AIR & SPACE POWER JOURNAL

中文（简体）

空天力量杂志

2009年夏季刊 — 第3卷第2期

在天空、太空、网空飞行，战斗，直到胜利。

本期导读

太空制高点 2

将帅视角

平衡的战略：为新时期五角大楼重新编程 4
Robert M. Gates，美国国防部长

《2010 四年防务评估》概要 11
美国国防部公共事务办公室

报效祖国：美国空军研究所 2018—2023 年空军战略预测 13
John A. Shaud 博士 / 空军退役上将；Dale L. Hayden 博士

战略战术

公海防卫：运用美国海洋战略思路制订新的国家安全太空战略 26
John E. Shaw 空军上校

审视太空战争：假想冲突、风险以及美国政策的影响 37
Scott A. Weston 空军少校

软实力与太空武器化 47
Trevor Brown

从法律角度看美国太空资源防卫. 55
Adam E. Frey 空军上尉

军事技术

发展并保持创新锋芒 66
Pete Rustan 博士

论太空重组能力的必要性. 74
Les Doggrel

广域研究

美国与中国军事类网站现状及对比 82
李健（中国）

编读来往 91

作者简介. 95

太空制高点

再一次，我们把目光投向太空。读者一定会注意到，本刊（事实上美国近两年）中几乎所有与太空安全相关的文章都提及中国 2007 年初的反卫星试验，此次事件对美军太空安全思维的冲击可见一斑。然而，随着国际和美国国内形势的变化，美军对太空安全和太空武器化的争论也在发生微妙的转折。以下几篇文章可为折射。

“公海防卫：运用美国海洋战略思路制订新的国家安全太空战略”一文首先以中国反卫星试验衬托国际太空法制以及美国太空安全战略的空白，然后点出制定广域太空安全战略的重要性。作者详细比较了海洋领域和太空领域在地缘政治形势方面的异同，分析了美国新近批准的海洋安全战略文件，认为此文件的安全挑战背景、六大战略举措、三大实施重点都和亟待制订的太空安全战略有类同之处，因此强烈建议美军太空战略制订者认真参考海洋安全战略文件。此文一气呵成，层次分明，对海空军研究者均有启发。

由前国防部长拉姆斯菲尔德领导的美国太空委员会在 2001 年提出了“太空珍珠港”一说，使太空武器化辩论朝赞成派一侧倾斜，并为布什政府在 2006 年颁布的《国家太空政策》作出最初的铺垫。“太空珍珠港”有无危言耸听之嫌？“审视太空战争：假想冲突、风险以及美国政策的影响”一文在分析了美国国家政策及相关作战准则之后，假设了美国与中国、北朝鲜、伊朗发生的三场区域性冲突。作者通过对假想冲突中各国的军事实力现状和其他重要限制因素进行剖析，得出结论认为：敌国攻击美国太空资产的“太空珍珠港”事件可能性极小，美国部署天基武器对降低太空资产脆弱性“于事无补”，还是选择谈判和签约为上上之策。

然而且慢，赞成派仍大有人在。“软实力与太空武器化”一文相当坦率，作者直截了当地宣称，美国必须推行太空武器计划，别无他途，只是不可像布什时代那样锋芒过露，遭致国家软实力（即通过政策的合法性和所代表的价值观来吸引其它国家的能力 — 原作者语）受损。作者认为，国际社会基本接受美国谋求 / 占据太空优势的现实，虽然优势（Superimacy）的实质就是主宰 / 支配 / 独霸 / 垄断（Dominance），用词不同而已。于是作者建议，美国政府放低姿态，把谋求主宰改称谋求优势，亦即“施展必要的政治技巧，一方面保持软实力，一方面扩大硬实力。”

“从法律角度看美国太空资产防卫”一文似乎正是上文抨击的对象。此文作者认为，美国确有两途可走：或者推行太空武器化；或者推行“避险 / 对冲”政策（Hedging — 即把政策重点放在减少太空资产脆弱性 / 薄弱环节上）。作者首先点出几项国际法的种种不确定性，然后据此剖析中国反卫星试验的合 / 非法性，继而分析美国的两种应对选择及其利弊，最后得出结论：遵守法律对维护条约所规定的外层空间和平环境而言至关重要。美国这样做，“不仅能够保持最终的战略制高点，也能保持道德制高点。”

美国军用太空科研界始终保持前瞻和创新精神，“发展并保持创新锋芒”由美国国家侦察局一位重量级科学家撰写。此文以图示形式总结了太空领域过去 10-25 年的重要发展，并推测未来的主要科研发展方向，然后痛陈影响太空科研和部署步伐的政府采办程序中的十大问题。作者为美国在太空事业的第二个 50 年继续占据领先地位献计献策，此科技方策亦可为其他国家所借鉴。

“论太空重组能力的必要性”一文以美国卫星可能被敌人摧毁而需要补射为背景，阐述还停留在争论和概念阶段的美国“太空作战响应”（ORS）计划。该文作者曾在《空天力量杂志》英文版 2006 年夏季刊（中文版 2007 年冬季刊）发表类似文章，敦促美国太空界关注和启动 ORS 计划。时隔不久，中国成功进行一次导弹打卫星试验。如果说上篇文章主要是从航天器、运载火箭和基础设施三个方面探讨改进美军太空响应能力的可能性，本文则是从时不我待的角度提出美国发展太空作战快速响应能力的必要性和迫切性。作者以“太空重组能力”（Reconstitution） 一词涵盖与 ORS 相关的所有领域，可谓别出心裁。文章一再提及航天器制造及相关设施的准备时间和成本问题，反映出作者的焦虑和无奈，亦预示 ORS 概念的实现，将遥遥无期。

非保密性军事网站在美国和中国都在蓬勃兴起。《美国与中国军事类网站现状及对比》一文比较全面地分析了美国军事网站的类别、作用、安全管理及在网络战中的功能，并和中国军事网站进行了对比。文章认为，美国军事网站“在传播形式、传播内容、传播手段、传播效果、信息安全控制等诸多方面，非常值得我们关注与学习。”顺便说一句，作者是中国民间军事网站 http://www.defence.org.cn 运营负责人，此网站获《空天力量杂志》授权，定期刊登本刊中文电子版。欢迎中国大陆军事读者上网浏览和下载，并向我们投寄阅读评论及原创论文，共同推动美中军事理论交流登上新台阶。

本期“将帅视角”栏目刊登美国国防部长盖茨的重要文章“平衡的战略：为新时期五角大楼重新编程”。此文既是对美国 2008 年中期公布的《国家防务战略》提供权威解释，亦为将在 2010 初发表的《2010 四年防务评估》奠定基调 — 所谓承前启后，其重要性不言而喻。

同一栏目中的另一篇重要文章“报效祖国: 美国空军研究所 2018—2023 年空军战略预测”，由新近成立的美国空军研究所首任所长空军退休上将肖德博士主笔。文章对美国空军面临的几个重大抉择，例如自主打赢非正规战争战争还是“保障合作伙伴打非正规战争”，超高科技强军还是“适度科技”强军，放弃陆基洲际弹道导弹还是继续保持陆海空“三合一战略核力量”，还有如何通过威慑阻止常规战争，如何回归“平民航空兵”的真正总体力量含义等，都提出建议，且与国防部长盖茨的近期作为（包括在四月初向国会提交的 2010 国防预算草案）中的思路大体一致。此文当为军事研究者提供权威参考。

《空天力量杂志》中文编辑姜国成

平衡的战略：为新时期五角大楼重新编程

A Balanced Strategy: Reprogramming the Pentagon For a New Age*

罗伯特·盖茨，美国国防部长（U.S. Defense Secretary Robert M. Gates）

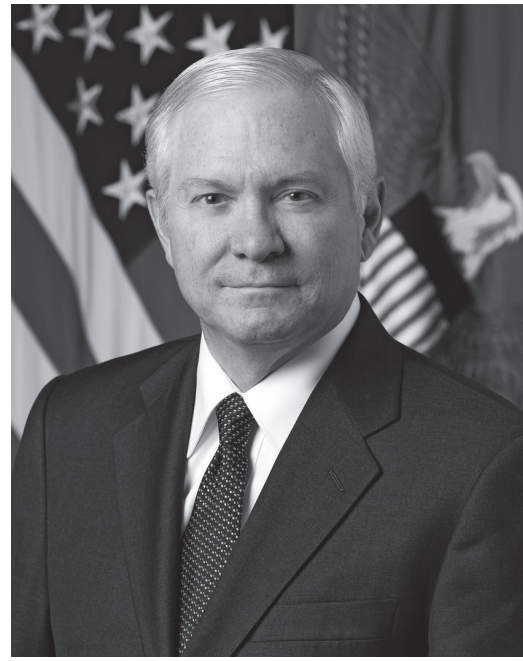
平衡是五角大楼新版《国家防务战略》的主导原则。美国不可能指望通过增加国防预算来消除国家安全风险，不可能什么都想做什么都想买。国防部必须设定优先次序，权衡不可避免的妥协兼顾和机会成本。

这项新战略争取在三个方面实现平衡：一方面努力打赢当前冲突，另一方面备战应对其他突发事件；一方面把平叛作战能力及外国内部协防能力的培养制度化，另一方面保持美国在常规战争的战略和技术方面相对于其它军事力量的现存优势；一方面保留美国武装力量赖以制胜的文化思维特征，另一方面摈弃那些束缚军队办事能力的障碍。

非常规思维

美国对付未来威胁的能力将取决于它在当前冲突中的表现。坦率地说，在伊拉克或阿富汗失败，哪怕是表面上的失败，都将对美国信誉构成灾难性打击，无论对朋友和盟国还是对潜在对手而言，莫不如此。

在伊拉克，美军作战部队将逐步减少，不论谁在十一月当选总统，这项决定都已成定案。然而，未来许多年内美国仍将在伊拉克以某种顾问和反恐努力的形式存在。



在阿富汗，一如前总统布什去年九月所宣布，美军数量正在增加，今明年可能还会有更大增长。鉴于阿富汗的地势、贫穷、周边国家和悲剧性历史，它同伊拉克相比，在许多方面会构成更复杂、更困难的长期挑战，尽管国际上已做出很大努力，仍将要求美国在相当一段时期内保持巨大的军事和经济投入。

---

* 原文最初发表在美国《外交事务》2009 年 1-2 月刊中，继而于 4 月 29 日登入美国国防部网站。

* Translated and reprinted with permission from US Department of Defence.

不考虑和备战未来是不负责任的做法。国防部、各军种以及国防工业界绝大多数人在做的，就是着眼未来。但是我们切不可如此全身心投入备战未来的常规及战略冲突，而忽视为美国当前正卷入的冲突提供一切必要的作战和制胜能力。

对常规能力现代化计划的支持，已经深深嵌入国防部的预算中、组织机构中、国防工业中，以及国会运作中。我的根本忧虑是，在我们的机构和体制中，包括五角大楼在内，为打赢当前战争以及今后可能发生的类似战争所必须的能力没有得到与之相称的支持。

在严酷的现实中，所谓的反恐战争实际上是一场席卷全球的长期非正规战役，一场暴力极端主义运动与温和力量之间的斗争。直接军事力量将继续在打击恐怖分子及其它极端分子的长期斗争中发挥作用。但是从长远来看，美国不能靠一路杀下去和抓捕来达到胜利。只要有可能，军事上所称的动能打击行动应该从属于推进良好治理的措施、促进经济发展的计划、以及平息民怨民愤的努力，而这些民众正是恐怖分子的招募对象。只有在低调中求取成功，长期努力，耐心积累，方可动摇并击败极端主义运动及其意识形态。

美国不大可能在短期内投入另一场伊拉克或阿富汗式的战争 — 用武力强迫政权更替及在战火下开展国家重建。但这并不意味着美国在各类地区不会面对相似的挑战。只要有可能，美国的战略是采用间接方式 — 主要是通过扶植伙伴国家政府及其安全部队的能力 — 来防止发炎的问题恶化为必须通过代价昂贵而争议不断的直接军事干预才能解决的危机。在此等努力中，美国盟友和伙伴的能力与美国本身的能力可能同等重要；扶植他们的能力和美国自己参战相比，虽异议难免，前者的重要性至少与后者相当。

最近的局势，真实展现出由于没有充分努力解除叛乱团伙和衰败国家构成的危险而产生的后果。恐怖分子网络可以在衰败国家境内找到庇护所，在社会崩溃的混乱中壮大力量。拥有核武器的国家可能瘫痪而陷入混乱和罪恶滋生的困境。针对美国本土的最可能的灾难性威胁 — 例如某个城市遭受恐怖分子的毒气或炸弹攻击 — 很可能来自衰败的国家，而不是侵略性国家。建立应对这类风险所需的各种能力，绝不可被视为旁生枝节或者临时分流；美国不能因为这些风险不符合美国战争方式的主流思想而弃之不顾。

进一步说，即便是最大规模的战争也需要“小型战争”能力。自从 1840 年代司各特将军（Winfield Scott）率军进入墨西哥以来，几乎每一项重大军事部署都导致美军长期驻留以维持当地局势稳定。在任何重大冲突之中或之后，都要求美军出面维护安全、提供救助、展开重建、支撑地方政府和公共服务。

美国国家安全体系中的军事部门和民事部门没有做出互相均衡的反应，且此失衡日趋严重。问题不出在意愿上，而出在能力上。从许多方面说，美国的国家安全能力仍未摆脱 1990 年代留下的后遗症，那段时期，由于国会和白宫串通一气，导致美国的关键性海外力量机构要么被裁减，要么自行萎缩；国务院冻结外交官招聘，国际开发署人数从越战期间的 15,000 名减少到现在不足 3,000 名。

还要提及曾由爱德华·莫罗（Edward R. Murrow）等人领导过的美国新闻署。它后来被分割成碎片，挤在国务院的一个角落。自 9/11 事件以来，经前国务卿鲍威尔和赖斯的

努力，国务院又重整旗鼓，重新招聘外交官，外交事务开支也自前总统布什主政以来大约翻了一番。

即便国务院和美国国际开发署得到更多拨款，未来的军事指挥官们也不可推卸维护安全与稳定的责任。为真正取得克劳塞维茨所定义的胜利 — 即达成政治目标 — 美国需要一支具备两种相配能力的军队，既能踢翻大门，又能随后清理混乱甚至重建房屋。

鉴于这些现实需要，军方在近年来已采取一些引人瞩目的措施。特种作战部队经费和人员得到大幅提升；空军已建立新的航空兵咨询计划和培养无人飞行作战员的新专业；海军已成立新的远征作战司令部并重建内河作战部队；新版平叛和陆军作战手册以及新海洋战略均纳入了近年来各军种准则中的经验教训；“训练与装备”计划注重迅速改善伙伴国家的安全能力；目前正在进行的许多新项目将有助于更有效地协调整合美国军方和民方机构的努力，并从私营界、包括非政府组织及教育学术界借助专长。

常规威胁面面观

尽管美军正在磨练新的及非常规的技能并将这种培养制度化，美国仍然必须面对它国军事力量所构成的安全挑战。去年八月俄罗斯坦克隆隆辗入格鲁吉亚的画面提醒人们：国家行为体及其军队仍不可等闲视之。俄罗斯和中国均已增强国防开支和现代化计划，包括强化防空和战斗机能力，在某些方面正直赶美国。此外，流氓国家、恐怖主义集团以及核生化武器可能构成潜在的毒性组合。北朝鲜已制成若干核弹，伊朗也志在加入核俱乐部。

所有这些潜在对手，不论是恐怖分子小组，还是流氓国家，或是崛起的国家，它们的共同点就是都认识到，以常规军事力量与美国直接对抗是不明智的。但美国不可视其当前优势为理所当然，必须投资发展新项目、新平台和新人员，以确保优势持久。

不过同样重要的是，看问题应一分为二。比如，美国海军自冷战结束后虽有缩减，但其作战舰队在吨位方面仍大于其后十三个国家海军的总和，并且其中十一个是美国的盟友或伙伴。俄罗斯的坦克与大炮也许摧毁了格鲁吉亚的小规模军队，但是，美国在开始为下一场冷战重整军备以前，必须先记住，俄罗斯的行为是受洗除往日耻辱和独霸“周边近邻”的欲望驱使，而非出于意识形态想称霸世界的图谋。本人曾为数位总统编制前苏联军力评估报告，故而敢说，俄罗斯的常规军力与其 1990 年代后期的低谷相比虽有极大改善，仍不能与前苏联相提并论。而且，俄罗斯人口萎缩的趋势也可能阻碍其常规军力的发展。

总而言之，《2008 国家防务战略》的结论是，美国在常规战争方面的压倒优势虽然受到挑战，但根据当前趋势，应可持续到中期未来。不错，美国如果必须在另一地打一场突发的重大常规地面战争，将承受重大压力。但是正如我以前提过的问题：我们将在世界何处打此一仗？美国的空军和海军还有充裕的打击力量储存着没有动用，以备威慑或惩罚侵略者之需 — 不论是在朝鲜半岛、波斯湾还是在台湾海峡。所以，尽管当前的战略刻意地假定在这一领域存在某种额外的风险，此风险已经深思熟虑，属可控之列。

其他国家或许不肯以战机对战机、舰船对舰船、坦克对坦克的方式挑战美国，但它

们正在发展破坏手段，意在挫钝美国的打击力度，制约美国的军事选择，阻挡美军的运动和行动自由。

以中国为例。北京在网络战争、反卫星手段、反飞机和反舰武器、潜艇、弹道导弹等领域的投入，可能威胁到美国投射军力及支持太平洋盟国的主要手段：如基地、空中和海上资产、以及支持这些手段的网络。这将迫使美国更加重视超地平线打击能力，部署导弹防卫系统，并要求我们从短程系统转为发展更长程系统，如新一代轰炸机等。

并且，虽然千钧一发般的超级大国对峙时代已经结束，只要其他国家拥有炸弹及发射炸弹的手段，美国就必须保持令人信服的战略威慑。为此，国防部和空军已经采取切实措施，恢复核武守护万无一失的责任感。国会则需履行自身职责，批准拨款，以维持可靠弹头更换计划的实施 — 为安宁计、为安全计、为更可靠的威慑力量计。

谈到威胁的种类，惯常的做法是将之分为“高端”和“低端”，常规和非常规，一边是正规装甲师，另一边是操 AK-47 步枪的游击队。但在现实世界，恰如政治学家格雷（Colin Gray）所说，战争的分类已经模糊，无法用整洁的盒筐分门别类。毁伤手段和战术层出不穷，从尖端到简易，简繁并举，混杂使用，形成更为复杂的多种战争形式。

俄国对格鲁吉亚的常规战进犯，相对原始却凶狠有效，且辅之以先进复杂的网络打击，还有协调有方的宣传攻势。美国在攻打伊拉克期间，经历的是另一种形式的武器结合，在萨达姆的召集下，一窝蜂的准军事化阿拉伯突击队和用 T-72 坦克武装起来的共和卫队并肩作战。

反观游击队、反叛团伙和其他非国家行为体，以及发展中国家的军事组成，他们正向更先进、更致命、更高级的方向发展，黎巴嫩真主党在 2006 年以宣传攻势重创以色利的成功就是一例。真主党现在重新装备的火箭弹和导弹武库，已使许多国家行为体相形见绌。并且，中国和俄国通过武器出口，正把先进的进攻和防卫能力交付到更多的国家和集团手中。

正如防务专家霍夫曼（Frank Hoffman）指出的那样，这些混杂景象把“国家间冲突的致命性与非常规战争的狂热性及长期发酵性”糅合在一起；亦如另一位防务专家伊万斯（Michael Evans）所言，“在这些战争中，微软电脑与大砍刀并列，隐形武器与自杀炸弹共存。”

如你我所见，既然对手的组成和冲突的类型呈现高低混杂的特征，美国也应该寻求更加平衡的能力组合，在部队的部署搭配、武器的购置，训练的提供等方面做好兼顾。

就装备采办而言，在过去 50 多年的大部分时期，总体趋势是技术含量加大而数量减少且每种系统能力增强。在最近数年中，这些武器平台越来越豪华，越来越昂贵，建造的时间越来越长，投放战场的数量也越来越少。然而资源总有限度，以牺牲数量来追求性能的动态权衡或许已经到达回报渐始萎缩的临界点。一艘兵舰或者一架飞机，无论能耐多大或装备多强，都只能一次用在一地。

与此同时，几十年来风行的观点一直是：凡设计用于所谓高端作战的武器和装备也必可用于低端作战。这种观点在一定程度上固然不错，例如，原来准备用于摧毁城镇的战略轰炸机如今用来对步兵战士提供近距离空中支援；原来准备用于抵挡苏联从富尔达走廊

（Fulda Gap）进攻西欧的 M-1 坦克如今在费卢杰和纳杰夫击溃伊拉克叛乱分子的战斗中派上了用场；十多亿美元打造的军舰现在用于追击海盗和输送人道救援物资；美国陆军正逐步推出“未来作战系统”计划的各种组成部分，使其从画图板走向现实，以供在阿富汗和伊拉克作战的部队使用。

话要说回来，以美国可能面对的诸般形势而言— 譬如，当我们忙碌不迭地把顶置装甲悍马车、抗地雷伏击军车（MRAP）、以及情监侦（ISR）设施部署到伊拉克战场时 — 此时此刻，我们应该思考的是：是否也需要置办这些有特定用途的、科技含量通常相对较低的、然而极适用于维稳和平叛作战的装备；此时此刻，我们要认真想一想，如何把这些装备能力的采办过程制度化并把它们迅速送到前线？为什么有必要避开正常的行政程序来开发反简易爆炸装置，来建造 MRAP，来迅速扩展美国的 ISR 能力？说到底，就是为什么有必要绕过现行机构和程式来获得必要的作战能力以保护在持久战争中奋战的美军将士？

在国防部常规能力现代化计划中，有 99% 的项目需要数年时间才能落实；在维稳和平叛作战中，有 75% 的项目要求数月时间就落实下来。这里的挑战是，能否让此两种不同的方式共存于美国军方的思维方式和组织机构中。

国防部必须考虑，在美国掌握全部制空权的形势下，提供低造价、低科技、能大量部署、也能让美国伙伴使用的飞机是否合情合理。部署在伊拉克的特种部队 ODIN 目前已在采用这种做法，他们将先进传感器与螺旋浆飞机搭配，大幅度提高了监视与侦察的覆盖量。于是，思考的焦点转向如何将这类创新思维及灵活性纳入国内的僵硬采办程序之中。其关键在于，要保证由战略和风险评估来驱动装备采办，而非相反。

坚持制度化做法

美国武装部队在长期历史中形成的最优秀的传统，就是擅长打甚至同时打多种战争并适时调整自己。在美国独立战争中，施托伊本男爵（Baron Friedrich von Steuben）率领大陆军，以经过严格训练的密集队形从北侧接战红制服英军；马里恩（Francis Marion）则带领游击队从南线骚扰打击英军。在 1920-1930 年代，如《小型战争手册》所述，海军陆战队在加勒比海地区开展现在所称的维稳作战，与此同时发展出两栖登陆战技，此战技在随后 10 多年中为解放欧洲和太平洋国家发挥了作用。还有以“黑杰克”威名著称的潘兴将军（John Pershing），在统帅美国赴欧远征军参加第一次世界大战之前，曾指挥过由印第安土著苏人组成的侦察营，曾和骑野牛的战士一道驰骋于圣胡安岭，曾在菲律宾赢得南部摩洛人的尊崇，也曾挥兵墨西哥追赶墨军首领 潘卓 · 维拉（Pancho Villa）。

派往伊拉克的军队经过数年磨练，从基本上相当于小型版的美国冷战式军队演变成擅长平叛作战的部队，但这种演变是以沉重的人力、财力和政治代价而换得。我军将士在战场上靠无畏精神和谋略发展出的每一项创举，在五角大楼都需要克服某种体制上的缺陷才能得到落实。我们必须变革制度和政策，才能让下一批校官、尉官和士官不必耗费如此的精神和谋略。

军队中一项争持不下且久而未决的问题，是人事与晋升体系，亦即，这个旨在奖赏带兵有方指挥官的体系能否反映出顾问支

援、训练和装备外国军队的重要性。此一需要至今未落实为能鼓励最优秀而聪明的军官发展的专业化方向。另一个问题是，按目前组织、训练和装备的、旨在消灭敌人的作战队形和部队编制，能否充分而迅速地适变，形成不战而屈敌或笼络敌心的能力 — 抑或更进一步，能扶植本地化保安部队，由他们承担起不战而屈敌和消灭敌人的任务。

作为国防部长，我一直在反复呼吁，希望把平叛作战技能的培养制度化，为军队建设出开展维稳和民政支援作战的能力。我这样做，不是因为看不到美国维持常规战争现存优势的重要性，而是因为这种常规及战略军力现代化计划已经获得各军种、国会以及国防工业界的强大支持。例如，在 2009 财年基本预算中，有超过 1,800 亿的资金用于采办、研究和开发，其中绝大部分是属于常规系统类。

但在过去几十年中，除了特种部队军界和一些持不同观点校官的呼声之外，无论是五角大楼还是其他机构，都没有形成强大扎实的体制来把开展非对称或非常规冲突所需的能力培养制度化，无法快速培养部队满足这些冲突中变化不断的各种需要。

不妨想一想，美军在过去四十多年中都去过哪些地方打仗：越南、黎巴嫩、格林纳达、巴拿马、索马里、海地、波斯尼亚、科索沃、阿富汗、伊拉克、非洲之角，等等。事实上，在跨越两代人的持续军事交战中，只有第一次海湾战争从头到尾多多少少比较接近常规冲突的样式。但一如时任海军陆战队司令的克鲁拉克上将（Charles Krulak）在十多年前的预言，西方军队现在所面对的，不再是讨喜的“沙漠风暴”之子，而是讨厌的“车臣养子”。

我毫不怀疑，常规能力现代化计划必将继续获得并值得强大的体制和国会支持，我只是想确认，美国为打赢当前及可见未来最可能面对的复杂冲突所必须的能力，同样能长期获得强大及持续的制度化支持；我并希望看到国防系统内建立起体制，以能快速制订并实施那些支持战场将士的决定。

毕竟，所需的军事能力不可能独立于美国机构的文化特征和激励机制：哪些计划获得资金，哪些人获得提拔，哪些内容进入高等学府和指参学院教程，人员获得什么样的训练，等等，其所传递的信息都与之相关。

在 36 年前，曾在越南主导推行过安抚政策、也是我在中央情报局老同事的库默（Robert Komer），发表了他对组织行为的著名研究成果《官僚作为》（Bureaucracy Does Its Thing）一书。在此专著中，他通过审视美国国家安全体制中军事和民事部门在越南战争的表现，归纳出一系列趋势，指出这些趋势在问题早已发生且解决方案早已提出之后如何阻碍着各种机构相应适变，体现为一种安于现状不思变革的惰性，一种靠和平时期管理结构来运作战争的企图，一种以为眼下诸般问题仅属枝节或者行将结束的愿望，一种把那些不适合部门既定结构和喜好的问题索性一推了之的倾向。

我提及这项研究成果，非为重起对那场战争的辩论或者贬低制度化的军队在最近数年中取得的巨大进步，我只是想再提醒一次：这些倾向始终存在于任何大型的、等级分明的组织机构中，需要我们每个人不懈努力克而服之。

在奉职于国家安全领域的过去 42 年中，我领受过许多教训，其中两点尤其重要，一是承认限制，二是谦虚谨慎。美国是地球上

最强大也最伟大的国家，但依然受到限制，心有余而力不足；我们的军队拥有全球到达的实力，是世界和平不可缺少的维护力量，并将继续担此重任。然而，并非每一次暴力行动、每一项侵略行为、或者每一场危机，都能够或者应该引发美国的军事响应。

我们应该对军队能做成什么及技术能实现什么保持谦虚的态度。精确打击、传感器、信息技术、卫星通信等等，极大提高了美军的能力和收益。塔利班集团不到三个月就被驱散；萨达姆政权不到三周就被推翻；从美国内华达州揿个按钮，几秒钟后就能把伊拉克摩苏尔的客货两用车摧毁；从天空丢颗炸弹，就能把目标建筑物炸碎而紧邻房屋毫发无损。

但是我们决不可忽视战争在心理、文化、政治和人类层次上的影响。战争终究是悲剧的、低效的、无定数的。故而重要的是，我们应该对系统分析、电脑模型、战争推演、或者其它理论的诸种结论保持一定程度的怀疑；我们应警觉地看待理想主义者、必胜主义者、种族优越主义者对未来冲突的见解，这些人总想着超越战争的永恒原则和凶险现实，以为通过威吓、震撼和胁迫就可逼敌就范，殊不知清剿敌人需要一个山头接一个山头、一座房子接一座房子、一个街区接一个街区地作战。诚如南北战争期间北方军的谢尔曼将军（William Tecumseh Sherman）所言："想轻易而安全打赢战争的每一个企图，都将以羞辱和灾难告终。"

在上一个世纪中，美国一再对世局变化视而不见，认为发生在世界遥远角落的事件无须把美国牵扯进去。无论是一个奥地利大公在闻所未闻的波斯尼亚和黑塞哥维纳遭刺杀，或是一块巴掌大的名为苏台德的土地被吞并，或者法国人在一个叫做奠边府的地方被打败，或者一个沉寂多年的教士返回德黑兰，或者一名沙特建筑巨商的儿子投身激进事业，这一切与美国人有何干系？

历史学家卡根（Donald Kagan）在其著作《战争起源与和平维护》中这样说：在世界事务处理方面，"成效最彰者在于那些希望维护强权之和平的国家保持自律，并愿承担实现此目标所必要之负担与责任。"

我相信，美国的国家防务战略提供了一种平衡的兼顾方策，既能履行这些责任，也能维护美国未来的自由、繁荣和安全。❑

美国国防部启动 2010 四年防务评估和核态势评估编写程序*

美国国防部公共事务办公室

美国国防部在 4 月 23 日宣布启动《2010 四年防务评估》(QDR) 和《核态势评估》(NPR) 编写程序，最终报告将于 2010 年初呈交国会。

四年一度的 QDR 是把“国家防务战略”理念转化为可能的新政策、新能力和新计划的主要方式之一。参谋长联席会议副主席詹姆斯 · 卡特莱特上将指出：“QDR 的目的是评估美国面对的威胁和挑战，据此整合必要的战略、资源、部队与能力以防止冲突，或者以有利于美国的条件终止当前和未来冲突”。

国防部副部长威廉 · 林恩表示，“QDR 基于国防部的长期战略视野，探讨在打赢当前冲突与应对长期挑战之间求取平衡的良策。这一评估也将探索非正规作战能力培养制度化，同时保持美国现有的常规战争战略与技术现存优势的途径。”

2010 QDR 编写过程将采用政府全体参与的做法，国防部将向美国政府其它部门和机构以及国会的相应委员会征求意见，也将与主要盟国及合作伙伴协商。2010 QDR 将审视新起的挑战，在争取目标与可得资源之间取得更好的平衡，努力做到不仅打赢当前的冲突，同时备战应对未来的突发事件，并把培养平叛作战能力及外国内部协防能力制度化。

QDR 是依据立法授权（美国法典第 10 款第 118 (a) ），对国防部战略和优先项目进行的评估。此前的 QDR 分别于 1997 年、2001 年和 2006 年公布。

NPR 的编写将与能源部和国务院协商进行。NPR 的目的是制定美国今后五到十年的核威慑政策、战略与态势，并为随后的《消减战略武器条约》(START) 谈判奠定基础。该报告将与 2010 QDR 同时提交国会。

NPR 是依据立法授权（国防授权法 FY08 第 1070 款 / 美国公共法典第 110 至 181 款），对美国今后五到十年的核威慑政策、战略与部队态势进行的全面评估。此前的 NPR 分别于 1994 年和 2002 年公布。

《2010 四年防务评估》概要*

2010 QDR Terms of Reference Fact Sheet

美国国防部公共事务办公室，2009 年 4 月 27 日

《2010 四年防务评估》(QDR) 是依据立法授权（美国法典第 10 款第 118 (a) ），对国防部战略和优先项目进行的评估。国防部即将启动这一轮四年期评估，并将评估报告于 2010 年初呈交国会。

QDR 旨在评估美国面对的威胁和挑战，重新平衡国防部的战略、能力和部队，以应对现今的冲突和明日的威胁。

- QDR 是把“国家防务战略”理念转化为可能的新政策、新能力和新计划的主要方式之一。
- QDR 将为国防部制定长期遵循的路线，并为其年度计划、军力发展、部队管理和总体支持机制提供战略框架。

---

* Translated and reprinted from http://www.defenselink.mil, with permission from US Department of Defense.

- 在 QDR 进展期间，其它战略审查和日常决策照常进行，QDR 的审议情况将及时向有关单位通报。
- 此前的 QDR 分别于 1997 年、2001 年和 2006 年公布。

美国面临的战略环境错综复杂，当前及已露端倪的安全挑战广泛多样，全球经济衰退更加剧了这种复杂性。

- 重大安全挑战包括暴力极端主义运动、大规模杀伤武器的扩散、拥有尖端武器的大国崛起、衰败的或正在衰败的国家、以及对全球公共领地（天空、海洋、太空和网空）的日益严重的侵犯。
- 此外，一系列强大的趋势正在重新塑造国际格局，势将显著牵动美国内政外交的运作。美国的战略必须对此加强关注。
- 这些趋势除了当前的全球经济衰退之外，还包括气候变化、文化与人口变迁、资源的日渐短缺、以及破坏性技术的扩散。
- 美国必须打赢当前的冲突，同时备战应对未来的突发事件。
- 2010 QDR 将审视这些新起的挑战，并探讨如何下述领域做好兼顾，在争取目标与可得资源之间取得更好的平衡：
  - o 一方面努力打赢当前冲突，另一方面备战应对未来的突发事件；
  - o 一方面把加强平叛作战能力及外国内部协防能力制度化，另一方面保持美国在常规战争战略技术方面相对于其它军事力量的现存优势。

本期 QDR 的重点包括：

- 将加强非正规战争能力和对外国民政建设提供支援的能力进一步制度化，其中纳入建设伙伴关系的能力；
- 寻求解决尖端技术和大规模杀伤武器的运用所造成的威胁；
- 全球军力态势；
- 加强国防部对民政部门主导的行动与活动的支持；
- 改善国防部内部事务处理程序，提高效率和效能。

2010 QDR 编写过程将采用“政府全体参与”做法，据此，国防部将向美国政府其它部门和机构以及国会的相应委员会征求意见。

- 本期 QDR 将从其它机构正在进行的类似评估中收集信息，如国土安全部的“四年国土安全评估”和国家情报总监的“四年情报界评估”，并吸收国家安全委员会有关评估的指导。
- 此外，国防部按照国会指令开展的有关核威慑及太空和导弹防御态势等其他单独评估活动将与 QDR 密切协同进行，但仍将向国会提交各自的报告。
- 2010 QDR 程序还将包括与主要盟国及合作伙伴协商的机制。
- 国防部长已成立协调 QDR 活动的管理机构。
- QDR 将由国防部长办公室和参谋长联席会议领导，此二部门领导层将与各军种和作战司令部代表、及国防部长办公室各机构密切合作。
- 各作战司令及军种首脑将定期会晤以协助澄清评估过程中出现的问题并做出决定。

报效祖国—美国空军研究所 2018—2023 年空军战略预测*

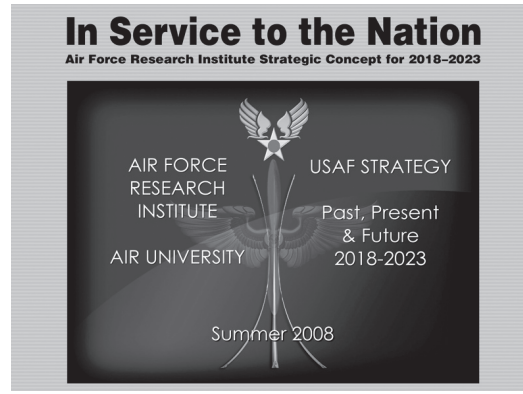
In Service to the Nation—Air Force Research Institute Strategic Concept for 2018–2023

约翰 ·A· 肖德博士，美国空军退休上将（Gen John A. Shaud, PhD, USAF, Retired）
戴尔 ·L· 海登博士（Dr. Dale L. Hayden）缩写

美国空军的使命是在天空、太空、网空飞行，战斗，直到胜利。

2007 年 9 月，时任美国空军大学司令的洛伦茨（Lt Gen Stephen R. Lorenz）中将向新成立的空军研究所（AFRI）布置了一项课题，要求研究所对美国空军的未来发展作出预测，尤其是今后 10 至 15 年、即大致上 2018—2023 年的走向。这个时间框架完全超出了国防计划财年范围，故而在做战略预测研究时可不必顾及目前某些计划的限制，但是又没有遥远到不受目前趋势影响的地步。此外，将“未来”限制在 15 年，可无需考虑某些作战推演和其他未来学研究中想象的非寻常武器（例如太空光棒）出现的可能性，也可将地缘政治版图的异常变化排除在外。

本研究课题珍视传统经验积累，既无意重新塑造美国空军，也不刻意维持现状；它不求包罗万象，而着眼探讨后冷战时代中美国空军面临的最紧迫问题。有人可能批评我们的研究过于注重空军目前面对的问题，没有充分重视空军对未来的战略思考。这种说法忽略了一个事实，即美国空军目前面临的问题如果不能在短期内得到解决，将影响到美国空军在 2018—2023 年间的发展；这种说法还忽视了另一个实际情况：美国空军在 2018—2023 年间需要的各项计划必须在头一个十年中启动，才能在今后 10—15 年内实施。任何前瞻性研究都必须立足于目前，方可洞察挑战实质，切实运筹未来。



长期以来，美国空军一直在苦苦思考什么是后冷战时代的合适战略，希望找到一种能发展发挥空军独特作战能力以满足国家需要的战略。但是不管是什么战略，当其焦点无法对准单一的对手时，就难免陷入复杂并引发争论。每一任空军部长和空军参谋长都面临双重任务，既要打赢目前的战争 — 任期内的战争 — 又要面向未来的战争。有鉴于此，本项研究提出的战略努力做到立足当前现实，确保美国空军完好履行近期使命，同时指出未来的发展方向。

战略框架

我们的研究在推断今后 10 至 15 年的世界形势时，主要依据国家情报委员会的 2020

* 英文原文由肖德上将主笔，以专著形式出版，其缩写版刊登在美国空军研究所《战略研究季刊》（Strategic Study Quarterly — SSQ）2008 年冬季刊中，海登博士对缩写版再次缩编后，交本编辑部翻译发表。

年预测报告《描绘全球未来》。因此，本研究既受下列假设的启示，也受其约束：

- 常规战役能力是维护国家主权的基本力量
- 空军必须“合作”才能成功
- 长期战争和 / 或其他非正规战争将持续下去
- 没有可与我们抗衡的全球军事对手，但区域性抗衡间或发生
- 技术领先差距在缩小（竞争对手取得发言权）
- 尽管美国和国际组织做出努力，大规模杀伤性武器问题继续存在
- 人口继续呈现不平衡增长
- 与中国、印度和欧盟争夺市场 / 劳工
- 国防部预算将受到约束
- 民众对国家安全政策的支持处于不确定状态

美国空军做任何战略预测，都需要使整个军种看得到自身价值和贡献，这是战略预测的框架，也是基本出发点。空军立志在天空、太空和网空这三个相互依存的领域作战，但空军的目前战略却恰恰缺乏内部的相互依存这个关键要素。空军作战机制包括三个基本部分，即“全球警戒、全球到达和全球力量”，其根源可追溯至 1990 年 6 月公布的美国空军白皮书《全球到达 — 全球力量》。该白皮书受到普遍称赞，它为美国空军从冷战时期形成的核威慑和前沿防御态势过渡到一个更为灵活的态势做出规划，灵活态势的依托则是空军按照需要向全球任何地方调动和部署军队的能力。对于美国空军而言，这是一个有力而持久的讯息。

美国空军领导人借助这个成功的冷战过渡文件和讨论，遵循类似的模式，又陆续制订了几个文件：“全球存在”（1995 年）、“全球参与”（1997 年）和“全球警戒、到达、力量”（2000 年）。但是，到 2000 年，“全球到达”与“全球力量”之间的关联所蕴含的广义讯息已经大部分丢失。随着时间的推移，空军战略中的三个分离要素 — 到达、力量、警戒 — 大致上演变成为空军在国家安全框架内取得某些功能所诉诸的理由。将美国空军的战略讯息，通过“烟囱”式的孤立思维演绎成围绕具体平台或计划的声明，容易将空军其他重要的作战和支援能力分离出去，并且削弱整体战略和具体落实之间的互联关系。由此可见，美国空军缺乏一部统领全局和结构严密的战略。目前定义和使用的“全球到达、全球力量和全球警戒”概念不能完全表达美国空军能够为当前战争做出的所有战略选择。向网空的扩展使这种分离更加明显。

重新“铸就”几项定义

1. **全球警戒：态势感知能力** — 为实现破旧立新或达成最终局面，需要通过态势感知理解行动的必要性和预期效果的性质。全球警戒包括建立态势感知所需的信息收集能力和认知过程，它辨识信息关联并评估成功的可能性；此外，它验证通过全球到达和全球力量之应用而获得的实际成功或进展。

2. **全球到达：作战通达能力** — 或者说是经由天空、太空和网空与目标相通的能力。根据不同的情况，全球到达可表现为不同的形式。例如，它可能是一条天基通讯线路、C-17 运输机的飞行航线，或者门户网站之间的互联网连接。全球到达与其他作战能力支柱相互依存。

3. **全球力量：创造和维持效应能力** — 通过天空、太空和网空实现预期效应的能力。这些效应涵盖各种动能和非动能、致命和非致命、建设性和毁灭性的选择，经由天空、

太空和网空实施，可以单独达成，更多的时候是通过相互支援协同作战实现。这种协同产生的能力能创造出更加显著的效应，并相应减少附带损毁和负面效应。

实现战略目的一条重要途径是开展战略伙伴合作。伙伴合作是以共同目标为基础的协作关系，可增强美国实现目标的能力，同时又可帮助合作伙伴实现各自的目标。伙伴合作涵盖的活动范围非常广泛，包括与国家和非国家实体合作，可有效地通过正式认可的联合或联盟形式实施。伙伴合作可以表现为传统的军方交流，例如外国内部协防或国际军事训练和教育计划，也可与非政府组织联手参与人道救援，或者与学术机构合作以增进对某个社会领域的了解或取得科技实验新成果。

目前的战争

> 很难想象有哪个国家敢于在地面直接向美国挑战 — 这种挑战至少在今后若干年不会出现。我们因此可以预期不对称战争将是当今战场的主要形式…… 其之成功不在于将一方的意愿强加于另一方，而在于改变人们的行为 — 友方和敌方的行为，最重要的是夹在两方之间的民众的行为。
>
> — 国防部长罗伯特 · 盖茨在美国陆军协会大会上的讲话，首都华盛顿，2007 年 10 月 10 日

作为一个军种，美国空军必须规划和获取必要的系统、兵员、实施结构和程序，能威慑、作战和打赢常规战争（亦称为重大应急作战行动）— 这是维护美国主权的基本要求 — 并且在打赢长期战争中发挥空军应有的作用。如果出于任何原因我们的威慑无法制止常规战争，美国空军必须召之即来、来之能战，与其他武装力量协同作战夺取胜利。从根本上来说，维持对常规战争的威慑支配态势，就意味着美国控制着按自己的时间和地点打仗的主动权。当然这并不完全排除潜在的敌人非理性选择或在绝望中匆忙决策而导致的短促和激烈冲突的可能性。

在美国空军结构向未来转型的过程中，我们必须清醒看到，美国不可放弃常规战争优势。在 2003 年伊拉克战争中，伊拉克对手被美国的空中优势吓破了胆，甚至把价值上亿美元的前线战机都埋入沙漠，其中包括一些相当先进的电子战飞机。为通过威慑阻止常规战争，美国空中力量的画面必须像水晶般透明，让敌人始终了然于胸。在本项研究所涉及的时间框架内，挑战美国主权的国家对国家或军队对军队的正规消耗战、或国家 / 区域力量发生重大重组的可能性并不大 — 当然，这是假定美国空军保持目前的常规战争战备状态。

一个处于战争状态的国家必须认识和了解国防体系中的轻重缓急。敌人在丧失对称战争的机会之后，唯一的选择就是诉诸不对称战争。美国的军事力量部署在全球，不仅参与反恐，而且在更大的意义上是打击威胁自由的各种力量，如恐怖分子、贩毒集团或叛乱组织。这种不对称战争又称为非正规战争。非正规战争不是临时拼凑的战争游戏，而是美国的敌人深思熟虑作出的战略选择，是针对美国的弱点而战。

非正规战争：如何打赢长期战争

非正规战争有其独特的思维方式和能力要求，这种思维和能力不完全适用于或常见于传统形式的战争。非正规战争的可预见性较低，每次作战的目的和资源界定亦无关紧

要，其特征难以捉摸，无法用数字来分析。从定义来说，非正规战争使力量较弱的一方拥有对付力量较强一方的手段。因此，非正规战争要求力量较强的一方在与力量明显弱小的一方作战时，必须改变传统战法，创新传统作战力量的使用方式。

美国空军过去在非正规战争环境中曾经获得一些成功，但是每次冲突后的兵力削减或改造都导致作战能力严重损失。这种情况固非意外，因为在任何时期，没有派上用场的新工具都属奢侈而难以获得预算拨款。但是，每一场非正规战斗都要耗费大量的先期理解和熟悉时间，严重影响到美国空军，使之难以尽早及有效发挥作用，难以对非正规战争的每一场战斗做出应有贡献。

在制订有效的非正规战争战略时，美国空军首先必须改变其战略目标，从打赢非正规战争转变到保障合作伙伴打非正规战争(enabling a partner to fight IW)。在迫不得已的情况下，美国空军可以作为战斗部队参战，但即使在这种情况下，空军的战略思维应该是打牵制战，为受援伙伴争取时间以建立/增强自身作战能力。制胜的战略需由受援伙伴来实施才能成功。此外，除了彻底歼灭的方式之外，没有任何详实的历史能够证明任何外来力量能够打赢一个国家内部的战争。

如果美国空军希望提高非正规战争中的作战效率，它应该认识到自己需要完成两项有时相互竞争的使命。首先，如果别无选择，空军应该拥有与不对称敌人直接交战的全部能力，即把投入非正规战争视为参与国家使命的一项关键组成。这种情况在联合作战、机构间协同作战和盟军联合作战环境中必然会发生。其次，美国空军最基本的任务是帮助东道国建立一支可靠的空军部队。美国空军应该有能力在合作伙伴国家内建立必要的天空、太空和网空能力和体制，使合作伙伴能够主要依靠自身实现其国家目标，而无需美军重兵驻扎或重拳出击。美国空军的普通部队拥有必要的规模，通过实施合适的部队发展计划，也应能培养出必要的专门人才。

在确保空中优势方面，美国空军的第五代战斗机是在当前和未来战争中率先踢开对方大门的一项关键能力。但是，由于装备延期退役的挑战和由此凸显出的采办费用增长，要想获得能支持所有战区的飞机数目已经不大现实。今后的预算制约，将使支援未来常规战争所必需的飞机以及太空和网空系统购置，还有人员配备等，都难以如愿。因此，我们需要一个“适度科技”(right technology)解决方案，既能满足美国空军在当前非正规战争中的迫切要求，又能增强与东道国空军的合作能力。这不是一个“低科技”替代选择，而是针对实际情况提供的适度科技对策。

美国空军必须考虑采购专用于非正规战争的作战飞机，且有足够的数量，用以加强和平衡目前的美军力量，亦用于有效地加强和平衡合作伙伴的力量。与价格昂贵的先进飞机相比，我们可以用较低的成本购置数量较多的、能在整体空中优势掩护下作战的新型高性能适度科技飞机。这些适度科技飞机还可创造机会，成为东道国军队能够购置的作战平台，建立以前也许不存在的作战能力。这项战略可以使美国与合作伙伴通过双边协议长期合作几十年，由美国按照双方需要和合适的水平提供后勤和顾问支援。

在适当的范畴内建立伙伴合作能力不仅可提高军事战术和战役效能，而且对实现建立和巩固合作伙伴国家中央政府的合法性和可信度这个战略目标极有帮助。此外，这种

推进性战略可产生直接效益，即显著降低美军在冲突区域内的可见度。最近伊拉克的事态发展以及许多历史事实都说明，外国军事力量的大规模存在，可能成为一种巨大的反叛凝聚力，推动原本离散的各种反政府团体联合起来，甚至在正常情况下绝对不会走在一起的一些团体也会携手合作，共同驱逐外来军队。美军的重兵驻扎不仅对东道国中央政府无所助益，反而可能成为叛乱分子招募和宣传的借口，有利于叛乱分子扩充队伍。把重点放在培养东道国中央政府之**执行、协调和贯彻能力**的这种推进性战略，可降低美军驻兵而导致负面效果的风险。

分散规划：集中控制的关键

美国空军作战准则指出，“集中规划是取得有效集中控制的第一步……”这个说法在传统作战行动中是适用的，但对于今后 10—15 年可能发生的各种战争，不一定全对。美国空军将参与非线性、不对称的战争，这种战争包括在错综复杂、高度整合、联网和分散环境中执行同时和连续的进攻、防御及维稳作战行动。此外，这些作战行动很可能是在联合特遣部队司令的控制下实施。这种环境将要求战术和战役层面的地面部队主要在分散的作战区域行动，从而迫使他们将作战规划下放到战术层面，以充分利用个人和小部队的主动性（陆军野战手册 FM 3-0）。换言之，对于保持整个战区的作战效率而言，集中控制仍为至关重要，然而为将美国空军能力与联合特遣部队层面的联合作战行动有效地整合，并尽早影响空中和地面作战规划，美国空军必须改为采用分散规划模式，以维持有效的集中控制。其理由是，没有明确的分布式联合作战规划，就不可能列出有意义的轻重缓急，而所有这些都是实现有效集中控制的保障因素。分散规划做法使美国空军能够将作战规划专家和合适的规划工具部署在实际制订和修正作战计划的地方。

在大多数区域司令部，美国空军都设立一个空中作战中心，以支援整个责任区域。在现行规划机制下，美国空军将其大部分作战经验 — 天空、太空和网空作战经验 — 汇总在空中作战中心。当战区里成立一支联合特遣部队（JTF）时，美国空军却无法向 JTF 派遣一名得到空中作战中心支援的联合部队空中力量统一指挥官。为了能参与其间，美国空军选择了派遣空中力量协调组到 JTF 的方式。协调组可以在 JTF 层面提供空中作战经验，但是不参加 JTF 或空中作战中心主持的正式作战规划流程。结果是，JTF 参谋人员中没有足够的空中力量规划经验，无法与空中作战中心内正式的联合空中作战行动规划流程实现组织“挂钩”。假如在一个作战司令部属下成立几支 JTF 部队，这种情况就更为严重。如果美国空军希望在 JTF 层面影响作战规划，它必须建立一个能够向 JTF 参谋人员提供分散规划经验的组织机制。

在联合特遣部队层面，现行的空中力量协调组机制能够提供解决 JTF 层面规划缺口所需的经验，但是需要对该机制做一些改动。美国空军必须注意发现和培养拥有空中力量协调经验的人员，并在人事系统中保持对他们的追踪记录。这些成员应该拥有运用美国空军所有能力支援 JTF 的完整经验。另外，美国空军必须提供考核和战况现状训练，确保这些成员做好准备，一旦建立 JTF，即可提供支援。空军可采用部队类型编码（UTC）预先建立模块式的 JTF 空中力量协调队伍，培养合格的协调模块小组，以利快速部署。

此外，作战行动还要求规划人员具有在联合特遣部队以下组织层次的规划经验。美

国陆军已经将地面作战行动规划下放到旅级和更低级别，是以提高主动性和针对局部作战的具体性质作出更好的反应。然而，美国空军规划人员却没有部署在对应的层次。因此，陆军的规划机制将空军人员放置在规划流程的末端，而不是在空军人员可以发挥最大效能的流程起首。若要实施有效的规划，美国空军必须具有在旅级和更低级别的规划经验。在空中作战中心层次以下确实有空军人员参与空对地攻击规划和实施，但是他们的经验在于近距离空中支援和飞机终端控制，而不是支援具有动态特征的分布式作战行动所需的全频作战规划经验。

总体力量: 走向转型

自从“总体力量政策”在 1970 年代开始实施以来，美国空军已成为整合后备役部队和国民警卫队力量的楷模，在整合、同步和利用总体力量能力方面遥遥领先于其他任何军种。如果没有总体力量的积极作用，美国空军不可能实施过去三十年间的大量作战行动。以前，国民警卫队和后备役部队遵循冷战时期的“分层备战”和“战略储备”作战机制，按今天的说法，这相当于旧派的“周末战士”，令人想起陈旧的设备和尚未就绪的空军官兵。后来的“战役储备部队”机制则简洁地表达了后备役部队的当前战备和参与状态。但是，按照目前的高使用率，这种战役储备部队还能持续多久？

问题症结在于一直处于快节奏作战部署压力下的国民警卫队和后备役部队是否具备持久性。“平民航空兵”是美国空军与民众之间最紧密的连接环节，但是连续不断的海外部署，危害了空军与民众之间的密切关系。这种快节奏作战部署的一个意外后果是颠倒了主次，“平民航空兵”变成了“航空兵平民”。

国民警卫队在卡特里娜飓风灾难救援中的积极响应已是众口皆碑的成功故事。但是自 9/11 恐怖袭击事件以来，国民警卫队被部署到海外的频率越来越高，导致人们担忧国民警卫队由于兵员和设备不足而无法有效应对国内事件。要求减少国民警卫队海外部署任务的呼吁连续不断，因为各州意识到他们也许很快就会需要在本州使用这些“紧急救援队”。此外，那种认为使用国民警卫队和后备役部队成本较低的老观点并不见得正确，只有当这些部队并非长期部署在海外（例如伊拉克和阿富汗）担任作战任务时，这个观点才站得住脚。而目前的部署方式 — 空军远征部队频繁轮换以及将个人用作部队的“替身” — 实质上造成另一张必须支付的现役部队帐单。

若要回到“平民航空兵”的机制，国民警卫队的首要使命必须是国土防卫，这无疑也包括空军国民警卫队在内。有些人认为任何国土防卫任务都可以在战时训练之余附带地完成，他们实际上忽视了与州政府和地方政府合作的微妙之处，毕竟这些政府部门都存有一点地方主义。国土防卫使命，例如救援和空运，应该作为正式要求加到空军国民警卫队和空军后备役部队司令部所属部队的肩上。随着目前的装备计划在今后几年逐渐退役，选定的空军国民警卫队部队应该重新装备具有双重能力的作战平台，能满足非正规战争和国土防卫的双重需要。另一个显然可开始改革的领域是医务人员和医疗后送部队，这两类空军国民警卫队部队具有双重能力，既可参加国内灾难救援，也可部署到作战区域。这不是要放弃空军国民警卫队作为战斗部队的使命 — 国民警卫队仍然需要保持战斗能力以满足目前作战行动和可能发生的未来战争的要求 — 而是要增强其现有能力。

未来的战争

许多历史学家认为二十世纪是天空和太空的时代。美国凭借对这两个领域的应用能力而占据主宰地位。至今为止，二十一世纪表现为信息和通讯时代，印度和中国等国家正加强对网空这个新领域的了解并因此获益。而今天的美国公民在美国高等院校的这类理科学位领域中已降为“少数族裔”，因此必须加强对此新领域的研究和探索力量。美国，尤其是美国空军，面临的任务是如何保持我们当前拥有的无可匹敌的技术优势。为此，我们首先必须改革从后工业化时代沿用至今的采购流程。在过去，系统采购周期长达 15 年不足为奇，而今已是快速变化和海量信息流通时代，如果不能大幅度缩短系统采购和部署周期，美国将难以保持先进技术的世界领先地位。

采购改革：修改流程

大多数人会同意我们的看法，国防部的采购流程需要改革。这不是说整个系统需要重建，而是说需要调整方向。整体而言，这个采购流程在过去 50 年间取得了许多成功，使得美国空军能够在天空、太空和网空领域保持技术优势，遥遥领先甚至是最接近的竞争对手。它部署了许多令人叹为观止的系统，例如世界上作战能力最强的 F-22A 战斗机，还有将保障美国在今后几十年内进入太空的“大力神 -V”和“德尔塔 -IV”运载火箭。但是这些装备代价不菲。在预算捉襟见肘的时候，必须改革采购流程，以提高效率、改善效果和增强响应能力，确保美国空军保持世界上最强大的空中力量。因此，美国空军必须缩短采购周期，藉以降低成本和充分利用技术创新成果。

有些人认为采购流程太复杂，以至美国空军无法施加影响。这些人没有看到空军其实对采购流程有很大的控制权。采购流程渐趋复杂的原因是，系统在开始设计时可能较小，但是到达生产阶段时其规模、复杂性和成本都已经增加 — F-15 战斗机的采购流程就是一个例子。首先，美国空军必须改进性能要求的界定过程，并建立明确的指导原则，以限制系统开发计划启动之后引进修改。在一开始就把采购计划做准确，把要求写清楚，可有效减少后来的修改量，缩短周期时间，把成本控制在预算内。美国空军在编制新采购计划之前，必须确定现有技术能否满足使命需求。成熟的技术与新问世的系统相比，在成本、可靠性和时间方面都占有优势。

进一步，若要纠正性能缺陷，美国空军必须在所有三个领域推行标准化策略和系统采购逐步升级方式。标准化可降低成本，并可能缩短生产时间，从而可以更好地利用现有技术。逐步升级式开发可让系统逐步成熟，同时充分利用现有能力，从而可减少系统开发开始之后再修改的必要性。下一代系统的开发可从 A 型开始，逐步发展到 B 型、C 型和 D 型，而不必一开始就要求获得 E 型。

为了改进性能要求的界定过程，美国空军必须加大投资培养拥有科学和工程技术经验的人才，还必须稳定和延长计划管理人员的服务期限，藉以确保监管水平和责任感。服务期限长，可使管理人员熟悉系统，从而提高系统监管的经验。增加拥有技术经验的人才，同时延长其服务期限，可稳定采购流程。此外，空军人员，无论是军事还是文职人员，必须在计划监管、评审和执行中起主导作用。由承包商监管其他承包商将给采购系统增加压力，并可能给整个采购和开发流程的诚信度带来问题。

此外，美国空军必须重视“适度科技”解决方案，用以简化复杂的采购流程。适度科技含量未必是降低能力。适度科技解决方案是指采购适合某个特定需求的技术装备。例如，要替换一颗卫星时，如果单一新卫星的能力小于旧卫星，可将几颗成本和复杂程度较低的卫星组成一个卫星网来替换旧卫星，卫星网的集成能力和应变承受力超过旧卫星，而成本却较低，所需制造时间也较短。

除了计划管理中的缺陷之外，美国工业界的组合与兼并也给采购流程设置了障碍。在 1980 年代，大多数国防合同都会有 20 多家承包商参与竞争；今天，国防部主要依靠六家承包商，而且采购计划越来越复杂，价格越来越昂贵，致使这六家现存的承包商往往必须联手分担费用。例如，波音公司和洛克希德马丁公司宣布将合作建造下一代轰炸机，结果是，竞争减少，而成本升高。

使问题进一步复杂化的是，六大巨头之外的其他新公司极难插进来竞争重大武器装备合约。新技术促成新的创业公司诞生，但是新公司经常被六大巨头用现金收购或股票交换方式并吞。而美国空军的某些系统，例如计算机芯片和国有资产卫星子系统，对于国防极为关键，不可能允许外国厂商参与竞争。为了确保这些特选部件既能满足军方需求又安全可靠（例如，无病毒），在国内开发专门用于生产最敏感系统和子系统的先进制造技术具有至关重要的意义。

尽管美国没有丧失技术优势，但是世界其他国家与美国的差距在过去 20 年已经缩小。垒球名将赛切尔·佩奇（Satchel Paige）曾经说过：“不要往后看，别人可能乘机赶上你。”若要保持无可匹敌的地位，美国必须加快发展步伐，否则就要回头往后看了。

洲际弹道导弹现代化：美国的核威慑力量

核威慑继续是美国国防的关键保障，尤其是俄国已东山再起，中国在增强核力量，北朝鲜和伊朗等国也跃跃欲试。核威慑给国家安全提供覆盖一切的保护伞，任何其他武器系统都望尘莫及。但随着核武库渐趋衰老，现在的问题是：美国空军下一步做什么？是舍弃陆基洲际弹道导弹力量，改为依靠战略轰炸机和弹道导弹潜艇来提供核防卫？还是投资于陆基核导弹系统的现代化升级？

美国在 1960 年代建造了由发射控制中心和发射设施构成的洲际弹道导弹指挥与控制结构，人员、设备和发射设施都藏在地下混凝土设施中，但这些设施受到地下水流和地面移动等环境压力的影响。此外，“民兵 -3”导弹发射装置的设计寿命不久就将到期，持续的维护、升级和改装使这些系统得以继续服役。但是核武库终将老去，美国空军虽在尽力延寿，可究竟还能支撑多久，代价为何？

三合一战略核力量为美国提供了有效保护，至今已逾 60 年。当初维持核力量的理由现在仍然有效，今后亦将如此。9/11 恐怖袭击事件尽管可怕，但是没有危及美国的生存。今天，只有拥有战略核武器投放能力的国家才能置美国于险境。国防科学委员会核威慑小组在 1998 年 10 月发布的报告中提出如下论点：“保持数量可观的洲际弹道导弹，可令任何敌人不敢贸然发动有限攻击。如果没有这些洲际弹道导弹，敌人若突然攻击数处轰炸机基地和海上弹道导弹发射设施且造成一定破坏，有可能显著改变双方力量的对比。”因此，要求销毁陆基洲际弹道导弹的主张并未考虑到威慑作用或国防需要，而只看到资金问题及民众对核武器用途的观念，忽视了外部威胁的存在。

继续依靠三合一战略核力量，可保持核威慑而降低风险及增强国家安全。因此，现在需要的是一个可持久和负担得起的洲际弹道导弹现代化计划。创建这样一个系统的第一步，是建造现代化指挥与控制结构，实现洲际弹道导弹升级。若要解决渐趋衰老的发射控制中心问题，美国空军应考虑将设备和人员迁移到地面上，这样将可降低使用寿命周期成本（提高维护便利性），亦可利用最新的通讯技术。迁移到地面上之后，这些设备和人员较易受到攻击，更加成为软性目标，但是通过冗余设置，可大幅降低易受攻击的弱点。

新的发射系统应该立足于运载火箭通用化，即和商用航天器发射通用，或者在更广泛的军事应用上通用。开发用途广泛的导弹，可使研发成本分摊到数量更多的适用运载火箭上，同时又可通过使用通用硬件降低维护成本。如同解决指挥与控制设施问题一样，美国空军应该考虑将新的发射装置迁移到地面上。迁移发射装置的指导思想与迁移指挥与控制设施的指导思想基本上是相同的，都是为了降低使用寿命周期成本。同样地，迁移到地面上之后，这些发射装置较易成为攻击目标，但是通过远程监视等技术手段，可补偿这种弱点。这不是一个新的设想，美国空军在 1970 年代和 1980 年代都曾经考虑过地面发射概念，尤其是铁路机动发射台概念。本研究无意确定合适的导弹数目，但是未来探讨洲际弹道导弹力量结构的任何研究，都必须考虑如何保持威慑，吓阻流氓国家和有可能逐步赶上的竞争对手，尤其是要保持把洲际弹道导弹和战略轰炸机及潜艇一道构成三合一战略核力量。

太空：终极制高点

太空是一个独特的行动领域，从太空可获得大视野，实现态势感知和作战响应，而不受国家边界约束。今天，没有任何人质疑太空运作作为美国社会运作之不可分割部分的重要性。现在，许多汽车都安装了全球定位系统接收器，商业银行业务依赖卫星通讯，陆基有线电视和卫星有线电视接收器也依赖天基资产。

军事部门对太空的依赖也同样明显。作为“终极制高点”，太空确实在国家安全防卫中提供了一个独特的行动领域。卫星构成的技术基础设施保障着我们在目前战场的精确打击和优势。但是，美国对太空能力的依赖也构成一个薄弱环节，因而成为潜在敌人的可能目标。最近发射的宽带全球系统（WGS）是防卫卫星通讯系统（DSCS）的后续部分，可作为利弊参半的例子。WGS 网计划由六颗卫星组成，每一颗 WGS 卫星的能力都超过共由九颗卫星组成的 DSCS 网的能力，但是 WGS 网也增加了美国太空安全的脆弱性，因为卫星数目减少，成本提高，意味着美国对这几颗卫星的依赖更加严重。

保障太空进入能力对于美国国家安全至关重要。从概念上看，太空控制与天空控制和潜在的网空控制并无多大差别，而且太空控制面临许多问题。美国在保护太空资产和遏制其他太空活动参与者的行动方面只拥有有限的能力。随着越来越多的国家部署太空系统（包括反卫星技术），太空优势无法得到保障。美国空军在 2018—2023 年期间面临的挑战是，制订一个能促进美国国家利益和建立可生存太空控制架构的战略。

现有的太空薄弱环节可能推动美国采取一项最终向太空部署武器的战略。这一战略

虽然有其可行性，但是对于 2018—2023 这个五年期而言，美国或可考虑另一项耗资更少而成功可能性更大的战略，这就是利用整个能力频谱中的外交、信息、军事和经济等手段，开发出一个适合太空行动的纵深防御机制。

首先，在开发太空纵深防御机制过程中，美国空军应该带头接触国际社会，形成最广泛的参与，创建出一个鼓励公德和 / 或良好行为的公约和关系体系。建立伙伴合作关系也可为国际谈判、监管和依法管治奠定基础，这些都是我们的欧洲盟友崇尚的强有力概念。美国已经是一系列陆地、海洋、天空和太空条例的签字国。现有的国际协议限制在太空部署核武器，新一轮国际协议可能会要求清除太空中的所有武器，而许多国家可能会欢迎这些协议。通过国际谈判和监管条例来监管太空活动，已有先例。例如在美国于 1960 年代初成功地进行了天基核武器试验之后，国际社会随即采取行动，制订协议禁止在太空使用核武器。

太空控制的另一个要素是进入该领域的能力。长久以来，美国空军积极参与美国的太空竞赛，拥有丰富的经验。但是，它没有任何作战响应发射记录。运载火箭和卫星的操作有特殊要求，任何准时发射都需要几个月的事先规划。太空系统必须提高响应能力，同时又必须降低安全脆弱性。实施太空作战响应（ORS）计划是达到此目标的最佳途径。空军副部长彼得 ·B· 蒂茨（Peter B. Teets）将 ORS 定义为一种方式，“其目的是建造一系列响应更快、更可靠且造价适中的、能满足目前和未来发射需求的运载火箭，以及响应更快和造价适中的卫星。”（在美国国会的证词，2004 年 2 月 25 日）

美国空军目前使用逐渐改进的一次性运载火箭 —“德尔塔 -IV”系列和“大力神 -V”系列 — 作为其主要运载工具，这类中型和重型运载系统将继续担任主角，使用到远远超过 2023 年以后。这类渐进一次性运载火箭在 2002 年开始服役，每一枚造价为一亿美元左右，设计上推行标准化，逐步提高太空发射操作性能，降低政府在发射流程处理方面的传统参与程度，预期在 2002 年至 2020 年之间可节省 60 亿美元的发射成本费。2006 年，国会授权成立的国家安全太空发射需求委员会在调查国防部运载火箭计划后递呈报告指出，上述两个运载火箭系列“在当今商业市场上大致上缺乏竞争力”，而且由于太空作战响应计划尚处于概念阶段，“现在具体界定运载火箭需求为时过早”。美国空军的目标必须是降低成本，同时将响应能力提高到以天和周计算，而不是月和年。规模较小和成本较低的运载工具及卫星必须成为常设标准。

为进一步降低太空安全脆弱性，美国必须减少对任何单一卫星或少数几个卫星网的依赖程度。如果敌方致残一颗或多颗卫星，美国可通过作战响应补射和快速重建卫星网来抵消这种安全脆弱性。此外，用相对简易的卫星联网，就像目前的计算机联网一样，可极大地提高作战生存能力。美国总是需要规模较大和相应成本较高的卫星，尤其是在对地静止轨道上。但是，我们需要两种系统的混合，以提高太空能力，同时降低安全脆弱性。

网空: 未来的机会

在计算机革命初期，网空基本上被视为一个良性及无确切定义的领域，主要用于传送电子邮件，也是一块任由满脸青春痘的少年和呆在父母住宅地下室的二十几岁青年打

电子游戏的虚拟空间。然而，个人电脑的快速普及和互联网用途的日益增长，促进了一个新的战争领域的形成，那就是网空。

今天，网空将国际社会连接在一起，用仅仅几年前还无法想象的方式赋予政府部门和个人新的力量。网空渗透到我们日常生活的几乎各个方面，致使整个社会需要依赖信息技术网络来运作。但是，就像太空一样，我们对网空的依赖使得这项技术优势成为一个安全薄弱环节，很容易被敌人利用。因此我们面临的挑战是，如何最大限度地发挥网空的作用，同时又能保护美国国家利益在这个新领域免受攻击。

“网空”是威廉·吉布森（William Gibson）在其 1982 年科幻小说《整垮珂萝米》（Burning Chrome）中杜撰的一个词，他对网空的定义是“用图形表现从人类系统中各台计算机存储库里抽取的数据”。从这本科幻作品开始，世界逐渐掌握了一个新概念，知道还有一个真实的、分离的、独特的和可以识别的领域。国防部在 2008 年将网空定义为“信息环境内的一个全球性领域，由相互依存的信息技术基础设施网络组成，包括互联网、电讯网络、计算机系统以及内嵌处理器和控制器”。（国防部副部长的信函，2008 年 5 月 12 日）

网空以其独特的特征而迥异于陆地、海洋、天空和太空等其他作战领域。这些特征包括：进入成本低，任何人只要有计算机和互联网连接，便可对美国在全球的利益发起攻击；网空中可以隐姓埋名；各国政府间管辖范围无法确定，因为网空超越国界；与此同时，网空提供投送精准效应的能力，使各种技术和战术装备协同同时打击各类目标，不受地点和时间的制约。

网空也不同于可能存在于网空中或在其中传递的信息。美国空军如果在理解上发生偏差，在试图保护信息时可能会错误地只关注信息内容，而忽视了网空领域本身。用海上运输做比喻，就是防守船上的货物，却忽视了巡逻运输航道。因此，美国空军不可只重视数据库的保护，而必须同时防卫其网络和电子装置的正常运行，以实施网空控制。对网空的威胁将来自各种传统和非传统的来源，包括寻求名声或个人满足的黑客、寻求经济利益的犯罪分子、寻求意识形态胜利的恐怖分子，以及寻求政治和 / 或军事优势的国家。

建立网空控制并非独霸这个领域，也不是说美国空军想要保卫整个领域。就像空中优势一样，控制网空是指保障在需要时进入该领域某些部分的能力，以便在该领域各个部分执行所需的活动。因此，美国空军必须准备好在网空作战，按美国选择的时空条件保障网空安全。

将网空视为作战领域，就需要关注该领域与军事行动和国家安全的关系。个人或国家“非法侵入系统”或“用垃圾邮件堵塞网络”，从而导致系统服务能力丧失或数据库损坏的行为，在今后 10 至 15 年内只会有增无减。因此，尽管空中力量可通过攻击彰显优势，但是在网空领域，威慑和防卫必须双管齐下。当攻击可能在任何时候来自四面八方时，防卫具有极大的重要性。以下两例说明美国空军必须采取威慑和防卫并重的应对方式。

其一，国防部运行的开放式系统极易发生开放式和封闭式系统之间的“病毒共享”。对付这个问题的唯一解决方案是收紧互联网。这不是要将非军方用户全部赶出这个全球网络。但是，我们需要有一个真正封闭的

网络，这个网络不允许与任何非军方用户有任何互动，也不允许与国防部各单位的其他开放式网络连接。改用封闭式网络，可显著降低外部污染的可能性。此外，封闭式网络可增强对外部攻击的防御能力，使黑客更难找到侵入网络或投放垃圾邮件的进入点。

其二，美国空军必须防卫其关键的数据库免受攻击。美国空军不可再认为自己的数据库像封建领主城堡一样固若金汤。计算机防火墙就像护城河和城堡围墙，把人“围在里面”，限制他们的行动；但同时，防火墙只能提供有限的保护，却招惹外人的好奇。像第二次世界大战的马其诺防线一样，防火墙给人一种虚假的安全感；甚至当敌人迂回包绕了暴露的侧翼时，还不醒悟。美国空军不可将数据库视为在网空运行的各个分散实体，而必须从整体观念来对待网空，建立防卫组织和制订不受地点制约的防卫战术，同时保障部队的行动自由。

防火墙总有被攻破的时候，因此美国空军必须发展系统的应变承受力，通过分层次的深度防卫应对威胁，并启动攻击后恢复程序。像二十世纪初期的战列舰构造一样，承受直接火力攻击并继续战斗的能力将极为重要。这意味着需要开发和部署能自我诊断和自我修复的系统，并需具备足够的冗余能力，增强生存力。智能型系统必须能够快速反应，瞬间区分探访和攻击，表达作战决心或进攻意图，藉以威慑攻击者。例如，数据库必须采用隐身技术，经由调制芯片技术隐藏、变换和伪装，能与任何攻击手段对抗。

如果威慑不起作用，美国空军必须具有在整个网空领域开展制网空权作战的能力，遏制和挫败攻击者，并根据既定的交战规则在必要时“还击”。但是，若要作出有效响应，美国空军必须首先知道攻击正在发生，因此制网空权作战过程中要求生成和保持网空态势感知。敌方对美国系统的攻击将可能从探索和查询开始，以确定我们的弱点和可能的响应。因此，击败网空攻击将需要内部和外部预警系统，就像洲际弹道导弹发射探测网络一样。位于防火墙外侧的系统将识别异常情况，快速分析攻击者的“法证指纹”，用以预测未来行为，并通过回传能力交流可行的对策选项，及时规避威胁。

技术解决方案只是网空挑战的一部分。新的领域要求建立一支新的能够进行网空作战的专业队伍。美国空军必须组建专业部队，依靠他们制订网空作战选择方案，保卫美国安全及其全球利益。网空也许是对相关操作人员有最高技术要求的领域，至少在初期需要拥有物理、电气工程、计算机科学和数学等专业学位的人才。作为第一步，美国空军必须延揽合适的人才。这意味着向美国顶尖非军事院校的学生提供理工科奖学金，这类学校包括麻省理工学院、佐治亚理工学院和加州理工学院等。

网空作战是一门军事专业，必须纳入高度体系化的专业发展计划中，需要为此建立一个武器学校，一如本科制的飞行员训练学校或太空和导弹员训练学校。这所网空战士本科训练学校将接受新任命的少尉军官入学，向他们提供必要的军事教育结业课程。网空训练学校必须像 飞行训练学校一样严格，课程要求高难度大，预计有相当多的学员会被淘汰。学校将重点讲授网空控制和作战的基本原理，使学员掌握网空优势和制网空权作战要领。

从网空训练学校毕业之后，专业人员还需定期参加继续教育课程。空军并需建立一

所全国性的网空研究学院，类似位于科罗拉多州的全国太空研究学院。网空研究学院将开设 100 、200 和 300 编号的三个层次的课程，供各级军官选读。网空研究学院课程将深入探讨网空作战，为有志继续晋升的军官提供成功之途。进入网空研究学院深造，并结合年度专业发展要求，将有助于确保专业部队随时掌握最新技术。

网空还为更好应用总体力量开创良好机会。美国空军必须建立一个将国民警卫队和后备役部队融入“战斗”的机制。无论作为独立的单位还是作为混合部队的一部分，国民警卫队和后备役部队官兵都能在网空战争中为保卫国家做出重要贡献。在硅谷高科技公司担任项目经理的平民可以作为总体力量中穿军装的成员，将自己的经验奉献给国家，有谁会不欢迎这样的机会？

战士的武器必须非常可靠，我们不能允许有人提出“我的武器能用吗？”的疑问。有些武器系统和子系统极其关键，不可采取“报价最低者”中标的方式。解决此类问题的方法不在于加强监管，而在于振兴和保护美国本土企业，依靠他们生产关键的系统和软件。美国空军必须鼓励美国企业在美国国内开发软件和制造先进计算机芯片及子系统。尽管“美国制造”不能彻底保证部件“无病毒”，但美国产品坚持较严格的质检程序，让用户更放心。网空设备采购中还将建立一份新的供应商名单，其中既有一些主要的航天和计算机厂商，也需要包括中小型软硬件公司，他们的创新精神将有助于推动技术发展。

再者，美国空军必须与民营部门（包括民间高等院校和工商企业）合作，充分利用美国的技术经验。尽管美国空军拥有丰富的经验，但是民营部门将继续引领先进技术和网空革命。网空专业人员的核心工作不仅是创新，而且要将民营部门的经验转化为国防能力。因此，建立伙伴合作关系极有必要，可让美国空军获得先进的硬件和软件，以及进攻和制网空权作战能力。

结语

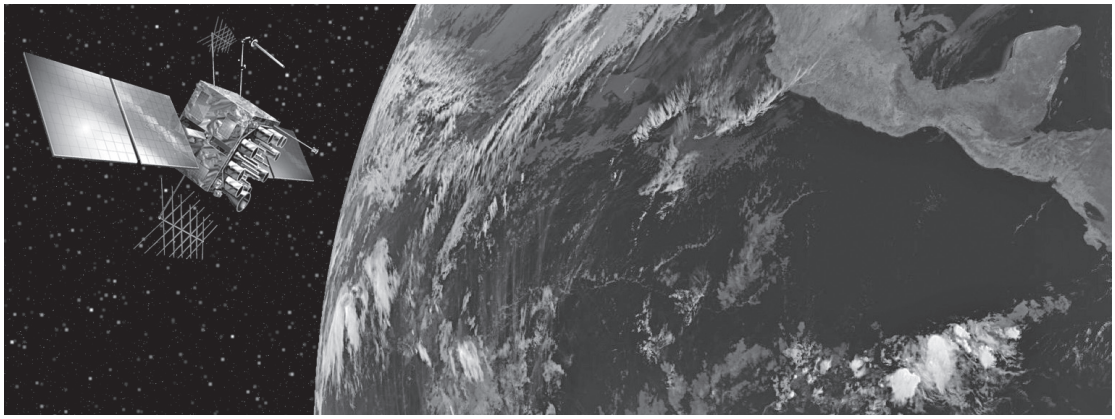
空军面对的挑战，要求我们不断审视已经形成的观念和做法，是以更好地运用军事能力服务美国利益。本文提出的战略试图整合各种最佳选择，旨在保卫国家安全和开拓空军未来。许多有创意、有远见和善于思考的专家也许不同意我们的建议，但是我们大家都必须意识到，在这个动荡时期，空军高级领导人都强烈地认为需要投入资源开展反省和分析。著名的橄榄球队教练保尔·布莱恩（Paul “Bear” Bryant）曾经说过：“每件事都要有计划，训练要有计划，比赛要有计划，赢球要有计划，还要有输球计划，准备在上半场以 20-0 落后、四分卫受伤、电话接不通、大雨倾盆而管理员却忘了给大家准备雨具。”尽管任何计划都无法预测所有的突发事件，但是我们还是希望能将这份研究结果递呈给我们的国家和空军，它评估我们的进步，质疑我们的设想，并提出若干建议，帮助我们应对未来全球安全环境中的复杂挑战。❑

公海防卫：运用美国海洋战略思路制订新的国家安全太空战略

Guarding the High Ocean: Towards a New National-Security Space Strategy through an Analysis of US Maritime Strategy

约翰 ·E· 肖，美国空军上校（Col John E. Shaw, USAF）

提要：总体而言，太空法制至今尚未成形。中国在 2007 年初未发通告便用导弹击落一颗本国的低轨陈旧气象卫星，形成大范围碎片云，危及太空航行。此行动亦导致人们重新定义太空，将之视为事实上的竞争领域。本文作者认为，此等行动具有重大的地缘政治安全意义，要求美国迅速制订连贯的太空战略。作者分析了美国新近批准的海洋安全战略文件，认为此文件的地缘政治背景、六大战略举措、三大实施重点都和太空安全战略有类同之处，因此强烈建议太空战略制订者认真参考海洋安全战略文件。



从地缘政治和“太空政治”的角度来看，外层空间具有什么样的性质？这个领域是各国共同探索的和平环境吗？是从事商业活动和情报收集的自由并开放的疆域吗？或者，是为追求更广域的国家和全球安全目标而必须控制的军事领域吗？本文的基本观点是，太空必然具备上述所有性质，并且，为了有效实施一项保持连贯、认可并支持以上所有性质的国家广域太空政策，美国需要制订一部有效的国家安全太空战略，此战略必得综合各种方式、方法和目的。

不幸的是，这样一部宽广和全面的国家安全太空战略目前并不存在。[1] 这个空白在 2007 年 1 月中国反卫星试验的衬托下极为醒

目，中国的反卫星试验颇为壮观，在事先毫无通告的情况下摧毁了近地轨道上的一颗旧气象卫星，并在摧毁过程中产生了大范围的碎片云。这个事件不仅遭致国际社会的猛力抨击，也暴露了目前美国（在某种程度上也是整个国际社会）在太空安全做法方面的认知分歧。它似乎是在凸显太空应用的内在危险性，说明无节制和无限制的应用可能导致太空中出现无序和混乱。同时，中国用行动证实太空是一块竞争领域，表明太空无争之说逐渐失据，太空净土已经难保。此事件还暴露出我们缺乏一套能反映自由和开放的太空环境的公认准则。（不管怎么说，试验产生的碎片云尽管对太空航行有很大危险，而且可能存在几十年，但是并未构成对任何正式准则或现存协定的违约。）[2] 为解决这些纷繁的观点和状况，我们需要有一部连贯和综合的国家安全太空战略，藉以实施美国广域太空政策。

本文从两方面来论证这种太空战略。其一，当前地缘政治安全问题和挑战要求我们有一套连贯的太空做法和与之相应而前所未有的国家安全太空战略。其二，2007 年 10 月公布的最新美国海洋战略从海洋角度论述了与上述相同的许多挑战，且列举了各种迫切事项、实施行动和缓急顺序，应对国家安全太空战略的制订有所启示，使美国能够通过太空“公海”防卫更好地保障国家安全。

一个无法定义的美国太空安全观念？

对于太空领域的安全挑战，美国目前或历来究竟持什么观点？人们做了各种努力，试图列出各类太空安全观念、概念框架或思想流派。大卫·拉普敦（David Lupton）依据太空战争潜在性的整个频谱，在 1988 年列出四个思想流派：净土派、生存派、高地派和控制派。[3] 更近的时候，卡尔·穆乐（Karl Mueller）从范畴较窄的太空武器化角度归纳出六个思想流派，其一端是崇尚绝对净土的理想主义者，另一端是主张武器化的太空霸权主义者。[4] 最说明问题的是，这两种分析（以及其他各种类似的分析）都没有充分和明确地点出美国在其太空开发史的任何特定时期究竟持什么观点。究其原因，主要是因为美国从来没有为国家安全太空政策和方针制订出一部真正全面兼顾的实施战略。这部战略应该整合互不相同但未必互不相容的各种太空做法，这些做法中包含将太空视为全球共用区域的民用观点、视为开放广场的商用观点（在许多方面反映了情报界希望有一个“开放天空”环境的愿望），以及视为控制和利用领域的以空军为代表的国防部观点。[5]

当然，历届政府颁布了不少美国广域太空政策（涵盖民用、商用、军事和情报等方面对太空的应用），小布什总统的政府也在 2006 年颁布了该届政府的太空政策。但是，这些政策都缺乏相对应的太空安全实施战略，于是国家安全太空仿佛是一艘装备了政策导向罗盘的船只，但是没有舵，因而无法朝着政策指定的航向前进。例如，目前的政策比较简短，是一份总共只有 10 页的文件，笼统地指示国防部长“建立能力、计划和选项，确保太空行动自由；并且一旦受命即剥夺敌方的太空行动自由。”[6] 但是，确认此等能力要求的最终目标是什么，尤其是考虑到上文提到的各种太空做法（民用和商用太空等）？而且，应该采用（或不采用）什么方式和方法来达到这些目标？

国家安全太空战略的必要性早已得到确认，并非始于今日。[7] 太空委员会在当时尚未担任国防部长的拉姆斯菲尔德领导下，在 2001 年曾经建议不仅需要修改美国太空政

策，而且需要制订由广域太空能力提供保障的实施战略。[8] 在 2008 年初举行的一次太空与防务研讨会上，简恩·哈曼众议员（Jane Harman，来自加州民主党）声称，在太空委员会报告发布后七年和中国反卫星试验后一年，“我们仍然没有一个完备的太空战略。”[9] 同样地，国家问责署在 2008 年 3 月呈递给参议院武装部队委员会的一份备忘录中发出如下警讯：“国防部和情报部门至今没有制订、认同或颁布一部国家安全太空战略”，“在没有一个既定战略连接国防和情报部门的情况下，未来的太空项目、计划和新太空观的建立……将缺少国家战略的总体战略引导。”[10]

连贯战略的必要性 — 受什么驱动？

如上所述，美国需要有一个与国家太空政策相对应的国家安全太空实施战略。实际上，在目前有关太空的地缘政治环境中四个主要趋势的推动和强力影响下，这个需求比以往任何时候更为迫切。第一个，也许是最主要的趋势是，航天器载运能力和太空相关能力与各种地面活动整合的程度现在已经加大。在人类从事太空活动的头几十年，太空基本上是一个与世隔绝的领域，用于较为抽象的政治和战略活动。[11] 这种状况现已发生迅速和显著的改变，太空已融入现代全球社会的经济、社会文化和安全架构。在许多方面，太空能力作为整体已是全球经济的中枢神经系统，提供至关重要的信息相关产品（通讯、成像、精确导航和定时等），并支撑经济基础设施（银行、运输等）。实际上，现在根本不可能以数量来计算人类活动对太空的依赖程度，因为太空已融入第二层、第三层、甚至更深层次的应用范畴。此外，太空和非太空的相互交织，尤其在国防领域，产生了影响政策框架的附带效果。关于“太空武器化”的漫长争论几乎已经过时（这种争论甚至在定义“武器化”和“太空”等基本术语方面都举步维艰，更遑论影响不同定义所涉及的不同立场）。单独对待太空领域，将其与地面领域加以区别，即使并非完全不可能，也已变得越来越困难；同样，要想辩论太空武器化的实质内容，而不涉及嵌在其内的（而且可能是棘手的）地面武器和军队问题，几乎是不可能的。[12] 太空活动和地面活动（无论是政治、经济、军事或其他形式的活动）之间呈现出日渐密切的不可分离性，要求我们有一个相应的综合太空安全战略。

第二个趋势是，进入太空并在太空从事各种活动的参与者大量扩散，不仅包括国家，而且包括跨国组织和其他非国家参与者。在冷战时期，太空基本上是一个两极空间，由美国和苏联政府的官方活动主宰一切。但是现在，许多国家（发达和发展中国家）、公司企业和其他参与者都已能进入或寻求进入太空领域。例如，伊朗最近宣布计划在 2009 年进行首次太空发射。[13] 越来越多的各种商业和私人活动也正在进入太空领域，包括太空旅游和私人组织的各种竞赛（例如谷歌［Google］公司举办的 Lunar X Prize 机器人月球步行比赛）。上述扩散的部分起因是，进入太空的成本逐渐降低，例如英国萨里卫星技术公司（Surrey Satellite）等企业现在可向任何有兴趣涉足太空的顾客提供体积较小和成本效益较高的卫星。[14] 太空活动参与者的全面扩散造成一个截然不同的运行环境，迥异于冷战时期和冷战后那几年存在的单纯两极状态。在许多方面，太空环境的变化反映了地球上地缘政治多极化发展，以及伴生的复杂与混乱频生所带来的挑战。

太空活动参与者扩散以及各种太空用途的普遍增加导致第三个趋势：**保护太空环境**

的必要性日益增长。这主要是由于轨道上的人造物体数目按指数幅度增加，而且整体构成飞航危险。正常运行的卫星仅占这些人造物体的一小部分，大多数物体是“太空垃圾”（报废的卫星、用过的推进火箭，以及有意和无意碰撞产生的轨道碎片）。这个趋势反映了所有太空活动参与者共同面临的威胁，我们必须通过有效的战略来应对。

第四个趋势是，在太空的关键区域，资源日益短缺，而且短缺现象必然会蔓延到其他资源。资源短缺最明显的区域是 (1) 在地球同步带内或附近的运行 / 操纵区域，以及 (2) 电磁频率的可用范围。随着进入太空的需求不断增加，对这些日益短缺的资源的竞争可能加剧，这是综合战略必须应对的又一个“威胁”。

上述各种地缘政治趋势共同显示，太空（至少是近地轨道）不再是二十世纪所见的无边无际、荒凉遥远的“海洋”。太空已变成越来越拥挤的中央海域，众多船只忙碌地穿梭往来，驶向远方目的地。现在，太空需要有一个新的参照模式，据此规划、制订和执行安全战略。

海洋模式的适用性和海洋战略评估

鉴于我们现在比以往任何时候更需要有一部连贯的国家安全太空战略，它应该指向什么战略方向，包含什么内容，采纳什么目的、方式和方法？是否有可以参考的模式，尤其是对上述地缘政治发展及其导致的挑战有所认识的模式？海洋环境也许包含了某些答案，至少可提供战略思考的初步框架。

太空领域和海洋领域之间存在类同。[15] 本体类同包括浩瀚宽广、不适宜人类居住，以及几乎均一不变的拓扑结构，除了偶尔散布的“地形”之外，其之界定主要靠与其它领域的交接，而非靠自身特征（例如，海洋的沿岸区域、太空的地球同步带 [定义为与地球自转同步的轨道]）。在概念上，这两个领域也有类同之处：它们都被普遍视为全球共用区域，是相对抽象的、连为一体的、与有形的陆地相连的领域。

除了本体上和概念上的类同之外，与本文的论述最有关系的是，从实用角度综合考虑各种地缘政治挑战必定能对如何应对海洋和太空安全事项有所启示。上文描述的对太空有影响的地缘政治因素也直接表现于海洋领域。太空存在着与其他领域的融合程度增高、活动参与者扩散、共同面临飞航危险和争夺短缺资源等趋势，海洋环境也同样面对类似的挑战：(1) 全球化动态带来的互联程度增高，(2) 海洋活动参与者的数量和类型增加，(3) 日益拥挤的海洋中航行挑战性增大，以及 (4) 对海洋区域和资源的争夺加剧。维恩·P· 休斯（Wayne P. Hughes）举了一个例子：“近年来的争夺已超越长期以来的捕鱼权争端，发展到对海床矿藏资源的竞争，导致许多国家声称对大片海域的‘主权’，从而越来越严重地威胁航行自由，并引发海洋对抗。”[16] 如果在战略事项和挑战方面，海洋和太空有交汇点，那么在战略响应方面是否也有类似的交汇点呢？美国如何应对海洋环境中的国家安全事项？而且，这对美国国家安全太空战略的可能做法会有什么样的启示？

2007 年秋，美国海军作战部和海军陆战队司令及海岸警卫队司令一起宣布了一部新的海洋安全战略，称为“二十一世纪海上力量合作战略”。[17] 这部新战略首先点出“新时代的各种挑战”，着重列举上文所述的关于海洋环境的所有因素：越来越多和多样化的海洋活动支撑着全球经济，跨国活动参与者数

量增加，共同面临安全挑战，等等。然后，该战略列出海洋安全的六大任务（亦称为重大战略举措）：(1) 运用前沿部署的决定性海洋力量限制区域冲突；(2) 吓阻大国发动战争；(3) 打赢我们国家的战争；(4) 对纵深国土防御作出贡献；(5) 与更多的国际合作伙伴扶植和维持合作关系；以及 (6) 防止或控制局部冲突使全球体系免受其冲击。该战略宣布将通过前沿部署、威慑、海上控制、军力投送、海洋安全和人道救援 / 灾难响应来实施这些重大战略举措，并进一步提出三大实施重点：改进整合互动、提高态势感知、加强部队战备。[18]

但是这部新的海洋战略中提纲挈领的主导思想或原则是什么？它能否超越海洋环境而应用于太空领域？其中是否有更广义的思路，可用作太空安全战略的类似论证？第一个总体指导思想，亦海洋战略其余部分的基础，是对当前全球战略环境的整体评估，它承认全球化的互联性质："海洋领域……承载着世界贸易的 90%，因而是连接地球上每一个国家的全球体系的生命线。"[19] 此外，海洋不仅影响到各个经济体，而且影响到"人类的迁移模式、健康、教育、文化和冲突行为等"。[20] 曾经参加海洋战略初期制订工作的罗伯特 · 鲁贝尔（Robert Rubel）称该战略是一个"大视野看法"（big idea），是他们在为构思战略而举行的作战推演中设想出来的。他进一步指出，"现有的全球贸易和安全体系……提供了新战略的环境以及将世界上所有地区连在一起的知识粘接剂。"[21]

第二个主导思想毫不含糊地强调海上力量是威慑、作战和打赢我们国家战争的关键手段。凡读过新海洋战略文件者，都会注意到该战略的重点是"使用海上力量去影响海上和岸上的行动和活动"，其使命是"全球部署海上力量，确保我们的国土和公民免受直接攻击，并推动我们在世界各地的利益。"[22] 该战略所列的六大任务或重大举措的头四项（见上文）强调直接应用海上力量；此重点的核心在于必须有效控制海洋，因为"海上自由作战能力是实施联合作战和跨机构行动的最重要因素之一"。[23] 鲁贝尔称其为整个战略的"制胜"支柱。[24]

第三个重要的思想是认识到海上力量的一个重要作用是对维护稳定和国际法律作出贡献："我们面临的挑战是，正确应用海上力量，既保护美国的重要利益，又能推动集体安全、稳定和信任……海上部队在海上执行美国和国际法律。"[25] 在某种意义上，这个主题综合了前两个指导思想，表明在互联的全球体系中，海上力量不仅可用于在战时投送兵力，而且可用于维持秩序和协助防止战争，因为"建立和维持海上安全对于缓解战争威胁有至关重要的作用"。[26]

第四个主导思想是该战略文件公布之后最引人注意的一项，它描述了一个强调合作的新重点，坦承美国无法独力实施有效的全球海洋安全（尤其是上文第三个指导思想所述的海洋安全），因为"我们也同世界各国的海军和海岸警卫队联手警戒全球共用区域和遏制共同面临的威胁 . . . . . 没有任何一个国家独自拥有在整个海洋领域提供安全和警卫所需的资源。"[27] 实际上，该战略文件的标题就包含了"合作"一词。此战略提出的三大实施重点中的第一个 — 即上文所述之"改进整合互动" — 显然就是为了增进此种合作。鲁贝尔称战略中的这项思想重在"催化"，而非"协迫"或"暴力"，目的是"通过合作保护全球体系"。[28]

与上述主题紧密相关的第五个主导思想强加强调增强态势感知的必要性，主张“必须加大力度，显著增强**海洋领域感知**能力”（重点为原文所加）。[29] 在此项思想中，仍需通过合作获得必要程度的透明度，从而“世界海洋商业利益中的新合作伙伴和合作国家的海上部队可减少危险的海上运输匿名状态。”[30]

最后，在本文分析中，也应该对这部海洋战略提出质疑，比如，它是否遗漏了任何重要的思想或概念？海洋战略公布至今虽为时尚短，已经有人在详细审阅后提出一些批评意见。前任海军部长约翰·雷曼（John Lehman，曾在 1980 年代参与制订被长期采用的上一部海洋战略）称现行海洋战略是“一部杰作”，但指出应该再加上第四个实施重点：部署正确的装备，从而将广域战略举措转化成定义较为明确的作战能力。[31]（公允而论，鲁贝尔曾解释说，为了避免在战略制订初期就陷入装备争论，“本部战略禁止讨论军力结构”。）[32] 此外，退休海军少将威廉·潘德雷（William Pendley）认为，这部海洋战略缺少缓急排序和重点，“没有清楚地区分和排列目前威胁的轻重缓急”，同样也“甚至遗漏了作战能力的轻重缓急”；尤其是，他指出这部战略没有提及建立海上基地，而他认为，如果美国要维持全球海军部署，海上基地是必不可少的。[33]

制订国家安全太空战略：分析和建议

根据以上对新海洋战略的评论，并以向海洋和太空提出类似安全挑战的地缘政治环境为背景，下列基本原则对于制订有效的国家安全太空战略会有所启示。首先，尽管我提到太空活动和地面活动的整合程度越来越大，新的太空战略还是应该像海洋战略一样，承认此等整合是**更宽广的全球化框架及互相联结互相依存日益紧密的全球背景的一部分**，它已超出技术和经济范畴，并且影响着上文所述的“人类迁移模式、健康、教育、文化和冲突行为”。实际上，我要强调，承认这种无所不在的互联性对太空而言更为重要，太空包围着地球，有能力直接和立即影响到地球上所有的区域 — 在某种意义上，地区各处都是太空的“沿岸地区”。这也说明太空像海洋一样，确实通过其与世界各地的互联和能力投送来**实现**全球化。

第二，在承认这个广域战略环境之后，我进一步建议：就像海上作战能力的首要重点是威慑、作战和打赢国家战争一样，美国必须将首要重点放在**拥有部署和应用太空力量的自由行动能力上**，藉以继续支援地面作战。换言之，借用新海洋战略的措辞，“[太空] 海上自由作战能力是实施联合作战和跨机构行动的最重要因素之一”。[34] 此外，就像海洋作战能力保障制海权一样，太空作战能力也必须保障制太空权。鲁贝尔所说的科贝特方式（取用著名海权战略家科贝特的名字）在这里仍然贴切，让我再次借用鲁贝尔的措辞：如此将要求我们“日夜始终行使 [太空] 控制 — 至少在 [太空] 安全和 [太空] 领域感知这种新意义上。”[35] 欲实现有效制太空权的预想目标，就必须找到实现此目标的方式和方法，对制订一部国家安全太空战略而言，这将是一个关键挑战。

第三，就像美国新版海洋战略认识到海上力量的作用不仅在于支援军事行动，还在于维护稳定和执行国际法规，新的太空战略也应考虑**太空力量和能力如何在太空环境中对加强形势稳定和执行公认准则作出贡献**。目前，有些人讨论太空时往往将“行动自由”和“准则约束”对立起来，这是一种误导的概念分割。海洋战略（实际上我们可以说，

海上安全活动的整个历史）[36] 显示这两者实际上相辅相成 — 展示海上力量和行使制海权的能力同时也起有为所有的海洋活动参与者管制和维持海洋环境稳定的作用。顺此思路，我们看到我们迫切需要采取行动，将由来已久的“武器化”争论从基于作战能力的立场转移到基于公认准则的立场，亦即，争论的问题不应该围绕“什么样的武器或作战能力”，而应该围绕“什么样的执法行动”。此外，就像在海洋环境中一样，为日常交通和运行建立国际公认行为准则并不一定干扰军事和其他安全行动的活动自由。实际上，此等行为准则可为日常活动（例如，商用、民用和私用太空活动）提供基本框架，提高这些活动的可见度和可预测性，因而有助于解决安全挑战。一旦发生战争或其他危机，必要的军事安全行动就可“避开”或回避上述日常活动。

当然，这种方式的前提是，一套连贯的公认准则已经存在并可供执行，亦即太空中已经有一些类似于通用航海法的“交通规则”。不幸的是，太空中几乎不存在这种公则、规则或条例。因此，第四个重要的建议是，制订出为所有太空活动参与者遵守的适当国际公则，以此更好地应对日益拥挤和多元化的轨道环境中日益严峻的挑战。国际太空法规领域至今几近空白，令许多人难以理解。这种状况的主要根源又可以追溯到冷战时期的做法，当时的太空被视为是与地球分离且无边界的领域，超级大国之间认同的行为准则寥寥无几且限于核武器或月球基地等大问题。[37] 自此而今，变化极少，国际协议仍是凤毛麟角。到目前为止，国际电讯联盟协议只是按频率分配地球同步卫星使用的轨道区段，而不是按实体位置分配。因此，以不同的通讯频带运行的几个卫星可能、而且往往占据相互临近的轨道位置，并无明确的“让道”规则或公认的交汇（轨道交叉）准则。最起码的公则应该从太空“最佳做法”开始，例如明确订定交汇时的让道规则、地球同步轨道中的泊位责任及行为标准、卫星报废处置程序，等等；还需要制订一套更加正式的协议，用以预防计划内或意外碰撞产生的碎片污染太空。[38]

诸如此类的公认准则可以通过双边或多边国家间协议订立，但是最有效的方法也许是成立一个国际性组织，由其针对所有的太空活动参与者制订合理的和可接受的标准。这个组织的模式可参照联合国国际海事组织，该组织的海洋安全框架是可资借鉴的样板，用于确立日常交通和活动的合理行为准则，同时兼顾在同一领域开展的军事和其他安全相关行动。[39]

第五个相关建议来源于海洋战略关于合作的主导思想。美国若要加强太空安全，应该继续追求发展合作关系，尤其要达到上文所述的加强行为准则和提高态势感知的目标。2001 年太空委员会报告将此列为重要建议之一：“美国将要求……美国的盟国和友邦及国际社会参与持久的努力，制订合适的太空‘道路规则’。”[40] 这种合作从简单的协议和信息共享开始，以期取得更高的透明度，尤其是在太空领域内相当于“海上商业利益”的有关方面。提高太空态势感知的需要与海洋战略反复提及的“提高感知程度”的指导思想是一致的。但是，太空合作也可以扩展到把太空能力直接互联起来。汤姆·多恩（Tom Doyne）上校提出“百星天网”设想（模仿目前海洋战略讨论中提出的“千舰海军”合作概念），至少在概念上建议由多个太空活动参与者以改进太空安全和态势感知为目的，共同组建和共享卫星网络。[41]

关于新太空战略的第六个建议则是响应前任海军部长雷曼和退休海军少将潘德雷对于新海洋战略的批评。具体而言，我们应该**依据所定的目的和方式，清楚阐明和按轻重缓急列出希望拥有的能力，并构成手段**，用以实施新的国家安全太空战略。尽管鲁贝尔正确地提醒我们：过早注重作战能力和军力结构可能导致无法制订有效的战略；但是在资源有限的环境中，若不按缓急排列可用手段，藉以在可能范围内获得最佳能力组合，这样的做法同样不可取。

另外，我们还必须考虑一个必然出现的问题：谁应该**负责制订美国国家安全太空战略**？如何回答这个问题，不在本文论述范围之内，但不妨借鉴海军做法：新版海洋战略不仅得到海军作战部的批准，而且得到海军陆战队司令及海岸警卫队司令的批准。这种机构间协作方式值得称赞，但是我们没有看到区域作战指挥官的表态，而海上力量在其作战区域的部署显然对这些指挥官有很大的利害关系。新的国家安全太空战略肯定涉及多个政府部门，它们的利益必须得到关注。至于作战指挥官的参与问题，则要简单得多，因为美国战略司令部司令是担当太空军事行动职责的唯一作战指挥官。

最后，将本文论述的某些比较分析应用于另一个领域 — 网空 — 对国家安全的思考也不无助益。毫无疑问，海洋和太空领域面临的许多类同的综合性挑战（例如包括跨国组织在内的参与者增多，基础设施全球整合，等等）也适用于网空，故而可能对另行制订国家安全网空战略有所帮助。

结语

以上分析和建议与建立一部国家安全综合太空战略的总体目标相吻合，太空战略认可太空是一个互联和相互依存的环境，可用于科研、商业及军事行动。这也完全是美国对海洋环境的观点；因此，新版美国海洋战略为亟待制订的太空安全战略提供了一个可取的起点。海洋领域和太空领域目前面临的地缘政治挑战颇为相似，故有助于对两者进行建设性比较。但是，将海洋领域比作太空领域只能到此为止。归根结底，任何领域的国家安全战略欲求行之有效，必须确定自己的方式、方法和目的，才能对实现更大的国家安全目标有所贡献。

美军“神盾”级巡洋舰发射“标准–3”导弹击落美国失控侦察卫星

中国 2007 年的反卫星试验暴露了我们缺乏综合战略，另一个事件则可能指向解决之道。最近美国击落一颗故障间谍卫星的做法诚为范例，展现统一的太空安全做法和负责任的太空行动。在 2008 年 2 月 20 日的“燃霜”行动（Operation Burnt Frost）执行过程中，美国海军舰艇从太平洋上发射一枚“标准 –3”导弹，摧毁了一颗失控的侦察卫星；更确切地说，是摧毁了卫星上的满箱联氨燃料，以防卫星在大气层坠毁过程中对民众造成健康危害。[42] 从上文所列的许多建议来看，该次行动 (1) 应用了有效的太空控制能力；(2) 以透明的方式执行，强调合作和态势感知（美国事先通知世界各国）；以及 (3) 追求建设性的增强安全目的（此行动出于人道目的），主要是为尽量减少卫星返回大气层可能造成的危险，同时尽量减少任何附带后果。[43] 这次行动与一年前中国的反卫星试验形成明显对比。中国没有事先通告，也没有与广大的太空活动参与者协调，并且遗留了一大片太空碎片云，对太空航行造成长期危险。美国的行动则是一个原创的楷模，显示美国太空能力在一项有效的、综合的、包含了现行海洋战略许多原则的国家安全太空战略的引导下，如何防卫和保护太空“公海”。❑

注释：

1. 诚如本文稍后部分所述，最近有许多关于制订国家安全太空战略的呼吁，因此本文的这个建议不是新的。实际上，由国防部国家安全太空局牵头的太空战略起草工作已经进行了几年，但是至今没有公布。此处想说的是，现在应该公布和实施一部太空战略，用以在国家安全太空领域设定缓急顺序、规范活动和资源。

2. 现在已经有一些关于减少太空碎片的指导方针建议，其中最引人注目的是机构间太空碎片协调委员会（IADC）提出的建议，中国国家航天局（中国的民用航天组织）亦是该委员会的成员。但此建议没有形成正式的协议或监管文件。自从中国进行反卫星试验以来，联合国和平利用外空委员会和联合国大会通过了 IADC 委员会提议的自愿遵循方针，此举仍未达到“公认准则”的门槛。

3. 参看 Lt Col David E. Lupton, On Space Warfare: A Space Power Doctrine [论太空战争：太空力量作战准则], (Maxwell AFB, AL: Air University Press, 1988), http://aupress.au.af.mil/Books/Lupton/lupton.pdf.

4. 参看 Karl P. Mueller, Totem and Taboo: Depolarizing the Space Weaponization Debate [图腾和禁忌：消除太空武器化争论的极端化], (Arlington, VA: RAND Corporation, 2002), http://www.gwu.edu/~spi/spaceforum/TotemandTabooGWUpaperRevised%5B1%5D.pdf.

5. 对太空采取“开放天空”的态度可追溯到艾森豪威尔政府和美国首次出于国家安全目的进入太空的时代，当初的首要任务是从高空收集封锁越来越严密的苏联的情报。参看 inter alia, Lester F. Rentmeester, “Open Skies Policy and the Origin of the U.S. Space Program” [开放天空政策和美国太空计划的渊源], Air Power History 51, no. 2 (Summer 2004): 38–45, http://web.ebscohost.com/ehost/pdf? vid=6&hid=117&sid=bc6c7b54-4839-4c66-844f-03f0ce847735%40sessionmgr108.

6. U.S. National Space Policy [美国国家太空政策], (Washington, DC: Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President, White House, 2006), 4, http://www.globalsecurity.org/space/library/policy/national/us-space-policy_060831.pdf (accessed 18 September 2008).

7. 国家安全太空的传统含义包括美国太空活动领域的防务（以国防部为代表）和情报（以范围宽广的情报界为代表）两个部分。但是，随着其他政府机构在太空安全方面的利害关系越来越大，这个术语的含义肯定可被视为包含更大的范畴。

8. Donald H. Rumsfeld et al., Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization [美国国家安全太空管理与组织评估委员会报告], (Washington, DC: Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization, 11 January 2001), xvi, http://www.dod.mil/pubs/space20010111.pdf. Col John E. Hyten 也对此有所论述，参看 “A Sea of Peace or a Theater of War? Dealing with the Inevitable Conflict in Space” [和平之海还是杀戮战场？应对不可避免的太空冲突], Air and Space Power Journal 16, no. 3 (Fall 2002), http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj02/fal02/Fall02.pdf. 他认为“美国仍然没有一个连贯的太空长远愿景。尽管目前的国家政策（1996 年）给民间、商业、情报和军事等各太空部门提供了来自高层的导引，但是它没有完全整合美国太空计划或提供长远愿景”(80)。

9. Cong. Jane Harman (remarks at the Center for Strategic and International Studies’ National Space Forum [在战略与国际研究中心国家太空论坛上的发言], Washington, DC, 7 February 2008).

10. Davi M. D’ Agostino, director, Defense Capabilities and Management, to Hon. Bill Nelson, chairman, and Hon. Jeff Sessions, ranking member, Subcommittee on Strategic Forces, Committee on Armed Services, United States Senate, memorandum [审计总署国防能力与管理处主任 M. D’ Agostino 给美国参议院武装部队委员会战略部队小组委员会主席 Bill Nelson 和资深委员 Jeff Sessions 的备忘录] (GAO-08-431R Defense Space Activities), 27 March 2008, 3, 10, http://www.gao.gov/new.items/d08431r.pdf.

11. Walter A. McDougall 撰写的 The Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age [天体和地球：太空时代政治史] (New York: Basic Books, 1985) 也许仍然是关于早期太空时代历史的最佳单卷本著作，它生动翔实地介绍了政治和战略目标如何主宰美国和苏联的早期太空活动。

12. John Sheldon 撰写了 “There’s No Such Thing as ‘Space Security’” [没有所谓的“太空安全”] (Space News, 13 August 2007)，令人信服地指出太空安全问题不可能与地面安全问题分离。

13. Victor Zarbosky, “Iran’s SLV Program: 1st Reactions and Implications” [伊朗的一次性使用运载火箭计划：第一时间的反应和涉及的问题], Space News, 2 March 2008, 29.

14. Richard Wilson, “EADS Astrium Buys Surrey Satellite” [EADS Astrium 集团收购萨里卫星技术公司], Electronics Weekly, 8 April 2008, http://www.electronicsweekly.com/Articles/2008/04/08/43483/eads-astrium-buys-surrey-satellite.htm.

15. 当然，海洋环境和太空环境之间有一些重大区别，不容忽视或淡化处理。

16. Wayne P. Hughes Jr., “Implementing the Seapower Strategy” [实施海上力量战略], Naval War College Review 61, no. 2 (Spring 2008): 50, http://web.ebscohost.com/ehost/pdf? vid=7&hid=103&sid=22240624-5811-4deb-9dd7-130af46194e6%40sessionmgr104. 这些类似的地缘政治挑战也呈现在新的美国海洋战略中。目前有些挑战可能迫使我们重新检视联合国海洋法公约，该公约最后一次修订时间是 1994 年。

17. A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower [二十一世纪海上力量合作战略] (Washington, DC: United States Marine Corps, United States Navy, United States Coast Guard, October 2007), http://www.navy.mil/maritime/MaritimeStrategy.pdf. 另请参看 Ann Scott Tyson, “New Maritime Strategy to Focus on ‘Soft Power’” [新的海洋战略将注重“软性力量”], Washington Post, 17 October 2007, http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/10/17/AR2007101700536.html.

18. 同上，第 3–16 页。

19. 同上，第 2 页。

20. 同上，第 4 页。

21. Robert C. Rubel, “The New Maritime Strategy: The Rest of the Story” [新的海洋战略：未言的部分], Naval War College Review 61, no. 2 (Spring 2008): 71, http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=7&hid=115&sid=c413425f-fa2a-4471-9337-a865dc3b5eef%40sessionmgr103.

22. 见注释 17，第 6 页。

23. 见注释 17，第 11 页。

24. Rubel, “New Maritime Strategy” [新的海洋战略], 76–77.

25. 见注释 17，第 2、12 页。

26. 见注释 17，第 12 页。

27. 见注释 17，第 12、5 页。

28. Rubel, “New Maritime Strategy” [新的海洋战略], 77.

29. 见注释 17，第 14 页。

30. 同上。

31. John Lehman, “A Bravura Performance” [一部杰作], US Naval Institute Proceedings 133, no. 11 (November 2007): 22–24, http://web.ebscohost.com/ehost/detail? vid=6&hid=105&sid=11f4e683 -155f-44e2-97d8-c74e2285aa2b%40session mgr104&bdata =JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=mth&AN=27473509.

32. Rubel, “New Maritime Strategy” [新的海洋战略], 72.

33. William T. Pendley, “The New Maritime Strategy: A Lost Opportunity” [新的海洋战略：失去的机会], Naval War College Review 61, no. 2 (Spring 2008): 63, 66, 68, http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=7&hid=113&sid=ded757b1-ce47-46d0-8499-2328d2e5f196%40sessionmgr107.

34. 见注释 17，第 11 页。

35. Rubel, “New Maritime Strategy” [新的海洋战略], 73. 科贝特做法的另一个独特概念是，在需要时“凝聚”能力。对于天生具有全球性质的太空能力而言，这个“凝聚”概念不是指空间，而更可能是指注重有限的时间、范畴及附带后果。

36. 现代海军（特别是英国海军）奠定了生成全球自由贸易体系的条件，并且强制实施反海盗行为和其他违法行为的海上准则。太空控制能力如何在太空也能这样做？参看 R. Joseph DeSutter, “Space Control, Diplomacy, and Strategic Integration” [太空控制、外交和战略整合], Space and Defense 1, no.1 (Fall 2006): 29–51.

37. 冷战时期订立的此类协议为数极少，1967 年外层空间条约是其中之一，但是该条约并不禁止所有武器进入太空，只是禁止核装置（以及军事人员登上月球）。

38. 见注释 1。

39. 国际海事组织有一个海军安全委员会和一个海军构建组。现有的联合国和平利用外空委员会是一个大型的专门委员会，其使命是：评估和平利用外空方面国际合作的范围，制订由联合国主持在这个领域实施的各项计划，鼓励对外空的持续研究和信息传播，以及研究因外空产生的法律问题。”UN Committee on the Peaceful Uses of Outer Space to Hold Forty-Sixth Session in Vienna, 11–20 June 2003” [联合国和平利用外空委员会定于 2003 年 6 月 11-20 日在日内瓦举行第四十六次会议], United Nations Information Service, 6 June 2003, http://www.unis.unvienna.org/unis/pressrels/2003/os260.html. 这个联合国委员会（至今）没有像国际海事组织或国际民航组织那样以条约形式正式确立国际行为准则。

40. 见注释 8，第 17–18 页。

41. Thomas Doyne, “Taking a Cue from the ‘Thousand Ship Navy’ —21st Century Combined Space Operations: A ‘100 Satellite’ Solution” [“千舰海军”的启发 — 二十一世纪联合太空行动：“百星天网”方案], draft, Fall 2007.

42. Gen Kevin Chilton, commander of United States Strategic Command (remarks at the Air Force Association’s Air Warfare Symposium [在空军协会空战学术大会上的发言], Orlando, FL, 21 February 2008), http://www.stratcom.mil/Spch&test.

43. 这个行动类似于海洋安全行动，例如沉没造成危及航行的漂移船只。

审视太空战争：假想冲突、风险以及对美国政策的影响

Examining Space Warfare: Scenarios, Risks, and US Policy Implications

斯科特 ·A· 韦斯顿，美国空军少校（Maj Scott A. Weston, USAF）

提要：军事作战响应计划通常包括太空部分，但是如何在太空政策上对军事作战计划的制订予以指导，此类文章尚不多见。本文从实际角度审视太空战争，首先讨论美国政治方针和政策及美军太空作战准则，在探讨美国准备如何作战之后，作者进一步分析美国为在本土及潜在对手领土上作战所配备的军事能力。作者还推演了美国与中国、朝鲜及伊朗等三家潜在太空对手发生包括太空军事对抗在内的假想冲突。通过对假想冲突的分析，作者得出结论认为，太空冲突的范围极为有限，美国若向太空武器化方向推进，效果和效益均不显著，无助于降低美国太空资产的脆弱性。

美国太空资产攸关国家利益，而其脆弱性日益显露，这种特点对美军造成安全困境。[1] 太空轨道上有将近 900 颗卫星在运行，美国拥有其中 400 多颗，全球卫星的商业活动合起来在 2007 年为世界经济增添了 1,230 亿美元。[2] 美国所有军事部门都在运用太空这个“制高点”，通过军用和民用卫星来获得情报、监视、侦察和导航等主要通讯能力。美国军方有至少 83 颗专用卫星，并掌控着更多的非专用卫星用于导航和地球观测等目的。[3] 太空资产不再仅仅是增强美军的实力，而已成为作战成功的保障。与此同时，太空资产也变得越来越脆弱，中国在 2007 年成功举行的反卫星导弹试验将此脆弱性暴露无遗。[4]

太空资产的重要性与脆弱性同步升高，导致太空委员会在 2001 年发出“太空珍珠港”袭击预警，为那些寻求太空军事化、包括部署天基武器以保障国家安全的信奉者提供了依据。[5] 自此而今，争论不断，反对者认为，如果部署太空武器，最起码的后果是颠覆太空武器竞赛的稳定；最坏的结局是获得古希腊“伊庇鲁斯式”的胜利，国家元气耗尽，得不偿失，而太空环境中利用价值极高的领域将蒙受灾难性的长期污染。[6] 本文认为，“太空珍珠港”的概念本身与目前太空战争可能性的现实相左；而且，与“太空垄断”鼓吹者的观点相反，本文认为在保护美国军事能力的同时保持太空净土的可能性是存在的。[7]

本文将审视在今后五至十年间可能发生太空战争的各种假想冲突，但首先评估美国的太空政策以及指导美国军方决策者的军事准则，继而衡量美国及其潜在对手的太空战争能力。在此基础上，本文探讨太空战争的若干假想局面，以归纳出可能诱发使用太空武器的一组**狭义**条件，并揭示所谓“太空珍珠港”说法的谬误所在。本文在结语部分回归到美国太空资产的脆弱性，指出美国获取更多太空使用权的途径，不在于推行太空军事化，而在于减少对太空资产的军事依赖，以及创造条件建设太空净土。

美国政策及军事准则

国家政策和军事准则作为军事计划的基石，将在近期冲突中指导美国的行动。美国

太空政策在论述它国可允许的行为时说："美国致力支持所有国家和平开发和利用外层空间。"但对于美国本身的行为，却远非那样具有限制性："美国将：保留自己在太空的权利、能力以及行动的自由；劝阻或威慑其它国家妨碍这些权利或者发展试图拥有这些权利的能力；采取必要行动来保护自己的太空能力；对干预行动采取应对；在必要的情况下，拒止对手使用危害美国国家利益的太空能力。"[8] 这里关键的一点是：美国没有明确表示支持其它国家在太空从事军事活动的权利，而是将此权利留给了自己。对军方策划人员来说，这意味着除了条约中有明确规定之外，美国军队在外空的行动不受限制。无庸讳言，美国的太空政策不再提及现有太空条约中的义务约束；这似乎与 2001 年太空委员会关于尽量减少对美国使用太空实力限制的建议相一致。[9]

根据 2007 年 5 月 14 日版联合作战准则 JP 1《美国武装部队准则》的规定，准则"倡导共同的信念，由此开展策划、训练和实施军事行动。它**代表着军队所教育、灌输和倡导的正确原则**（即最优原则）"（强调部分系原文所加）[10] 2002 年 8 月 9 日版 JP 3-14《太空行动联合准则》、2006 年 11 月 27 日版空军作战准则 AFDD 2-2《太空作战》以及 2004 年 8 月 2 日版 AFDD 2-2.1《制太空权作战》等规范太空力量之使用的主要文件，都深入审视了美军已经考虑到的各种能力和这些能力应产生的效果。不过，准则文件没有特别指出使用何种武器或者武器系统，而是规定了太空行动需要达到的目标，并为如何以现有资产实现这些目标提出了建议。鉴于此，本文首先讨论准则相关部分，然后考量能够达成所要求目标的现有军事能力。

JP 3-14 和 AFDD 2-2 将太空军事行动划分为四类：太空力量增强、制太空权、太空力量使用和太空支援。[11] "太空力量增强"包括各项支援功能，例如：监视、导弹预警、通讯和气象预报。"制太空权"包括取得并保持预期太空优势水平所必需的能力，被定义为"在特定的时间和地点，没有敌方之禁止性干扰情况下……一支力量优越于另一支力量而取得太空支配权并可实施作战行动的程度。"[12] 制太空权能力包括监视、保护、防止和否决能力。"太空力量使用"包括执行"在、通过或从太空操作能威胁地面目标的武器系统"的任务。[13] 最后一类是"太空支援"，它包括卫星发射和控制等保障其它任务完成的功能。在这些文件对各种太空作战行动的描述中，作战计划可以考虑使用所有可能的现有和非现有能力。"通过"太空加上"从"太空使用太空力量，意味着用天基武器实施地面攻击。显然，美国关于使用太空力量的作战准则为太空战争提供了一切可用的方法。

AFDD 2-2.1 更具体地列举了可能发生的各种威胁以及军事策划人员必须考虑的、旨在建立和维护太空优势的军事进攻和防御应对措施，太空优势连同天空优势，共同标志着"任何军事行动的关键第一步。"[14] 这份文件讨论了整个太空系统，包括卫星、地面遥测与处理站、太空与地面连接、发射设施以及生产设施。由于民用第三方太空系统日益影响着对手可能使用太空的能力，因此也被包括在内。[15]

AFDD 2-2.1 审视美国可能面对的短期和长期威胁，并顺理成章地被视为美国发展以进攻为目的的武器能力的参照清单。地面装备和基础设施可能会面临直接动能和电子袭击、干扰，或者面临传统及特别行动部队发起的恶意代码攻击。[16] 陆基、空基或天基激

光武器根据不同的输出功率，可以将光学感应器致盲或使卫星总线过热，致使敏感电子设备遭受重大损害，从而达到毁伤卫星的目的。[17] 电磁脉冲武器能够损害未加保护的电子设备，对太空系统的天基和陆基部分构成威胁。另外，这份列举威胁的清单还包括旨在高速撞击卫星或者靠近卫星爆炸弹头而摧毁卫星的传统动能反卫星武器。[18] 尽管这份文件特别声明此清单可能没有面面俱到，但其意图显然是在文件颁布时公开信息许可的范围内囊括所有可能的威胁。因此，AFDD 2-2.1 利用这份美国太空部队可能面临的所有可能威胁的清单，作为考量各种可能进攻和防御选择的依据。

防御能力有被动和主动之分。被动防御包括加固和伪装地面设施，以及加固卫星并将卫星散布于多条轨道之中。主动防御包括改变轨道参数以防止反卫星目标锁定，改频或跳频以防干扰，或者加密以防恶意代码攻击和信息截获，还可以直接对敌人的反太空武器予以打击。[19] 大部分太空对抗防御能力由于在获取和发射方面的种种限制，必须包含在卫星的设计阶段之中，因此会增加太空项目的成本和难度。出于经济目的，目前很少有商用太空系统会在设计时考虑到军事作战需要。这份作战准则文件所要防御的威胁和提议使用的太空装备，与美军及潜在对手目前能力的现实相去甚远。

太空战争能力

如果在今后五至十年中发生冲突，鉴于获得太空系统的过程相当漫长，且太空发射时间表有诸多限制，故而已经投入使用的太空系统将是作战的主力系统。因此，我们需要对现有的太空对抗资产做一次清点，才能有效理解太空战争的可能局面。下文中只考虑那些最可能在不远的将来与美国在太空进行军事对抗的国家 — 特别是那些具有国内太空发射和卫星能力的核国家、拥有弹道导弹的核国家，以及那些具有弹道导弹直接升空进入已占用轨道的非核国家。以从产生碎片云场到锁定目标袭击的整个太空战争频谱来衡量，每一组国家都具有在这个频谱某一段上交战的潜在能力。本文只限于研究最可能发生的威胁，所以集中讨论俄罗斯、中国、北韩和伊朗的能力，列举可解说太空战争频谱之重点部分的事例，还有对其他相关国家的教训。

对太空武器的注意力正很快从美国及其对手目前所能做什么转向不久的将来可能做什么，这主要是因为已经投入使用的陆基武器很少能够攻击太空装备，也因为天基攻击武器目前尚不存在。[20] 我们或许可以将一些有前途的技术迅速运用于战争，但是正如前国防部长拉姆斯菲尔德所说："出发打仗，只能是有什么兵派什么兵，而不是想要什么兵就有什么兵。"[21] 已经投入使用的武器只包括那些经过测试、并且移交给军方由接受过训练的部队使用的武器，它们是战场力量的一个组成部分。[22] 由于所有其它常规武装能力（陆海空）已为人们熟知，所以本文只讨论用于打击在轨太空资产的武器。

美国只有一种反太空武器，这是专为扰乱敌军卫星通讯系统而设计并已经投入使用的电子对抗通讯系统。[23] 除此而外，美军最近成功地将"标准 –3"导弹用作动能反卫星武器，实现其双重用途。[24] 尽管产生更多太空碎片所造成的政治影响可能会阻止进一步的试验，但是此导弹以及支持系统已经作为反弹道导弹进行部署，因此我们将它视作近期可以使用的一种反卫星系统。美国还可以发动非对称太空攻击，即在太空引爆美国带

核弹头的弹道导弹而产生电磁脉冲。只是美国拥有世界全部在轨卫星的将近一半，这种不分彼此的攻击对敌国所造成的伤害远不及对美国利益造成的伤害大。那么我们对手的能力又是如何？太空武器“差距”是否存在？

即便在苏联垮台以后，俄罗斯仍然是美国在太空领域最强劲的潜在对手。前苏联在1979 年部署了可操作的共轨反卫星系统，甚至在更早些时候就在莫斯科周围布设了带核弹头的反弹道导弹系统。苏联还开发了用于发射核弹头的天基平台和一套地面反卫星高能激光系统，不过从未投入实战应用。[25] 然而，话又说回来，问题不在俄罗斯人过去有过什么东西，而在于他们现在拥有什么能力。根据目前的估计，俄罗斯的共轨反卫星系统已经无法运作，新开发任何反卫星能力都要求俄罗斯对军队目前的结构作出重大改变。[26] 所以，尽管俄罗斯拥有有助于部署有效太空对抗力量的技术历史，但是其军队结构表明，它看来既没有实施太空打击的目前能力，也没有建设这一能力的政治意愿。不过，俄罗斯仍然是一个重要的军事强国，与美国一样拥有强大的太空发射能力。俄罗斯拥有核武器和弹道导弹，能够有效地在太空执行非对称打击任务。除此之外，俄罗斯在“自由伊拉克”行动之前曾向伊拉克提供过全球定位系统干扰器，这一事实表明，俄罗斯拥有已经投入使用的地面太空对抗技术。[27]

除俄罗斯之外，只有中国能够部署巨大的太空对抗力量。中国 2007 年试验直升式反卫星武器取得成功，证明了中国在太空战场的竞争能力。[28] 但是中国已经投入实战应用的太空力量目前尚不清楚。因为此次反卫星试验是中国的第一次成功，所以中国或许还没有实际部署或者将该系统纳入战争计划之中；但鉴于中国在开发反卫星武器方面的兴趣极大，故而可以推断此武器正在实战部署之中，一旦在近期中发生冲突，有可能将此系统至少部分投入作战。[29] 近期的报告也表明，中国拥有地面反卫星激光系统的许多组成部分，但是其运行状态尚不明确。[30] 我们还认为，中国拥有和俄罗斯相似的干扰技术；并且，中国与俄罗斯一样，也拥有太空发射能力、弹道导弹和核武器。

已经开发了核武器的北韩距研发出达到轨道的导弹已剩一步之遥，这一点从 1998 年发射“大浦洞 –1”型导弹失败就可证明。据报道，“大浦洞 –1”爆炸的碎片沿发射方向抛出达 4,000 千米。[31] 不过，这样的导弹能够容易地达到充分的高度，而成为携带核弹头的直升式反卫星武器。北韩另一款试射效果更好、并已投入部署的“劳动号”导弹也一样，它有 1,300 公里射程，并携带 700 公斤有效负荷。[32]

伊朗是我们潜在的对手中太空能力最差的国家，目前尚未形成核能力。因为伊朗缺乏拦截卫星所需要的先进跟踪和制导系统，其唯一能够到达太空的武器就是带有常规弹头的弹道导弹；这种导弹只能盲目爆炸，在宝贵的低地球轨道上制造碎片垃圾场。伊朗能力最强的导弹是“流星 –3”和“流星 –4”，可能能够分别达到直升高度 650 公里和 1,100 公里。[33]

在梳理了关于太空战争和太空武器的所有渲染之后，对目前已经投入实施的可以直接攻击卫星的太空对抗能力的审视清楚表明，能够进行此类战争的国家寥寥无几。美军太空作战准则中所预见的大部分威胁根本还没有形成可部署的运作形态。

假想的太空冲突

因为美国目前的太空政策将整个太空基础设施视为一项关键国家利益，任何对此设施的攻击或者为攻击所做的准备都可能招致美军的反应。[34] 如此，我们有理由认为，除非其它国家即将或者已经与美国发生军事冲突，否则它们不会贸然攻击美国的太空资产。在这方面，美国以报复相威慑可构成太空冲突的下限，一如其它形式的军事冲突。

本文讨论的假想冲突包括美国和上述其它四个有太空攻击能力国家中的三个发生战争：中国、北韩和伊朗。每一种假设都突出显示美国脆弱性的不同面向，以及束缚美国做出反应的若干限制。俄罗斯由于目前显然缺乏能力，以及它与中国在核弹道导弹方面的相似性，而被排除在外。就主要核大国而言，任何直接的冲突都将把目标设在不得危及国家生存这条顶线以下，从而避免核交战的风险，这也是本文假想中的太空战争的上限。明确了上限和下限，本文假想与中国发生有限度的冲突；与更可能打太空战的较小对手北韩发生直接冲突；以及与伊朗在最低限度上发生太空战争对峙。在这些假想冲突的演绎中，本文取用了包含太空对抗作战在内的作战推演结果所生成的信息。

美国空军自 2001 年以来开展了代号为“施里弗”（Schriever）的太空战推演，迄今为止公开信息极少，但是 2005 年完成的第三轮推演中包括了暂时拒止对手接触太空资产的行动。[35] 另外，最近解密的一份牵涉太空资产的战争推演 — 兰德公司在 1999 年完成的《未来陆军》研究项目 — 非常接近本文假设的美中冲突，因为此场推演中设置了一个拥有强大天基情监侦资产的太空技术竞争对手。[36] 在推演中，“蓝军”（类似于美国军队）部署到前方位置，随后攻击敌方“红军”（类似于中国军队）。红军认为，在部署阶段不去袭击蓝军的太空资产对自己最有利，因为红军不想使自己的天基情监侦资产蒙受危险，红军需要利用这种天基资产监视蓝军部署。在蓝军完成了前方部署以后，红军可以开始攻击敌方的太空资产，因为此时红军可利用飞机进行侦察，使自己处于有利地位。推演中的红军实际上就是这样做的。

所有的假想冲突中只有两方，其它国家对冲突持中立态度，但是牵涉到它们在商业或者载人太空资产方面的利益。根据第二场假想冲突，美军作前方部署在海外与敌方交战，但不考虑自身受到外来侵略。兰德公司的研究强调，未作如此部署的敌国在太空战争方面占有某些优势，比如：以部署在本国的空中喷气飞机和削减对天基通讯的依赖等方式，来替补天基情监侦资产。美国作为超级大国的力量优势也使得美国更有可能作先期部署。

在第一场假想冲突中，美国部署军力保护台湾免受中国武力征服。正如兰德公司的研究所表明，为了保存自己用来监控美国军力集结情况的天基情监侦能力，中国很可能不会袭击美国的太空资产。美国也将会把全面太空对抗行动推迟到全面部署完成之后，以便能够在太空资产到位以后，而不是在转运之中就实施报复，因为转运中太空资产的中断会造成更大的混乱。在美国几乎全面部署以后，中国就可以在美国还没有锁定目标之前使用其拥有的任何太空对抗武器。鉴于其有限的反卫星能力，中国极有可能锁定美国军事通讯和侦察卫星作为目标，而避免永久性伤害军民两用的商业卫星，以维护自己的全球声誉，并保护自己与第三方签订的商业太空合同。中国将会使用动能打击，以及

可快速部署的任何反卫星激光来对付低轨卫星，诸如那些进行侦察的卫星；与此同时，中国很可能会使用干扰或者输入恶意代码的方式来袭击高轨通讯卫星。除了攻击太空资产以外，中国还可能在整个战场中部署高功率的全球卫星定位和其它信号干扰手段，以削弱美国轰炸的准确性，并给导航造成困难。

美国的作战准则重视空天优势，认为美国的第一次出击应该运用联合攻击力量中的所有兵器和弹药来打击中国的地面太空对抗能力。正如在“施里弗”作战推演中所强调的那样，第一波地面攻击还应结合非摧毁性的制太空权进攻行动，将中国的情监侦卫星暂时致盲，并干扰通讯和信号搜集卫星。不过，这份按照作战准则拟定的目标清单上也附有一些政治方面的警示。中国的发射设施都在内陆纵深地区，因此它有可能将对这些地区的打击视作严重的冲突升级；美国也一样，如果中国对佛罗里达州卡纳维拉尔角和加州范登堡空军基地实施打击，美国当会将袭击视作挑衅。美国还必须避免攻击对方陆基导弹发射探测设施，因为中国可能会将这样的行动视为首次核打击的准备行动。

亦如兰德公司的战争推演所指出的那样，如果在此时丧失大部分太空资产，中国所受的影响远远不及美国，因为中国的空基情监侦装备能够覆盖其境内整个战场，而且其短程地面通讯并不依赖卫星。[37] 反之，美国军队部署到战场后，将非常依赖太空资产。在这类有限的军事交战中，美国不太可能试图通过在整个中国建立空中优势来保障情监侦飞行。美军因此会高度依赖卫星在中国大陆上空开展情监侦行动，并依靠卫星和本土及部队之间开展通讯。

兰德公司的研究还指出，中国很可能会与商业第三方签订合同来获得需要的太空能力，这样会使美国攻击所触发的反应更加复杂化。归根结底，为防止冲突的战略升级，制太空权作战行动可能被证明是最大的分水岭。双方都会在使用动能反卫星武器方面有所犹豫，因为担心招致国际社会的谴责，并恐怕产生更多的太空碎片而对自己的资产造成危害，故而将选择攻击低轨卫星。[38] 美国动用动能反卫星武器的可能性极小，而是更倾向于使用其数量有限的海上“标准 –3”导弹，作为保护前方部署力量的反弹道导弹装备。因此，被摧毁和永久瘫痪的卫星数目会非常有限。

这场假想的冲突范围有限，它表明我们应考虑双方拥有的交战资源状况，在目前政策和作战准则的约束下采取现实的行动。在本案例中，对手虽然是太空能力最强的国家之一，我们仍难看出它是否有能力或者意愿来对美国太空资产实施突然袭击，使冲突上升成为“太空珍珠港”。我们也难以看出，美国耗费巨资来部署数百甚至数千颗卫星武器来保障太空垄断地位，是否能对这种假想冲突的结局有什么重大影响。即便有了天基导弹防御盾作为后盾，只要存在着核弹头打到美国本土的任何风险，美国大概就不会忘乎所以，故意将自己和另一个核大国之间的有限区域冲突升级到全面的核战争。

下一场假想冲突，是与北韩的用燃油和粮食换取弃核的谈判破裂，北韩将核弹头安装到“劳动”导弹上，并在南北韩之间的非军事区集结部队，美国于是部署部队作出反应。北韩相信，当前的唯一选择是试射新型核武器，既能迫使对手坐下谈判，又可防止本国政权崩溃。因此北韩发射“劳动”号升空，在日本海上空 500 公里爆炸了核弹头，并且

声称此试验与美国在 1960 年代所进行的大气核试验没有区别。在这一最糟糕的假想冲突中，北韩通过发射诱饵弹或其它方法，来躲避美国弹道导弹防御系统的拦截。核爆炸产生的电磁脉冲将整个日本本土的大多数电力中断，其中包括美军前方部署基地的电力供应。[39] 数十颗卫星立刻被瘫痪或摧毁，在接下来的一段时间中几乎所有商业卫星、甚至一些加固的低轨军事卫星都被瘫痪。[40] 至此，美国必须决定如何应对。

尽管损失重大，但是无人丧生，因此对北韩实施造成平民重大伤亡的核报复打击不可取。尽管与北韩的军事对峙同样将对许多生命造成威胁，但是国际社会最可能的响应是要求确保政权更迭，并防止发生更多的核爆炸。在这一案例中，因为北韩没有可供美国攻击的太空资产，因此几乎没有发生太空对抗行动的可能。美国将会在第一轮报复打击中将对方存余的任何导弹和发射设施当作最优先的目标，摧毁对方发射和卫星通讯中心后，更多进攻性太空行动的需要进一步降低。有人或许想以此案例来证实“太空珍珠港”的说法，但是所有拥有太空能力的国家 — 不仅是美国 — 都会成为受害者。北韩政权从这样的太空攻击中不会得到任何战略利益，只会走向灭亡。

最后的假想冲突是与伊朗交战，伊朗在任何此类冲突都有可能使用其弹道导弹来袭击美国的太空资产。但是攻击任何特定卫星都需要有跟踪和目标锁定手段，而这些是伊朗所没有的；因此这样的企图最终只能沦为对轨道环境的盲目攻击。伊朗可能企图在美国情监侦卫星的轨道高度上散发碎片，以削弱或者瘫痪尽可能多的卫星。尽管这样的威胁真实存在，但是有很多理由使我们相信伊朗不会这样做。首先，太空碎片云是没有分辨能力的，它可能伤害到使用同一高度的任何国家的卫星，这样做必定导致国际社会的一致谴责，而国际社会的谴责只会加强美国在这场冲突中的全球政治立场。其二，美国具有模拟和跟踪碎片云的能力，在一定程度上可减轻攻击后碎片的撞击风险。再者，伊朗若如此使用弹道导弹，将导致它的导弹无法袭击美国的地面部队。

结语

显然，以上的假想冲突都已经简单化。不过从国家政策、作战准则，还有各国现有的能力来考虑，我们应该看到，在从恐怖袭击到核战争的整个战争频谱中，太空对抗行动只在其中一小段上有可能发生。在美国与任何敌方的假想冲突中，敌方若想从太空攻击中获取战略利益，必得受限于自身能力和其他诸种限制因素；美国对敌方制造“太空珍珠港”的担心，与冲突中现有的能力及限制因素不相匹配。

在太空垄断倡导者寻求使用天基武器的所有假想冲突中，唯一可能引发真正太空对抗的冲突，就是美国与拥有核武器和太空能力的国家发生的有限地区性冲突。即使在这些倡导者想象最丰富的冲突中，发展天基动能或定向能防卫武器来对抗其他太空大国，也无法阻止它们运用电子干扰、激光、或者地面装备来对太空设施发动攻击并将其摧毁或破坏。在最坏的失控后果中，太空中的这些新型武器可能诱发其它天基武器或者陆基动能反卫星武器发动攻击，导致太空碎片成几何级增加。

“太空珍珠港”的假设疏忽了一个事实，即对单个卫星的动能打击会产生碎片云，演变成碎片云对轨道内及穿越轨道的所有卫星

的攻击。于是，原本表现为针对一个国家的零星有限攻击，发展为对所有太空国家的盲目攻击 — 由此可能形成一个碎片场，致使许多珍贵的轨道在数十年甚至数百年中无法使用。[41] 因此，在太空动用动能武器，如同在地面上动用核武器一样，会长久破坏环境，将被污染的地区沦为荒芜之地。

支持美国太空武器化一方的主要依据，是太空资产具有天生的脆弱性；是太空资产能为国家安全提供根本保障；是为防止在太空遭受类似珍珠港事件的攻击。部署天基武器和反卫星系统，看上去可以通过主动防御或威慑来降低太空资产的脆弱性（不过考虑到由此可能引发的军备竞赛，这个说法已难自圆其说）。不过这些武器其实于事无补，并不能解决美军对太空系统的依赖，却会造成构建永久性太空“全球堡垒”的需要。最近发展的如高空无人飞行器等近太空技术显示，此类飞行器可以执行卫星所承担的指挥与控制、通讯和情监侦任务，有可能降低军队对太空资产的依赖程度。[42] 在政策制定过程中，我们需要保持理智，充分权衡直接防卫太空资产的做法可能产生的影响，考虑是否能够采用其他替代军事能力，从而减少军队对太空的依赖，并降低美国太空资产对敌方的吸引力。部署天基防卫系统和开发近太空飞行器都需要长期投资，但这两种做法将对美国太空政策的走向产生极为不同的影响。

垄断太空制高点，对超级大国具有特别的吸引力。不过，将美国政策立足于这一派观点并不现实，因为其它太空国家有能力开发自己的太空武器，加入新一轮军备竞赛，或者索性绕开美国部署的防御系统，千方百计制衡美国利益。[43] 美国目前的太空政策虽然稳定，但缺乏强有力外交体系的支持，不能长久延续下去。另一个国家崛起后将在太空领域挑战美国，必定会以我们不能接受的方式改变现状。布鲁斯·德布卢瓦（Bruce DeBlois）提出了一个更好的选择：“太空武器化的决定并不取决于军队内部（寻求短期军事优势以保障国家安全），而取决于国家政策的更高目标层次（寻求长期国家安全、经济健康和美国法治价值在全球的合法性）。[44] 这种观点着眼于运用美国现有的能力，以权威和实力来引导谈判，保障游戏规则的设立，以及最终达成保护美国未来太空利益的公约。以现有的被动防御能力，加上近太空防卫技术的开发，将可解决美国国家安全的脆弱性。保持“太空净土”，当能为美国的经济、政治、乃至国家安全带来好处。[45] ❑

注释：

1. Michael Krepon and Michael Katz-Hyman, “Space Responsibility: U.S. Policies Endanger Satellites, Space Access” [太空责任：美国政策危害卫星及太空资产安全], Defense News, 16 October 2006, 16.
2. Futron Corporation, “State of the Satellite Industry Report” [卫星工业状况报告], June 2008, 5, http://www.sia.org/files/2008SSIR.pdf (accessed 4 August 2008).
3. UCS Satellite Database, Union of Concerned Scientists [科学家共同联盟], 8 July 2008, http://www.ucsusa.org/global_security/space_weapons/satellite_database.html (accessed 1 August 2008).
4. 中国的卫星拦截试验在国际造成轰动，但是中国反卫星技术研制努力中的另两次两项鲜为人知的拦截试验已经引发了对这一威胁的认可。有关中国反卫星试验的成功和以往试验的讨论，请参看政府改革监管委员会国家安全及外交事务小组委员会在众议院的听证会：Weaponizing Space: Is Current U.S. Policy Protecting Our National Security? [太空武器化：美国目前政策能否保障国家安全 ?], 110th Cong., 1st sess., 23 May 2007, 16, 27.

5. Donald H. Rumsfeld et al., Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization [美国国家安全太空管理与组织评估委员会的报告], (Washington, DC: Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization, 11 January 2001), xvii, http://www.dod.mil/pubs/space20010111.pdf (accessed 11 April 2008).
6. Joan Johnson-Freese, Space as a Strategic Asset [太空作为战略资产], (New York: Columbia University Press, 2007); 和 James Clay Moltz, The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests [太空安全政治：战略限制与追求国家利益], (Stanford, CA: Stanford Security Studies, 2008).
7. Everett C. Dolman 对“独占太空”立场已有阐述，参看其著作 Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age [Astropolitik：太空时代经典地缘政治], (London: Frank Cass Publishers, 2002).
8. U.S. National Space Policy [美国国家太空政策], (Washington, DC: Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President, White House, 2006), 1–2, http://www.globalsecurity.org/space/library/policy/national/us-space-policy_060831.pdf (accessed 21 March 2008).
9. 1996 年的国家太空政策强调行动之执行应“与条约规定之义务保持一致”，此重点没有出现在 2006 年的政策文件中。参看：Fact Sheet: National Space Policy [实况报告：国家太空政策], (Washington, DC: National Science and Technology Council, White House, 19 September 1996), GlobalSecurity.org, http://www.globalsecurity.org/space/library/policy/national/nstc-8.htm (accessed 12 April 2008); 和 Rumsfeld et al., Report of the Commission [委员会报告], xvii.
10. Joint Publication (JP) 1, Doctrine for the Armed Forces of the United States, [联合作战准则 JP 1：美国武装部队作战准则], 14 May 2007, ix, http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp1.pdf (accessed 11 April 2008).
11. JP 3-14, Joint Doctrine for Space Operations, [JP 3-14：太空作战联合准则], 9 August 2002, IV-1, http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp3_14.pdf (accessed 11 April 2008); 和 Air Force Doctrine Document (AFDD) 2-2, Space Operations, [空军作战准则 AFDD2-2：太空作战], 27 November 2006, 4–5, http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/AFDD2-2.pdf (accessed 21 March 2008).
12. JP 3-14, Joint Doctrine for Space Operations, [JP 3-14：太空作战联合准则], GL-6.
13. AFDD 2-2, Space Operations, [AFDD2-2：太空作战], 5.
14. AFDD 2-2.1, Counterspace Operations, [AFDD 2-2.1：制太空权作战], 2 August 2004, 1, http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/AFDD2-2.1.pdf (accessed 21 March 2008).
15. 同上，第 3 页。
16. 同上，第 4 页。
17. 同上。
18. 同上。
19. 同上，第 27 页。
20. JP 3-14《太空作战联合准则》IV-10 规定“目前太空中没有部署运用作战力量的资产。”
21. Mike Mount, “Troops Put Thorny Questions to Rumsfeld” [军人向拉姆斯菲尔德提出棘手问题], CNN, 9 December 2004, http://www.cnn.com/2004/WORLD/meast/12/08/rumsfeld.troops/ (accessed 21 March 2008).
22. Michael P. Pillsbury, An Assessment of China’s Anti-Satellite and Space Warfare Programs, Policies and Doctrines [中国反卫星太空战争项目之评估，政策与准则], (Washington, DC: US-China Economic and Security Review Commission, 2007), 52, http://www.uscc.gov/researchpapers/2007/FINAL_REPORT_1-19-2007_REVISED_BY_MPP.pdf (accessed 21 March 2008).
23. 尽管最近一艘“神盾”级巡洋舰从太平洋上发射“标准 –3”导弹击落美国失控侦察卫星，展现反弹道导弹系统的双重用途，引起大量震惊，David Wright 和 Laura Grego 早在 2002 年的文章“Anti-Satellite Capabilities of Planned US Missile Defence Systems”（规划中的美国导弹防御系统考虑反卫星能力）中就预见到了这个系统的反卫星功能。参看 Disarmament Diplomacy, no. 68 (December 2002–January 2003), http://www.acronym.org.uk/dd/dd68/68op02.htm (accessed 21 March 2008). 另参看 76th Space Control Squadron [第 76 太空控制中队], fact sheet, http://www.peterson.af.mil/library/factsheets/factsheet.asp?id=4808 (accessed 21 March 2008).
24. Thom Shanker, “Missile Strikes a Spy Satellite Falling from Its Orbit” [导弹击中脱轨坠落的间谍卫星], New York Times, 21 February 2008, http://www.nytimes.com/2008/02/21/us/21satellite.html?_r=1&hp&oref=slogin (accessed 6 August 2008).

25. Michael R. Mantz, The New Sword: A Theory of Space Combat Power [新利剑：太空战斗力量理论], (Maxwell AFB, AL: Air University Press, 1995), 6.
26. Ensuring America’s Space Security: Report of the FAS Panel on Weapons in Space [保障美国太空安全：美国科学家协会太空武器报告], (Washington, DC: Federation of American Scientists, September 2004), 131, http://www.fas.org/pubs/_pages/space_report.html (accessed 21 March 2008).
27. Liza Porteus, “Russian Dealers Provide Iraq with Supplies, Electronics” [俄罗斯商家向伊拉克提供商品及电子器件], Fox News, 23 March 2003, http://www.foxnews.com/story/0,2933,81917,00.html.
28. 见注释 22，第 3 页。
29. Matthew Mowthorpe, The Militarization and Weaponization of Space [太空军事化及武器化], (Lanham, MD: Lexington Books, 2004), 105.
30. 同上，第 101 页。
31. 见注释 26，第 136 页。
32. 见注释 26，第 134 页。
33. “Iran Profile: Missile Overview” [伊朗导弹概况], Nuclear Threat Initiative, August 2008, http://www.nti.org/e_research/profiles/Iran/Missile/index.html (accessed 12 April 2008). 直升高度通常被估算为该导弹的一半射程。
34. 美国太空政策明确指出，“美国将把包括地面和太空部分以及支持链节等在内的太空能力视作国家利益的关键所在。遵循此政策，美国将：“保留自己在太空的权利、能力以及行动的自由；劝阻或威慑其它国家不得妨碍这些权利或者发展这种妨碍能力；采取必要行动来保护自己的太空能力；对干预行动做出反应，并在必要时拒止对手使用危害美国国家利益的太空能力。”参看“U.S. National Space Policy”（美国国家太空政策）1–2。“拒止对手使用危害美国国家利益的太空能力”的概念很容易被理解为：对准备向美国太空资产发动袭击的国家实施先发制人行动。
35. Jeremy Singer, “Space War Game Focused on Tactical-Level Operations” [太空战争推演注重战术层面行动], Space News, 17 February 2005, http://www.space.com/spacenews/archive05/gamearch_021405.html (accessed 21 March 2008).
36. Walter Perry, Bruce Pirnie, and John Gordon IV, The Future of Warfare: Issues from the 1999 Army after Next Study Cycle [未来战争：1999 年“下一研究周期后的陆军”作战推演中的问题], (Santa Monica, CA: RAND, 2001), 120, http://rand.org/pubs/monograph_reports/2007/MR1183.pdf (accessed 21 March 2008). 此次作战推演包括了先进太空激光武器，所以本文仅论及此推演中的最初几步。
37. 同上，第 35 页。
38. 中国对国际舆论的兴趣将集中于如何限制国际干预它所认为的内部冲突及如何保留接触第三方太空资产的权利。有关与反卫星利用和太空安全相关的轨道碎片政策，请参看 Moltz 的“Politics of Space Security ”（太空安全政治）53–54 页。
39. 北韩与东京地区之间相距约 800 英里。1962 年美国在距离夏威夷相似距离进行的太空核爆炸造成电力中断。参看 Lt Col Clayton K. S. Chun, Shooting Down a “Star”: Program 437, the US Nuclear ASAT System and Present-Day Copycat Killers [击落一颗“星”：437 号计划，美国核 ASAT 系统和今日仿效杀伤弹], CADRE Paper no. 6 (Maxwell AFB, AL: Air University Press, April 2000), 4, https://research.maxwell.af.mil/papers/ay2000/cadre/chun.pdf.
40. Peter L. Hays, United States Military Space: Into the Twenty-first Century [美国军事太空: 进入 21 世纪], (Colorado Springs, CO: US Air Force Academy/DFES, USAF Institute for National Security Studies, 2002), 101, http://www.usafa.af.mil/df/inss/OCP/OCP42.pdf (accessed 21 March 2008).
41. Moltz, Politics of Space Security [太空安全政治], 52.
42. Lt Col Edward B. Tomme, “The Paradigm Shift to Effects Based Space: Near-Space as a Combat Space Effects Enabler” [转向效基太空模式：近太空成为太空作战效果的保障因素], Research Paper 2005-01 (Maxwell AFB, AL: Airpower Research Institute, 2005), http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/cadre/ari_2005-01.pdf.
43. Kenneth S. Blazejewski, “Space Weaponization and US-China Relations” [太空武器化和美中关系], Strategic Studies Quarterly, 2, no. 1 (Spring 2008): 34, http://www.au.af.mil/au/ssq/2008/Spring/blazejewski.pdf.
44. Lt Col Bruce M. DeBlois, “Space Sanctuary: A Viable National Strategy” [太空圣地：可行的国家战略], Airpower Journal, 12, no. 4 (Winter 1998): 41, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj98/win98/deblois.pdf (accessed 21 March 2008).
45. 同上，第 53 页。

软实力与太空武器化
Soft Power and Space Weaponization

特利沃尔·布朗（Trevor Brown）

提要： 美国不顾中国和俄国等世界大国的反对，已经在太空武器化方面有所行动。其他国家把美国的行动理解为企图把太空领域发展成由美国支配的专属区域。本文指出，这种理解导致地缘政治反弹，削弱美国的软实力。作者以海洋战略发展历史为例，提出一种新的发展方式，即通过加强（具备军民两用性质的）太空科学和商业发展竞争能力，弱化对抗姿态，同时仍然达到保持美国太空优势的目的。

美国有太空武器化计划，并已开始部署导弹防御平台。[1] 正式公布的官方文件为太空武器做出了长期的规划，其中包括直接升空反卫星导弹、以近地轨道卫星为打击目标的地基激光武器，以及从太空实施打击的超高速棒束。[2] 根据联邦预算文件，五角大楼已请求国会批准巨额投资用于太空武器测试，标志着自冷战中“战略国防计划”以来美国朝开辟太空战场迈出了最大一步。[3] 尽管两颗共轨护航器 — XSS-11 试验小卫星和“评估局部太空的自主纳米技术卫星护卫者”— 是用来监控太空环境和检查友方卫星的，但是它们也具有中断它国军事侦察和通讯卫星的技术能力。[4] 这些发展引发了莫斯科、北京和其它国家政府的严重不安，而使美国陷入了国家安全的窘境。

俄罗斯和中国认为，他们必须对这一战略挑战做出反应，必须采取措施劝阻美国停止寻求太空武器和导弹防御。其应对措施很可能会包括发展更加先进的反卫星武器、建立更多的洲际弹道导弹、延长现有的弹道导弹寿命、采取反措施对付导弹防御、发展其它太空非对称能力，以及重新考虑对武器控制的承诺，等等。[5]

俄罗斯和中国的这些军事选择谈不上有多大吸引力，因为在太空领域，这两个国家都无法在财力、军力和技术上与美国直接竞争。因此，它们最佳选择就是诉诸外交渠道，通过联合国提出决议案和条约，以国际法的方式来抗衡美国的太空武器化。尽管这样的企图迄今为止没有能够阻止美国的计划，但是他们已经建立了反对美国的国际共识。事实上，在 2007 年 12 月 5 日，联合国一项呼吁采取措施停止太空军备竞赛的决议案以 178 票对 1 票获得了通过，以色列投了弃权票。[6]

美国面临的问题是：其它国家都认为美国在寻求太空主宰以加强对太空的霸权控制。[7] 最近几年，越来越多的国家开始大声反对这项被如此理解的美国计划。美国在太空武器化问题上的外交败笔，也助长了地缘政治反弹，导致美国近来软实力下降 — 所谓软实力即通过政策的合法性和所代表的价值观来吸引其它国家的能力 — 因此美国虽然在硬实力（即遏制能力）方面有所增强，但是软实力的下降限制了美国整体国家实力的发展。[8]

美国不应该忽视自己的软实力，须知，随着美国软实力的减弱，我们的战略竞争者，特别是俄罗斯与中国，在过去十年中加强了全球影响力，进而衍生出各种后果，包括政治、经济和社会的渐进性重新定位，即生成所谓的“多极化”，最终导致美国实力和影响力衰退。“因此，软实力不止于追求短暂的声望；软实力是美国为达成目的所需的一种手段……当美国在国外政治中不受欢迎的程度达到了发表亲美观点形同政治自杀的程度时，外国领导人就不太可能做出有助于美国的让步……一旦美国的政策在其它国家的眼中失去了合法性，不信任感就会增加，美国在国际事务中的影响力就会减弱。”[9] 由于美国软实力的丧失，国际社会现在对美国保护太空关键资源的任何合理关切都持怀疑态度，从而在政治上使美国空军推行太空保护计划的难度大为增加。

防御的必要性

毫无疑问，我们必须不惜一切代价保护连接社会和军事的天空交通线。试想如果我们每天用于军事行动、金融交易、通讯、天气预报和空中导航的卫星突然失灵，该将是怎样的一种后果。对太空中重要结点的毁灭性袭击不仅会使无数人的生命受到严重威胁，而且还会导致美国蒙受不可估算的经济损失。

整个“冷战”期间，为保护美国的价值观和国家利益，美国艰难地获得了相对于苏联的军事优势。这一奋斗的遗产就是美国目前的太空能力。美国难道应该停止保持业已取得的军事优势的努力、而任随其价值观和国家利益的保障垮塌吗？我们能相信放弃军事优势能够增强国家安全的说法吗？

一些人的说法似乎表明，他们相信一个国家在寻求国家安全方面，可以在武器发展或者武器控制之间做出选择。[10] 但是俄罗斯对禁止太空武器的兴趣，是出于这样的动机，即通过遏制美国军事太空计划的发展来赢得时间，以悄悄发展自己的太空武器计划，从而达到技术上的势均力敌。[11] 俄罗斯反对太空武器化，不是基于一套严谨的道德原则，而是基于其战略目的。有两名学者认为，“了解俄罗斯是否会真正改变其关于太空武器化的立场，我们需要超越官方声明和俄罗斯军事专家的讨论。俄罗斯军事太空计划的走向主要取决于国家支持此计划的资源能力，以

及俄罗斯工业和军方对发展太空军事用途项目的管理能力。”[12]

中国也一再呼吁禁止所有太空武器，但历史事实表明，中国支持这个禁令的意图和俄罗斯大同小异。“由于对太空武器的宽泛定义将封杀掉美国几乎所有的导弹防御体系，希望限制美国导弹防御部署的中国官员自然会鼓吹采用这一定义的太空武器禁令。”[13]有趣的是，在克林顿政府于 1993 年抛弃了“战略防御计划”以后，中国却加倍努力提升军事太空能力，并且缩小了与美国的差距。[14]到了 1999 年，“中国通过载人宇宙飞船试验，研制出一种小推力火箭发动机，可以实现弹头机动，摧毁弹道导弹防御体系。”[15]

在美国战略理论界，或许还存在这样一种看法：“美国部署太空武器有可能适得其反，使包括商业通讯和广播卫星等在内的太空资源更不安全，因为没有其它任何一个国家在追求、更不用说部署太空攻击性武器了。”[16]此论言犹在耳，中国便于 2007 年 1 月成功进行了第一次反卫星试验，表明中国发展反卫星能力已有多年。美国以及世界其它国家应在这个问题上汲取教训，不可被愚弄。记录显示，尽管中国共产党的官员指责太空军事化，斥之为对和平与稳定的威胁；与此同时，中国人民解放军却埋头苦干，积极获取太空武器。

那种认为美国能够通过签署一项全面禁止太空武器的协议而避免太空成为“打靶场”的想法是天真的。[17]残酷的现实是：只要美国的经济和军事力量依赖巨大、复杂、昂贵和脆弱的太空资源来支撑，任何潜在的敌手就无法抵御发展攻击力量的巨大诱惑，没有任何国际公约能克服这种诱惑。[18]不过，如何这样的协议能够束缚美国开发和部署有效的对抗措施的话，敌手们则会千方百计向华盛顿施压，迫使华盛顿限制自己的行动。[19]随着太空技术的扩散，中小国家寻求太空战争能力的动力也不断增长，若能击毁一颗美国主要卫星，既可沉重打击美国，又可渲染为象征性胜利。[20]因此，太空武器计划该不该推进不应再成为问题，问题在于如何去做，亦即如何施展必要的政治技巧，一方面保持软实力，一方面扩大硬实力。

言辞与姿态

官方言辞对于巧妙实施美国的太空政策而言，显然作用巨大。以 2006 年公布的美国国家太空政策为例。其它国家认为，这份文件包含了不可接受的语言，美国对太空采取的是“独占态度”。[21]这份文件的实际语言是否具有“独占”性质虽然仁智各见，但是对于国际读者而言的确形成这样的看法。在政治角逐场上，看法往往要比事实更重要；布什政府当时的外交风格或许使得其它国家相信，美国在向全世界强力推行其太空主宰政策。

分析人士认为，世界接受美国的太空优势，但布什政府却声称要主宰太空，这是一种其它国家不能接受的状况。[22]显然，世界可以容忍美国将占据太空优势的提法，却无法接受美国可能会实际行使太空主宰权的念头，尽管所谓优势实际上隐含主宰能力。或许，这个世界认为，“主宰”意味着压迫、单边或者独裁，而“优势”仅表示领先。

那么，其它国家如何看待美国未来对太空的主宰？现为北京中国军科院研究员的退休军官鲍世修指出，“单一国家对太空的主宰……是不可接受的。”[23]大概世界其它国家都倾向于认同这个“主宰”说，因为分析人

士“担心美国政府可能在推行一种旨在保持否决能力阻止其它国家进入太空的战略。”[24]

事实上，太空现在是太空强国的一块极佳“公地”，一如几个世纪前的大海是航海强国的公海，不是因为有了什么国际法或者是条约，而是因为太空的特征所决定。就像许久以前的航海交通一样，太空装备必须在一块中立或者“公用”区域内执行所有行动，如监视和侦察、攻击预警和评估、通讯、信号拦截、导航、武器制导、气象，等等。按照英国海洋军事理论家科贝特爵士的说法，“因为至少在领海以外的大海不归任何国家拥有，所以你无法征服大海。你无法象律师所说的那样‘形成占有’，因为你不能象征服领土那样排除中立部分。其次，你无法象在敌方领土上那样在大海上驻扎武装力量。”[25]

太空部队使美国能够以前所未有的速度和全球覆盖来开展行动，就像当年英国依靠海权“挥兵天涯，从古巴到葡萄牙、印度及菲律宾等，距离再远也无需担心交通严重中断。”[26] 太空中的资源和信息如同在海洋一样，必须沿着交通线路来传递，这些线路不仅由各参与者共享，而且常常引发争议。随之而来的是，因为太空具有作为获取和传递信息的工具的内在价值， 进入太空的一个关键目的，必然是如何保障天空交通线的安全。科贝特指出：

> 因此，制海权就意味着对航海交通的控制，无论是商用目的，还是军用目的。海上战争的目标就是控制交通，而不是象陆地战争中那样去征服领土。此区别是根本性的。诚然，所谓陆地战略主要取决于交通的说法也无可厚非，但是这里所说的交通是不同的概念，它只是指陆军的交通，而不是作为国家生活中一部分的更广义的交通。[27]

最近的分析认为，“理解科贝特思想的关键是，制海权只有在战争状态下才真正存在。如果有国家在和平时期声称制海权，那更多是言辞意义上的，只能表示这个国家拥有足够的海军地位和相当规模的舰队，一旦进入敌对状态就获得制海权。”[28]

科贝特进一步指出：“若想追求海上力量或战略分布达到能保障我们的贸易万无一失的程度，就意味着走向经济毁灭，这样做是在瘫痪我们通过战争达成目标的能力；如果千方百计追求海上霸主地位，即使是有能力做到，也会引发众怒，所有的邪恶势力都会冲我们而来，我们的目标仍将遥遥无期。”[29]

有鉴于此，美国应该追求的是太空优势地位，一旦发生战争，就能够控制并有效主宰太空这一媒介。与此同时，美国在和平时期应有所收敛，限制不必要的主宰言行，保持让太空其他参与者能够从政治上接受的姿态。美国应该特别避免对外界造成胃口巨大、意图独霸太空的轨道霸主形象。

显然，美国关于太空的张扬措辞使得国际社会成员对美国心存芥蒂，怀疑美国会随心所欲地阻止它们进入太空。这种疑惧进一步使美国的软实力无端受损。美国应该采取行动在其他国家心目中树立正确的印象，让他们感到，美国没有阻挡其他国家和平利用太空的意图。如果这些国家感到美国目前的太空优势是可以忍受的，那么当太空武器成为太空主导地位之重要一部分且为维持现状所必须时，这些国家或许最终能够忍受美国拥有太空武器。但是，如果美国的言辞和姿态使其它国家相信美国早有独霸太空的预谋的话，那么国际社会就难以坦然接受美国的

领导地位。再者，即便大部分国家没有能力参与太空竞争，它们也会竭尽所能来反对美国。

“贸易运输”

美国应对自己的太空军事项目刻意保持低调，同时高调宣扬其太空商务和科研计划，塑造光彩的技术形象，如此方为上策。这样做能使美国积攒而非消耗软实力。中国人谙熟此道，近几年中成功提升了自己的软实力，并善加利用而扩大其全球影响。按照美国国家航空航天管理局（宇航局）局长迈克尔·格里芬（Michael Griffin）的说法，中国有一个周详的载人太空飞行计划，藉此项目，中国终将发展到与美国和俄罗斯平起平坐。中国正在发奋努力，立志建造一个无与匹敌的世界战略强国，从而收获世界领袖所能享受到的待遇和利益。[30]

分析人士指出，美国在太空军事领域一味追求主宰地位，已经使得自己在太空商务和太空探索领域丢失阵地。他们认为美国正在放弃在太空民用领域的领导地位，由此将产生巨大的战略冲击。[31] 尽管美国公众可能对太空商务或科学活动漠不关心，但是太空领域的技术成就将继续引起广大世界的赞叹。1969 年人类首次登上月球的壮举，曾倾倒了整个世界。在美苏两国激烈角逐、吸引其它国家加入自己意识形态阵营的年代，阿波罗登月计划为增强美国的软实力发挥了巨大的作用。如今中国预期在 2017 年实施登月行动，届时除非美国在月球已牢固立足，否则全世界大部分国家都会认为中国在尖端技术和总体国家实力上已经赶上美国。[32] 如果任由最近的趋势进一步发展下去，这一态势很可能会在北京与华盛顿之间新的及正在形成的意识形态冲突发展到激烈对撞时成为现实。[33]

最近的太空竞赛反映了全球实力的变化趋势。“技术民族主义”仍然是许多国家发展太空计划的动力，特别是亚洲的一些国家：“与冷战时期美苏之间的太空竞赛相比，推动当今全球竞赛的动力更多的来自国家 / 民族自豪感、新近财富积累、高水准专业技术队伍，还有对太空成就可带来巨大的软实力和军事利益的信念。全球范围参与太空俱乐部的积极性显而易见。”[34] 印度与日本也在大力发展自己的太空计划。[35]

不过，既然大部分太空技术都具有军民两用特征，美国就不必刻意在民用和军事太空项目之间加以选择。对于希望能够以低廉成本获得太空资源从而大幅加强地面军事实力的各国军队而言，太空工业正为它们提供巨大的机会。正如美国军事战略家马汉所指出的那样，“建立强大的贸易运输能力能够为军事运输打下广泛的基础。”[36] 美国军队可以把军事太空活动尽可能多地包装到太空商务活动之中，不仅仅是在资金方面而且在政治方面，从而将自身资源用到刀刃上。

以卫星通讯为例。五角大楼和铱星公司所达成的协议使军方能够无限制地使用其网络，并且用户可从世界几乎任何地方使用加密和非加密电话或者收发文字信息。[37] 另外一个实例与太空成像有关。政府固然需要保持特殊形势下的尖端卫星图像能力，但是它也能够以较低的成本获得商用图像来满足绝大部分日常需求。[38]

空军还可以利用太空运输这门新兴的工业，从而把自己的资源省出来。目前兴起的私营企业已经大幅度降低了进入太空的成本。也许不久，就会有某家企业取代俄罗斯“联

盟号”宇宙飞船，为美国宇航局提供国际空间站搭乘服务。[39] 这类企业或可提供费效比具有吸引力的替代选择，把空军的不太敏感的有效载荷送入地球轨道。太空旅游作为新起的工业，亦可使美国空军以低成本获得在地球表面 60–90 英里上空巡航的能力。[40] 企业家们在亚轨道太空飞行领域所取得的进步，最终可能为美国空军在资金上和政治上纾困，让空军远更方便地获得从太空发射武器的平台。

结语

纵观全球战略局势，许多国家正在积极发展太空能力，这些能力名义上是民用，其实大多具备军民两用性质，将对全球的力量平衡产生深远的影响。在此背景下，美国若减缓其太空发展步伐，显属愚蠢。对太空武器的研发，目前的问题不在于是否要推进，而在于如何推进，在于如何有效地应对必将出现的国家安全困境。

美国应通过姿态，宣示自己的太空意图，这就是我们有意积极开展太空科学和商业竞争，而无意在和平时期封锁太空以达成地缘政治目的。这样，美国就能推进自己的太空计划，而不致引起国际社会不必要忧虑。一旦我们奠定了商业活动（即“贸易运输”）的基础，军事能力（或者叫做“军事运输”）就可水到渠成，就不会引发很大的争议。如果美国的决策者们能够把我们的太空努力展现为科学和商业追求，而避免轨道霸主的印象，美国就能稳定地建立起主宰太空的的军事能力，同时保持自己的软实力。❑

注释：

1. Leonard David, “Weapons in Space: Dawn of a New Era” [太空武器：一个新时代的降临], Space.com, 17 June 2005, http://www.space.com/news/050617_space_warfare.html (accessed 20 August 2008).
2. Bryan Bender, “Pentagon Eyeing Weapons in Space: Budget Seeks Millions to Test New Technologies” [五角大楼关注太空武器：拟求数百万美元预算用于实验新技术], Boston Globe, 14 March 2006, http://www.boston.com/news/nation/articles/2006/03/14/pentagon_eyeing_weapons_in_space (accessed 12 October 2008).
3. 同上。
4. David Shiga, “ANGELS to Watch over US Air Force Satellites” [“ANGELS”天使计划守护美国空军卫星], NewScientist, 4 August 2006, http://space.newscientist.com/article/dn9674 (accessed 12 October 2008); and Tim Weiner, “Air Force Seeks Bush’s Approval for Space Weapons Programs” [空军请求布什批准太空武器计划], New York Times, 18 May 2005, http://www.nytimes.com/2005/05/18/business/18space.html?hp (accessed 12 October 2008).
5. Pavel Podvig and Hui Zhang, Russian and Chinese Responses to U.S. Military Plans in Space [俄罗斯和中国对美国太空军事计划的回应], (Cambridge, MA: American Academy of Arts and Sciences, 2008), v–vi, http://www.amacad.org/publications/militarySpace.pdf.
6. UN General Assembly, “Resolution Adopted by the General Assembly: 62/20. Prevention of an Arms Race in Outer Space” [联大以 62/20 通过决议：防止外层空间军备竞赛], 62nd sess., 10 January 2008, http://disarmament.un.org/vote.nsf (accessed 20 August 2008).
7. Kevin Whitelaw, “China Aims High” [中国志向高远], U.S. News and World Report, 4 December 2007, 2, http://www.usnews.com/articles/news/2007/12/04/china-aims-high.html?PageNr=1 (accessed 20 August 2008).
8. Joseph S. Nye Jr.,“The Decline of America’s Soft Power”[美国软实力的衰落], Foreign Affairs, 83, no. 3 (May/June 2004): 1.
9. 同上。

10. Colin Gray, American Military Space Policy: Information Systems, Weapon Systems, and Arms Control [美国军事太空政策：信息系统、武器系统和军备控制], (Cambridge, MA: Abt Books, 1982), 77.
11. 同上，53 页。
12. Podvig and Hui Zhang, Russian and Chinese Responses [俄罗斯和中国对美国太空军事计划的回应], 5.
13. 同上，73 页。
14. Baker Spring, “Clinton’s Failed Missile Defense Policy: A Legacy of Missed Opportunities [克林顿导弹防御政策的失败：一段失去机会的历史], Heritage Foundation, 21 September 2000, http://www.heritage.org/Research/MissileDefense/BG1396.cfm (accessed 20 August 2008).
15. Podvig and Hui Zhang, Russian and Chinese Responses [俄罗斯和中国对美国太空军事计划的回应], 56.
16. Sean Kay and Theresa Hitchens, “Bush Policy Would Start New Arms Race in Space” [布什政策将引发太空新军备竞赛], Cleveland Plain Dealer, 25 May 2005, in Center for Defense Information, http://www.cdi.org/program/document.cfm?DocumentID=3022&from_page=../index.cfm (accessed 20 August 2008).
17. Michael Krepon, “Russia and China Propose a Treaty Banning Space Weapons, While the Pentagon Plans an ASAT Test” [俄罗斯与中国提出禁止太空武器建议，五角大楼计划反卫星试验], Stimson Center, 14 February 2008, http://www.stimson.org/pub.cfm?ID=568 (accessed 13 October 2008).
18. Taylor Dinerman, “Space Weapons Agreements, Treaties, and Politics” [太空武器协议、条约和政治], Space Review, 10 March 2008, http://www.thespacereview.com/article/1078/1 (accessed 20 August 2008).
19. 同上。
20. Taylor Dinerman, “Messy Battlefields” [混乱的战场], Space Review, 24 March 2008, http://www.thespacereview.com/article/1089/1 (accessed 20 August 2008).
21. Matthew Davis, “Dominating the Final Frontier” [主宰最后的疆域], BBC, 19 October 2006, http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/6068304.stm (accessed 12 October 2008).
22. Whitelaw, “China Aims High” [中国志向高远], 2.
23. 同上。
24. 同上。
25. Julian S. Corbett, Some Principles of Maritime Strategy [海洋战略的一些原则], (London: Longmans, Green, 1911), 89.
26. Alfred Thayer Mahan, The Influence of Sea Power upon History, 1660–1783 [海权对历史的影响，1660-1783], (Boston: Little, Brown, 1890), 317.
27. Corbett, Some Principles of Maritime Strategy, [海洋战略的一些原则], 90.
28. John J. Klein, Space Warfare: Strategy, Principles, and Policy [太空战争：战略、原则和政策], (London: Routledge, 2006), 24.
29. Corbett, Some Principles of Maritime Strategy, [海洋战略的一些原则], 284.
30. Marc Kaufman, “U.S. Finds It’s Getting Crowded Out There: Dominance in Space Slips As Other Nations Step Up Efforts [美国发现太空很拥挤：别国加强努力、美国主宰地位滑落], Washington Post, 9 July 2008, http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/07/08/AR2008070803185_pf.html (accessed 20 August 2008).
31. 同上。
32. David Barboza, “China Launches Space Walk Mission [中国启动太空行走计划], International Herald Tribune, 26 September 2008, http://www.iht.com/articles/2008/09/26/asia/26space.php (accessed 14 October 2008).
33. James Mann, “A Shining Model of Wealth without Liberty [无自由而富有的光辉典范], Washington Post, 20 May 2007, http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/05/18/AR2007051801640.html (accessed 14 October 2008).
34. Peter Ford, “What’s behind Asia’s Moon Race?” [亚洲登月竞赛的背后], Christian Science Monitor, 25 October 2007, http://www.csmonitor.com/2007/1025/p06s01-woap.html (accessed 20 August 2008); and Kaufman, “U.S. Finds” [美国发现太空很拥挤：别国加强努力、美国主宰地位滑落].
35. Barboza, “China Launches Space Walk Mission” [中国启动太空行走计划].
36. Mahan, Influence of Sea Power [海权对历史的影响], 106.

37. Simon Romero, “TECHNOLOGY: Military Now Often Enlists Commercial Technology” [技术：军方现在经常招募商务技术], New York Times, 10 March 2003, http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9406E4D81F3FF933A25750C0A9659C8B63&sec=&spon=&pagewanted=all (accessed 14 October 2003).

38. Thomas Snitch, “A BASICally Bad Decision” [“BASIC” 基本是个坏决定], Space Review, 29 September 2008, http://www.thespacereview.com/article/1221/1 (accessed 14 October 2008).

39. Loretta Hidalgo Whitesides, “Next for SpaceX: Falcon 9, NASA, Humans and the Moon?” [太空下一代：Falcon 9、NASA、人与月球], Wired, 29 September 2008, http://blog.wired.com/wiredscience/2008/09/whats-next-at-s.html (accessed 14 October 2008).

40. Brian Berger and Lon Rains, “Northrop to Buy SpaceShipOne Builder: Scaled Composites Already Crafting ‘SpaceShipTwo’ for Tourists” [诺斯罗普将购买太空船一号制造商: 复材公司已开始打造游客用“太空船二号”], MSNBC, 20 July 2007, http://www.msnbc.msn.com/id/19877344 (accessed 9 March 2008).

从法律角度看美国太空资产防卫

Defense of US Space Assets: A Legal Perspective

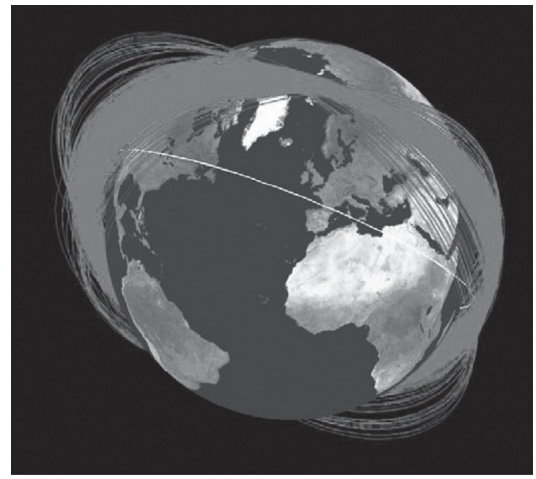
亚当 ·E· 弗雷，美国空军上尉（Capt Adam E. Frey, USAF）

提要： 中国 2007 年初的反卫星试验 — 虽然该国可据国际法声称合法 — 突显出美国太空资产面临的风险。作者认为，在防卫美国太空资产方面，美国可有两种选择，一是走太空武器化道路，二是把重点放在减少太空系统脆弱性。作者通过深度分析联合国外层空间条约和武装冲突法等国际法规，指出第二种选择是美国“最合法和最实用的选择”。

“美国依赖太空的程度甚于其他任何国家，但是来自太空内外对美国及其盟国的威胁却没有得到应有的重视。”[1] 这是前国防部长拉姆斯菲尔德所领导的太空委员会所做的结论，它警告：有人利用美国太空资产脆弱性而发动“太空珍珠港事件”的可能性的确存在。前美国空军太空司令部司令兰斯 · 洛德将军也提出了类似的警告：太空资产的损失“不仅会瘫痪我们的陆海空三军，而且会给我们的整个经济带来灾难性的后果。”[2] 例如，1998 年一颗卫星意外出事，造成了全球传呼系统、电视和电台广播中断。[3] 如果几颗卫星同时被摧毁，不需要太多的想象，混乱就可想而知。

发生“太空珍珠港事件”的可能性是真实存在的。2007 年 1 月 11 日，也是拉姆斯菲尔德的报告出台正好六年以后，中华人民共和国用导弹击落了自己的一颗老旧气象卫星，使得这一假设的危险离实际更接近了一步。[4]

中国的试验重新引发了美国是否以及如何准备打太空战争的争议。美国由于在商业和军事方面对卫星技术严重依赖， 有足够的理由对中国的这一试验给予关注。空军作为卫星运行的最重要的参与者之一，更有特别的兴趣了解中国是如何实现这一奇迹的，更重要的是，了解美国应如何防范自己的卫星受到类似的袭击。



“风云一号”气象卫星被摧毁后在太空造成碎片云，图为此卫星碎片已知轨道平面，白线条轨道是国际太空站的运行轨道。

在开发卫星防卫战略时，我们必须考虑到一个非常重要的因素 — 法律。本文将审视有关条约和法律对太空战争的影响。首先，本文简要介绍相关的国际太空法律，主要是联合国的条约和公约，以及武装冲突法的原则；然后分析在这些法律框架下中国从事这一试验的合法性。本文最后讨论美国所面临的选择，解释为什么最合法和最实用的选择

是设计更好的卫星，以及限制战争扩散到外层空间。

太空法概要

对太空活动的任何法律分析都必须从联合国 1967 年的《外层空间条约》开始，该条约设定了与太空相关的基本法律原则和禁止规则。[5] 条约的前两条是框架条文，规定所有国家都有“在外层空间进行科研调查的自由”，太空和天体（例如月球）不可为任何国家所拥有。[6] 这个宽泛的概念就是：所有的国家共同拥有太空。

条约的第三和第四条很大程度上限制了太空军事活动。根据第三条，国家必须在“有利于维护国际和平与安全”的前提下从事太空活动。第四条禁止在轨道上放置“核武器或者其它种类的大规模杀伤性武器”，或者在天体上永久性安置这些武器。另外，月球和其它天体只可被用作“和平目的”，在这些天体上不可以建立军事基地或者用于武器测试。但是，天体可被用来从事“科学研究”或者“和平探索”活动。[7]

这里有两点值得注意。第一，条约仅对月球和其它天体明确设立了“和平目的”的限制。根据条文，第四条暗示，只要活动不是发生在任何天体上，国家可以在外层空间从事非和平目的的活动。事实上，这也是美国对这一条款的正式诠释。[8] 但是作为国家政策，美国基于和平目的开展太空活动。[9]

第二，由于条约没有对“和平目的”做出定义，由此产生问题。有人认为，“和平目的”条款也应延伸到覆盖外层空间，即：对太空的任何军事性利用都违反该条约。[10] 然而，对这一条款的普遍理解是：国家不能利用外层空间进行全方位的战争，特别是不能进行核战争。[11] 军事性使用太空以开展作战支持保障 — 比如通讯、情报搜集和精确制导等等，如果没有违反其它国际法，通常被认为属于和平使用范畴。[12] 换言之，太空行动只要不具“侵犯性”（aggressive），就属和平范畴。[13] 太空仍然可以被用作战争的媒介：条约并没有禁止反卫星武器，甚至没有禁止核武器穿越太空。[14] 其它武器只要不属核武器或者大规模杀伤性武器，就可以部署在太空中。[15] 还有，在太空行使自卫也是允许的，只要这些行为不违反其它的条约限制。[16]

当一个国家干预另外一个国家的太空活动时，《外层空间条约》还提供了适当的对应措施。条约的第六和第七条规定，国家的太空活动和太空发射行动，“无论是这个国家的政府部门或者是非政府部门”所为，都必须对其行动所造成的损害负责。[17] 第九条要求世界各国避免对外层空间以及天体造成“有害的污染”。如果某个国家认为自己的行为可能会造成这样的危害，它在行动前必须进行“适当的国际协商”。另一方面，如果某个国家认为自己可能会被另一个国家的行为所伤害，该国“可以就该行为或者试验提出协商要求”。[18] 第十条进一步允许各国对相互间的发射活动提出观察要求；第十二条要求任何太空设施和设备都必须开放，允许观察。[19] 不过，当两个国家无法自行解决这些问题的时候，条约并没有规定上诉的权利。

条约的这些部分因为用词模糊和缺乏执法机制等缺点而受到批评。[20] 不过，联合国的《责任公约》解决了其中的某些问题。当某一国家的太空行为伤害了别国利益时，《责任公约》规定了该国何时、如何以及在何种程度上承担责任。[21]

《责任公约》的第一条规定，国家应该对其太空行动所造成的人员死亡和伤害或者财产损失负责。它还加强了《外层空间条约》中关于国家对拥有政府许可之非政府实体发射航天器所造成的损害负责的规定。它并进一步规定，国家不仅要对某物体所造成的损害负责，而且还要为该物体的“组成部分”所造成的损害负责。[22] 然而，第三条规定发射国只有在控制发射的人员发生“过错”，此责任才能成立。[23]

《责任公约》的其余部分为受损国家设置了索赔程序。第九至第十五条规定，索赔必须在一年之内通过“外交渠道”提出，或者如果没有外交渠道，则通过联合国秘书长提出。如果国家之间无法自行解决争议，它们可以成立一个委员会，每个国家派一名代表，同时任命一个各方认可的委员会主席。损失情况根据国际法来确定，目的是使受损国家恢复到损害前的状况。[24]

尽管《责任公约》澄清了《外层空间条约》中某些模糊的地方，却仍然遭到批评。首先，其对“物体”的定义包括“组成部分”，但没有具体说明是否包括空间碎片，因此发射国可能不会对碎片造成的损害承当责任。[25] 其二，尽管《责任公约》规定以“过错”作为判断损害责任的标准，但是它没有定义在发射过程中应采取的注意措施应达到什么程度。[26] 换言之，如果两个太空物体相撞，发射国可以称自己采取了一切合理的注意措施，而受损国则可以争辩说对方没有采取措施。第三，由于具体废弃物或碎片难以辨认和追踪，所以责任难以证实，而相撞的原因也同样难以把握。[27] 有一位学者认为，仅仅是相撞的事实并不能自动判定制造碎片的国家为责任方。[28] 再者，目前还没有现成的系统来审理索赔或者来解释和实施公约的条款。[29] 公约的诉讼机制从来没有被使用过，所以其有效性尚不可知。[30]

需要考虑的最后一项法律是《武装冲突法》— 管辖国家之间交战的法律。《武装冲突法》对有关冲突的问题设定了限制，包括在什么时间下使用何种程度的武力；以及打击目标、非战斗人员、平民以及战俘待遇等等。虽然《武装冲突法》中的若干原则不适用于卫星，但也有几条原则，如打击目标原则，和卫星在战争中的运用紧密相关。

第一条要考虑的原则是“军事需要”(Military necessity)。它规定不得将任何个人或物体定为打击目标，除非这样做能使攻击方获得实际的优势。[31] 美国在 1907 年签署《海牙公约》，正式承认这一原则。《海牙公约》禁止“摧毁和夺取敌方财产的任何行动，除非此等摧毁和夺取为战争所必需。”[32] “纽伦堡审判”进一步解释：“以摧毁为目的而实施摧毁是对国际法的违反。摧毁财产和征服敌方部队之间必得存在某种合理的联系。”[33]

《武装冲突法》中第二条相关的原则是“相称原则”(Proportionality)。根据这一原则，攻击方必须在预期的破坏和所能获得的军事优势之间保持平衡。[34] 此原则在《日内瓦公约一号附加议定书》中也有反映，该议定书禁止“发动预期可能对平民造成意外死亡和伤害、对民用设施造成损伤、或者两者皆有伤害的攻击，以及相对于预期之具体和直接军事优势而言为过度的攻击。”[35] 因此，凡对平民或者财产造成过度或灾难性损伤的行动都属非法。

最后一条相关的原则是“区分原则”(Discrimination)。该原则规定攻击方必须区分军事和非军事目标。《一号附加议定书》将目标严格限制为“其性质、地点、目的或者

用途对军事行动发挥有效作用的物体，其全部或者部分的摧毁、缴获或者失效在当时情况下能带来明显的军事优势。”[36] 禁止袭击的目标包括平民、民用财产、文化场所、食品供应和饮水设施等。[37]

区分所谓“军民两用”目标，如机场、建筑物和通讯系统等，并不容易。[38] 攻击这类目标虽可阻碍敌方，但平民也可能受到伤害。再者，因为对是否符合“一号附加议定书”的测试是主观性的，指挥官们在确定是否袭击那些确实“能带来明显的军事优势”的目标时可能各执己见。[39] 在这里，“相称原则”可纳入考虑：既然平民附带伤亡被视为战斗的自然结果，就应以相称性来测试，确定对军民两用目标的攻击是否与伤害无辜的后果相称。[40]

中国的试验及其派生法律涵义

卫星可遭到“反卫星”武器的若干种可能攻击。[41] 核武器爆炸能够产生一种电磁脉冲，在很大范围内瘫痪无屏蔽防护的卫星的敏感电路系统。[42] 太空雷或其他“近发武器”能够在设定范围内引爆并毁坏卫星。[43] 激光或者能量武器能够毁坏卫星的部件，包括线路、光缆或者太阳能电池板。[44] 还有，“软杀”武器也能使卫星无法运作 — 比如使卫星脱轨、干扰卫星信号，或者用激光和油漆将卫星致盲。[45]

中国最近的反卫星试验又提供了另一种攻击范例，即“动能武器”。此类武器靠冲击力而非爆炸力。[46] 这种武器拥有能够进入轨道的巨大速度，以每小时 17,500 英里速度运行。[47] 以这样的高速冲击，即便是最微小的太空物体也可造成严重的破坏。[48]

中国的“狙杀”发生在离地球表面 800 公里的轨道上，距美国许多间谍和导弹防御卫星以及许多民用卫星非常近，近得令人担心。[49] 此项试验不仅靠近美国太空利益范围，而且最大的担忧是试验的碎片可能对卫星或者其他太空物体造成威胁。爆炸产生了“极音速冲击波”，导弹和卫星破碎为 300,000 多个碎片，形成一片高速碎片云。[50] 科学家称这次试验对轨道空间碎片的增加是“前所未有的”，因为爆炸将碎片散布到最低 200 公里最高 3,800 公里的轨道之间。[51] 尽管有个别颗粒可能会落回地球，但大多数将在轨道上逗留“很长时间”。[52] 另外，其中许多颗粒极小，无法跟踪，对太空飞行器及有效载荷而言踪影难测。[53] 大多数卫星都缺少抵御这种碎片的护板。[54]

中国声称其试验不具挑衅性，也完全合法。其第二点似乎是基本正确的。[55] 就是说，此试验看起来没有违反前面述及的任何公约或《武装冲突法》原则。首先，反卫星试验显然没有违反《外层空间条约》，该条约规定所有国家都有以和平目的而进入太空的平等权利。中国可以声称自己开展的这项试验是用于科学和防卫目的，因此根据条约条款，属于和平用途。

中国此举可能违约的唯一部分，就是公约中的第九条，该条款禁止对太空造成有害污染。不过，此试验是否导致污染仍有不同的解释。公约虽然禁止对太空的“有害污染”，但没有具体定义。中国可以声辩，一些碎片将落入大气层而分解，因此此事件按公约来解释应属“无害”；中国还可以说，太空碎片不是新问题，也从来没有任何其它国家因为污染外层空间而被国际法追究责任。[56]

《责任公约》也发挥不了太大作用。即使中国的碎片将来毁坏了其他国家的财产，中国可以简单地辩解说，它无法合理预测此次撞击所生成的碎片总量，所以根据公约中国没有“过错”。

另外，《责任公约》概要规定了一个国家面对太空灾难时的选择，但这只是被动反应性而非前瞻主动性措施。目前，美国所能做的只有观察碎片云，然后做好自己太空资产受损失的准备。如果的确遭损，美国可能求助于此公约，但是仍然需要拿出损失的证据，证明此项损失的根源是中国的试验，要求赔偿，然后希望获赔过程进展顺利。迄今为止，这些诉讼机制还从来没有使用过，所以是否有效尚待检验。[57]

《武装冲突法》中的打击目标规则并不直接适用于中国的试验，因为中国打击的是自己的卫星。《武装冲突法》只能适用于这项试验结果在未来战争中的应用。在美中之间发生战争的情况下，“军事需要”原则可以允许中国打击美国的军事卫星。中国只需要证明此举能为自己带来有益的作战效果，例如可以阻碍美国的通讯、目标锁定或战空态势感知。尽管“区分原则”禁止中国攻击纯民用卫星，但是根据第一条原则，军民两用的卫星可能成为合法的打击目标。

不过，“相称原则”可以进一步约束中国。对卫星的攻击可因两个理由而被视为“灾难性的”。第一，即使是袭击单个卫星也会有产生更多碎片的风险，从而进一步污染地球轨道。每次后续攻击都会对其它卫星和太空飞行器造成更大风险，这些致命的碎片和颗粒不会区分朋友、敌人还是中立者。如果太空被污染到一定程度，即使是中国自己的太空运作也会被中断。因此，对任何卫星的攻击都要求认真考虑附带损伤后果。[58]

第二，由于美国严重依赖卫星技术以及军民共用许多卫星，摧毁某些卫星可能严重影响民众生活。攻击通讯系统会影响金融和贸易，打乱美国经济体系。同样，联邦航空管理局可以将全国空中交通管控系统升级为独家占用全球定位卫星系统。[59] 这一定位系统的突然中断可能造成大量飞机失事和损失。

尽管“相称原则”应可束缚中国，迫使它不敢贸然攻击美国的卫星，但是《武装冲突法》主要靠自律，需要各国保证自身遵守这些规则。所以，中国可以按自身需要来解释其条款，甚至全然弃之一旁。再者，进行《武装冲突法》分析恐怕也为时过晚，也就是说，只有在灾难发生以后，才能意识到此攻击事件违反“相称原则”。

美国的适当回应

由于太空法的不确定性，要想约束其它国家对美国太空资产发动攻击，唯一可行的途径就是这些国家自律。自律可有两种形式：一是出于对美国以政治和军事力量报复的恐惧，二是出于对条约的道德和法律责任感而遵守。不过，随着发展中国家和恐怖组织进入太空领域，美国再不能想当然地认为以上两种自律形式中的任何一种能够保护自己的太空资产了。相反，美国必须现在就采取主动的防御措施。这里有两个问题：第一，美国有哪些选择？第二，法律对这些选择有哪些限制？

太空法只提供了两种美国可以利用的外交选择来防止中国或者其它国家将来再进行太空导弹试验。第一个选择是《外层空间条约》

中的协商要求条款，即当一国认为另一国的行为可能干扰其太空项目时，允许两国协商。第二个选择是观察要求条款，即允许一国派员观察和监查另一国的太空项目及设施。不过，这两项条款都无法使一国实际阻止另一国的未来试验，条约只是允许一国提出协商或监查要求，而另一国并无必须同意的义务。

因此，美国只有两种军事选择 —“武器化”(weaponization) 和“避险”(hedging)。[60] 所谓“武器化”是指将武器系统永久性部署在太空中预防攻击；所谓“避险”是把重点放在减少薄弱环节，“一旦其它国家发动太空战争，将负面后果降到最低程度，以及阻遏其它国家跨越飞行试验和部署的门槛。”[61] 美国空军已经开始考虑这两种选择，正在斟酌是对卫星进行单个防护（避险），还是建立弹道导弹系统，在敌方导弹没有击中美国卫星前就予以摧毁（如果此系统扩展到外层空间，就可能构成争议性的武器化）。[62]

尽管对两种选择都有争议，太空法规似乎更主张避险而不是武器化。需要指出的是，美国对太空的利用通常限于和平目的。尽管《外层空间条约》没有完全排除武器化，但是的确加以限制，这一事实从禁止在轨道上部署核武器或者大规模杀伤性武器的条款就可以看出。在太空中的侵犯性使用通常不受鼓励，但在太空中的防卫性使用则可以接受。因此，按照国际条约或者美国政策的约束，太空中唯一允许的武器化可能只能是部署专用于保护卫星的防卫系统。

反对武器化的更好理由，是美国具有保护太空环境的义务，这既出于法律需要（条约要求），也出于实情需要（保持太空安全和可用的需要）。所有的国家都有自卫的权利(即便是条约也不能剥夺这些权利)，但是美国仍然受到条约中关于禁止污染太空的约束。虽然条约可能允许出于自卫目的而导致太空污染的行为，却不大可能同意测试太空自卫技术且预知可能污染太空的做法。因此，美国应该牢记自己的义务，在开发防御性太空武器时避免制造碎片。[63] 能够瘫痪攻击性武器的“软杀”武器显然是可以接受的。而爆破性武器，例如围绕卫星的太空雷，如果会产生大量太空碎片的话，则可能无法被接受。

很显然，推行太空武器化可能会违反避免太空有害污染的责任。由此看来，避险便成为唯一可行的军事选择。美国有多种避险选择，可成功保卫自己的太空财产。对这些选择的审视表明，它们都没有违反有关太空法律之任何部分的风险。

首先，美国可以依靠现有技术来阻止敌方天基武器离开地球大气层，其主要目的是在敌方发射此武器前将其锁定摧毁，其次要目标是锁定敌方太空基地设施，瘫痪其发射能力。[64] 反弹道导弹系统可以用于拦截已成功发射的导弹，无论此导弹是从太空基地发射，还是从舰船或者飞行器等移动设施上发射。美国最近用 F-16 战斗机发射空空导弹，成功摧毁了处于助推阶段的火箭，证明了反弹道导弹系统的有效性。[65] 由于导弹根本没有到达轨道，因此没有任何太空碎片。

第二，减少卫星薄弱环节有若干种可行方法。其中包括：使用反干扰措施；加固卫星以防护电磁脉冲、辐射和爆炸；增强机动性以积极躲避攻击；还有采用隐身功能，等等。[66] 使卫星更难被定位和瘫痪，也能排除制造太空碎片的问题。更重要的是，作为一种被动方法，坚持避险政策可以保证美国始终坚持和平利用太空的政策。诚然，在目前已在轨道上运行的卫星上部署避险机制是否

可行仍是个问题。不过美国能通过对卫星进行换代和升级来减少薄弱环节。尽管卫星将因为增加这些特性而更加昂贵，但是加固脆弱的卫星网所带来的利益将显然超过成本。

第三，美国应该准备好冗余或备用卫星，在卫星网络遭受袭击时立刻补发以保证卫星网络运行安全。前面提及的 1998 年卫星丢失事件的后果表明，针对美国太空系统的重大袭击 — 即便只击中一颗重要卫星 — 都可能震动美国的国家利益。加固卫星网络漏洞的选择包括准备冗余星、即需即发替补星，或者启动卫星功能的替代方案。战略策划者们也应做好准备，以应对作战人员突然无法使用卫星技术的局面。

最后，还有一种选择，既不涉及武器化也不涉及避险。具体来说，美国能够利用国家力量中的其他手段，如信息、外交和经济手段，来影响其它国家。简而言之，这些手段都是非军事性质，在于说服其他国家和平利用太空。例如，美国可以利用外交力量来与其它国家就其太空计划进行磋商，美国甚至可以利用外交手段来引用《外层空间条约》中关于协商和观察的条款。尽管条约中这些部分的有效性仍然不确定，但是它们毕竟为避免太空战争提供了一种和平替代选择。

结语

中国的试验引发了重要的两点。第一，美国并不保持对太空行动的垄断。其它国家在太空活动已有几十年的时间，象中国等发展中国家现在也在进入这一领域。通过签署《外层空间条约》，美国承认所有的国家都有权开发和从事太空活动。因此，美国有义务尊重其他国家的太空活动，前提是这些活动没有威胁到美国的太空活动。

第二，中国的试验证明：美国开国元勋托马斯·杰佛逊的名言“自由的代价就是永远警惕”不仅适用于地球，也同样适用于太空。美国的太空财产不会因为已经进入轨道就能够免于战火；相反，美国应该假定自己的太空系统可能受到袭击。尽管许多国家都签署了有关的太空条约，但是美国不应该天真地认为大家都会完全地遵守，更不应该指望诸如恐怖分子等非国家参与者会循规蹈矩。

相关的国际条约、公约和武装冲突法的原则并不能具体解释美国应该做什么来应对真实的攻击。相反，这些原则所列出的是美国“不能做什么”。美国必须将太空用于和平目的，克制在太空的侵犯性行为，注意不污染太空环境，并且一旦损害了它国太空财产要做好赔偿和修复准备。如果发生战争，国家之间可将对方的卫星视为合法攻击目标，但是必须保证卫星的损失不会过度伤害平民。

尽管在太空部署武器可能是最具诱惑力的军事应对措施，但是法律清晰地倾向于使用避险性质的防卫方法。诚然，太空武器化在少数情况下可以是合法的；但是，避险做法所引发的违反国际法风险要小得多，同时还能够为保护太空财产提供可行的解决方案。至于避险手段，无论是选择发射反弹道导弹、加固卫星、或者其它方法，最好还是留待军事战略家来定夺。归根结底，遵守法律对维护条约所规定的外层空间和平环境而言至关重要。这样做，美国不仅能够保持最终的战略制高点，也能保持道德制高点。❑

注释：

1. Jean-Michel Stoullig, “Rumsfeld Commission Warns against ‘Space Pearl Harbor’” [拉姆斯菲尔德委员会提出“太空珍珠港”警告], Space Daily, 11 January 2001, http://www.spacedaily.com/news/bmdo-01b.html.
2. Gen Lance W. Lord, “Why America Needs Space: The Prerequisites for Success” [美国为何需要太空：成功之先决条件], High Frontier 2, no. 1 ([Fall 2005]): 2, http://www.afspc.af.mil/shared/media/document/AFD-060524-005.pdf.
3. “Wayward Satellite Wreaks Havoc” [肆虐的卫星灾害], Reuters, 20 May 1998, http://www.wired.com/science/discoveries/news/1998/05/12414.
4. James Oberg, “Bold Move Escalates Space War Debate” [大胆行为引发太空战辩论升级], MSNBC.com, 18 January 2007, http://www.msnbc.msn.com/id/16694039.
5. “Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies” [管辖对包括月球和其他天体在内的外层空间探索及使用的国家行为的原则条约]，见《联合国外层空间条约与原则》(New York: United Nations, 2002), 3–8, http://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11E.pdf. 中国在 1983 年加入该条约。
6. 同上，第 4 页。
7. 同上。
8. Maj Douglas S. Anderson, “A Military Look into Space: The Ultimate High Ground” [太空军事观：终极制高点], Army Lawyer, no. 276 (November 1995): 25.
9. 美国国家航空航天法案 1958（US Code, vol. 42, sec. 2451 (2007)）申明：国会宣布：美国的政策是，太空活动应该致力于和平目的，服务全人类的利益。
10. Richard A. Morgan, “Military Use of Commercial Communication Satellites: A New Look at the Outer Space Treaty and ‘Peaceful Purposes’” [商业通讯卫星的军事用途：重新审视《外层空间条约》及“和平目的”], Journal of Air Law and Commerce, 60 (1994): 318–19.
11. 有关“和平目的”更详细的讨论，请参看 Maj Christopher M. Petras, “Space Force Alpha: Military Use of the International Space Station and the Concept of ‘Peaceful Purposes’” [太空力量核心：国际空间站的军事用途和“和平目的”概念], Air Force Law Review, 53 (2002): 157–61.
12. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict on the Final Frontier: The Law of War in Space” [最后边疆的武装冲突：太空战争法], Air Force Law Review, 48 (2000): 79–82. 美国政策申明，“和平目的”包括“与国防和情报相关的活动。”见 US National Space Policy, Article 2, 6 October 2006, http://www.fas.org/irp/offdocs/nspd/space.pdf.
13. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 79; Maj Elizabeth Waldrop, “Integration of Military and Civilian Space Assets: Legal and National Security Implications” [军民两用太空资产一体化：法律及国家安全意义], Air Force Law Review, 55 (2004): 222–24; and Petras, “Space Force Alpha” [太空力量核心], 171–72.
14. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突：太空战争法], 83–84; and Col Carol Hattrup and Maj Elizabeth Waldrop, “Space Law: Past, Present, and Future” [太空法：过去、现在与未来], High Frontier, 2, no. 1 (Fall 2004): 24.
15. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 83–84.
16. Maj Douglas S. Anderson, “Military Look into Space” [太空军事观：终极制高点], 26.
17. “Treaty on Principles” [原则条约], 5. 根据第六条规定，非政府实体只能在所在国家的授权和监督下才能从事太空行动。同上。
18. 同上，第 6 页。
19. 同上，第 6-7 页。
20. Robert C. Bird, “Procedural Challenges to Environmental Regulation of Space Debris” [太空碎片环保规则面临的程序性挑战], American Business Law Journal, 40 (2003): 655–56; and Peter T. Limperis, “Orbital Debris and the Spacefaring Nations: International Law Methods for Prevention and Reduction of Debris, and Liability Regimes for Damage Caused by Debris” [轨道碎片与太空国家：碎片防范与减少的国际法方法，以及碎片所造成损失的责任制度], Arizona Journal of International and Contemporary Law, 15 (1998): 330.

21. “Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects”[太空物体所致损失国际责任公约]，见《联合国外层空间条约与原则》13–21，中国在 1988 年加入该公约。
22. 同上，第 13 页。
23. 同上，第 14 页。不过，根据第二条规定，如果一个物体在“地球表面或者对飞行中的飞行器造成损失，责任是绝对的，不需考虑发射国是否有过错。同上第 13 页。
24. 同上，第 16–17 页。
25. Peter T. Limperis, “Orbital Debris” [轨道碎片与太空国家], 330–33; and Christopher D. Williams, “Space: The Cluttered Frontier” [太空：堆满杂物的边疆], Journal of Air Law and Commerce, 60 (1995): 1147–48.
26. Limperis, “Orbital Debris,” [轨道碎片与太空国家]，330–31.
27. Jennifer M. Seymour, “Containing the Cosmic Crisis: A Proposal for Curbing the Perils of Space Debris” [遏制宇宙危机：控制太空碎片风险的建议], Georgetown International Environmental Law Review, 10 (1998): 900; and Christopher D. Williams, “Cluttered Frontier” [太空：堆满杂物的边疆], 1158–59.
28. Christopher D. Williams, “Cluttered Frontier” [太空：堆满杂物的边疆], 1159.
29. Marc S. Firestone, “Problems in the Resolution of Disputes Concerning Damage Caused in Outer Space” [有关外层空间损失争端决议中的问题], Tulane Law Review, 59 (1985): 763–64.
30. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 91. 苏联一颗失效卫星“Cosmos 954”在 1978 年坠入加拿大西北地区。加拿大在此卫星事件中引用了公约，不过最后没有付诸诉讼而得到解决。参看 ”Across Canada: Ottawa Signs Cosmos Pact on Crash” [跨越加拿大：渥太华就坠落卫星签署宇宙协议], Globe and Mail, 3 April 1981.
31. 该原则有四个次组成部分：使用武力者必须有能力规范武力；武力的使用必须是必要的且能尽快迫使敌人部分或完全就范；对敌方人员和财产使用武力的程度不得超过取得胜利的需要；武力的使用不得是非法的。参看 Ensign Florencio J. Yuzon, “Deliberate Environmental Modification through the Use of Chemical and Biological Weapons: ‘Greening’ the International Laws of Armed Conflict to Establish an Environmentally Protective Regime” [通过生化武器使用审视环境调节：武装冲突国际法绿色化以建立环境保护机制], American University Journal of International Law and Policy, 11 (1996): 812.
32. “Convention (IV) Respecting the Laws and Customs of War on Land and Its Annex: Regulations Concerning the Laws and Customs of War on Land, the Hague, 18 October 1907” [尊重陆地及邻近区域战争法规及惯例公约（IV）：关于陆地战争法规的条例，海牙 1907 年 10 月 18 日], Article 23(g), International Committee of the Red Cross (ICRC) International Humanitarian Law Database, http://www.icrc.org/ihl.nsf/385ec082b509e76c41256739003e636d/1d1726425f6955aec125641e0038bfd6.
33. United States v. List, in Trials of War Criminals before the Nurenberg Military Tribunals under Control Council Law [纽伦堡军事法庭据盟国管理委员会法审判战犯], No. 10, vol. 11 (Washington, DC: Government Printing Office, 1950), 1253–54, http://www.loc.gov/rr/frd/Military_Law/pdf/NT_war-criminals_Vol-XI.pdf.
34. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 39.“相称”测试是美国决定打击目标是否准许最常用的方法。美国拒绝签署某些条约或者其中的某些部分，因为它们不经任何平衡测试就禁止某些目标。
35. “Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and Relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts (Protocol 1), 8 June 1977” [1949 年 8 月 12 日日内瓦公约附加议定书，关于国际武装冲突受害者保护（一号附加议定书）1977 年 6 月 8 日], Article 51(5)(b), ICRC International Humanitarian Law Database, http://www.icrc.org/ihl.nsf/FULL/470. 该原则最常见例子就是炸毁水坝的行动。炸坝在中断敌方电力供应的同时也会造成大量平民死亡。由于这一原因，附加议定书第 56 条特别禁止袭击水坝和其它包含“危险力量”的设施。美国没有批准签署一号附加议定书，但是却将该议定书解释为常规国际法的重申。（参看 ICRC International Humanitarian Law Database, http://www.icrc.org/ihl.nsf/WebSign?ReadForm&id=470&ps=S.）罗列于此仅作提示。
36. “Protocol Additional to the Geneva Conventions” [日内瓦公约附加议定书], Article 52(2).
37. 同上，Articles 51–54。
38. J. Ricou Heaton, “Civilians at War: Reexamining the Status of Civilians Accompanying the Armed Forces” [平民参战：重新审视伴随武装部队之平民的身份], Air Force Law Review, 57 (2005): 182.
39. 同上。

40. 同上，第 182–83 页。

41. 卫星系统的弱点还显示在其他两方面：其地面控制设施和易受干扰的数据链。参看 Michael Krepon with Christopher Clary, Space Assurance or Space Dominance? The Case against Weaponizing Space [太空保证还是太空垄断？反对太空武器化案例], (Washington, DC: Henry L. Stimson Center, 2003), 68, http://www.stimson.org/space/pdf/spacebook.pdf. 国际太空法可能不适用于这些方面的袭击，因此我没有从法律角度进一步分析。

42. Maj Earl D. Matthews, “U.S. Space Systems: A Critical Strength and Vulnerability” [美国太空系统：关键实力和弱点], student paper (Newport, RI: Naval War College, 1996), 12, http://handle.dtic.mil/100.2/ADA307419; and Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 19–21.

43. Maj Robert A. Ramey,“Armed Conflict”[最后边疆的武装冲突], 19-21; Krepon and Clary, Space Assurance, [太空保证还是太空垄断 ?], 64–65.

44. Krepon and Clary, Space Assurance, [太空保证还是太空垄断 ?], 65; and Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 23–26.

45. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 27.

46. Daniel Engber, “How to Blow Up a Satellite” [如何炸掉卫星], Slate, 19 January 2007, http://www.slate.com/id/2157855; and Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 22–23.

47. “General Urges Protection of Space Assets against ASATs” [将军敦促防止太空资产遭受反卫星袭击], Space and Missile Defense Report 8, no. 44 (3 December 2007).

48. Maj Robert A. Ramey, “Armed Conflict” [最后边疆的武装冲突], 22.

49. “US Condemns China Satellite-Killer Test” [美国谴责中国反卫星试验], Agence France Presse, 18 January 2007; Marc Kaufman and Dafna Linzer, “China Criticized for Anti-Satellite Missile Test” [中国因反卫星导弹试验遭批评], Washington Post, 19 January 2007, http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/01/18/AR2007011801029.html; 和“Scientists Decry China Satellite-Killer”[科学家谴责中国反卫星试验], United Press International, 19 January 2007, http://www.upi.com/Security_Terrorism/Analysis/2007/01/18/scientists_decry_china_satellitekiller.

50. James Oberg, “Bold Move Escalates Space War Debate” [大胆行为引发太空战辩论升级], and Kaufman and Linzer, “China Criticized” [中国因反卫星导弹试验遭批评].

51. Frank Morring Jr., “China Asat Test Called Worst Single Debris Event Ever” [中国反卫星试验被指最严重碎片污染事件], Aviation Week, 11 February 2007, http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_generic.jsp?channel=awst&id=news/aw021207p2.xml.

52. 同上。

53. Ned Potter, “China’s Space-Weapon Test Could Endanger Astronauts and Satellites” [中国太空武器试验威胁航天员及卫星安全], ABCNews.com, 1 February 2007, http://abcnews.go.com/Technology/print?id=2841745.

54. “China Anti-Satellite Test Sparks Space Junk Outcry” [中国反卫星试验引发对太空垃圾担心], Breitbart.com, 19 January 2007, http://www.breitbart.com/article.php?id=070119103900.6anervk3&show_article=1.

55. Associated Press, “China Denies Intent to Militarize Space” [中国否认太空军事化意图], Breitbart.com, 22 January 2007, http://www.breitbart.com/article.php?id=D8MQHI1G0&show_article=1; and “China Calls for Early Treaty to Ban Arms Race in Outer Space” [中国呼吁尽早签署禁止外层空间军备竞赛条约], Malaysia General News, 16 March 2007.

56. 美国被评为最大的太空碎片问题制造者。参看 Erin McCarthy, “Litter Kings” [垃圾大王], Popular Mechanics, 181, no. 7 (July 2007): 81.

57. Maj Robert A. Ramey,“Armed Conflict”[最后边疆的武装冲突], 91. 另参看以上第 30 项注解: 苏联卫星“Cosmos 954”坠毁事件未正式付诸诉讼而得到解决。并参看 Christopher C. Joyner, International Law in the 21st Century: Rules for Global Governance [21 世纪国际法：全球管制条例], (Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2005), 244.

58. Maj David L. Wilson,“An Army View of Neutrality in Space: Legal Options for Space Negation”[陆军太空中立观太空否决的法律选择], Air Force Law Review, 50 (2001): 210–11.

59. “‘NextGen’ Air-Traffic Control Would Mean Safer Skies” [下一代空中交通管制意味着更安全的天空], News Tribune, [Tacoma, WA], 18 May 2007.

60. Krepon and Clary, Space Assurance, [太空保证还是太空垄断 ?], 58–86.
61. 同上，58–59 页。
62. “Air Force Mulls How to Defend Space Assets, Wynne Says” [温恩说：空军考虑如何防卫太空资产], Space and Missile Defense Report, 8, no. 12 (26 March 2007).
63. 有人可能会质疑美国在 2008 年 2 月 21 日击落自己的间谍卫星时是否也违反了这些标准。此卫星发射后无法运行，有坠落到人口密集地区使人群受到有毒燃料侵害的危险。然而，美国与中国行动的不同之处在于，美国的行动所产生的太空碎片危害较小，美国的打击行动发生在地球上空 130 英里部位，而中国的打击行动在更高得多的高度。中国击毁卫星所产生的碎片仍然留在轨道，而美国击毁卫星所产生的碎片大部分在 48 小时内落到地球表面，余部在 40 天内落回地面。参看 ”Navy Says Missile Smashed Wayward Satellite” [海军称导弹摧毁无定向卫星], MSNBC.com, 21 February 2008, http://www.msnbc.msn.com/id/23265613.
64. 中国目前有三个发射场，分别在西昌、太原和酒泉。另外正在文昌建设第四个发射场。参看 William Atkins, “China to Add 4th Launch Site: Wenchang Satellite Launch Center” [中国将建设第四个发射场：文昌卫星发射中心], iTWire.com, 24 September 2007, http://www.itwire.com/content/view/14574/1066.
65. Bettina Haymann Chavanne, “First NCADE [Network Centric Airborne Defense Element] Missile Intercept Test Successful” [第一次 NCADE 导弹拦截试验成功], Aerospace Daily and Defense Report, 6 December 2007.
66. Krepon and Clary, Space Assurance, [太空保证还是太空垄断 ?], 68–71.

Public sentiment is everything. With public sentiment, nothing can fail; without it, nothing can succeed.

— Abraham Lincoln

公众舆论决定一切。有公众声援，我们无往不胜；无公众声援，我们一事无成。

— 美国第16任总统林肯

发展并保持创新锋芒

Developing and Maintaining the Innovative Edge*

彼得·拉斯坦博士（Dr. Pete Rustan），美国国家侦察局先进系统和技术部主任

1957 年 10 月 4 号，苏联成功发射“斯普特尼克”1 号人造卫星，标志着一个新纪元的开始。如今太空工业已经走过五十多年，我们有必要回顾许多太空应用的发展过程。最初的应用是把简单的数据从太空单向传回地面，而现在太空使命的内容已大量增加（见表 1）。这些任务不仅对国防部，而且对美国的整个工业基础都至关重要，所以，我们必须继续发展和保持创新锋芒。

表 1：太空使命内容

- 全球通讯
- 太空科学与探索
- 太空运输
- 环境传感
- 定位、导航、定时
- 导弹预警和监视
- 情报、监视和侦察
- 太空控制

本文以作者视野，论述执行太空使命中所使用的一些突破性太空技术项目，以及采办这些卫星所使用的一些项目管理程序。由于在采办太空系统过程中发现了各种问题，所以本文就其中一些主要问题开展讨论，并提出具体的建议。最后，本文详细论述太空工业必须接纳的一些创新技术和程序，认为只有这样才能充分利用信息技术（IT） 和信息系统（IS）领域最新进展，而此两个领域的发展，通过全球互联网的传播和更方便的存取访问，必将使积累的知识信息能够更有效更快速地传播。

科技发展的趋势

各种卫星舱子系统（例如电源、结构、姿态控制、推进力、指挥与数据处理、热学、通讯）和有效载荷（例如望远镜、射频 [RF] 电子、激光通讯）领域的科技进步，极大提高了太空系统的能力。我将对过去 10-25 年间的六种卫星技术或子系统进行分析，归纳这些技术的发展趋势，并推测未来的发展方向。最后，我将讨论纳米技术和微型化元件的潜在应用。

图 1 显示：相对于卫星总干重而言，卫星本体结构的平均重量大幅度降低。早期的卫星结构材料主要是铝，后来由于使用各种合成材料，比如多孔材料、金属基和金属树脂合成材料、碳、石墨等等，卫星结构平均重量所占百分比由二十世纪八十年代的 20% 一路下降，当前在某些特殊应用卫星中仅占到 6%。卫星结构重量减轻的结果，是有效载荷的质量比不断增加，从而提高了卫星重量中有效载荷功能部件的百分比。将来有可能使用碳纤维和碳纳米管来建造卫星结构，因此卫星结构的重量会继续减少。

* Translated and reprinted with permission from *High Frontier*.

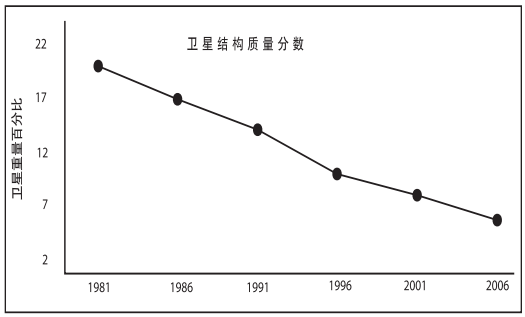


图 1：卫星结构质量分数所占百分比 （结构重量 ÷ 卫星干重）

图 2 表示 1981 到 2006 年期间电力系统平均功率密度的变化。促成这些发展进步的因素是：多结叠层太阳能电池效能的不断提高、镍氢电池储能密度的增加、以及功率转换和配电系统效率的提高。在过去的 25 年里，平均功率密度（瓦 / 千克）呈数量级增长。在今后 10 年内，随着多结太阳能电池的结不断增多、纳米技术太阳能电池的使用、以及锂离子电池能量密度的大幅度提高，电力系统的效率应可再提高一倍。为了支持新一代高耗电的有效载荷，而同时不扩大太阳帆板的尺寸，就需要提高这个效率。

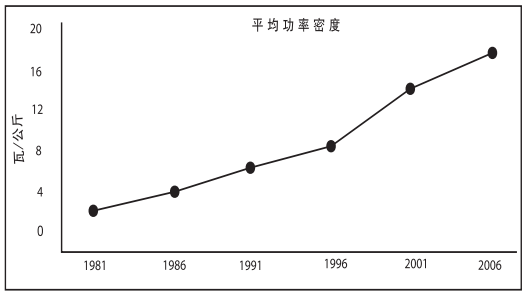


图 2：航天器电力系统的平均功率密度（瓦/千克）

图 3 说明：对于一系列固定特征（如位置、感知、控制）而言，卫星姿态控制系统的重量相对减少。卫星相机重量的大幅度减轻，全球定位系统（GPS）接收器的使用，同时用于卫星控制系统的各种作动器（反作用轮、控制力矩陀螺仪、磁力仪、惯性参照装置、推进器，以及各种其它仪器）重量的减轻 — 这种种因素结合起来，已经在过去 25 年中将卫星姿态控制系统的重量减少到原来的五分之一。如果卫星传感器和 GPS 接收器使用最新一代的微芯科技，而且各种反应控制作动器采用重量更轻的材料的话，相信姿态控制系统的重量还会进一步降低。

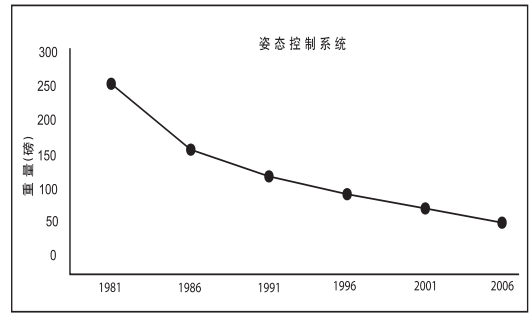


图 3：用于固定能力的航天器姿态控制系统的相对重量

图 4 展现了指挥和数据处理功能在过去 25 年中革命性的飞跃进展。由于子系统直接受到最新商业技术的影响，而且计算技术一直按照摩尔定律(增长速度每 18 个月翻一番)在发展，所以每单位功率每秒钟百万指令（MIP）的数目已经增长了两个数量级以上。此外，紧凑型存储能力和星载处理功能方面的进步，也不断推动数据处理功能增大。然而，由于太空计算机必须在太空辐射环境里操作，所以抗辐射加固是必需的。目前，太空工业比地面商业计算机市场落后大约八年。因此最新商业计算机的抗辐射型号需要约八年时间才能制造出。目前有几个科研项目在研究如何缩短这个周期，希望通过优化设计或使用高级材料提高抗辐射加固制造能力。

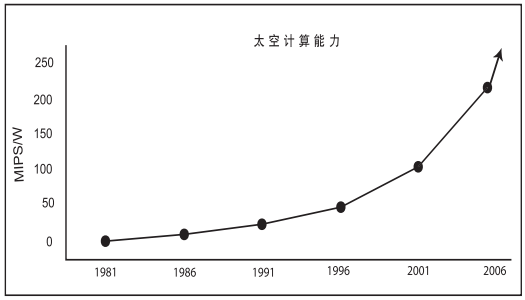


图 4：每秒百万指令的能力/瓦（MIPS/W）

图 5 表示过去 25 年中镜面密度的发展趋势。以二十世纪八十年代早期的“哈勃”太空望远镜为例，其镜面密度最初是 240 kg/m^2，而 2006 年某些特殊材料的镜面密度是 10 kg/m^2。太空望远镜根据具体应用而使用几种不同的镜材料。最常用的镜材料是，如“哈勃”太空望远镜使用的玻璃、“快鸟”卫星使用的微晶玻璃、“韦伯”太空望远镜使用的铍、3.5 m ESA 赫歇耳空间观测站使用的碳化硅。镜面密度的大幅度降低，加之其他望远镜和探测器重量的减轻，正在总重量上为太空望远镜大幅度减重。

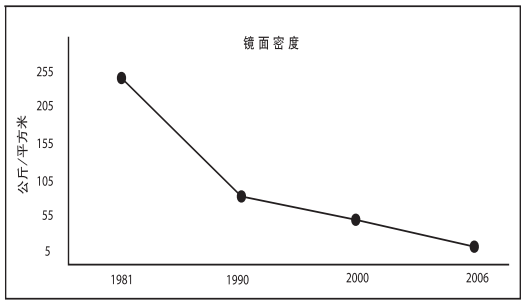


图 5 ： 不同镜材料的平均镜面密度

最后，图 6 表明：有源相控阵技术产品的重量从二十世纪九十年代早期的 28 kg/m^2 降到现在的大约 12 kg/m^2。这个重量包括装在天线上的有源和无源元件，但是不包括射频电子元件的重量。这些科技进步将推动相控阵天线在合成孔径雷达中的高效应用。

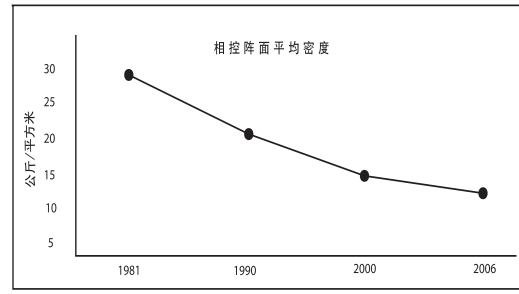


图 6：相控阵面平均密度

从 1981 年以来，通过这一系列的减重，再加上其它卫星子系统和部件方面类似的进步，卫星的重量每八年就减轻大约一半。卫星缩小的趋势在一般人眼中不太明显，因为重量减少的益处都转化为大幅提高卫星能力了。

纳米技术和微型元件

过去的 25 年里，传统技术领域在不断发展，除此之外，纳米技术、微型传感器和小型部件等因素相互结合起来，也能引起重大的进步。这些都是制造新一代卫星必不可少的因素，可使卫星更小更轻而能力获得巨大提高。政府和工业部门也应该研究纳米技术对运载火箭的影响。纳米技术有望实现中型卫星单级入轨的梦想。

没有其它单一的技术进步能象纳米技术那样，对太空系统产生如此长期而巨大的影响。纳米级科技在突飞猛进。[1] 纳米技术将产生强大的（在拍浮点运算范围，即每秒 10 的 15 次方）、紧凑型、低功耗、抗辐射的星载计算机，从而能造出有自主智能的运载器。纳米技术有三个方面：材料、电子 / 计算和传感器 / 部件。

材料包括纳米管、纳米复合材料、多层功能结构。使用薄壁碳石墨圆柱的纳米管，

是建造大型太空结构的理想材料。它的抗张强度是钢的 100 倍，导热性能最起码和钻石一样好，导电性能理论上比铜要好一万倍。高质量纳米管的批量生产还在初级阶段，但比石墨纤维生产最初几年的发展要先进得多。

在纳米复合材料领域，最紧要的工作是制作复合层状材料，每一层的厚度是几纳米(NM)，而且要分层制作，每次制作一层。纳米复合材料的一些重要性能包括：强度极大提高和导热性能降低。离子铣削法可以用来把纳米复合材料的表层“抛光”成有限衍射表面图形。纳米复合材料可用来加强镜的结实度，以达到极低的面密度。

纳米技术材料的另一个关键之处是，它可以被制造成包含多功能属性。比如，表层可以是坚固的保护层，具有自适应发散属性，下一层可以包含触觉反应传感器和化学探测器，而第三层可以是用于储存能量的高强度结构层。它与生物系统的相似之处，即最终包括自我修复功能，将使非常先进的航天器可抵御小粒子的撞击。

纳米技术的第二个重点是在电子和计算领域。就像传统的微电子学之于集成电路那样，纳米级电子学很有可能为传统的微电子学带来革命性的进步。它将使我们把摩尔法则逼向原子级，从而造出紧凑型、低功耗、低成本的计算机，而它会有 100 倍的时钟频率、100 倍的 MIPS（每秒百万条指令）、1000 倍的浮点操作 / 秒。[2] 新一代的纳米级系统完全有能力生产出厚度仅 10 nm 的晶体管和存储单元，其电路元件特征与现在的概念非常不同，包括用硅纳米线作源和漏之间的栅，用分子作完整的电子元件（比如，晶体管、存储单元）。工业界正在利用这些性能，来展示密度为 1000 亿位 /cm^2 的储存器，以及比现在的微型计算机体积小 10000 倍、密度大 100 倍左右的电路元件。

最后，纳米技术可用来制造小型传感器和部件。纳米级系统的一个重要特征是，它们能展示出较大规模所看不到的性能。更换或改变一个原子，整个系统的行为都会有明显的不同。这种特征可以使系统对单一的分子、原子、电子、或光子起反应。比如，非常小的量子点可以用来制造对单一电子起反应的器件。目前正在研究用碳纳米管和硅纳米线作电压极低的电子发射器，由于它们的顶端很尖锐，所以电压很低时能造成很大的梯度。从太空系统的观点来看，关键的挑战是把传感器和部件整合成多装置模块，然后再进一步把模块整合成更大规模的系统。这些挑战包括相联电极、信号读出和处理、热控制和污染。

我论述了为什么进化性的和革命性的先进技术对太空界都至关重要。但是如果政府和工业界人员不能适当控制这些技术新动向的话，这一切都等于零。航天器管理程序必须加以改进和完善，才能迅速把新的、增强的能力用到军事界和情报界。

太空项目管理程序

在太空项目的早期，创造力驱动全世界刚刚起步的太空工业向前发展。科学家、工程师和项目经理们热情高涨，目标明确。对各种技术或任务，他们没有前人积累的专业知识，因此可自由运用自己的创造性思维，不断尝试新事物。的确，使用手册每天都在修改，及时补充进经过证明为有用的实验。单一任务卫星大约一年后就被制造出来，并很快送入轨道；也有许多这样的卫星或发射

这些卫星的火箭没有取得成功。冷战的需要，调动出人们极大的热情和勇气。肯尼迪总统在 1961 年宣布了具体的目标："我认为，这个国家应该努力在六十年代内实现人类登月并安全返回的目标。"[3] 早期的时候，一些项目管理技术是严格按照能否降低成本并节省时间和 / 或能否提高工作效率的原则而发展的。从最初的项目开始，所有参与方都明白，太空应用不会限制在科学和商业领域，而是会很快扩大到军事和国防相关的应用。

到二十世纪九十年代初，太空工业已经相当成熟，形成严格的程序，用的是飞机工业的需求驱动法。业界没有制定具体规则来指导哪种类型的有效载荷应整合到哪个具体的卫星舱中，一切以满足客户需求为要。鉴于运载火箭成本极高，为了把其单位成本尽量降低，在制造卫星时就需要考虑如何把火箭抵达特定轨道的最大升力全部用足。这些因素的结合（客户需求、每颗卫星容纳多个有效载荷、运载火箭尽量少）驱使太空工业采纳某些做法，这些做法对今天的最优价值目标而言也许不再适用。以我之见，政府 / 工业太空采办领域存在十大问题（见表 2）。以下是针对这些问题提出的具有潜在革新意义的解决方法：

表 2：政府/工业采办问题

- 把用户需求转化为实用系统的程序过于繁琐
- 技术尚未成熟就开始采办
- 预算缺乏灵活性
- 用户要求不断膨胀
- 管理经验不足
- 对分包商管理不善
- 电子部件不确定
- 新航天器各自为阵
- 忽视地面服务
- 刻板遵循参照以往问题的成本过程

(1) 把用户需求转化为实用系统的程序过于繁琐

目前采用的受客户需求驱动的系统设计程序着眼于把用户意见纳入设计，这种做法仅有助于大型项目的逐步改进，且收益有限。重大的技术进步从来都不是通过分析用户需求而取得的，突破性的技术才带来真正的创新能力。政府项目经理、用户和企业领导人应该开展有序的反复讨论，商讨出可行的技术方案，不仅着眼于采纳渐进性技术成果，也要充分注重使用能带来突破的全新技术。这种对话必须反复进行，以揭示出各种能力之加强和削弱之间的互动关系，以及它们对计划、成本、风险等相应的影响。太空管理办公室应该理解这些对话所提供的指导，也要对具有突破性潜力的新技术有强烈的意识，在此基础上制定新的项目计划。如果出现问题，项目经理应该和用户一起研究，使性能与成本保持平衡。

(2) 技术尚未成熟就开始采办

热切的项目经理经常在项目所需的一些关键技术尚未完善之前就开始启动太空项目。技术不成熟就开始采办，其后果往往是花费数月或数年的时间，在项目内部完善技术，同时要支付大量的非重复性工程设计探索所发生的费用，而成效甚少。因此，如果是建造采纳新技术成果的航天器，此技术产品性能及其生产工艺必须已经达到一定的完善程度，采办才能开始，此点至为重要。

(3) 预算缺乏灵活性

如果项目预算缺乏灵活性，工作进程中出现的问题就难以解决，我们就无法妥善管理复杂的采办项目。太空项目管理组织如果有权在项目内根据进展需要灵活调运资金，同时维持一定的备用资金以防备可能出现的问题，项目管理的成功机率就更大。

(4) 用户要求不断膨胀

现在的太空资产被众多的利益相关方所使用，又由于信息技术和信息系统的革命性发展不断提高地面能力，所以可想而知用户也不断提出要求，希望得到最先进的能力。在已确定的设计方案里增加新的能力会导致进度的拖延和成本的增加。项目经理必须取得上级管理的支持，抵制这些额外的要求。

(5) 管理经验不足

随着工业界不断制造出愈来愈复杂的航天器，政府部门为了弥补当前管理经验的缺乏，便为各种项目大量招进员工；承包商也相应地增加员工来解答政府这些新员工提出的各种问题。其结果是成本增加而生产力下降。为了终止这种盘旋上升的趋势，政府应注重聘用的质量，并尽量减少人员换岗做法，还要缩小政府项目办公室和提供支援的承包商的规模。项目团队的规模要精简，攻关课题要分细且明确，政府和工业部门应该进一步放责放权，允许项目组有更独立的决策权，同时承担更大的责任。维持并有效地聘用精英人才是科技创新项目取得成功的关键。

(6) 对分包商管理不善

总包商要花费数月或数年的时间，才能最后确定分包商的具体条款和任务。在项目开始的前几个月内，总包商通常做不出详细的系统设计分析，也不向分包商说明项目的具体条款。政府应该要求所有卫星合同在最初的几个月内定好分包合同。只有当项目经理看到了所有分包商的运作、成本和施工计划完全纳入总规划和总进度计划之中以后，政府才能信任总包商呈交的执行计划。对分包商管理不善和向下沟通不及时，也反映出太空界缺少良好的系统设计能力，这是因为太空工业缺乏既懂主系统也懂子系统并了解两者之间互动功能的专业人才。

(7) 电子部件不确定

随着过去 20 年里微晶片工业的巨大进步，大批以前离散的元件现在被集成为相当复杂的单一部件。这些新部件的市场受地面需求的驱动，所以不一定符合太空环境运作要求。它们通常需要重新设计和广泛的测试，才能达到抗辐射加固、随机震动、声或热真空的要求。使用有 20 多年历史的太空合格电子部件，和使用最新的商业部件一样，都会经常遇到问题。当充满活力的太空制造工业基础拥有一大批供应商时，这个问题才会有所缓解。

(8) 新航天器各自为阵

虽然用户要求一颗卫星满足多种任务要求，制造商总喜欢按一个卫星用于一个用途的方式制造独一无二的卫星。要解决这个问题，用户应该鼓励制造商开发标准接口和即插即用的模块结构。要想把研制新卫星的非重复性成本降到最低，最有效的方法就是重点发展分布式卫星网，及采用生产装配线做法。

(9) 忽视地面服务

现今的做法，往往倾向于把采办工作与负责分析和发布从卫星所获数据的组织分离

开来。其实在卫星设计的初级阶段，就应该对那些将数据转化为产品、信息和知识的所有系统都做透彻的分析。缺少这种系统设计的分析常常导致后期对卫星设计做昂贵的修改。用来控制卫星及处理和发布所得信息的地面基础设施，必须在采办过程的最初阶段就获得充分的分析，以避免出现为优化航天器而牺牲地面系统的情况。

(10) 刻板遵循参照以往问题的成本过程

目前，政府每制造一颗新卫星，都要进行独立的成本估算。尽管这种方法的目的是想确保掌握项目的总成本和项目的有效价值，但独立成本估算只能反映新卫星基于现有程序的成本。由于在过去 10 年里采办过程中存在问题，所以独立成本估算使用的数据是在假设：使用同样的程序，这些问题会继续出现。现在，要想创新，有必要摈弃现有的程序，而使用本文所讨论的合理化的项目管理方法。

展望未来，我相信，太空工业制造卫星的目前方法中存在着一些根深蒂固的问题。我们不可再使用传统的烟筒式的研发方式，而应鼓励转向网基系统，通过网络平台开展技术研发。在网络上，许多工程师可以同时研究同一个问题，并同时共享解决方案。使用计算机辅助设计工具，可以把原型机开发周期从数月缩短到数天时间。用这种工具设计的电路板可重复使用和修改，只需几天时间就能取得最优方案。初步的原型机制作完成之后，就可以通过网络来招标，利用其他公司开展大量生产测试。中小型企业在世界各地不断涌现，它们进行产品开发时并不一定了解具体的应用。这类小企业可为大公司节省出许多研发时间，大大缩短产品上市的周期。目前，我们的太空工业在卫星制造中没有利用这种快速研发原型机的优势，相反，我们的周期时间在加延，而商业界原型机研发和生产周期方面正在取得真正的大突破。因此我们必须鼓励航空航天公司与更加纯私营的商业公司携手，研制互相兼容的标准界面。卫星公司必须大力加快原型机研发步伐，否则太空工业的革命化就不可能出现。

其它引领 21 世纪的技术和程序

除了进化的和革命性的技术发展和改进的管理程序之外，IT/IS 领域中还有两项发展也必须在本文中讨论，这两大发展是我们保持创新锋芒所必需的。太空系统是网络中心结构中必不可少的一部分， 但卫星本身只是一个传感器或通信链，它们只有结合到更大的网络中，才能成为真正强大的工具。

网络中心结构

IT/IS 在网络方面的发展应该被利用起来，以把卫星变成全球信息网络的一个节点。Web 2.0 是因特网早期的进化版，它从孤立的实体（比如使用它把电子邮件从一个用户发给另一个用户）发展成了相互联网的社会系统，比如播客（Podcasts）和博客（Weblogs）。后来的 Web 3.0 可以把面向人的数据操作变成可机器处理的信息。Web 3.0 在因特网平台上结合了大批的传感器和装置，能够自主地累积信息，并让使用者从中获取知识。运用 Web 3.0，可以把批量生产的传感器和设有因特网太空平台的商业产品相结合，从而取得全球态势感知。比如：带有 GPS 导航和手机功能的摄录机可与航天器的传感器自动整合，纳入 Web 3.0 网络中心的面向服务的结构。随着各种新型装置大量问世，政府和企业开始使用互联网协议第 6 版（IPv6）。上一代的 IPv4 支持 2^{32} 个地址（大约 43 亿个地

址），而 IPv6 则支持 2^{128} 个地址（大约 5 x 10^{28} 个地址），足可为目前生存的 65 亿人口的每个人服务。在 IPv6 结构中，象 Wikis、YouTube 和 iTunes 这样的应用，能够成为知识内在的一部分，而整个知识结构将通过来自太空信息的自动整合而得到加强。[4] 网络中的每位开发人员都能创作、修改和登载内容，而每位用户都能存取并操纵这个内容。用户应可观赏视频点播，而不仅仅是独立的图片和文字。Web 3.0 网络中心结构的问世，加上向用户直接提供视频和音频，必将大幅度提升生产力。

结语

在航天工业诞生后的 50 年中，人类的太空能力突飞猛进，从最初简单的太空通信发展到现在许多复杂的任务。在此期间，进化性的和革命性的技术及程序获得发展和成功运用。本文表达了作者对最相关的技术和程序的观点，文中列举的技术在过去 25 年里把结构重量至少减少到原来的三分之一，把平均功率密度提高了一个数量级，把姿态控制系统重量减到原来的五分之一，把太空计算能力增加了至少两个数量级，把镜面密度降低到原来的二十分之一。一些较新的技术如相控阵等因此明显受益，在过去的 12 年中，相控阵面密度比原来减少了二分之一以上。这诸多技术因素结合起来，在以往 25 年里，大约每隔 8 年就能把操作参数相同的卫星的重量降低二分之一。卫星重量的减轻不容易被注意，是因为卫星的能力在不断加大。由于过去 10 年中，采办项目管理做法中被发现存在严重缺陷，作者在文中列出了自己认为最关键的一些问题，并提出了解决办法。而今太空工业刚迈进下一个 50 年，我们必须保持前瞻和主动，了解我们面临的机遇和挑战，才能发展和保持领先地位。因此，文章对纳米技术、原型机快速研发和网络中心结构做了详细分析。作者认为，要想充分发挥和利用太空资产的价值，这些技术和程序必不可少。❑

注释：

1. 一纳米是十亿分之一米，或是一米的 10^{-9} 。相较而言，一般的碳 – 碳键的长度，或者说在分子中这些原子之间的距离是 .12 –.15 nm。一个 DNA 双螺旋的直径大约是 200 nm。从另一方面看，最小的细胞生命形式，即属支原体细菌，其长度约为 200 nm。参看：www.wikipedia.org.
2. 摩尔定律是由英特尔（Intel）创始人之一戈登 · 摩尔（Gordon Moore）提出来的。他根据 1965 年的经验观察提出：以最低的部件成本，集成电路可容纳的晶体管数将每两年翻一番。参看：www.wikipedia.org。
3. 1961 年 5 月 25 日，肯尼迪总统针对国家的紧迫需要，向国会发表题为“人类登月”的特别演说。
4. Wiki（维基百科）是一个网站，它允许访客方便地增、删或者编辑、更改现有的内容，通常不需注册。这种可以互动操作的便利，使 Wiki 成为一个大众集体创作和累积知识的有效工具，网址是 www.wikipedia.org。YouTube 是一个流行的免费视频分享网站，使用者可以上载、浏览、分享视频片段，还可对各段视频发表评论，平均得分和浏览次数均公诸于世，网址是 www.YouTube.com。iTunes 是苹果公司推出的一个数码媒体播放器，用来播放和整理数码音乐和录像。此外，iTunes 还能下载数码音乐、音乐录像、电视节目、iPod 游戏、各种播客节目、电影等等。具体介绍参看：www.wikipedia.org。

论太空重组能力的必要性©

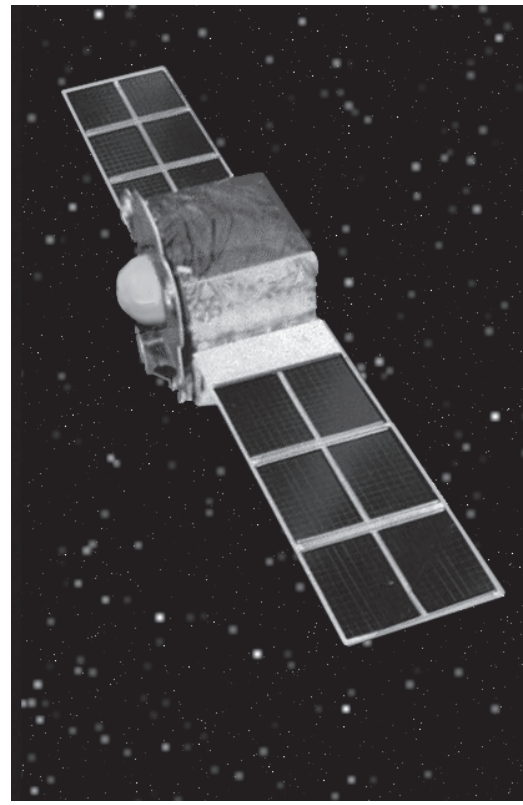
The Reconstitution Imperative ©

莱斯 · 道格里尔（Les Doggrell）*

> 因此，维持战略主导地位的一个必要条件是，根据战略不确定性的程度高低保持相应的后备军力。
>
> — 卡尔 · 冯 · 克劳塞维茨，《战争论》

中国于 2007 年 1 月 11 日进行了反卫星（ASAT）试验，美国太空界震惊于言表而未响应于行动。[1] 中国凭此一举，向世界公开彰显其置航天器于险境的能力。诚如许多权威人士所述，美国严重依赖太空能力来解决未来冲突。有些业界分析师推测，美国于 2008 年 2 月 22 日摧毁被媒体标识为“USA 193”号卫星的行动，用意是展示美国的 ASAT 能力。但是在未来冲突中，摧毁敌方航天器并不能替补已方已损失的太空能力。[2] 鉴于美国对太空系统的严重依赖性，我们究竟应该做些什么，才能在挑战的环境中为未来太空作战做好准备？一个可能的解决方案是，至少在一定程度上准备好替补 — 或重新组建 — 损失的太空能力。

国会和国防部高层官员提出建立“太空作战响应”（ORS）能力的概念，藉以应对美国太空系统未来面对的威胁。但是，至今没有任何人具体地阐明 ORS 将起什么作用。一旦出现太空攻击威胁，ORS 的哪些部分将作出反应？没有任何人发表过能清楚描述 ORS 及其作用的文章。故而，我们需要根据国会提出的指导方针，思考重组太空能力的必要性和可用的技术，从而确定、或者至少大致勾画出 ORS 或任何太空重组计划将需要什么功能和能力，才能及时应对美国太空系统面临的威胁。



被中国反卫星武器摧毁的“风云一号”气象卫星

© The Aerospace Corporation 版权所有。

* 作者曾在《空天力量杂志》英文版 2006 年夏季刊（中文版 2007 年冬季刊）发表类似文章，敦促美国太空界关注和启动 ORS 计划。请对照阅读。

美国国防部预期了发展太空对抗部队的必要性。2001 年，当时的国防部长拉姆斯菲尔德发出了“太空珍珠港”警告。[3] 2005 年公布的“美国太空运输政策”规定建立必要的能力，以“应对某些作战能力的意外损失或减弱，以及 / 或者提供及时可用的定制或新作战能力 — 藉以支持国家安全要求”。[4] 该项政策还定出在 2010 年形成太空作战响应能力的目标：

> 在 2010 年前，美国应展示初步太空作战响应能力，能进入和利用太空支持国家安全要求。在这个方面，国防部长和中央情报局长应开展协作：
>
> a) 制定运载火箭、基础设施和航天器的运行要求和概念，以便提供太空作战响应能力，进入和利用太空支持国家安全，其中包括在发射失败或在轨卫星失效时及时提供关键的太空能力；以及
>
> b) 确定太空发射、航天器或地面操作能力中需要改进的关键领域，以部署太空作战响应能力的运载能力。[5]

由此可见，指导行动的政策方向已明确存在。

在 2007 年 3 月的一场国会听证会上，当时的空军太空计划执行主管兼空军副部长赛格博士（Dr. Ronald Sega）将 ORS 定义为美国为了应对太空系统威胁而实施的准备活动。他说：“ORS 的要点包括发射、启动和使用成本低的军用卫星，藉以提供战力扩增能力，重新组建或加固现有卫星网，或者提供及时可用的定制或新太空能力。”[6] 国防部助理部长英格兰（Gordon England）在 2007 年的一份备忘录中表述的观点是：建立 ORS 能力以推动实现美国太空运输政策的目标。尽管有了发展方向，国防部还是不断受到批评，被指责为未能简明地界定 ORS 的含义。最近递呈给国会的一份报告笼统地将 ORS 定义为“有保障的太空力量，重点放在及时满足联合部队司令官的需求”。[7] 但是，这个定义包含了几乎所有可想象的太空军事能力。有一位评论家说：“ORS 基本上是一系列定义松散和方向含糊的太空及火箭硬件购置活动。”[8]

美国空军一直在煞费苦心地界定 ORS 的含义。[9] 它究竟是一个发射系统，还是一系列航天器，或是基础设施改进，或是军购改革努力，或是所有这一切的总和？其中涉及的航天器应该具有什么规模，数量多少，作战能力如何？我们需要什么类型的系统，来应对美国太空能力面对的军事威胁？至今我们未能确切地回答这些问题中的任何一个，但是我们必须把这些问题搞清楚，才能拿出解决方案。国会在《约翰 · 华纳 2007 财政年度国防授权法案》中指出了一些方向。[10] 不过目前还没有任何政府机构提出 ORS 中太空重组能力的内容。

我们可以方便地就美国太空系统面临的威胁提出概念性的响应政策。中俄两国的主张是通过禁止太空武器条约来消除威胁。[11] 我们呢，一个选择是把国防力量移离对太空系统的依赖，以减少国防中的薄弱环节；另一种选择是建立消极和积极的防卫来保护美国的航天器。而做好太空重组能力的准备，以备其他措施失败后之需，则可视为应对太空作战能力损失或损失威胁的一个解决方案或一套解决方案的一部分。赛格博士、英格兰先生和国会认为，ORS 提供了重组太空能力的框架，但是，即使在这个有限的范畴内，目前仍然不明确 ORS 究竟将做些什么来完成这个使命。

我们可以通过维持一支全面的后备力量，将航天器保持在待命状态，用后备运载

火箭发射这些航天器，以及时响应事态变化，替补事关国家安全的任何太空能力损失。空军参谋长在 2001 年签署的 ORS 使命与需求声明载列了这种应对方式对运载火箭的需求。[12] 2005 年 4 月完成的一份替代方案分析报告审视了适用于执行快速响应太空使命的各种发射架构。该分析报告认为，能否快速替补情报、监视与侦察能力损失以及精确导航和定时能力损失，对于假设的未来军事战役的结果有重大影响。[13] 这个结论的立足点是，我们拥有适合快速响应发射的备用航天器。根据替代方案分析报告的研究结果，空军制订了“低成本快速响应太空运输”计划。

尽管太空系统的使用寿命较短，目前在轨道上运行的美国太空能力毕竟是几十年投资的结果，每年投入都以数百亿美元计。建立一支全面的后备力量，即使在技术上可行，也将远远超出国防支出增长的合理预期限度，而维持这样一支后备力量则更加困难。现有的国防系统亟待升级所需的资金，相比之下，把资金用于应对临时紧急状态的可能性就更小了。[14]

与此同时，商业卫星的能力和数量不断增长，我们已经在军事冲突中使用了商业卫星，今后还有可能继续使用。但这种方式面临一些挑战，其中包括商业卫星市场越来越具有跨国性质。军事冲突对于国际财团的影响有多大，主要取决于受到影响的具体当事人及其利益。例如，如果商业航天器提供至关重要的军事服务，则很难维持这些商业航天器的“中立性”。

在“2007 年国防授权法案”中，国会实际上终止了“低成本快速响应太空运输”计划。国会重新分配了总统的国防预算，并且提出指导方针，认为 ORS 的目标不是构建全面“替补”能力，而是建设一个基于卫星的小型系统：

> 美国的政策是展示、获取和部署有效的太空作战响应能力，藉以支援军队和太空作战行动，这些作战能力将包括：
>
> (1) 按照通用技术标准建造的快速响应卫星有效载荷和总线结构；
>
> (2) 促进卫星及时发射和轨道运行的低成本太空运载火箭及支援射程行动；
>
> (3) 快速响应指挥与控制能力；以及
>
> (4) 作战行动、战术、技术和程序概念，这些概念允许在战争以外的战斗和军事行动中使用快速响应太空资产。[15]

在上述国防授权法案中，国会还对系统采购提出指导方针，规定一个运载火箭的采购目标价格为两千万美元，而一个航天器的采购目标价格则为四千万美元。国会让国防部决定 ORS 部队的组成和结构。

通过建立成本目标，国会确定了它期望的 ORS 部队结构类型。航天器的成本粗略估算是每公斤重量为 100,000 美元，因此国会的意图是每个 ORS 航天器的总重量大约不超过 400 公斤。这也正好是一枚两千万美元成本的运载火箭能够发射的航天器重量 — 非常接近战术卫星级卫星的大小和成本。[16]

埃德·汤墨中校（Lt Col Ed Tomme）曾经研究过小型卫星执行军事任务的能力，比较了其成本与性能之间的利弊得失。[17] 其利弊比较结果总体上对小型航天器不利，但是汤墨中校的确指出太空系统能够监视其他方式无法进入的区域，并具备战略作战能力。重要的是，我们必须确定支援联合部队在冲突中所需的最低太空作战能力。美国战略司令部司令奇尔顿将军（Gen Kevin Chilton）将

这种能力要求定义为达到“足可取得胜利”的水平。[18] 如汤墨中校所述，与现有的大型卫星网相比，单个小型航天器只能提供很小的作战能力。若干研究人员建议采用各种组态的轨道卫星网提供持续监视覆盖能力。[19] 若要实现持续监视覆盖，将需要有一个太空重组系统，将几个小型卫星网整合在一起。此外，就其定义而论，小型单一用途航天器无法同时执行多项使命。航天器的飞行轨道是按照航天器的预定使命精心规划的，并且与航天器的能力匹配。例如，多用途航天器具有监视、侦察、通讯和导航能力，而单一用途航天器则望尘莫及。即使是最低的太空重组能力，也将涉及多个不同类型的卫星网，每个典型的卫星网在执行一项使命时将包括三至八颗卫星，它们各自占据与使命和能力相适应的运行轨道。

太空作战响应概念有一个明确的目标，即要求未来的项目规模较小和成本较低，但提供更大的作战能力，并且缩短交付周期。但是，更好、更快和成本更低的太空系统一直是可望而不可及。即使加快进度，我们目前仍然无法在少于 18 个月的时间内生产小型运载火箭；航天器的制造时间甚至更长，乐观者可能将其生产和测试时间估计为两年。尽管我们能够、而且应该采取步骤缩短交付周期，即使是乐观预测，为快速作战响应而制造的设施在交付期上也会大幅超过可能的预警时间，以及在我们的太空能力发生重大损失情况下可允许的恢复时间。因此，我们只有储备好必要的航天器和运载火箭，才能在发生攻击后的几天乃至几周之内提供有实质意义的增补作战能力。既然为应对未来突发军事事件，我们一直在储备粮草弹药，那么为维持太空军事能力我们也需要同样的战略储备，此举并不出乎意料。

美国空军研究实验室和海军研究实验室都在探索既能减少航天器储备需要又能达到快速响应时间要求的技术，其目标是在六天内组装一个航天器。[20] 但是，若要达到这个目标，政府或承包商必须拥有预先制造和预先审查合格的零部件库存。我们还必须承担维持此等库存和随时待命的必要组装人员的成本费用。戴尔电脑公司等企业实施快速组装和低量库存的商业模式，其成功秘诀在于业务流通量大。究竟是使用部署在发射场的完全组装好的航天器，还是使用包含处于各种不同组装阶段的航天器的小型卫星集中调度场，我们需要进行比较，评估利弊得失。但是，库存的成本将会很高。同样地，通用型模块式或即插即用式航天器总线结构将可降低小型航天器的非重复性和重复性费用，从而可能有助于将航天器降到四千万美元的价格目标。假定这些方面的努力都取得成功，我们仍然需要拥有总线结构和有效载荷库存，才能满足今后可能发生的战争需求。

一个替代方法是，在有需要之前先将航天器储备在轨道上。在和平时期建立的在轨储备可持续提供作战能力，如果美国获得即将或可能发生冲突的战略警报，这种方法特别有用；但是，鉴于中国拥有反卫星威胁能力，在轨储备也许只是给对方提供更多的目标。在比较按期发射和按需发射的利弊得失时，详细评估威胁程度和潜在响应时限很重要。未来军事冲突中的敌方不大可能给我们两年的战略警报时间，而且美国即使获得警报，也不一定会充分警觉而妥善应对。

像所有的军事能力一样，仅仅储备快速响应太空硬件不足以确保完好的战备来满足未来需要。若要获得执行太空重组任务的端至端能力，需要将发射台、储藏和组装及集成设施、在轨指挥与控制系统、以及遥测系

统等，全部整合到任务规划和传达结构及其相关设施中。

把重组航天器送入轨道后，必须保持其运行。这里有两个相互对立的运行选择，最佳方案可能是取两者之长。第一个选择是由目前的任务主导型指挥与控制结构和运作团队操作重组航天器，确保无缝整合，把这些航天器作为增补或替补卫星，并入现有的卫星网中，取代已损失或损坏的卫星。从使用者的角度来看，这个方案能最大限度地利用现有的操作基础设施，减少操作中断的风险。另一个选择是由专门设计的设施来运作这类快速响应重组航天器，此方案非常适用于重组航天器具有通用总线结构和通用操作程序的情况。例如，一个重组通讯航天器必须整合到现有或尚存的通讯、指挥和控制基础设施中。但是，一个能够执行重组使命的小型航天器不大可能会使用与其所替代的卫星相同的指挥和遥测结构，因而需要某些专用功能。目前正在进行的许多有关航天器自主运行的研究显示，提高自主性可缓解快速发射多个航天器群组所带来的挑战。此外，此等自主性可能有助于操作人员从遥测监视工作中解放出来，集中精力操纵航天器应对威胁行动，并且根据需求变化而优化调整有效载荷和运行轨道。

太空重组系统比硬件更重要，它需要人员操作。这些操作人员无论是军人、文职人员或承包商，都需要接受战时任务培训和实践，才能胜任任务。此外，他们应该在演习中使用太空重组系统，因为如果没有平时广泛的练习，我们不能合理预期他们会在战时熟练运用所有这些互动操作。军方专业人员从经验中知道，在作战中，他们只能依靠训练有素和熟悉自己武器系统的部队。

平时配备足额人员以便应对战时军力剧增要求，作为军事功能并无异常。但是就太空作战快速响应概念而言，这样做无论对承包商界或军界而言，总是花费过大。平时如能维持一支小型精干队伍和快速增补能力，发生危机时能够奋起执行太空重组快速响应任务，这样的需求可与预备役部队或国民警卫队的使命互相挂钩。太空重组部队与弹道导弹部队不一样，不大可能去应对“晴天霹雳式”突然袭击。在制订人员配备计划之前，我们应该进一步分析满足不同响应时限要求的成本利弊。

要获得可靠的太空重组能力，将要求开展反复的端至端演示。这些快速响应航天器发射培训或演习可与大型军事演习安排在一起。除了建立战时硬件储备之外，ORS 或任何其他认真的太空重组规划都将需要航天器和运载火箭持续生产，藉以支援培训和演习。我们也可以利用这些能力来扩充在轨库存，用于应对小型紧急事件。除了使操作人员和使用者能够用武器系统进行培训之外，连续使用和生产还有助于不断更新和升级库存。

现有的太空结构始终面临着无法修改更新的问题。航天器一旦发射入轨，几乎不可能再修改。[21] 培训、演习和紧急事件响应行动可消耗小型快速响应航天器，形成库存的及时更新，使替补航天器始终采纳最新技术。此外，持续生产可以使生产航天器的工业基地提供持续支援。长期太空重组能力的生存力取决于对其内含技术和工业基地的维护。显然，任何只要求单批量生产的战略不可能支持连续生产的工业基地。

任何一个可行的太空重组概念，即使只以复原很小规模的作战能力为目标，耗资都不会小。假定我们能够购置性能达到“足可

取得胜利”水平的航天器和运载火箭，而且其成本接近国会规定的目标价格（这是一个很大的假设），那么建立包含多个小型卫星网的库存将需要数亿美元，而支持这些系统的运行及维持人员和设施，将使成本大幅增长。最后，平时培训和替换消耗的资产，又要增加费用。批量性生产太空系统将可显著降低这些系统的单位成本。[22] 不错，我们可以在一定程度上降低成本，但是就整个系统而言，成本仍会很高。

诚如汤墨中校和盖里洛中校（LTC Bob Guerriero）在其探讨战术卫星的文章中所述，关键问题不在于我们是否能够建造这样一个系统，而在于我们是否应该这么做。[23] 我们只有对威胁的大小和可能性以及替代概念的成本和有效性进行比较之后，才能回答那个问题。军事行动分析家们善于进行替代方案分析。任何替代方案分析面对的一个关键问题，是其提议的方法是否具备可接受的费效比。按照法律规定，在制订重大的国防计划之前必须进行此类分析，因此我们应该尽早启动分析。“分析导致计划瘫痪”的可能性是存在的，但是，既然要确定“足可取得胜利”的能力是什么能力，做此分析总比做在轨卫星实验要上算。

美国军队对太空的依赖，使美国面对的风险损失与盘算太空袭击的潜在敌国所需的力量耗费之间，形成不对称态势。美国在和平时期展现强大的太空重组能力，应可威慑敌方，使其不敢轻举妄动。在比较太空重组能力的价值与成本时，应充分考虑这类系统阻遏此类攻击的重要意义。我们需要认真比较这种阻遏意义与紧急需要作战能力之间的轻重。

自 2002 年以来，联合作战准则包含了太空部队的重组能力，视其为一项确定的使命。[24] 但是，尽管中国在 2007 年进行了反卫星试验，美国今天拥有的能力仍处于 2002 年的水平，并无长进。储备能完全替代在轨太空能力的强大库存，在财政上是不现实的。国会和总统已有指示，要求建造基于小型快速响应卫星的太空重组系统。我们应该立即开展分析，确定此等系统的费效比、使命的缓急次序，以及必要的系统能力。然后应该尽快调拨资金，支持建立航天器、运载火箭和基础设施储备。如果 ORS 的确是能够满足此等需求的可行计划，诚如赛格博士、英格兰先生和国会所述，那么，我们应该集中精力推行 ORS 计划，而不应分散精力，导致该计划发展乏力。

前国防部长拉姆斯菲尔德用日本偷袭珍珠港作为例子，描述今后可能发生的太空袭击事件。这个比喻颇为贴切。长期以来，美国以太空为庇护所，几十年中投入巨资，建立了一整套无与伦比的能力。1941 年 12 月 7 日，美国“发现”那些战舰不仅在空袭中损失惨重，而且再无法担当国力的关键支柱。现在，对于美国而言，问题不在于未来的敌方是否会发展争夺制太空权的能力，而在于美国作出反应的准备程度如何。❑

注释：

1. Craig Covault, “Chinese Test Anti-Satellite Weapon” [中国试验反卫星武器], Aviation Week, 17 January 2007, http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=space&id=news/CHI01177.xml.

2. Jeffrey Kluger, “Was a Satellite Shootdown Necessary?” [有必要击落卫星吗 ?], Time, 20 February 2008, http://www.time.com/time/health/article/0,8599,1714811,00.html; 以及 Greg Miller, “Missile’s Bull’s-Eye on Satellite Echoes Far, Experts Say” [专家说，导弹瞄准卫星影响深远], Los Angeles Times, 22 February 2008, http://www.latimes.com/news/nationworld/nation/la-na-satellite22feb22,0,4969568.story.

3. Jean-Michel Stoullig, “Rumsfeld Commission Warns against ‘Space Pearl Harbor’” [拉姆斯菲尔德委员会发出“太空珍珠港”警告], Space Daily, 11 January 2001, http://www.spacedaily.com/news/bmdo-01b.html.

4. “U.S. Space Transportation Policy Fact Sheet, 6 January 2005”[美国太空运输政策实情报告，2005 年 1 月 6 日], SpaceRef.com, http://www.spaceref.com/news/viewsr.html?pid=15010.

5. 同上。

6. House, Department of the Air Force Presentation to the House Armed Services Committee, United States House of Representatives Subcommittee on Strategic Forces, Subject: National Security Space Posture, Statement of Honorable Ronald M. Sega, Undersecretary of the Air Force [空军部给美国众议院武装部队委员会战略部队小组委员会的报告，主题：国家安全太空态势，空军副部长赛格博士的陈述], 110th Cong., 1st sess., 23 March 2007, http://armedservices.house.gov/pdfs/Strat032307/Sega_Testimony032307.pdf.

7. Plan for Operationally Responsive Space: A Report to Congressional Defense Committees [太空作战响应计划：给国会国防委员会的报告] (Washington, DC: Department of Defense, 17 April 2007), 2, http://www.responsivespace.com/ors/reference/ORS_Plan.pdf.

8. Dwayne A. Day, “How to Tell Your ORS from a Hole in the Ground” [如何区别 ORS 和地面漏洞], Space Review, 31 December 2007, http://www.thespacereview.com/article/1027/1. 另请参看 James R. Wertz, “It’s Time to Get Our ORS in Gear” [启动 ORS 时机已到], Space Review, 7 January 2008, http://www.thespacereview.com/article/1032/1; 以及 Dwayne A. Day “Some ORS for ORS” [关于 ORS 的某些 ORS], Space Review, 28 January 2008, http://www.thespacereview.com/article/1048/1.

9. 参看 Les Doggrell, “Operationally Responsive Space: A Vision for the Future of Military Space” [发展太空作战反应能力 — 军用太空未来纵观], Air and Space Power Journal 20, no. 2 (Summer 2006): 42–49, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj06/sum06/sum06.pdf.

10. John Warner National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2007 [约翰 · 华纳 2007 财政年度国防授权法案], HR 5122, 109th Cong., 2d sess., Title 9, sec. 913, “Operationally Responsive Space” 273–76, http://www.govtrack.us/data/us/bills.text/109/h/h5122.pdf.

11. Michael Krepon, “Russia and China Propose a Treaty Banning Space Weapons, While the Pentagon Plans an ASAT Test” [俄国和中国提议签订禁止太空武器条约，而五角大楼则计划反卫星试验], Henry L. Stimson Center, 14 February 2008, http://www.stimson.org/pub.cfm?ID=568.

12. “Mission Need Statement AFSPC [Air Force Space Command] 001-01, for Operationally Responsive Spacelift” [空军太空司令部（AFSPC）关于太空作战快速响应的太空运输使命和需求声明 001-01 文件] , (Peterson AFB, CO: Headquarters AFSPC/DRS, 30 October 2001), http://www.responsivespace.com/ors/reference/ORS_MNS_Final.pdf. 江珀将军（Gen John P. Jumper）于 2001 年 12 月 20 日签署该声明 , 联合要求监督委员会于 2002 年 4 月核准该声明。

13. 尽管太空作战响应运输替代方案分析于 2005 年完成，空军太空司令部（AFSPC）至今未公布。国会从 2007 财政年度总统预算中将低成本快速响应太空运输计划款项移作他用，致使上述分析毫无用处。

14. 一个替代选择是在有需要之前就建造和发射备用的航天器，但是在有需要之前就使这些卫星成为敌人的潜在目标，其经济和军事可行性当被质疑。

15. John Warner National Defense Authorization Act [约翰 · 华纳 2007 财政年度国防授权法案], 273.

16. Mike Hurley et al., “A TacSat Update and the ORS/JWS [Joint Warfighting Space] Standard Bus” [TacSat 最新简报和 ORS/JWS（联合作战空间）标准总线], (presentation to the American Institute of Aeronautics and Astro-

nautics [AIAA] Third Responsive Space Conference, 26 April 2005), http://www .responsivespace.com/Papers/RS3%5CSESSION%20PAPERS%5CSESSION%201%5C1006 -HURLEY%5C1006C.pdf.

17. Lt Col Edward B. Tomme, “The Myth of the Tactical Satellite” [破解战术卫星的神话], Air and Space Power Journal 20, no. 2 (Summer 2006): 89–100, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj06/sum06/sum06.pdf. 另请参看 Edward B. Tomme, “Tactical Satellites: It’s Not ‘Can We?’ but ‘Should We?’” [战术卫星：问题不在我们是否能做而是是否该做], Air and Space Power Journal 21, no. 2 (Summer 2007): 30–33, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj07/sum07/sum07.pdf.

18. 此引语取自 Capt Catie Hague, “Space Experts Meet to Address Warfighter Needs” [太空专家聚会探讨作战部队需求], Air Force Link, 4 September 2007, http://www.af.mil/news/story.asp?storyID=123066738.

19. Lt Col Scott C. Larrimore, “Partially Continuous Earth Coverage from a Responsive Space Constellation” [快速响应卫星网提供部分连续地面覆盖], (presentation at the Fifth Responsive Space Conference, Los Angeles, 23–26 April 2007), http://www.responsivespace.com/Papers/RS5/SESSION%20PAPERS/SESSION%202/2001_LARRIMORE/2001P.PDF. 另请参看 Brian L. Kantsiper, Patrick A. Stadter, and Pamela L. Stewart, “ORS HEO [High Earth Orbit] Constellations for Continuous Availability” [ORS HEO（高空绕地轨道）卫星网的连续可用性], (presentation at the Fifth Responsive Space Conference, Los Angeles, 23–26 April 2007), http://www.responsivespace.com/Papers/RS5/SESSION%20PAPERS/SESSION%202/2004_KANTSIPER/2004P.PDF.

20. Jeffrey L. Janicik, “Implementing Standard Microsatellites for Responsive Space” [在太空作战快速响应能力建设中使用标准微型卫星], (presentation at the AIAA–Los Angeles Section / SSTC 2003-0000, First Responsive Space Conference, Redondo Beach, CA, 1–3 April 2003), http://www.responsivespace.com/Papers/RS1/SESSION4/JANICIK/4003P.pdf; 以及 Andrew D. Williams and Scott E. Palo, “Issues and Implications of the Thermal Control Systems on the ‘Six Day Spacecraft’” [“六天航天器”的热控制系统问题和涉及事项], (presentation at the Fourth Responsive Space Conference, Los Angeles, 24–27 April 2006), http://www.responsivespace.com/Papers/RS4/Papers/RS4_6001P_Williams.pdf.

21. 尽管国防部高级研究项目署有“轨道快车”和“哈勃”修理等太空计划，但并未形成实用的在轨维护能力。

22. 参看 Office of Force Transformation, “Operationally Responsive Space: A New and Complementary Business Model” [太空作战响应：一个新的填补型商业模式], (Washington, DC: Office of the Secretary of Defense, Office of Force Transformation, Summer 2004), http://www.oft.osd.mil/library/library_files/document_382_J2850-Space%20Response(12).pdf.

23. LTC Bob Guerriero, “Tactical Satellites: The Rest of the Story” [战术卫星：故事的另一半], Air and Space Power Journal 21, no. 2 (Summer 2007): 27–29, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj07/sum07/sum07.pdf.

24. Joint Publication (JP) 3-14, Joint Doctrine for Space Operations [联合作战准则 JP-3-14：太空联合作战准则], 9 August 2002, IV-10, http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp3_14.pdf. 另请参看 Air Force Doctrine Document 2-2, Space Operations [空军作战准则 AFDD 2-2：太空作战], 27 November 2006, http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service_pubs/afdd2_2.pdf. 《太空联合作战准则》的草案附录部分包含对 ORS 的简短描述。

美国与中国军事类网站现状及对比

Comparative Analysis of Military Websites between US and China

李健（Li Jian）*

前言

根据 2009 年 1 月第 23 次中国互联网络发展状况统计报告，截至 2008 年 12 月 31 日，中国网民规模已达 2.98 亿人，在 08 年 6 月就超过美国，现居全球第一。[1] 仅此庞大的网民数量已充分说明互联网在我国政治、经济、军事、外交、文化等领域中的份量。随着科索沃战争、伊拉克战争等重大国际事件的发生，互联网作为网络新媒体，为我国军事研究人员、广大官兵和民间军事迷及时提供了海量信息，发挥了重要作用。相较而言，作为互联网开山鼻祖的美军，对互联网信息空间军事功能的认识与利用更是达到了相当的高度。

美国空军军官凯思·亚历山大（Keith B Alexander）在美国国防大学学刊《联合力量季刊》2007 年第 3 期上发表的“信息空间的争夺战”一文中写道：“美国政府和军队早已意识到基于互联网的信息空间（以及网空战）对维护国家安全的重要性。2005 年 3 月，国家防务战略将信息空间作为实施军事行动的一个重要领域，并认为网空战或者信息空间战是美军所要面临的一项潜在性的重大挑战，美国参联会主席在 2004 年的《国家军事战略报告》中指出：美军必须有能力在陆、海、空、天以及网空同对手展开作战。”[2] 由此可见美军对信息空间的重视程度。事实上，作为信息空间中各类军事信息载体的军事类网站，在信息空间争夺战中占据着重要的地位，并已被纳入美军网空战体系。

一、美国军事类网站类别与特点

纵观美国形形色色的军事类网站，可分为以下几大类：军事机构网站、军事协会类网站、防务智库类网站、防务技术类网站、个人类军事网站（军事博客、军事论坛）等五大类。

军事机构网站

美国军方一直高度重视信息技术在军事中的运用，并积极利用互联网加强部队建设。同时，为应对随之而来的网络信息安全挑战，美军近年来不断加大网络保障系统管理力度，加快信息安全和保密系统建设步伐，拓宽信息安全技术研究领域，使互联网成为其内外部信息交流的安全“桥梁”。

美军网站内容丰富，从军事动态、部队建设、福利待遇到医疗卫生等，凡是非涉密的信息资料在网上均可查阅。互联网作为美

*李健先生在中国创建了民间性质的军事网站《全球防务网站》，现为该网站运营负责人。

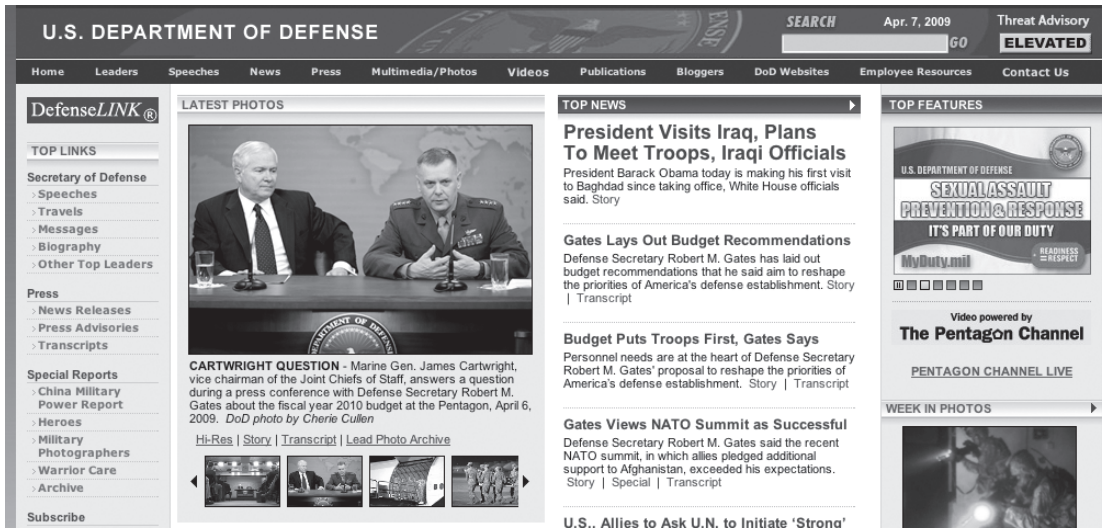
军内外部信息交流的一种手段，其重要作用日益凸显出来。

美国军队的军事机构网站是美国政府声音的代表，站在美国政府的立场上直接为美国国家利益服务。对外，则是展示美国军事实力、开展全球军事威慑的媒体平台。网络这一新兴媒体所具有的传播特性为美国军队的官方网站实现其宣传使命提供了可能。

在美国军队建设的军事机构网站中，以美国国防部网站最为权威，国防部网站（www.defenselink.mil）是美国政府和军队建立的官方网站，主要担负着促进公众对美军的了解、支持，提升部队士气和内部团结，发挥影响和震慑力等作用，它已成为美军战略宣传体系中的重要组成部分，尤其在美军对外军事行动中，国防部网站更是成为了美军对外宣传的一个窗口。从网站的频道设置和发布内容看，国防部网站体现了官方消息的正式性、权威性和准确性，介绍提供有关本国防务政策、组织机构、职能任务、武器装备、作战行动的官方信息。国防部网站服务对象包括美国军人、国防部文职人员、军人家庭成员、美国公众、美国国会和新闻媒介，同时该网站还是进入美军信息网络，获取相关信息的门户和导航站，是名符其实的美国军队网站龙头老大。[3]

在此龙头网站之下，美国军队各级司令部、军兵种、师、旅、团、各种专业机构、军事基地以及直属单位几乎都在互联网上建有自己的站点，可谓网站林立。据美国陆军网站风险评估小组的统计，美国军方各单位建立的网站共有 878 个，诸如美国陆军网站、美国海军网站、美国空军网站等，甚至连极为机密的美国陆军情报与保密司令部也在互联网上建站宣传。这些网站基本以发布本单位相关权威新闻、介绍本单位职责及编制组成、杂志期刊、官兵优秀事迹、军爱民活动及照片等为主。

在美军网站中，各个军事院校的网站则成为美军军事理论研究的平台和战略思想转型的源头，如美国海军研究生院、美国陆军战争学院、美国空军大学等院校的网站。这



美国国防部网站首页（2009-4-7 截屏图）

些网站积极倡导开创性思维和大范围视野，讨论美国当前及未来面临的挑战，内容涉及军事技术、学说、战略、组织、理论和政策等，通过网络平台向全球快速传播美国军方的军事理论、作战思想、思维方式。他们把专业学术杂志用作交流的主要媒介，较为著名的如国防大学的《联合力量季刊》、空军的《空天力量杂志》、海军的《海军战争学院评论》、陆军的《军事评论》及陆军战争学院战略研究所的 SSI 专著等。这些网站多提供免费的电子期刊下载，成为了解美军战略转型与军事思想的汇聚点。

总体而言，美国军方的网站在国家和军队保密安全规定的范围内，努力做到提供丰富的内容和权威的信息，以实现下列几个目标：

1. 展示军队形象与实力，作为向外界传递本国军方声音的窗口；
2. 占领军事舆论的制高点，在第一时间发布权威的信息，主动引导新闻宣传舆论，反击敌方宣传；
3. 服务于官兵，提供军人福利、医疗保障、军人工资、政策规定等相关咨询；
4. 向官兵进行思想政治和爱国主义教育；
5. 作为远程教育的平台，提供官兵的业余文化及专业教育；
6. 担任军品采办的中介平台，利用互联网开展电子商务；
7. 普及国防知识，增强广大国民的国防意识，成为招募兵员的重要渠道；
8. 开展高层次军事学术交流，对决策者施加影响。

军事协会类网站

美国军事协会类网站的非常之多，几乎各个军种、兵种、军事单位都有其协会网站，如美国的联合武装力量协会、美国陆军协会（AUSA）、美国空军协会（AFA）、美国海军水面部队协会（SNA）、海外战争退伍军人协会（VFW）、退伍军人协会（American Legion）、海军互助协会、海军护士协会、陆航协会等等，这类协会基本以战友联谊、活动组织、家庭互助为主，为美国现役军人、预备队、老兵、退伍军人以及军属提供服务。

各国军方对此类协会及网站均采取保护、扶持的态度，美国在这一领域做得尤为特出。此类网站联结现役、退役军人及军人家属，既达到稳定军心的作用，又形成可发挥影响的强大团体。例如美国“退伍军人协会”就是这样的民间组织，它是推动美国国会通过立法等措施，保护烈士墓地以及各种纪念设施的重要力量。到 2007 年，美国退伍军人协会拥有 300 多万会员，海外战争退伍军人协会有会员 240 万，分会 9000 个。美国政府也重视借用这些组织的影响力来稳定退役军人和社会。布什前总统、国会议员经常接受此类组织邀请发表重要讲话。任何人都不能无视他们的存在。

在军事协会类网站中，对军方影响最大、最具实力则是美国的陆军协会、空军协会与海军水面部队协会网站。这些协会是在军方的直接支持下开展工作，是一种半官半民性质非营利组织，旨在促进美国国家的安全利益，维护美国军人和家属的利益，并承担着衔接军方与国防工业体系的纽带与桥梁作用。这些协会的会长基本为各军种退役后的高级将领，协会高级成员也基本为退役军官。据传美国前空军参谋长迈克尔·莫斯利在去年美国空军年会上就表示退役后有兴趣接任

空军协会会长。这类协会主要为军方服务，并提供以下几个功能：

1、协调军方与民间的关系，特别是与国防工业企业的关系。具体表现为每年主办年会及举办各类国防技术展览会。每年年会特邀对象多为军方高级官员、政府高官以及国防工业界负责人，通过这些会议协调各方关系，为军方制定将来战略计划铺路搭桥、献计献策。国防技术展览会展示当前国防装备与技术领域的最新进展，如美国空军协会的航空航天技术博览会，美国陆军协会的航空展、冬季展、设施展、后勤展、医务展、火力展等。协会的网站责无旁贷地为这些活动大造声势。

2、作为军方发布非官方信息与论调的平台。例如，2006 年美国前空军参谋长莫斯利上将在美国空军协会年会上声称："中国、伊朗、委内瑞拉等国的空军实力不断增强，对美国空军形成了新的挑战，美国不能因为阿富汗和伊拉克而忽略了全球其它区域的潜在威胁。"这是典型的利用民间平台发布非官方信息、渲染中国威胁的做法，也是民为军用的典型案例，协会的作用由此可见一斑。

3、出版各类年鉴手册及年度报告提交给军方参考，如美国陆军协会的《美国陆军绿皮书》、《美国陆军手册》，美国空军协会的《美国空军年鉴》、《美国空军航天司令部年鉴》等，美国海军联合会的《美国海军年鉴》、《美国海运政策》等。

4、出版协会期刊，开展相关领域内的军事技术、战略战术学术研究活动及爱国主义教育。如美国陆军协会的《陆军杂志》、空军协会的《空军杂志》、海军水面部队协会的《海上力量杂志》、通信协会的《信号杂志》，为各军兵种及相关防务公司提供了良好的学术交流平台，成为军方前沿技术信息以及军事思想的重要来源，并将阅读对象扩大到广大官兵和家属。

防务智库类网站

美国的智库相当发达，目前全美大约有 2000 多个从事政策分析的组织，仅华盛顿特区就有 100 多家。较为著名的如兰德公司、国际评估和策略研究中心、国际战略研究中心、美国詹姆斯顿基金会等民间研究机构。

在美国，智库举足轻重，左右着美国政治、经济、军事、外交等一系列重大决策。智库的职能主要包括：提出思想、教育公众和汇集人才。智库首先通过研究和分析形成新的政策主张，再通过网站宣传、出版书刊、举办各类研讨交流活动、利用其他媒体访谈等方式，力图使这些主张获得公众的支持和决策者的青睐。其中，各智库的网站则是他们最重要的宣传平台之一。另一方面，美国的智库经常接受军方的资助，不仅对针对外部环境，而且对美国军队内部的一些问题进行独立调查式的研究，发布相关的研究报告（通常属于秘密等级），这样就显得比较公正、视角独特且专业化强。如兰德公司的阿罗约中心是专门研究军事的机构，也是兰德公司的重中之重，其研究人员很多都有军事背景。

防务技术类网站

这类网站大都为美国各国防工业体系中的防务公司或技术研究机构建立，如波音公司、洛克希德·马丁公司等在互联网上建立的公司站点。这些网站以介绍武器装备产品、

相关军事技术信息为主，为纯粹的商业性宣传网站。

个人类军事网站

美国的个人类军事网站到底有多少，目前还没有一个权威的统计数据，但肯定比中国多。其中最为成功也最为著名的个人网站之一，是创建于 1999 年的“美国军事网站”（www.military.com），该网站的创始人克里斯托夫·米切尔是一名美国退伍老兵，创建这个网站的想法来自于一次老兵聚会。随着网站的不断发展和影响增大，该网站最终得到了美国国防部的认可，并在资金上给予了一定的支持。该网站内容主要包括美国军事资源、新闻、历史、就业机会等，也提供军事相关商品和服务。该网站甚至为美国军队提供招募兵员的服务，并因此而从美国国防部获得直接的资金支持。

另一类个人军事网站则集中在军事历史类型与军事论坛，这类个人网站数量不太多，未形成气候。

随伊拉克战争的暴发，美国的军事博客大量涌现，特别是驻伊美军士兵建博成风。美国知名军事博客网站（milblogging.com）目前已有注册日志 2150 个，而且这一数字正在持续增长。军事博客的大量涌现，自然引起了美国军方的高度警觉和重视，成本低廉的军事博客已经成为了美军战时舆论宣传的利器。有报道说，驻伊美军甚至已经选派一批“专业”人士，专门从事博客网站的建立、维护和监视，一方面过滤掉涉及机密的信息，另一方面通过最新的、丰富的内容不断地吸引着来自世界各地的大批读者，为美国的现行政策和方针开展宣传，为美军的战略意图做舆论先行。[4]

美国数量庞大的军事博客群也很快形成了联盟，并于 2006 年召开了第一届军事博客年度大会，主题是讨论与军事博客相关的话题。2007 年 9 月 14 日，美国第二届军事博客年度大会在弗吉尼亚的阿灵顿召开，在年会上，伊拉克多国部队联络官马克·福克斯海军少将（Rear Admiral Mark I. Fox）通过电话发表了简短讲话并回答了军迷们的提问，当被问及军事博客的作用时，福克斯少将说军事博客在许多情况下正在引导主流媒体。军事博客作为缓解国内反战呼声的新手段，也引起白宫的注意。大会意外地收到了布什前总统的贺电。在这份预先录制好的讲话中，布什强调了伊拉克成功的重要性，他感谢军事博客者们对前方战事的报道和代表美国军人及家庭所做的慈善工作。年度大会期间布什前总统首次与少数军事博主们进行了座谈。布什在紧靠总统的椭圆办公室的罗斯福室会见几位军事博主，这说明这位前总统很清楚军事博客的力量。

二、美国军事类网站的信息安全管理

为确保军事网络信息安全，美国国防部已经成立了纵贯全军的网络安全机构。1999 年 10 月，美国防部新的计算机网站中心成立，标志着美国开始注重发展网络战专门兵种。作为统管全军网络安全、建设和管理工作的主管部门，国防信息系统局已在其属下先后设立了网络战术预警中心、信息分析计算机应急反应小组等机构，专门负责分析评估网络安全漏洞，管理五角大楼的网络安全事务等工作。目前，美军在各军种信息战中心都设有负责以网络模拟攻击检查网络安全的“红色小组”及负责网络安全和信息防御的“计算机应急反应分队”。

在对上网信息的管理方面，美军早在2005 年 4 月就公布首份政策备忘录，宣布对上网信息的内容实行管制，要求士兵们在得到官方准许后方可在网上撰文、发帖。按规定，博客作者不得发表任何有可能造成不良影响的信息，尤其是涉及政治、军事的“敏感信息”，士兵们甚至不可以提及当前发生、正在调查研究中的事件，或者泄露伤亡军人的姓名。2005 年 7 月，驻伊拉克国民警卫队的伦纳德·克拉克（Leonard A. Clark）成为被惩罚的第一人，他遭降职处理，并被处以 1640 美元罚款，原因是他在“博客”里将其所在连队指挥官描述成“沽名钓誉者”，把军士长形容为一个“野蛮的恶人”。美国陆军 2007 年 4 月中旬颁布新条令规定，士兵在互联网上发布信息前须向上级指挥官报告；创建博客也须报告，这样长官可以告诉他们哪些信息不能发布，从而让士兵避免违反作战保密规定。士兵如果在网上公开部队动向、袭击计划、高官旅行路线、伤亡照片等敏感信息，将可能受到违抗合法命令的指控。[5]

又如，美军锡尔堡网络中心颁布的有关互联网安全第 380-1 号令中，也对基地所有人员使用互联网进行了详细的规定，这一条例共 14 条，内容包括敏感信息与非机密的信息的鉴定、操作安全、互联网的接入、互联网的使用、使用互联网的法律限制、与媒体的接触、在互联网发布信息以及惩罚条款等，并严重警告：凡违反这些条例将受到军事法庭、联邦法律和国家法规的制裁。[6] 美军对官兵的信息安全教育和对泄密行为的惩罚，足令军人三思而行。

美国军事类网站在网络战中的作用

美军联合出版物 JP3 — 13《信息战》中将信息战定义为“综合利用电子战、计算机网络战、心理战、军事欺骗以及网络与信息安全等手段去影响、扰乱、侵蚀或者强占敌方的人工或自动化的决策系统，同时保护己方不受侵犯。”该条令还进一步明确指出：“为了达成军事行动的目标，计算机网络战被分成计算机网络攻击战、网络防御战以及为保障军事行动胜利而进行的一切网络行为，旨在瘫痪敌人利用网络、计算机、情报系统进行军事准备和军事行动的能力。”[7] 在具体实施上，美军分别组建了网络战联合功能构成司令部（简称 JFCC-NW）和全球网络作战联合特遣队（JTF-GNO）来执行网络进攻和网络防御任务。从根本上说，信息战的目的就是要在保护好自己对信息的控制能力的同时，尽量打击敌人掌握有用信息的能力。

正如美国海军网络战司令部司令官在2008 年司令训话中说：网络战已经开始，而我们已经投入了战斗。我们的战场不只局限于网络，而是关乎整个信息领域。我们传递信息，确认信息并进行信息防御；我们搜集信息；我们传播信息；我们处理信息；如果接到指令，我们还会进行信息攻击。[8]

作为心理战、舆论战、军事欺骗的策源地，美国军事类网站在作为信息战主要作战模式的网络战中也起着重要的作用，它起到了鼓励己方士气、向外国民众提供公共信息、反击敌方宣传等作用。美军网络作战行动由美国战略司令部下属联合信息作战司令部（JIOWC）统一计划和协调，由网络媒体战部队与心理作战部队具体执行。

中国军事类网站类别与特点

自从 1994 年中国开始接入国际互联网以来，中国网民的数量一直飞速增长。随着互联网的迅速发展，军事类网站也日渐繁荣。

这反映出广大网民希望了解世界军事动态、获取军事知识、关心军队建设、关注国防的需求。军事网站对于弘扬民族精神、宣传军旅文化、展示军队建设成就、激发国民爱国热情、推动军工事业发展具有十分重要的作用。在反对台独维护祖国统一以及反对外国反华势力的一些国际事件中，军事网站与广大网民也发挥了强大的作用。中国军事类网站成为防务新媒体已初显锋芒。

中国军事类网站从所有权上基本可分为官方军事类网站或军事频道、商业网站中的军事频道以及个人类军事网站五大类；从内容上可分为军事新闻性、互动性、研究性三大类。在 287.8 万个中国网站中，军事类网站大大小小约 500 个左右，军事博客目前无准确的统计数据，其中较为知名的约 70 个左右。[9]

中国军方网站

中国军方在互联网上建立的网站屈指可数，目前最为正规的网站是由解放军报网络版脱胎而来的中国军网（http://www.chinamil.com.cn）。中国军网以其及时、准确、全面的军事新闻报道，被誉为军事类网站中的“航空母舰”。中国军网以“新定位、新内容、新视觉、新秩序”为切入点，打造网站的核心竞争力，成为军事类网站中不可或缺的中坚力量。[10] 中国国防科学技术大学（http://www.nudt.edu.cn）、第一军医大学（http://www.fimmu.edu.cn）等少数军方学校单位也在互联网上建立了自己的网站。目前中国军方在互联网上尚未建立体系完整的网站，因此，为做好对外军事报道、在国际上展示中国人民解放军形象、普及国防知识，以国防部为龙头的军方网站体系的建立势在必行。

政府部门主办网站的军事频道

这类政府部门主办的军事频道成为官方发布权威军事新闻报导的阵地，担负着对外宣传、军事新闻背景分析、军事动态评论等职责。这类网站主要有：中国网－军事（http://www.china.org.cn）、人民网－军事（http://www.people.com.cn）、新华网－军事频道（http://www.xinhuanet.com）、CCTV－军事频道（http://www.cctv.com）、中青网－军旅风景线（http://army.cycnet.com）等。

商业网站下设的军事频道

这类军事频道主要有：中华网军事（http://military.china.com）、新浪网军事（http://mil.news.sina.com.cn/）、搜狐网军事（http://mil.news.sohu.com/）、千龙网军事（http://mil.qianlong.com）、网易军事（http://news.163.com/war/）、大旗网－军事（http://mil.daqi.com/）、描扑网－军事（http://mil.news.mop.com/）、西陆军事（http://club.xilu.com/thjs/）等。这类军事频道访问量大，人气较高，做为官方军事频道新闻报导的补充而不可忽视。

军工单位类网站

这类网站均为各军工单位在互联网上建立的企业性质网站，以介绍军事技术及军工产品为主。

个人军事类网站

通过保卫钓鱼岛、东海油田之争、314 拉萨平暴、反对藏独、512 汶川大地震等一系列事件，个人军事网站为打赢“网络舆论战”发挥了重要作用。由个人军事网站自发组织的 2007 年 8 月 3 日“第一届中国军事网站发展研讨会”及 2008 年 10 月 23 日的“第二

届中国军事网站发展研讨会”，进一步表明中国个人军事类网站向理智型与研究型发展，“健康、有序发展中国军事类网站”已成为共识。2008 年 6 月 20 日，胡锦涛总书记做客《强国论坛》与网友聊天，也正是对网络新媒体力量的肯定。

在众多的个人军事网站中，具有代表性的有：创办于 2001 年以研究外军为主的全球防务网站（http://www.defence.org.cn）、创办于 2004 年 7 月已拥有十二万会员并以大幅图文专稿见长的飞扬军事网站（http://www.fyjs.cn）、以最新最全的中国武器资料库为主要建设目标的中国武器大全网（http://www.zgjunshi.com/）、以研究战略思想为主的中国国际战略网（http://www.chinaiiss.org/）等。

五、结束语

从中美两国军事类网站的现状可以看出，美国军方对互联网信息空间的主观认识与有效利用率均远远高于中国军方，以美国国防部网站为龙头而成体系的军事公开网站在传播形式、传播内容、传播手段、传播效果、信息安全控制等诸多方面，非常值得我们关注与学习。美国政府对民间军事协会及人个网站的重视及扶持，对稳定军心提高士气、促进军队建设，改善军民关系、加强爱国主义教育等方面起到了积极作用，也值得我们借鉴。

中国国务院新闻办公室最新发布的《2008 年中国的国防》白皮书第三章“人民解放军的改革发展”指出：“人民解放军积极应对世界新军事变革挑战，在军队建设各个领域广泛应用信息技术、开发利用信息资源，努力走信息主导、复合发展、自主创新、推动转型的中国特色军队信息化建设道路。”[11] 在健全互联网军事信息安全规范的基础上，如何“充分利用社会网络信息资源，进一步完善展示中国军队形象的网络平台体系，引导理性、客观、权威的舆论氛围，主动掌握中国军方对外宣传的话语权，”积极化解国外对中国军事“不透明”的担忧和指责。中国军方、政府和民间，都还有很长的路要走。❑

美中军事类网站现状对比表

	美国	中国
军事机构网站	体系完整，数量众多	数量少，尚未成体系
军事协会类网站	数量众多	数量少
官方网站军事新闻频道	健全	健全
防务技术网站	健全	健全
防务智库类网站	数量众多	无
个人军事网站	数量众多，已形成联盟	数量众多，尚未形成联盟
政府及军队重视程度	重视	重视

注释：

1. 中国互联网络发展状况统计报告（2009 年 1 月）。
2. Keith B Alexander, “Warfighting in Cyberspace” [信息空间的争夺战], Joint Force Quarterly, issue 46, 3rd quarter 2007.
3. 新华网：点击各国国防部网站网络安全是挑战（作者：杨立明），http://news.xinhuanet.com/internet/2007-10/04/content_6813037.htm
4. 网站文章：美军事博客成战时宣传新宠，智囊机构参考其意见，http://info.cndsi.com/html/20070928/30219110424.html
5. 新华网：驻伊美军掀起战地博客风，军方健全制度进行管理， http://news.xinhuanet.com/mil/2007-07/08/content_6344354.htm
6. 参看 USAFACFS Supplement 1 to AR 380-5 19 May 2006。
7. Joint Publication 3-13 Information Operations [联合出版物 3-13《信息战》], 13 February 2006.
8. InfoDomain Spring 2008, Commander’s Guidance for 2008, Naval Network Warfare Command [海军网络战司令部司令 2008 训令].
9. 全球防务网：军事网站利弊谈 — 对军事网站发展现状的分析（作者：马骏），http://www.defence.org.cn/Article-2-18098.html
10. 中国军网：打造军事类网站的“航空母舰”（作者：王惟红）http://www.pladaily.com.cn/site1/jsjz/2008-01/15/content_1089584.htm
11. 《2008 年中国的国防》白皮书第三章“人民解放军的改革发展”。

To build the most effective force for 2020, we must be fully joint: intellectually, operationally, organizationally, doctrinally, and technically.

—Joint Vision 2020

为建设面向 2020 年的最高效军事力量，我们必须在思想、行动、组织、准则和技术上全面联合。

— 2020年联合作战构想

我们欢迎读者品评本刊文章，或提出有关改进刊物质量的任何建议。请用电子邮件将评论直接发给 aspj.chinese@yahoo.com。编辑部可能按版面需要对读者来信及作者答复做适当编辑。

读者评论“塑造二十一世纪对华政策”

贵刊所译的傅立民先生的这篇演讲文稿（中文版 2009 年春季刊）的确精彩。此文首先罗列布什政府主政期间造成的内外交困烂摊子内容，继而概述美中关系发展现状，然后话锋一转，提醒新总统不可因为美中关系目前没有大波澜而无所作为，因为美国“与中国的关系左右着本世纪发生的许多事情”。傅文的对华政策思考或可概括为两个方面：一是结束围堵中国的失败战略，加强经济、政治、法制、军事层面的务实交往；二是一如既往坚持美国的台海政策，且进一步鼓励两岸协商，拔除可能引发美中战争的导火索。傅文并进一步向美国政府建议确立对华政策的五项目标（确保中国的崛起为美国带来利益；推动中国政府走向良好治理；在国际问题上获得中国合作；鼓励台海问题和平解决；推动中国和平解决周边领土争端），以及实现这些目标的途径（协商货币新体系让中国承担更大的货币责任；推动中国法制建设；鼓励中国参与解决环境问题；在军事上和中国建立互信机制），可谓深思熟虑。

傅文的对华政策思路应该说符合奥巴马新政府立志调整对外政策的愿望，否则不会被提名担任国家情报委员会主席。然而，美国保守势力岂能袖手旁观！因此，我们随即看到了戏剧性的一幕，傅先生在强大压力下尚未上任，即请辞。由此可见，奥巴马新政府若想在对华政策上有所突破，将障碍重重。虽如此，我非常欣赏傅文中体现的外交家的远见卓识。

屠鲁南
中国南京

读者评论本刊及“探索信息作战部队的定义 — 我们需要什么”

十分欣赏贵刊开放求实的学术风格，所刊文章作者不管是尉官、校官还是将官，都能从实处着眼，注重实际、具体问题的提出与解决，读后令人深思。这样的军事学术刊物在国内的确难以看到。希望贵刊能多刊载有关中美、俄美等国战略价值取向及军官培养等方面分析比较的文章。

读“探索信息作战部队的定义 — 我们需要什么”（中文版 2008 年夏季刊，英文版 2007 年夏季刊）一文，颇有感悟。其结语称：“未来战争形态正在改变，有效执行信息作战的能力对于我们在二十一世纪战场上取得胜利具有关键意义。”我军面对世界范围的新军事变革，也在加强信息作战理论研究和信息化军队建设的探索。该文对我军在信息战研究的学术界定、人才培养现状及发展模式、部队编制体制的调整等方面都具有很好的启发作用。尤其是文中关于影响战策划人员专业部队建设的设想、作战安全红队和全职管理官的职业要求分析等，对我军信息作战研究与实践有一定的参考与借鉴意义。

美军军官对信息作战部队提出的质疑“我们需要什么”，让我们意识到树立正确思想观

念的重要性，对一个概念的定义太宽泛或太狭窄都会造成操作层面的巨大被动，作战准则确立的偏失对军队建设和战争准备、实施也会造成不可逆转的损失。

刘明星
中国石家庄

读者评论“空战的新样式”

拜读蒂姆·拉里波中尉所写“空战的新样式”（中文版 2008 年秋季刊，英文版 2007 年秋季刊），对中尉将空中反恐视为空战，既有赞成之处，又有不解之处。

将起飞前制服恐怖分子视为战时消灭敌方空军力量于地面，无疑这种方式最值得提倡。实际上，此时的任务主要由保安与警察完成，空军发挥不了什么作用。百密一疏，恐怖分子起飞的可能性不能完全消除，接下来便进入了狭义的“空战”正题。在每个航班上搭乘反恐人员，是个好办法，但是在事件定性上这首先是“犯罪行为”，应由执法部门处理，空军恐怕不能扮演执法角色。而且从平民感受上和社会影响上，飞机由安全部门负责，要比派军队治安为好。唯一必须要由空军执行的任务恐怕是拦截或击落。后者更类似于战争中核武器的使用，自始至终都是人类的悲剧。如此看来，贯穿始终的主导力量都不应是空军。

另外，恐怖主义是整个人类的公敌，就不必强调“西方”了吧。

王波
中国北京

读者评论“美军编号航空部队在中国地震救援中的作用”

中国汶川地震已过去一年多了。在这次地震救援中，中国接受了世界各国的人道主义救援，其中令人留下深刻印象的，是 5 月 18 日美国空军两架 C-17 运输机将数十吨救援物资从大洋彼岸运抵成都双流机场，受到了英雄般的欢迎。这一行动，我们在《空天力量杂志》中文版 2008 年冬季刊首篇“塑造新型关系：美军编号航空部队在中国地震救援中的作用”看到详尽的描述。

从对整个行动过程的描述，我们看到要将数十吨救援物资在短时间内跨越上万公里运抵灾区，决非易事。它涉及到明智的预期、快速的响应、信息的及时分析和灵活运用以及随机应变的指挥，更要求参与行动的机组人员、指挥人员、物流专家的进行无缝的跨部门合作，执行一系列诸如空中加油、及时根据情况的变化策划新航线等复杂的操作。指挥和参与人员的高素质，使得救援物资能够在指令发出 72 小时之内被送到灾区，充分体现了航空部队的机动性和软实力。

美军航空部队参与汶川地震的救援，其意义远不止送来数十吨救援物资。这是在中华人民共和国历史上，美国空军飞机继参与中国南方雪灾救援之后，再次为人道主义援助在中国大陆机场降落，这凸现了中国的进一步开放，也带来了美国人民对中国灾区民众的关爱。从中我们还可以看到，由于空军的高度机动性，它能够在救灾等需要快速响应的情况下发挥其它任何力量都无法相比的特殊作用。除了汶川地震，近年来美军航空部队还参与了世界上多次重大灾难的救灾行动。高科技的航空部队参与跨国界的和平行动，展现了世界的进步。

钮因健
中国上海

读者评论“为什么我们应该终止飞行员继续服役奖金计划”

我认为布赖恩·莫尔少校在其“为什么我们应该终止飞行员继续服役奖金计划”一文（中文版 2009 年春季刊，英文版 2008 年冬季刊）中对“飞行员继续服役奖金（ACP）计划”所作的会计师式有条不紊但枯燥无味的剖析并未击中要害。这并不难理解，因为空军的这一计划本身就是一个败笔。换句话说，空军在飞行员们涌向航空公司的潮流已开始之后才企图关上闸门。本人曾担任 C-130 运输机全职飞行员，早在 1974 年就被委任为军官，但始终不够资格获得 ACP 奖金。

空军采取了一种会计师式的僵化决策来实施该奖金计划，因为需要对本军种内部的怀疑派“推销”ACP 计划。我认为有些人这样做的动机是要让人看见他们在做事而不只是袖手旁观。这里我愿指出的是，海军在执行连续反复海洋部署方面已积累了 50 年的经验（远早于空军自第一次海湾战争起、经“联盟力量”和“持久自由”作战等以来所采用的空中远征部队模式），对于连续服役奖金计划已有解决方案。莫尔少校不妨另作一项研究，考察一下空军为什么对兄弟军种多年来不断完善、行之有效的连续服役奖金计划视而不见。但我怀疑，若真的审查出空军的官僚主义败绩、门户林立的组织行为、以及对“非源自本军种”的任何事物所采取的排斥态度，我们能从中获得什么。我有许多朋友在总部作参谋，对造成此种结局不无贡献。当时他们中不少人承认该计划已变得本末倒置，没有一人知道采纳 ACP 奖金计划是否正确之举，也不知道该计划能否成功。积极全面的领导投入、上下共享的发展期望、以及部队整体的紧密团结等因素的潜在效益根本未被触及，尽管空军内部广泛公认，在部署于“矛头之尖”的驻欧洲与太平洋地区海外部队中，流失到航空公司的飞行员数量最低。

Stephen Lenzi
夏威夷 Hickam 空军基地

莫尔少校的文章饶有兴味，但仍存在缺陷。作者认为飞行员们为了更高的薪金和福利而离开空军的论点未能充分考虑一点，即比较军队飞行员与民航飞行员为赚得他们的年薪所必需付出的工作时数。本人愿根据下列假设来做一些计算：

1. 两类飞行员的年薪相同：124,000 美元。
2. 如莫尔少校文中所述，民航飞行员每月只工作一半时间，折合每年 182.5 个工作日。
3. 军队飞行员每周工作 5 天，折合每年大约 260 个出勤日。（显然这是乐观情况，但我宁可保守一点也不愿出错。）
4. 两类飞行员的每日工作时数都是 12 小时。

基于以上假设，则：

1. 民航飞行员的小时工资为 56.62 美元（12 [每日工作时数] x 182.5 [每年工作日数] = 2,190 小时。$124,000 ÷ 2,190 = $56.62）。
2. 军队飞行员的小时工资为 39.74 美元（12 [每日工作时数] x 260 [每年出勤日数] = 3,120 小时。$124,000 ÷ 3,120 = $39.74）。
3. 小时工资的差别为 16.88 美元（$56.62 – $39.74 = $16.88）。
4. 如果军队飞行员与民航飞行员所挣的小时工资相同，那么军队飞行员的年薪将是 176,654.40 美元（56.62 美元 [民航飞

行员的小时工资] x 3,120 [军队飞行员每年工作时数] = $176,654.40)。

5. 因此，基于工作时数的实际年薪差别为 52,654.40 美元（$176,654.40 – $124,000 = $52,654.40）！

作为一名军队飞行员，当我考虑到长年累月离别家人、自己投入工作的时数、以及小时工资的差距，我忍不住要说："请保留奖金计划！" 此外，当我们军队飞行员执行任务时，一天飞行 18 小时是家常便饭，而且我们周末也肯定会上岗。莫尔少校的文章做了大量调查研究，写得不错，但我认为他忽略了有关军人报酬和工作时数的一些基本要素。

David Brandt，美国空军上尉
新墨西哥州 Cannon 空军基地

莫尔少校的文章非常有趣，但是他忽视了另一个重要因素，就是当一名飞行员从过去实际驾驶有人飞机转为现在操控无人飞行器系统（UAS）时，飞行员继续服役奖金计划该如何应用？我认为 UAS 操控员凭其技能组合，不会成为民航公司飞行员职位的理想人选。就传统意义的飞行员技能发展过程来看，UAS 操控员完全不可能获得足够充分而真实的飞行熟练程度、飞行时间或经验，使他们能实实在在地竞争大航空公司的职位。我还认为 UAS 操控员的技能组合，从技术上说并不比导弹发射官的技能组合更有价值。军队以外对高度熟练的遥控飞行器操控员几乎没有需求。如今随着转入操控 UAS 的飞行员数量日增，以及这一专业领域的预期增长，飞行员继续服役奖金计划至少对于 UAS 操控员而言，是完全不相干的。

Dave Johnson，加州空军国民警卫队中校
加利福尼亚州 Fresno

读者评论"消除差异协同作战 — 提升空地联合近距离空中支援效能"

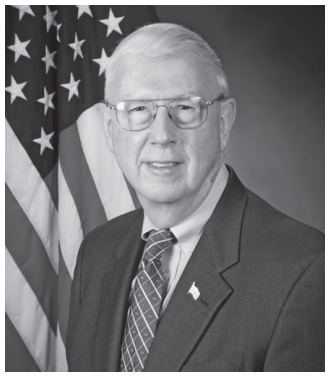
细读迈克尔·约翰逊少校的"消除差异协同作战 — 提升空地联合近距离空中支援效能"（中文版 2009 年春季刊，英文版 2008 年夏季刊），深感其对 CAS 之谙熟。读完才注意到提要中所注此文之不凡，实至名归。

文中提到 CAS 由空军的固定翼飞机提供；而陆军的攻击直升机执行相同的任务，却称为 CCA，原因竟是为了避免"冒犯"空军对陆军提供 CAS 的职责。美军作为一支联合作战经验最为丰富的军队，也有此门户之见，有点匪夷所思。

既然美军为了协调 CAS，设立了前进空中管制员，那么如果让其同时掌握固定翼攻击机和攻击直升机的位置信息，无疑将大大提高 CAS 的及时性和效率。在作者提出的 CAS 改进建议中，提到让空军和陆军承认攻击直升机已在执行的 CAS 任务。这是否意味着如果得以承认，那么固定翼攻击机和攻击直升机的 CAS 任务就能够得到更好协调；此二者、甚至包括无人机的 CAS 指向权可以统一交给前进空中管制员？

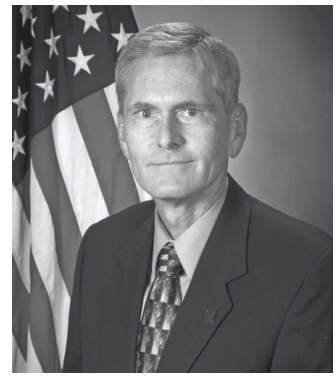
王志
中国北京

作 者 简 介



约翰·肖德博士，美国空军退休上将（Gen John A. Shaud, PhD），现担任位于阿拉巴马州 Maxwell 空军基地的美国空军研究所所长。该所现有人员 80 名，承担着为巩固国家安全、确保美国空军效能而开展独立研究、传播和交往的使命。肖德所长指导一支由 15 名研究员组成的团队，他们具有丰富的天空、太空及网空力量作战经验；他还指导空军大学出版社和空军大学科研与会议支持部。肖德上将同时监管《战略研究季刊》和《空天力量杂志》的出版（《空天力量杂志》季刊以六种语言出刊、全世界发行）。

肖德上将在美国空军服务 35 年，功勋卓著，于 1991 年退役。肖德上将的最后一个现役职位是驻比利时蒙斯市的欧洲盟军最高司令部参谋长。退役之后，肖德上将担任空军援助协会会长及空军联谊会执行会长。他参与国防部生活质量委员会，并领导空军就军官委任体制所作的一项研究。他也曾担任空军战争学院的资深顾问、空军大学监察委员会委员、国家侦察局黄金团队成员，及代表空军参谋长出任退役空军上将年会的主计人和协调人，并继续担任“拱顶石计划”的资深顾问，为新近提升的各军种将级军官提供咨询。



戴尔·海登博士（Dale L. Hayden, PhD）是阿拉巴马州 Maxwell 空军基地美国空军研究所负责科研事务的副所长。海登博士具有美国外交政策、太空与导弹作战等方面的广博背景。

海登博士完满结束了他在美国空军绩效丰硕的服务生涯，于 2008 年 9 月 1 日退役。他在服役早期曾担任空军部长参谋组成员及美国空军军官学院历史系助理教授。他的太空与导弹作战经验包括在“沙漠风暴”和“供给安慰”作战行动中提供战区太空支援和导弹预警，并指挥导弹作战。海登博士还担任过哈佛大学特约研究员、空中力量研究所所长，及空军指挥参谋学院院长。

特利沃尔·布朗（Trevor Brown），印第安纳大学文学士；新加坡南洋理工大学 S. Rajaratnam 国际研究学院理科硕士。是一位新秀作者，研究领域涉及太空介质的政治、经济和军事战略问题。

约翰·肖上校（Col John E. Shaw），美国空军军官学院航天工程理学士；华盛顿大学航天理科硕士；乔治华盛顿大学组织管理文科硕士；国防大学国家安全战略理科硕士。现任内布拉斯加州 Offutt 空军基地的美国战略司令部总部司令官行动组组长。他曾在不同部门担任过多种空天作战与参谋职位，其勤务单位包括第 50 太空联队（指挥一个太空作战中队）、国家侦察局、美国驻欧空军第 32 空中作战大队、太空作战中心及国防部。他曾撰写过有关太空与网空作战和政策问题的一部专著及多篇论文。肖上校是空军中队指挥官学院、空军指挥参谋学院和国家战争学院毕业生。

亚当·弗雷上尉（Capt Adam E. Frey），Villanova 大学理科硕士；Ave Maria 法学院法学博士。现任路易斯安那州 Barksdale 空军基地第 8 航空队参谋部的助理军法官。此前他曾在阿拉斯加州 Elmendorf 空军基地担任劳工法首席律师，就有关民事劳工诉讼和工会纠纷案件为空军出庭辩护。他也曾在佛罗里达州 Patrick 空军基地担任索赔、法律救助及民法首席律师。他于 2008 年奉调至弗吉尼亚州 Arlington，协助“拘留敌对战斗人员行政审察办公室”，为古巴关塔那摩湾美国海军航空站被拘留者战斗人员身份复审法庭进行评审工作。弗雷上尉是空军中队指挥官学院毕业生。

莱斯·道格里尔（Doggrell），美国南加州大学航空机械学士；航空航天公司诺格大学航空系统构筑及工程设计证书计划应用力学硕士。现为航空航天公司高级项目工程师，向设在科罗拉多州彼得森空军基地的美国空军太空司令部计划与要求处提供技术支援服务。道格里尔先生具有 20 多年航空航天工业经验，其中 8 年为空军军官。他参与了飞马座、金马座、宇宙神-II、德尔塔-II 等卫星和运载火箭项目，并参加了 FORTE、STEP-M4 和 TSX-5 等小型实验卫星的研制、国际空间站的独立质保检验、以及其他空间飞行器的概念设计和近太空飞行器的发射。道格里尔先生是飞行中队军官学校毕业生，目前参加科罗拉多州大学 Colorado Springs 分校历史学硕士学位计划。

斯科特·韦斯顿少校（Maj Scott A. Weston），美国空军军官学院毕业；特洛伊大学理科硕士；海军研究生院文科硕士。现就读于联合部队武官学院，准备赴菲律宾共和国担任助理空军武官。他曾担任教练飞行员和评估飞行员，拥有 3,300 小时飞行 C-130 型“大力神”运输机和 T-37 型“啁啾”教练机的经验，持有高级飞行员职称。他曾在伊拉克和阿富汗领导战斗及战斗支援任务，包括以［美国］空军交换飞行员身份与西班牙空军共同执行的多项任务。韦斯顿少校是空军中队指挥官学院和空军指挥参谋学院毕业生。

彼得·拉斯坦博士（Dr. Pete Rustan），伊利诺伊理工大学电机工程学士和硕士；佛罗里达大学电机工程博士。现任美国国家侦察局先进系统和技术部主任。拉斯坦博士在美国空军服役26 年，业绩卓著。他管理过七个航天器开发项目，这些项目使用先进技术，并实行“快、省、优”的方法采办太空系统。他是 Clementine（克莱门汀）号飞船的任务经理，此飞船测绘月球表面，使用 11 条谱带，获取了 180 多万个图像。Clementine 飞船的制造和测试从概念到发射仅用了 22 个月的时间，花费仅 8000 万美元。Clementine 飞船第一次证明：可以在较短的时间内制造出相对复杂的、带有 6 个相机的航天器。值得注意的科学发现是：飞船的雷达回波信号强烈表明，月球南极有冰的存在。拉斯坦博士在军队的最后任职正好是在国家侦察局，他倡导并证明：可以建立更小更便宜的卫星网来达到国家侦察局的任务目标。拉斯坦博士一直提倡快速成型技术，并选择能满足国家情报需要的最佳价值方案。拉斯坦博士多次荣获国家奖和国际奖，其中有：《航空周刊与太空技术》奖，并入选其《名人堂》、迪斯尼技术创新奖、国家太空俱乐部航天工程师奖、NASA 杰出领导奖章、并在《太空新闻》的“1989–2004年太空100名人”节目里有专题报道。