1.3:1;核弹头