ASPJ AIR & SPACE POWER JOURNAL

中文（简体）

空天力量杂志

2013 年秋季刊 — 第 7 卷第 3 期

本期主题：亚太再平衡战略下的情监侦

- 空军情监侦能力面临极限点
  Jon Kimminau 空军退役上校/博士
- 载人机载情监侦：重战略还是重战术，抑或两者兼顾？
  Tyler Morton 空军少校
- 发挥自动分析法潜力的关键在于装备人脑
  Robert D. Folker Jr. 空军少校；Kyle Benjamin Bressette 空军上尉
- 空军战士和任务式指挥
  James W. Harvard 空军退役上校
- 棋势在中腹——“空海一体战”的前世今生和未来
  李健，陆军退役中校，知远战略与防务研究所所长（中国）

AIM HIGH...FLY-FIGHT-WIN —— 志向高远…飞行—战斗—必胜

本期导读

亚太再平衡战略下的情报监视侦察. 2

将帅视角

美国空军情监侦保障国家决策优势. 4
Larry D. James 空军中将

作战研究

空军情监侦能力面临极限点. 8
Jon Kimminau 空军退役上校/博士

载人机载情监侦： 重战略还是重战术，抑或两者兼顾?. 17
Tyler Morton 空军少校

发挥自动分析法潜力的关键在于装备人脑 27
Robert D. Folker Jr. 空军少校；Kyle Benjamin Bressette 空军上尉

军事技术

以弹道导弹防御新方式对抗反介入/区域拒止环境中精确制导武器的威胁 31
Mike Corbett 空军退役上校

军事变革

空军战士和任务式指挥 43
James W. Harvard 空军退役上校

根据新国防优先调整兵力结构，建设一支长短程兼顾的空军部队 52
Peter Garretson 空军中校

优化项目规划、项目制定、项目采购三环相扣的流程 65
Robert Kane 空军少将；Jason Bartolomei 空军中校/博士

广域研究

棋势在中腹——“空海一体战”的前世今生和未来. 77
李健，陆军退役中校/知远战略与防务研究所所长 （中国）

书评荐读

网空战争：国家安全面临的下一个威胁以及如何防范 90
书评作者：David S. Fadok 空军中将

美国空军统帅 93
书评作者：张晓明博士

免责声明:凡在本杂志发表的文章只代表作者观点，而非美国国防部、空军部、空军教育和训练司令部、空军大学或美国其他任何政府机构的官方立场。

亚太再平衡战略下的情报监视侦察

经过阿、伊两场战争，美国空军的情报、监视、侦察（ISR 或情监侦）能力突飞猛进。然而迄今为止，美国空军是在绝对空中优势下开展作战，拥有完全的行动自由。下一步，美国的亚太再平衡战略已然成形，从军事角度来看，这将是位于战争频谱之高端的另一种作战环境。我们现在耳熟能详的“A2/AD”（反介入 / 区域拒止），就是美国战略家们为描述此类作战环境而创造的词。和这个词相应，美军还经常使用 contested（对抗环境）、non-permissive（阻入环境）、operationally limited（行动受限环境）等词。空海一体战办公室在今年 5 月的一份文件中更言简意赅地将“A2”定义为“阻碍向战区运动”，将“AD”定义为“阻碍在战区内机动”。美国空军已开始从各个方面针对新作战环境进行调整，全球一体化情监侦作为空军 13 项核心职能之一（原为 12 项，最近将“教育训练”也列为核心职能），也必将面临重大挑战。下一场高端战争甚至还未浮出地平线，然而惯于超视距作战的美国空军，已经在认真思考情监侦作战面向未来的转型，如以下几篇文章所示。

决策优势是美国保持其他所有优势的关键，而先机决策能力必须以情监侦能力为保障。**“美国空军情监侦保障国家决策优势”**一文指出，美国空军作为国家情监侦的主力军，虽已构建全球情监侦网络，积累了多年的全球分布作战运作经验，但现在迫切需要开发在 A2/AD 环境下的情监侦能力，发展天空 / 太空 / 网空情监侦一体化，推动跨军种跨盟国跨部门信息互通互动，以及全面实现全域全源情报融合。

十多年征战，空天网一体，美国空军的情监侦作战已入化境，占据着强大信息优势（以及情报优势），为国家先机决策能力提供保障。然而随着战争节奏变化、预算收紧、以及国防战略向太平洋再平衡，新形势表明空军情监侦能力已经面临拐点，或者说“极限点”。美国空军领导班子认识到这个极限点的来临，空军部长因此指示对空军情监侦现状和需求进行全面摸底。**“空军情监侦能力面临极限点”**一文介绍这次摸底调研所产生的《空军情监侦 2011 年综合调研报告》，以及空军部长在此调研报告基础上布置的七项任务。

情监侦能力发展的拐点，在时机上正与美国启动向亚太再平衡战略吻合。美国的战略转变，对空军情监侦部队影响重大。这支部队经过阿、伊战争，培养出强大的战术情报能力。但是太平洋战区所需要的，将首先是战略情报。**“载人机载情监侦：重战略还是重战术，抑或两者兼顾？”**通过回顾和分析韩战、越战，及整个冷战时期的载人机载情监侦的发展及变化，表达了空军界对这支部队重归战略情报使命的普遍担忧。

情监侦作战能力由情报搜集能力和情报分析能力组成。**“发挥自动分析法潜力的关键在于装备人脑”**一文认为，美国空军对情报搜集能力的建设卓有成效，迄今部署 375 架各类情监侦飞机，海量数据源源涌入；然而对分析能力的建设严重滞后。空军虽然开始投资于数据分析自动化建设，但忽视了分析能力缺口中的另一个关键：人力素质的缺陷。文章认为空军在投资决策中必须关注两者的平衡，尤其是应投资于情报员的技术培养，以真正跟上情报分析自动化的发展。

对美军而言，A2/AD 环境中的一项重大威胁是弹道导弹。作为应对，美国导弹防御局一直在发展海陆空立体导弹防御体系。**“以弹道导弹防御新方式对抗反介入 / 区域拒止环境中精确制**

导武器的威胁”一文指出，导弹防御局不恰当地只重视基于 SM-3 的武器系统，此武器主要对中程和中远程弹道导弹实施飞行中段拦截，其假设是来袭导弹可能带诱饵但不做机动。作者根据中国一些论文认为，来袭导弹很可能在助推段之后采用后续机动改变弹道，能有效规避中段拦截弹,但对专打助推段导弹的敏捷拦截弹的影响微不足道,故而空军提议的“机载拦截武器层”可以有效地对付这些机动威胁。这同一位作者曾在本刊 2011 年冬季刊发表“美国应研发能建立信心的导弹防御系统”一文，与本文连贯。

任务式指挥是美军近期热论的又一个话题，本刊 2012 年冬季版曾登数篇讨论文章（当时把 Mission Command 译成任务指挥权）。所谓任务式指挥，大致接近于我们常说的宏观指挥。美军诸军种，因各自的作战领域、能力、平台、资源等互不相同，因此在指挥控制的运用上难以取得共识。尤其是陆军倡导任务式指挥，空军强调集中控制分散执行。邓普西将军担任参联会主席后，在 2012 年 4 月发表《任务式指挥》白皮书，强调任务式指挥的必要性，以及所有军种和联合部队“确保任务式指挥成为我们专业武装部队的共同属性”的重要性。本期“**空军战士和任务式指挥**”一文进一步解说诸军种对“任务式指挥”的认同和分歧，作者建议空军“接受参联会主席的任务式指挥思想，同时继续倡导并维护空军的集中控制分散执行原则的主导地位。”显然，空军长期坚持的 C2 做法正受到强大挑战。

美国空军当前规划的未来兵力结构是以 1700 多架 F-35 为中坚力量。“**根据新国防优先调整兵力结构，建设一支长短程兼顾的空军部队**”一文批评这种兵力结构不符合未来作战环境和向亚太再平衡的战略设计，有人驾驶战斗机因为航程不够远，必须在敌人导弹威胁圈内作战，且必须依靠同处于威胁圈内的加油机、前进基地及油料供应设施。文章提出一种以 2000 架飞机构成的新兵力结构，其中有人战斗机、中程无人作战飞机和远程人驾 / 遥驾双工型轰炸机各占三分之一，且其中三分之二飞机采用无人化 / 自主化操纵。文章认为兵力结构调整宜尽早开始，免得未来被迫调头代价更大。

美国政界要求国防部改革采购体系的呼声可谓紧锣密鼓，2012 年夏季，国防商务委员会再次认定，国防采购系统已经失灵。美国空军的采购结构和国防部一样，呈需求—预算—采购的三位一体“A”字形流程。“**优化项目规划、项目制定、项目采购三环相扣的流程**”一文认为，空军采购决策多次失误，问题在于这三个流程各以自己的局部思维检视各种选择方案，因此需要设定一个共同的衡量基础，这个基础就是能否使价值（定义为按成本计算的利益）最大化。该文据此提出一个以价值驱动的分析方法，认为采用此法才能生成各种有效的、有充分的利益和成本交换空间的选择方案，利于空军决策层做出正确选择。

美国 2010 年《四年防务评估报告》在美国空军和海军推动下，正式提出必须开发对抗 A2/AD 的手段，探索削弱对手 A2/AD 能力的未来作战概念，确保在反介入作战环境中威慑并击败对手。其他军种旋即加入讨论，遂在参联会主导下将空海一体战概念“升级”为联合作战介入概念。进一步，国防部空海一体战办公室在 2013 年 5 月发表解释空海一体战和联合作战介入的权威文件《空海一体战:军种协作应对反介入和区域拒止挑战》。“**棋势在中腹——‘空海一体战’的前世今生和未来**”一文为我们梳理了这个概念形成以来的各次重大发展。作者从“空海一体战”概念形成的历史背景、成形和辩论演进过程等出发，力图厘清该概念的轮廓和本质，然后对“空海一体战”面临的未来挑战进行分析，最后就中国如何应对给出建议。

《空天力量杂志》中文编辑姜国成

美国空军情监侦保障国家决策优势

Airmen Delivering Decision Advantage

莱利·D·詹姆斯，美国空军中将（Lt Gen Larry D. James, USAF）

美国空军积极开展情报、监视和侦察（ISR—情监侦）作战，向本军种、联合作战军兵种，以及整个国家提供全球警戒，以防范和折冲我们国家面临的战略不确定性和风险。这项核心能力的使命，是运用空军的一体化及跨域情监侦能力，协同其他军兵种、国家部门及国际伙伴，确保决策优势，保卫美国利益。空军的情监侦愿景，是建设卓越的情监侦能力，在正确时间向正确决策人提供正确信息；目的是向国家决策者、指挥员和作战人员提供超越敌人的不间断信息优势，这个优势不以信息的数量来衡量，而是以情报的价值和质量来衡量。空军情监侦专业战士的根本工作，是通过对话与各级决策者建立关系，了解他们为做出决策、指挥部队或使用武器需要哪些情报，并满足他们的情报需要。

当国家领导人选择采取军事行动时，空军情监侦对美国力量的投射必不可少，对空中力量的有效应用不可或缺。空军情监侦提供战场态势特征情报，保障各部门就如何优化使用空中力量做出知情决策，这不仅体现在战术层次，也同样体现在战役和战略层次。我们的情报保障美国空军将战场全深度和全广度的所有目标——无论在地面、海上、空中、太空或者网空——置于识别、监视和打击威胁之下，一旦需要，随时予以致命精确摧毁。

今天，美国空军情监侦部队运作着世界一流的全球情报搜集和分析网络。我们的情监侦战士在这个覆盖全球的网络中为祖国的安全日夜工作。空军的情报分析员是这支队伍的骨干，能够将信息归纳为可用情报，在正确的时间传送给正确的人员。空军将情监侦战士部署在世界各地和美国本土，开展分布作战，满足自“南方守望”和“北方守望”行动以来的大量情监侦要求。2001 年至今，空军的情监侦飞行时间增加了 4300%，分布作战网络中增加了 47 个工作基地，情监侦部队编制增加了 4228 名官兵。在不到 9 个月的时间里，我们研制、采购并向战场部署了 MC-12“自由”中低空双引擎螺旋桨飞机，这是第二次世界大战 P-51 研发和参战以来，以最快速度投入战场的一种武器，以满足战场情监侦的需要。时至今日，MC-12 仍然保持着空军全部有人驾驶飞机中最快的作战节奏。在 2011 年，我们的全球情监侦网络支援美国在伊拉克和阿富汗的平叛作战，支援日本海啸后的人道救援行动，支援打击利比亚政府军的空战行动，展现了强大和无缝结合的能力。

全球网络融合全源全域情报

在经过 20 年的作战后，国防部和空军正在对《保持美国的全球领导地位：二十一世纪防务优先》以及《联合作战构想总纲文件：2020 年联合部队》这两部文件中所列的新优先事项进行调整。[1] 在我们重新确立重点并重新平衡能力时，空军的情监侦计划将继续集中于如何实现既定使命。在战略不确定性不断增加的时代，威胁可能从多处地点突发，空军必须保持世界最优秀的情监侦部队，我

们遍布世界各地的情监侦战士必须无缝整合和汇集来自天空、太空和网空领域所有来源的信息，在全频谱冲突中运作各种类型的传感器。

目前，空军情监侦部队已积累多年经验，熟悉全球分布作战运作，确保我空军能保持识别全球任何地点的目标，随时锁定和打击，即使目标位于非准入性环境中也无所逃遁。未来，我们将注重如何针对反介入 / 区域拒止（A2/AD）环境作战，并相应对用于全球一体化情监侦作战的传感器和其他能力混合配置做出调整。很明显，鉴于在对抗环境、风险环境或行动受限环境中开展情监侦作战极具挑战性，必定要求我们利用所有领域的传感器和来源以收集所需的正确信息。作为空军，我们知道不仅需要在天空领域作战，还要在太空和网空领域作战，当我们立志将情监侦使命向覆盖全频谱冲突方向发展时，此认识对我们尤其重要。

把来自天空、太空和网空的信息进行整合，是一项强大的能力，我们必须就此能力建设继续投入人力和物力。例如，通过太空平台，我们获得监视非准入环境的宽广能力。太空的第一个作战用途，就是满足情监侦的需要，而今，我们在太空运作大量传感器，凭以渗入阻入性环境，收集通过其他途径无法获得的情报。我们不断完善太空情报能力，开辟创新方式，使用太空领域近实时回答迫切情报需求，支援战略性动向判断和预警。把来自太空平台的信息，以及来自天空平台的信息等实行整合处理，将强化我们界定战场空间特征和动向的能力。

从情监侦的角度来看，网空作战是渗入反介入 / 区域拒止环境并持续作战的关键手段。数十年来，网络一直是了解和描述所有领域目标的有价值的信息来源。今天，我们继续努力提高在这个领域的专业知识和技能，整合来自网空的浩瀚情报。再者，网空作战离不开情监侦，因为在网空中存在着要了解和利用漏洞来保障作战的巨大需求。正如在天空领域，消灭伊拉克基地组织头目阿布·穆萨布·扎卡维只用了 15 分钟的火力打击时间但用了 600 个小时的情监侦时间，在网空领域，将需要更高的情监侦时间比例，来启动一个击键瞬间去攻击或防御一个网络。

在天空、太空和网空开展一体化情监侦作战并不是新构想，但是，将所有三个领域搜集的信息整合到一个统一的开放式系统中，加以检索、分析、联系和融合，则代表一个新的思维方向。我们的意图是将来自所有领域的信息构建成完整的信息拼图，界定所有领域中目标的特征。我们将继续发展全球网络，保障各军种、作战司令部、联盟伙伴和情报界之间信息共享，实现数据层次的互通互动，把来自专门渠道和公开渠道的信息加以融合构成情报拼图，加强我们保障决策优势的能力。在战略威胁越来越不确定的时代，战略误判的风险很高，情报融合将帮助各级决策者做好知情准备，折冲突发事件。

这种撒开信息巨网和融合全源信息的能力，将模糊什么是及什么不是情监侦传感器的区别。我们最先进飞机所采用的最先进技术，不仅仅体现在其所装备的武器系统上，而且也体现在高能力传感器组合上。从用目标吊舱搜集图像和运动视频，到用防御航电设备搜集信号，对所有这些信息，我们的情监侦部队必须全部检索和分析；在某些情况下，这些先进的飞机可能是我们主要的信息来源。

信息互通互动

面对这些新的现实，我们将侧重于加强情监侦分析员使用的信息和工具，而不是增加搜集数据的平台或传感器。我们各部门不可狭隘地想着如何拥有信息和购置更多的传感器能力，空军情监侦能力的杰出，在于能收集来自任何来源的信息，能界定所有领域的目标特征。我们不仅能够从所有来源获取信息，我们的分析员还必须熟练运用检索工具，发现信息的意义，在有限的宝贵时间内回答“为什么”和“怎么办”的问题，而不是把时间花在对信息的注视、注解和标记上。自动化工具的研发将有助于关键信息判断，从而改善战场态势感知。在前进过程中，我们将优化能力，全面整合全源信息，纳入全球网络中，使我们的情报分析战士全面接触所有能够得到的信息，最终提高我们保障决策优势的能力。

全源全域情报量大面广，对我们在全球网络中传递各种类型信息的能力造成巨大的负担。空军的情监侦作战采用独特而复杂的通信技术，以应对庞大的数据处理需求。在2001年，我们每个月传送和储存255垓字节（1 terabyte = 10^{12}），今天这个数字达到1.3拍字节（1 petabyte = 10^{15}）。当前的先进高光谱传感器搜集多层面多领域的复杂数据，这些数据需要经过调整及格式处理。下一代广域动画视频传感器每天将搜集2.2拍字节，输进空军网络的数据量甚至超过“脸书”网站每天新增数据总量的450 %以上。我们不仅要应对数据的海量和复杂性，还要保护我们在全世界范围内传送的信息的安全。在日益拥挤和竞争的环境中，信息安全和信息连接及处理能力同样重要。

为确保全球一体化作战能力持久发展，我们必须谨慎而连贯进行科技和研发投资。我们的情监侦部门将打破传统组织结构和繁琐过程，开创一种全新的高效结构——以创新、坚韧和适变为主要特征。我们必须跟上技术变化的速度，及时把新兴科技整合到作战能力中。闭门投资研制精巧先进的传感器不足以帮助我们在全频谱冲突范围开发、运作和维持广泛的情监侦能力，我们要积极利用他人成果，努力减少在空军内部、与其它军兵种及盟国伙伴和商业部门之间的不必要的重复科研。过多使用专利系统和技术与我军提倡的坚韧、适变、灵活的发展目标相悖。要实现此愿景，我们必须转变思路，必须把重点放在现今的研发上，改善目前传感器的能力，并准备接纳我们尚未了解的未来技术。要将空军情监侦部队建设成本军种、联合和联盟伙伴首选的情报来源，要想做到无缝衔接、开放式结构、覆盖所有领域，收集、分析和融合来自所有平台所有传感器的信息，我们就必须向一体化科技研发程序及组织发展。

空军人才构成优势

每天，空军战士通过飞机、卫星和电脑操作组合搜集和处理的原始信息可谓浩瀚。传感器收集的数据数量之大尽管令人惊叹，却不是我们提供决策优势的关键，真正的关键，是我们有一大批训练有素的情监侦专业战士，通过他们生成高质量的可用情报，满足情报用户的需要。我们情报网络的力量，在于我们的情监侦战士的质量，他们连通全球各地，随时响应突发危机。情监侦越来越成为复杂的作战艺术，尽管我们大量使用先进的技术和自动化工具，人的参与永远是这个循环中的关键环节。我们将继续培养情监

侦战士的批判性思维，深化对关键职能及能力的知识。此外，我们将致力加强语言和文化训练。未来的安全环境越来越无法预测，我们必须努力提高情监侦战士的素质，培养批判思维文化，才能保持满足作战用户情报需求的能力。

空军情监侦专业部队也是联合和联盟作战团队的一个必不可少的组成部分。在空军情监侦支援下，我们的军队控制着阿富汗的夜空，同欧洲和非洲的伙伴保持联系，并对朝鲜半岛的动向提供预警。我们的情监侦战士或与兄弟部队遥相呼应，或与他们同地部署，开展实时合作。今天，我们与联盟伙伴混合飞行，在三个作战战区执行侦察使命，与他们在同一个空中作战室中检索、分析、处理和融合信息。我们作为一个情监侦专业团队紧密合作，是以提高战场态势感知，确保向作战部队提供决策优势。空军情监侦战士昼夜运作从不停歇，与兄弟军种和联盟伙伴及情报界携手开展全球情报作战。

把握战场态势建构战场全局拼图，是跨域作战制胜的关键。我们再不可在各自领域单独作战，而忽视一个领域的行动对其他领域的影响。空军情监侦发展的下一步，是推动我们全源全域情报能力走向成熟。空军情监侦专业部队是空军的一大优势，并构成美国的一项不对称优势，我们的战士时刻警惕，提供全球警戒，确保国家决策优势。♣

注释:

1. Department of Defense, Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense [保持美国的全球领导地位：二十一世纪防务优先], (Washington, DC: Department of Defense, January 2012), http://permanent.access.gpo.gov/gpo18079/DefenseStrategicGuidance.pdf; 另参看 Joint Chiefs of Staff, Capstone Concept for Joint Operations: Joint Force 2020 [联合作战构想总纲文件：2020 年联合部队], (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 10 September 2012), http://www.jcs.mil//content/files/2012-09/092812122654_CCJO_JF2020_FINAL.pdf.

莱利·詹姆斯，美国空军中将（Lt Gen Larry D. James），美国空军军官学院毕业，麻省理工学院理科硕士，空军战争学院毕业生。现在美国首都华盛顿空军总部任情监侦副参谋长，主管空军情监侦能力发展政策、规划、评估及领导等，向空军部长和参谋长负责。他领导空军情监侦系统二万余官兵和与文职人员，包括空军情报分析局、空军情监侦局及其下属第 480 情监侦联队、第 70 情监侦联队、国家空天情报中心和空军技术应用中心。詹姆斯中将以美国空军军官学院优异毕业生身份加入空军，历任中队、大队、联队和编号空军指挥官，并曾在沙特阿拉伯苏丹王子空军基地担任“伊拉克自由”行动的高级太空指挥官。他担任过太空与导弹系统中心副司令官，及驻日本横田空军基地的第 5 航空队副司令官兼第 13 航空队副司令官。担任现职以前，他是加州范登堡空军基地的空军太空司令部第 14 航空队司令官及美国战略司令部联合功能部队司令官。

空军情监侦能力面临极限点

A Culminating Point for Air Force Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance

乔恩·金米诺，美国空军退役上校 / 博士（Col Jon Kimminau, PhD, USAF, Retired）

目标以自然限制为限，亦即所谓的转折点……达之即可，若超之犹行，不仅徒劳无益，甚至有害，而致前功尽弃。

——克劳塞维茨《战争论》

极限点是指时间和空间上的一个点，部队达此点即到其实施当前形式之作战任务的能力极限，再无法继续下去。

——美国陆军野战手册 FM 3-0《作战行动》，2008 年 2 月

“请告诉我，从这里我该往哪条路走？”

“那要看你想去哪儿呀，”猫说。

“去哪儿都成，”爱丽丝说。

“那么走哪条路都成，”猫说。

“可我总要到个什么地方呀，”爱丽丝又解释说。

“那当然，”猫说，“走到你走不动了，就到了你该到的地方了。”

——刘易斯•卡罗尔《爱丽丝漫游奇境》

2012 年，空军的情报 / 监视 / 侦察（ISR—情监侦）作战能力面临一个极限点——其现有能力面对的需要、配置和发展，以及未来的需求趋势，都迫使空军必须做出重大调整决策。经过十年战争，空军已积累了在准入作战环境中行动的强大能力，部署了充分的空中机载情监侦平台，可执行多达 65 组空中战斗巡逻，并具备足够的信息处理 / 归纳 / 分发能力，以满足作战人员和国家层次的需求。然而，在没有客观确定联合作战界的需求之前，继续要求增加空中战斗巡逻组数的做法是不可持续的。此外，国防部有各种独立的情监侦项目，多由联合紧急作战需求驱动，旨在满足当前作战需求的缺口，我们对这些情监侦项目也需要进一步审核。由于资金日益短缺，国防战略相应演变，要求我们对所有军事能力加以核查，核查过程中要考虑到整个作战频谱中的所有行动，特别是要考虑为突破非准入作战环境所需的能力。更有雪上加霜者，以上各项投资努力所依赖的信息架构（也称作“info-tectures”）也面对着巨大挑战，可能无法满足一些最新能力的需要，尤其在宽带和信息共享方面的需求。

做这样的核查时，我们必须认识到，空军的情监侦职能既为其他所有军事使命提供保障，同时继续是国家情报界的一个关键组成部分，而国家情报界本身也在按照 2004 年《情报改革及恐怖主义预防法》的规定实施重大调整。国家情报总监办公室的设立以及相关结构和政策的建立，扩大和深化了情报界成员间的相互依存。对信息共享的需要，在战略（美国向盟国和盟友）、战役（情报界向各联邦机构、各州、地方和部落）以及战术（情报界成员间）这三个层面都存在。和过去相比，我们现在可以提供更高程度的一体化情报产品和服务，不仅有呈报总统的每日简报，还服务国家情报图书馆、反恐和反扩散中心和行动部队，以及部署在国外的联

合与跨机构情报行动中心。此外，我们也在对总统指令的响应、情报专业技术标准、训练和教育，以及情报产品评估和情报分析人员认证标准等方面加强努力。但是，当前空军和其它军种遇到巨大的基础设施不足和财政预算压力，难以跟上情报界其它成员的发展。

空军部长理解安全环境在变化，认识到有必要把空军的情监侦部门作为包括一系列能力的整体来建设和体现，而不仅仅是一种狭义的遥驾飞机空中战斗巡逻系统，因此在2011 年 6 月授权对整个情监侦部门进行一次全面摸底调研。他指示，应通过这次调研摸清空军情监侦能力目前处于什么状态，到2030 年应达什么水平，以及如何在资源严重制约的背景下做好当前能力与未来需求之间的平衡。这次调研由空军情监侦作战副参谋长牵头，由空军总部和主要司令部协作。调研工作取得重大成果，不仅对空军情监侦能力有了深入的了解，并就近期改进提出一系列建议，还建议了一些着眼于 2014 年以后的跟进方案，拟在空军部长指示下付诸实施。从根本上说，空军情监侦职能的存在就是为了解答各种疑问——首先理解决策者提出的问题及其性质，然后寻求最佳途径综合所需各种资源以提供答案，由此构建信息优势。为了更好地利用和整合我们在天空、太空和网空的能力，空军需要投入力量，发展可靠的情报架构、更优良的传感器、平台和分析工具，而这一切又必须依靠分析人才，需要我们的情报分析员经过严格训练和教育，能将大量多来源的信息转化为情报。要全面把握好空军情监侦能力的极限点，我们必须认真研读在空军部长指示下完成的这份情监侦调研报告和后续任务的依据。

空军部长指示下完成的情监侦调研报告

空军部长于 2011 年 6 月 22 日下发了情监侦调研报告的参照条件，要求此次调研“对空军情监侦现状进行全面审查，为高层领导班子就空军情监侦能力发展的决策提供背景依据。”[1] 空军部长在签署该文件之前，就这些参照条件征求了空军参谋部关键成员及主要司令部负责人的意见，所有参与意见征求的人员都是这次调研协调组成员。[2] 空军部长指示：“调研结果必须在 2011 年 9 月 15 日前提交给领导班子审阅。”[3]

按空军部长指示组成的调研协调组介绍说，这份调研报告寻求“为空军部长、空军参谋长和空军高层领导班子提供一份基于调查分析和假设场景设计指向的空军情监侦发展纲要，从而勾划出为实施空军情监侦职能所必需的能力组合底线。”[4] 这个能力组合底线以天空、太空和网空作为作战领域，不仅对已知的能力分类，而且阐明空军情监侦部门如何在所有作战领域使用全球通信基础设施来执行情监侦使命。再者，此能力组合底线特别强调信息处理 / 归纳 / 分发能力，详细介绍空军情监侦部门如何向决策者提供可操作的情报。调研报告对情监侦使命的执行进行了深度分析，运用有效的场景设计反映出空军当前的情监侦能力，从而暴露出情监侦能力的需求和差距，并突出强调了能力的整合对执行使命产生的合力作用。此外，该调研报告指出了值得进一步分析的若干个方面，并就空军情监侦中优先发展事项提出建议，以为下一步的规划和方案讨论提供信息。总体而言，此调研报告可被视为指导如何整合全球情监侦这一核心职能、如何实现 2030 年情监侦愿景的总体规划分析报告（见以下简报幻灯片）。[5]

展望未来：空军 2030 情监侦

◆ 提供无缝衔接的、开放结构的、全域覆盖的、传感器通用的、用户首选的、并与空军指挥控制结构整合的信息源

▲ 将（天空、太空、网空或地面的）任何目标组作为“网络”开展特征界定，为基于效果的目标判定 / 打击 / 评估提供信息保障

● 通过必要的手段保持对目标组的监控
● 以大集体协同策划全域和跨域情监侦作战

▲ 需要培养一代严格训练 / 合理装备并具备批判思维能力的信息分析作战人员

▲ 需要多条安全、可靠、充分宽裕的信息通道

◆ 提供能在网联世界中全面整合的作战运作

▲ 包括操作将士和情报专家，作为一个融合团队在所有领域中开展运作

▲ 要求改进我们的思维、训练和运作方式

信息优势是制胜保障，情监侦支撑国防部所有使命。

改编自 US Air Force/A2, briefing, subject: SECAF ISR Review Road Show [unclassified version], slide 4 [空军部长情监侦调研报告路演 [公开版]，第 4 张幻灯片], December 2011.

调研团队以执行者和消费者两种身份，对所有涉及情监侦的主要司令部和机构亲自走访，收集研究资料，完成了这一具有挑战性的调研任务。在这些密集的访谈会上，各方坦诚分享事实，交换看法，讨论议题涉及现有能力、野外作战、从资源和未来战略角度看需求，以及对期待的及可能出现的未来的看法。团队成员对调查的结果和发现的差距进行综合及严格的分析，并向参与者以及空军各副参谋长征求意见。经过 90 天的努力，他们归纳出三项主要发现，如下。

1．空军拥有在准入环境中开展情监侦作战的足够能力

空军的情监侦能力在过去十年中呈爆炸性增长，满足了国家的需求。我们即将到达 65 组 MQ-1/9 遥驾飞机空中战斗巡逻能力的目标，并辅之以各种有人驾驶平台（包括“自由”MC-12 飞机）和快速反应部队，使整个情监侦力量更加强大。空军正在继续改善其情监侦能力以巩固收益。但是有几点我们必须记住。首先，空军的情监侦平台主要在准入环境中行动；能否在受到挑战的和阻入性环境中行动和生存，则极其令人担心。其次，我们可以将目前的兵力大致描述为“临时增兵性”力量，也就是说，空军还没有确定长期或稳态下的最有效基础结构，例如人员与装备的合理数量、有人机和无人机之间的比例平衡，以及对训练、基地驻扎和总兵力的考虑。再者，空军目前情监侦能力是以空中力量为核心，大家一致认为空军还没有将太空和网空情监侦能力全面纳入这个体系。

- 空军的情监侦仍然需要有人机和无人机的混编。

- 非传统情监侦（NTISR）能力将提供越来越多的信息,但我们必须改善信息传输机制。
- 太空态势感知不仅仅涉及导弹预警和空间避撞。
- 网空领域为保障军事行动提供了令人振奋的机会。

2. 空军情监侦将覆盖从人道救助 / 灾害救援到重大冲突的整个行动频谱

虽然过去十年间空军将主要精力投放于平叛作战，我们也参与了基于国土安全和盟国支援的危机处理；这段时期中唯一尚未经历的，乃是大规模的传统冲突。我们的经验证明，坚固、可靠、安全的信息架构和通信能力必不可少，它保障了我们所有的作战行动。我们虽然拥有今天所需的足够能力，但还没有为明天做好准备。在必须满足信息架构需求的同时，还要努力加强在更短时限内的信息处理 / 归纳 / 分发能力。情监侦搜集的数据量不断扩大，再加上技术不断发展提高，迫使我们必须做出调整，改革组织结构、人力配置、教育训练、以及信息归纳 / 分析 / 报告流程。尤其是信息的归纳 / 分析 / 报告流程若改进，要求空军加强对分析人员的训练并改进所用工具，是以减少花在日常数据处理和监测上的时间，增强在协同、知识产出和可行动情报上的能力。目前的作战行动已经允许空军根据需要调整行动策划和分派情监侦能力——包括情报搜集平台和信息处理 / 归纳 / 分发能力。大家一致认为，空军必须向“基于任务的信息利用”方向转变，找到情监侦兵力分配、调度和有效部署以覆盖全频谱行动的方法，特别要关注在所有领域突破反介入/区域拒止环境的情监侦行动能力。要做好这一切，意味着我们必须把情监侦的指挥控制与空军其他方面及联合部队的指挥控制架构整合起来,以实现最大的投资回报。

- 信息架构应该符合并整合处理 / 归纳 / 分发需求。
- 我们需要开发全局性指挥控制系统，在所有作战领域保持连贯，要考虑到全部能力，避免依赖个别平台而不及其余。
- 我们应该将情监侦和信息处理 / 归纳 / 分发资源的指挥控制系统基于信息、产品和服务之上，而不是局限于平台的分配。
- 从多个作战领域获取情报线索将有助于大幅改进作战局势。
- 空军应该对所有作战领域中各类潜在目标归纳分类。
- 需要为分析员提供训练和工具使其具备信息处理 / 归纳 / 分发的全面能力。

3. 对空军情监侦的需求在全球范围不断增长因而需要理出轻重缓急

空军许多高级领导人都熟悉某编号空军部队指挥官在 2007 年使用的一张突出情监侦作用的幻灯片。此幻灯片（在许多会议上演示过）描述了一种惊人的反差：一方面，执行情监侦的空中战斗巡逻能力不断增加，另一方面，各作战司令部和整个国家对情监侦的需求仍然以几何级数剧增。具体而言，每当我们提升情监侦能力（增加空中战斗巡逻组数），总是激起外界对情监侦需求以更大速度增长；这种现实表明，原来以为“对情监侦需求的胃口永远填不满”的说法是夸张之辞，现在看来并非耸人听闻。截至 2011 年，各方对情监侦的需求又有增长，情监侦成为更加高价值 / 低密度的资产——被视为策划和执行国防部及国家其它机构使命的基础能力。上述调研报告显示，空军的信息处理 /

归纳 / 分发能力在联合作战界居于领导地位，遥遥领先于其它军种；报告同时指出，外部各方期待着空军的贡献进一步增加。这些因素，加上国家正在实施向太平洋再平衡战略，而同时又要保持对中东和其他地区的有效行动，这一切意味着我们必须考虑如何安排情监侦运用的轻重缓急，从行动实施（授权、分配和调度）、资源和政策（组织、训练和装备）等方面统筹部署。

- 如何突破反介入 / 区域拒止环境应成为空军关心的重点。
- 我们必须全盘调整来自各作战司令部的需求，并从整体上开发未来情监侦能力，以满足各方需求和利用所有作战领域。
- 我们应强调从多层级安全角度制定政策，从而促进在美国内部及与盟国的协同和协作。
- 我们需要认识到，持久情监侦能力的建设不能仅重视天空，除了天空之外，太空和网空也都是情监侦的重要作战领域。

这次调研主要着眼于天空领域。调研团队向空军部长提出了近期方案，也为空军部长列出了一些后期跟进任务建议，是为空军的长期情监侦能力建设指示方向。我们必须落实这些建议和任务，努力实现《空军 2030 年情监侦愿景》——一份发给空军高层领导人并获得空军部长认可的简报文件——中所体现的情监侦能力发展目标。[6] 以此调研报告为基础，以需要重新平衡未来能力为考虑，并在向空军总部及各大司令部相关人员征求意见后，空军部长于 2011 年 12 月 28 日发出了七项后续任务指令。[7]

空军部长指示的七项任务

1. 开展信息架构分析以为空军研究未来体系提供框架

直到最近二十年前，情报大多一直只重视生成产品，以物品的形式交付（例如：书籍、图表、照片、幻灯片、文章和实物资料）。现在，情报已基本转为数字化，并且以动态交互方式传送，以至于我们更经常地称情监侦为产品和服务。同样，过去在信息收集和分析之间的联系，或者说传感器和信息处理 / 归纳 / 分发之间的联系，虽然采用电子方式，但是自成一体，是特定的、单独的情监侦系统的组成部分。而今，这些连接由多用途光纤通道和通信路径组成，亦即现有的情监侦系统依赖于不属于国防采购的通信架构。通信服务界提供国防信息架构所需的带宽、路由、分发和安全，将平台、传感器、作战将士、信息处理 / 归纳 / 分发作业等，与无数的情监侦使用客户联系起来。在搭建未来的情监侦“帐篷”时，通信系统将是撑蓬的“长杆”。

开展信息架构分析可为空军研究未来搭建框架，这项任务的目的是调研目前、近期和中期现代化 / 一体化的努力和规划，以确定对该架构的未来能力将有哪些需求。确定需求的过程中，不可局限于诸如指挥控制、情监侦，或者太空态势感知等各自领域，而在于发现和确定全部的信息需求。空军太空司令部主导这项任务。

2. 购置和开发框架工具，保障对空军情监侦平台、传感器和信息处理 / 归纳 / 分发需求开展基于能力的规划和分析，为各核心职能纲领计划提供依据

空军发展规划正处在转型中，通过此转型将战略规划关联到如何为空军 12 项核心职

能制定各自基于能力的计划和分析努力上。这些战略性动态改进计划就是指导空军各核心职能发展的纲领计划，而全球一体化情监侦作为空军的一项核心职能，亦将据其纲领计划开展未来情监侦建设。上述对情监侦现状的调研报告列出了一些重大问题，涉及概念开发、分析、测试、以及与人员、平台、传感器和信息处理 / 归纳 / 分发相关的情监侦能力需求排序。如果我们要推动整个情监侦界实现 2030 年愿景，就必须拥有工具和系统来支持我们的规划和分析。

这项任务就在于如何使空军为建设跨领域跨使命情监侦能力做好更知情的、更平衡的决策。我们需要发展出基于全面能力的策划和分析工具及数据模型，生成制定决策所需的各种依据，在传感器、空中平台、自动处理 / 归纳 / 分发、以及通信架构能力等诸方面做好平衡的配置，合理顾及当前作战及未来备战的需要。这项任务的主要努力，将放在深入分析对工具的需求，选择合适的工具，研发符合具体需要的数据模型，持续开展“如果……那么”假设分析。这些建议虽然主要是就工具的选择和开发提出建议以支持负责全球一体化情监侦核心功能集成的主导部门，其实也为其他任务的主导单位提供决策借鉴。空军情监侦副参谋长（AF/A2）主导这项任务。

3. 为情监侦自动化工具和分析员可视工具编制路线图

有关情监侦状况的调研报告得益于将近十年的其它研究、各种委员会的调查和事后报告，以及它们的意见和关于情监侦的所有方面的建议。所有这些参考文件中都提到一点，这就是如何做好情报分析。情报分析是一种认知或思维活动，通过对所有来源数据进行归纳、评估、解读和预测，把处理过的信息转化为情报，生成情报产品和服务，支持已知或预计的用户需求。[8] 在情报分析方面，反复出现四种关键需要：(1) 对分析员开展专业培训；(2) 增加甚至成倍扩大分析员之间的协作与组合；(3) 加强自动化以减少分析员花费在繁琐的监测和常规数据处理上的时间；(4) 提高分析员在数据和信息方面的可视化和创造力。与信息处理 / 归纳 / 分发相关的所有工作，都离不开情报分析员和他们所使用的工具及系统。如果我们决心改进信息处理 / 归纳 / 分发效率以面向未来，就必须解决“依赖人的情报分析”这个核心问题。

此任务涉及两个主要方面。第一，搜集与情监侦分析工具或系统相关的所有建议，认真审核和排定优先顺序，然后沿三个思路规划 2015 财年的情监侦发展计划:自动化(数据与数据连接)、协作（人与人连接)、可视化（人与数据连接)。第二,加强对“路线图”一词背后的努力，改进空军的诸种相关做法和流程，包括：技术插入、开发、测试和分析员工具的操作示范。这样做将有助于我们更好识别他们的需要，找出并快速部署“把钱花在刀口上”的高效益解决方案。空军情监侦副参谋长（AF/A2）主导这项任务。

4. 为分布式共用地面系统编制路线图，提出实施面向服务的架构、协同天空、太空和网空所有平台及传感器之信息处理 / 归纳 / 分发能力的具体措施

空军对运用现今的分布式共用地面系统（DCGS）开展情监侦作战寄予厚望，对 DCGS 的远期发展思考比其他军种更加宽广。空军的思考包括建设一个全球分布、地区集中的信息处理 / 归纳 / 分发系统，此系统力求做到传感器通用、坚实耐用、具有强大生存能力，

并且连接天空、太空和网空三大领域。空军目前的 DCGS 是主要围绕天空领域中大多数机载平台和传感器服务的全球分布、地区集中的信息处理 / 归纳 / 分发系统。当前的基础系统由各种专属技术系统和政府系统组成，如想纳入任何新软件能力，都需要大量的先期研发时间。上述情监侦调研报告以及其他重要研究均强烈建议将 DCGS 向开放软件架构（面向服务的架构）方向改造，从而使新技术插入和协作软件的开发更加简化方便。在面向服务的架构系统中，核心概念是集中存放各种应用程序，即操作者能随时访问这些应用程序，执行各种规划、指导、搜集、处理、归纳、分析、生产和分发。在此架构中，我们可以快速添加、修改和更新这些应用程序，从而消除专属技术系统先期研发时间太长的问题。

这项任务旨在制定出具体行动计划，指导空军将目前的 DCGS 向面向服务的架构云系统过渡，与空军 DCGS 战略愿景和国防部负责情报的副部长所领导的“国防情报信息系统”目标相一致。此任务要确定采购需求和阶段，确保能将目前的系统顺利向面向服务的架构过渡，而不影响对作战将士的正常服务；此外，还要在此任务过程中完成、协调和改进空军的 DCGS 愿景。空军情监侦副参谋长（AF/A2）主导这项任务。

5. 为改进空军目标（包括天空、太空和网空内各类目标组）选定能力编制路线图，列明能满足支持作战将士的目标档案编制要求

目标选定作为情监侦界的一项专门作业和空军在战略层面的特长领域，已有丰富的历史。根据空军作战准则 AFDD 3-60《目标选定》，其定义是“选定打击目标、排定目标打击顺序、匹配对目标相应行动的过程，是以生成具体预定效果，配合实现预期目的，其中亦应考虑作战需求和能力等因素。”[9] 上述情监侦调研报告暴露了目标选定过程在不断退化。具体而言，自九十年代后期以来，由于武装力量整编、平叛作战环境对部队的需求，以及空军和国防部一系列精简计划等多种因素的综合影响，导致了目标选定能力的全面萎缩。而另一个关键因素对这种退化状况构成更复杂的影响，我们看到，在同一时期，科技的进步、新平台、新传感器和新弹药的出现，也改变了目标选定的需求——传统的目标选定是从编制目标档案到选定打击武器和弹药的过程，而现在已向数字化和机动打击方向变化。正如 2011 年“奥德赛黎明”行动（按照联合国安理会第 1973 号决议对利比亚采取的行动）的经验教训所显示的那样，这种变化的结果是，空军目前在目标选定方面缺乏足够的能力，难以在未来作战方案制定形势下保持有效。此外，空军在目标选定能力的培养上表现为权宜性和临时性，没有考虑到向太空和网空领域发展，也不关注新起的目标选定概念的细微差别。

这项任务在于为重振空军的目标选定能力指明方向，解决天空、太空、网空三大领域对目标选定的一直没有得到满足的需要。此努力将驱动我们改变目标选定的作战概念、战术 / 战技 / 战规、以及训练，包括改善与联合部队目标选定机制和联盟作战的整合。空中作战司令部作为空军目标选定中心的大本营，主导这项任务。

6. 编制一份非传统情监侦路线图，其中包括平台和传感器组合、通信路径需求、作战概念开发，以及人才训练需求

2002 年秋天，一名 F-16 飞行员和一名情报官碰到一个难题，这就是不知道如何协

调和使用来自非侦察和非监视武器系统及平台的信息，也不知道如何称呼这种类型的任务。正确的称呼应该是：非传统情监侦（NTISR）。[10] 十年后的今天，这一概念仍然可以描述任何（并非主要用于情监侦用途的）传感器，这些传感器可能作为在战役层次上制定的某个一体化情报搜集计划中的一部分，用于预先规划的、应急的、临时的、或见机行事的情报搜集。非传统情监侦在当今环境中获得更多的重视，这得益于技术的发展（例如 F-22 等属于非情监侦平台，但现在的技术已能够将最先进的电子装置也配置到这些平台中）和技术的多功能性（例如一部手机可以用于通讯、日程安排、录音录像、计算、照相、测定周围温度，并通过全球定位系统来定位，等等）。这一切意味着，我们现有的几乎任何平台或系统都可能按照需要参与情报搜集。只要我们做好计划，将有关平台连接到情监侦体系，就可能使我们的情监侦运作收到事半功倍、降低附加成本的效果。这就是为什么上述情监侦调研报告把“非传统情监侦”视为具有“改变游戏规则”的潜力。

此任务将为发展非传统情监侦指出明确方向，意在挖掘所有战术平台的各种潜力，包括“拓展所有可能”。空军作战司令部主导这项任务。

7. 开发信息处理 / 归纳 / 分发兵力分配模式和相关的路线图，其目的是以天空、太空、网空融合信息需求为基础模拟人力分配，而非平台分配

多年来，我们计算大型情监侦系统所需的人力配置时，总是以一个五脏俱全的人力组合（分析员、维护员、管理员和报告员）乘以部署或附属于某基地单位的平台的平均数。在此稳态基础之内，当情监侦平台被分配或附属给战区司令官后，我们就想当然地假定相应的信息处理 / 归纳 / 分发人力组合也会随之到位。但过去十年的作战行动表明，这种计算和程序已形成难以治愈的沉疴——任务分派的动态和随机特性，平台数量的增长，以及信息处理 / 归纳 / 分发资源的地面分散性，使得我们几乎不可能将处理 / 归纳 / 分发资源指定专用于某个特定的平台。自 2007 年以来，联合作战界（尤其美国战略司令部指挥下的情监侦联合职能组成部队司令部）一直在研讨另一种处理 / 归纳 / 分发兵力分配模式的概念，企图将处理 / 归纳 / 分发的“资源单位”与作战将士的信息需求联系起来，而不是按照平台来分配。但这是一个困难的问题，直到 2011 年，我们都未能采纳一个明确的、联合协调的解决方案。

此任务将建造能指明问题解决方向的模型，将包括行动计划和里程碑指标，确保能有效地为机载传感器及平台分配信息处理 / 归纳 / 分发资源。此外，它还将考虑如何为太空和网空传感器及平台分配信息处理 / 归纳 / 分发资源。总之，这个模型旨在将信息处理 / 归纳 / 分发资源的分配立足于信息需求和相关的信息产品之上，逐渐脱离将人力捆绑于所分配机载（或者特定）平台的做法。空军情监侦副参谋长(AF/A2)主导这项任务。

结语

空军部长指示的这七项任务不代表提交给空军领导班子的全部建议，更多近期建议正逐次获得批准和处理。但这七项任务进一步指向许多后续事项、优先事项和迫切问题，这一切都必须尽快加以解决，我们方能成功管理当前的情监侦作战需求，克服空军面对的资源限制，随国家战略的调整而转变，向未来的愿景迈进——这一切都要同时进行，

同时解决。这七项任务要求我们每季度向空军部长汇报进展，并在一年的期限内（2012年底）完成。

在战争中，只有具有远见和智慧的军事领导人能够认识到战斗中的极限点，能选定正确的时间和地点适当调整兵力和行动部署，而致成功。空军情监侦能力在过去十年中取得巨大进展 ，而今新的资源紧缩接踵而来，且国家正对国防战略和军队态势进行再平衡，同时当前战场对情监侦的需求持续不断，这一切传递给空军领导班子的信息是，空军情监侦在2011年已经到达极限点。作为回应，空军部长及其领导班子成员实施了一项多管齐下的计划，通过此项目为2015财年空军情监侦的改进计划提供信息和依据，并设定空军情监侦的长远发展目标。这个项目的结果就是《空军情监侦2011年综合调研报告》，其影响将长久存在。♣

注释:

1. Hon. Michael B. Donley, Staff Summary Sheet (signed) [领导小组情况简介], 22 June 2011; 另参看 Hon. Michael B. Donley, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Review Terms of Reference [情监侦调研参照条件], (Washington, DC: Secretary of the Air Force, 22 June 2011).
2. 调研协调组包括以下人员和部门：空军参谋长、空军副部长、空军第一副参谋长、空军助理副参谋长、空军执行行动小组、空军人事副参谋长、空军情监侦副参谋长、空军作战副参谋长、空军作战一体化副参谋长和首席信息官、空军计划与规划副参谋长、空军分析评估和经验汇总副参谋长、空军军史局长、空军采购助理部长、空军预备役司令部、空军国民警卫队、空军全球打击司令部、空中作战司令部、空军装备司令部、空军太空司令部，以及空军特种作战司令部。
3. 见注释1中“情监侦调研参照条件”，第1页。
4. 见注释1中“领导小组情况简介”。
5. 见注释1中“领导小组情况简介”。
6. US Air Force/A2, briefing, subject: SECAF ISR Review Road Show (unclassified version), slide 4 [简报会，主题：空军部长情监侦调研报告路演（公开版），第4张幻灯片], December 2011.
7. Hon. Michael B. Donley to key Headquarters Air Force deputy chiefs of staff, deputy undersecretaries, and MAJCOM commanders, memorandum [给空军总部各主要副参谋长、副部长和主要司令部司令的备忘录], 28 December 2011.
8. 该定义采纳了国防部和情报界对情报分析的多种定义中的共同元素，主要依据是 Joint Publication 2-0, Joint Intelligence [联合作战准则 JP 2-0：联合情报作战], 22 June 2007, 0http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp2_0.pdf; 同时也参考了有关联合作战能力区域战场态势感知的第二层级概念。
9. Air Force Doctrine Document 3-60, Targeting, [空军作战准则 AFDD 3-60：目标选定], 8 June 2006 (incorporating change 1, 28 July 2011), 1, http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/afdd3-60.pdf.
10. Lt Col Lewis D. Hill, USAF, retired,“An Airman's View of NTISR”[一名空军对非传统情监侦的看法], Air Land Sea Bulletin, 2007-3 (September 2007): 5-6, http://www.alsa.mil/library/alsb/ALSB%202007-3.pdf.

乔恩·金米诺博士 / 美国空军退役上校（Col Jon Kimminau, PhD, USAF, Retired），哈佛大学公共政策硕士，空军大学军事学硕士，俄亥俄州立大学博士，现任空军总部情监侦副参谋长的情报分析技术顾问，作为防务情报高级主管和总顾问，就情报分析专业技能、实用情报能力、分析技术采办、人力资源及标准等议题，为情监侦副参谋长提供咨询。金米诺博士负责制定及设立分析准则，并与情报界、国防部、兄弟军种的情报分析部门联络，同时领导空军的情报分析教育训练和专业化事项，并担任空军情报分析巡视官。金米诺博士以空军情报官身份服现役近30年，担任过中队、大队、部门和机构指挥职务。

载人机载情监侦：重战略还是重战术，抑或两者兼顾?

Manned Airborne Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance: Strategic, Tactical . . . Both?

泰勒·莫顿，美国空军少校（Maj Tyler Morton, USAF）

我们保持与时俱进……灵活运用原本以战略使命为主的飞机，使之在战术环境中同样发挥重大作用。

——里奇·罗萨中校（Rich Rosa），第 763 远征侦察中队指挥官，2011 年

奥巴马政府欲将美国全球战略重点向西太平洋和东亚地区再平衡，此举对载人机载情报 / 监视 / 侦察（ISR—情监侦）界影响深远。[1] 这支部队历史上侧重于战略层级的情报搜集，但经过二十一世纪初平叛作战的磨砺，现已成为世界上最优秀的战术层级情报部队。在阿富汗战场，美国空军的载人机载情监侦飞行已成常态，地面作战部队依靠这些平台获得战术情报。[2] 载人机载情监侦部队所传递的情报，对战斗中的地面部队来说常常攸关生死。然而过去并非如此。在第一次海湾战争之前，这些飞机曾经是和平时期机载侦察计划的主角，在整个冷战时期沿着前苏联和其它许多国家的外围飞行，为国家层级决策者搜集情报。载人机载情监侦从战略向战术的转化，起始于第一次海湾战争，成熟于“持久自由”行动。这支转化中的情报部队最初是向在伊拉克上空巡逻的空军提供提示和警告，逐渐在协同阿富汗地面部队作战的过程中形成近实时威胁预警能力，而今成长为世界一流的战术情报提供者。下一步，对亚太再平衡战略已然成形，与阿富汗撤军几乎同时展开，这一切预示着情监侦使命将再起变化。人们不禁会问，载人机载情监侦又将如何调头？

如果载人机载情监侦使命的确将发生变化，那么这支部队必须对其作战能力做重大整修。整个情报部队过去几乎全力以赴执行战术支援任务，现在需要一定的时间来向战略思维方向调整。空军在伊拉克和阿富汗上空飞行了二十年，空军战士大多数是在战术环境中培养起来的，战略情报能力无疑已经衰退，在太平洋战场执行持续使命将勉为其难。此外，载人机载情监侦界有可能必须同时维持战略情报和战术情报能力。如以下讨论所示，载人机载情监侦部队历来都被要求兼顾战略情报和战术情报的搜集。不过从传统上看，在战术情报需求（例如韩战和越战）结束之后，情监侦部队总是将其使命的重心回归到战略层面。这一次会有所不同吗？空军是否将设法维持某种程度的战术支援能力，或者如先前多次那样，放弃这种能力？如果空军选择保留战术能力，它将必须面对一系列尴尬的挑战：例如训练、维持不同类型的情报信息搜集 / 处理 / 归纳 / 分析 / 生成手段，以及采用不同的分发战术/战技/战规，等等。

还有，空军必须在财政紧缩时期继续保留载人机载情监侦队伍，这也是一项艰巨的任务。如以下的讨论着重指出，每在一场重大战争之后，美国习惯上都要缩编部队，情监侦部队一向难逃被削减的宿命。幸而，载人机载情监侦部队在历史上多次经历使命转变，无论军费如何紧张，总能发奋图存，坚韧适变。从针对前苏联建立起载人机载持续战略情监侦能力，到今天在阿富汗上空执行战术任务，这支载人机载情监侦部队多次根

据国家需要改变发展方向。本文通过回顾载人机载情监侦部队的初步发展并研究和跟踪其历史使命的波动，来证明这支部队过去多次适时而变，今后也必将能够继续与时俱进。和过去一样，这支部队在转变过程中，将需面对时间、人员和资源这三个限制因素。

战略载人机载情监侦

在军事史上，载人机载情监侦的最初预期作战运用是战术情报搜集平台，但是由于当时气球和飞机无法向地面的情报使用者及时连续提供所获信息，使得各国军队开始使用各自的机载平台传递战略情报。在第一次世界大战来临之际，地面指挥官认为，前线空中侦察和炮火观察是飞行器对地面战争的主要贡献。这两种使命将航空器——无论是气球还是飞机——与地面作战人员联系在一起，难分难解。尽管有这样的联系，随着战争的开始，陆军仍然对这种新能力的价值持保留态度。除了空地通讯这个主要难题之外，许多持怀疑态度的地面指挥官并质疑空中观察所获得情报的真实性。[3] 此外，一些机载观察员夸大观察的结果。[4] 然而，当地面作战陷入胶着之后，机载情监侦成为搜集敌人兵力动向情报的主要手段——甚至是唯一手段。飞机技术的发展和其所提供的更多新功能，使地面部队对情监侦的依赖更加紧密。

飞机的进步速度惊人。新飞机刚投入作战，不出几个月就被更新式的飞机淘汰。[5] 在第一次世界大战期间，机速增加了一倍，升限和爬升速度翻了三倍，发动机马力增加五倍，飞机上配备了武器弹药。[6] 能力的增加也带来了更多的空中使命。到战争结束时，飞机已能执行许多新使命的各类任务：战略轰炸、空地阻断，从航空母舰发动攻击、空中防卫、对地攻击，以及情监侦。

情监侦作战虽非新事物，但飞机进入敌方领土的深度和高度已经变化，这些飞机凭借各种新增能力得以进入敌方纵深领空，从根本上改变了所获情报的类型。机载情监侦不再局限于前线，也不再局限于支援地面作战部队；新功能使飞机能够看到敌方领土的更深层，并使飞行员能够预测敌人的行动路线。发现敌人后方的动向，判断出敌方的意图，使己方军队能有充分时间部署阻止攻击，挫败敌方的计划。空军通过发挥这些新的能力，迅速证明自身的重大价值。

在 1914 年的第一次马恩河战役中，协约国侦察飞机飞入敌方纵深，发现了德军亚历山大·冯·克拉克将军所犯的致命错误。克拉克为了阻止法国主力部队撤回巴黎，将自己的部队向东机动，却把德国第一和第二军的整个右翼暴露于打击之下。[7] 载人侦察机发现了这个弱点，遂使法军的两个军和英国远征军抓住时机，以优势兵力击溃德军，逼其后撤到 40 英里以外的埃纳河，方立住阵脚，再筑壁垒，从此开始了为后世所诟的长达数年的战壕僵持战。[8] 第一次马恩河战役改变了战争的进程，机载情监侦提供的情报使得协约国指挥官能够果断行动，使法国转败为胜、使巴黎免落敌手。

在此实例中，侦察飞机有足够的时间返航并报告他们所看到的情况，法军和英军也正好有时间策划反击。战略情报搜集刚始成形，但空地直接通讯问题尚未解决。早在 1907 年，后来成为航空兵司令的本杰明·弗罗伊斯（Benjamin Foulois）就曾预见，飞机不能准确和迅速地中继情报信息是战术情监侦的致命弱点。[9] 在战争的早期阶段，传递侦察机所获情报的主要方法是让飞行员在炮兵阵地附近降落，直接把情报告诉炮手。[10] 如果可能，观察员把敌方炮兵位置标注在地

图上，使描述更加具体化。[11] 但早期的这些情报报告经常被证明不精确，因为观察员常常沉浸在第一次体验战斗滋味的兴奋中，先前又未经严格训练，甚至错误识别敌方部队的国籍和行动。[12] 此后采用航空摄影，部分解决了这些问题，但机载情监侦部队一直未能克服战术通信的难题，使情监侦用于战术情报搜集的努力受阻，但是却为其用于战略层级创造了机会，此后载人机载战略情监侦成为美国陆军航空兵在二战期间及战后的主要发展方向。

空中力量作为陆军能力有价值的补充出现于第一次世界大战，但在战后孤立主义盛行的环境中总是难逃裁减的命运。虽然《1920年国防法案》确定了航空兵部队作为陆军的一个独立分支，算是认可了空中力量的价值，但是到 1920 年代后期，陆军对航空兵实施大裁减，以此来提升地面部队的现代化。[13] 由于飞行员中无人可晋升到陆军最高领导层，因此无力阻止由心胸狭隘的地面部队将领颁布的航空兵部队裁减令。这次放弃空中回归地面的举措，使陆军航空兵部队，特别是刚刚起步的情监侦部队，陷入无钱购买新飞机的境地，也几乎无人继续将空中力量思想向现代推进。

当新的战争在欧洲和太平洋地区酝酿的时候，美军机载情监侦力量已经非常单薄。有关情监侦的作战理论停滞不前，尽管第一次世界大战确立了战略情报搜集的价值，但是机载情监侦在作战理论上继续附庸于地面部队，且飞机航程约束在短距离范围。不仅作战理论没有进展，情监侦飞机的能力也跟不上军队向现代化高速发展的步伐。航空兵要求增购侦察机的呼吁得不到回应，当美国在 1941 年参战时，航空兵部队只拥有寥寥数架现代飞机。[14]

尽管当时的环境扼杀创新，机载情监侦还是逼近重大演变的边缘。随着第二次世界大战的演进，飞机功能的增强以及顽强的决心，美军机载情监侦部队为盟军的成功作出了重大贡献。不仅奠基于一战期间的图像情报在二战中大显身手，机载情监侦部队还发展出一流的通讯情报和电子情报搜集能力。1942 年夏季，在确定“撒丁岛 - 塔兰托 - 的黎波里地区”德军雷达覆盖面的飞行中，英国人尝试在第 162 飞行中队的“惠灵顿”电子情报飞机上配备语言专家。[15] 他们向飞行员提供德国战斗机活动预警的能力得到了高度重视。同其它很多发展一样，美国人积极借用英军的做法，从 1943 年 10 月开始在地中海巡弋的电子情报侦察机上配备语言专家。[16] 语言专家不仅能帮助保护飞机和轰炸机编队，还参与调用友军战斗机去攻击德国飞机。美军最早的机载电子战军官之一罗杰·伊赫勒中尉（Roger Ihle）说：“我们请来这些能说德语的小伙子们监听德国人飞机的频率，他们听到德国人开始爬升时，就会向［美国］战斗机通报。”[17] 语言专家的存在改善了态势感知，所以到 1944 年后期，轰炸机组通常会带一些语言专家同飞。[18]

增强的图像情报、通讯情报和电子情报等技术进展巩固了机载战略情报的地位。由于这些新功能的发展，“战略空中侦察”和“战术空中侦察”这两个术语已经在战争结束前进入了美国陆军航空兵的词汇。在陆军航空兵关于空中力量对战胜德国的贡献报告的情报附录中，美国驻欧洲空军情监侦部将“战略空中侦察”定义为“获得空中情报作为执行对敌战略空中作战基础的项目”；将“战术空中侦察”定义为“与大规模日常侦察敌方前沿领域，拍摄战斗轰炸机攻击的损害照片用于评估，以及覆盖敌人防御、机场和其它

距离前线 150 英里以内各特殊目标相关的行动。”[19] 此外，“美国战略轰炸调查”的结论认为：“美国应该有一个能够了解任何潜在敌人的战略弱点、能力和意图的情报组织”。[20] 此明确结论确立了美国陆军航空兵在战后必须拥有自主的远程战略机载情报搜集能力的需求，并为未来空军持续建设机载情监侦能力提供了正当理由。

第一次世界大战结束后，由于回归孤立主义思维盛行，美国军队面临大规模缩编。但第二次世界大战以后美国面临险恶的威胁，单纯通过缩编部队已无法避免此威胁。随着冷战升级，苏联显然成为可预见未来的主要对手。在洲际弹道导弹出现之前，空军的远程轰炸机代表了美国唯一可行的攻击选项。当空军作战策划班子开始编制战略空中作战目标信息时，他们很快认识到缺乏有关苏联的情报。空军轰炸机必须了解苏联的关键目标，才能响应国家召唤。然而在 1940 年代后期，美国根本就没有自己获取的这方面的情报。[21] 当苏联 1949 年迈入核门槛时，这一需求就成了当务之急。

为满足冷战的情报需求，美国空军开始在苏联掌控的领土周边地区执行机载战略情报使命。最初，情监侦飞机——主要是改型 C47、B-17 或 B-24——从英国基地和德国被占领区的基地起飞，对苏联控制区进行了大规模的照相绘图。[22] 在一个叫做“凯西·琼斯”的项目之下，空军飞机测绘了欧洲和北非将近两百万平方英里的地区。[23] 在北极，战略空军司令部的第一个作战单位——第 46 侦察中队——驾驶改造后的 B-29 为战略空军司令部照相测绘了轰炸机的转向地点位置图。[24] 图像情报发挥了作用。当时空军无法获得纵深照片，加之苏联防空能力日益强大而加大了我军侦察飞行的危险，迫使作战策划部门寻求其他解决方案。1946 年 9 月，战略空军司令部开始沿潜在北极轰炸路线执行专门的电子情报搜集飞行任务，以描述苏联雷达站点的情况。[25] 此计划虽然取得成功，但这些飞行架次所描绘的只是苏联防空体系的一小部分。要真正理解这种威胁，美国就必须飞越苏联领土。

当时的美国空军部长斯图尔特·赛明顿（Stuart Symington）因为无法获得苏联雷达位置和能力的信息，也因为所掌握苏联海岸线地图数据不准确，无奈之下于 1948 年 4 月 5 日给空军参谋长卡尔·斯帕茨（Carl Spaatz）将军写信，表达了他对缺乏细节情报的担忧，敦促斯帕茨将军授权直接飞越苏联。[26] 经斯帕茨将军同意，第 46 侦察中队于 1948 年 8 月 5 日首次获准实施飞越苏联的任务。[27] 一系列飞越苏联的飞行取得巨大成功，美国空军获得了显示苏联雷达站点的前所未有的图像，以及俄罗斯沿海地区的详细照片。然而苏联防空能力进展迅速，至 1950 年代早期，在苏联上空被击落的风险已经太大，艾森豪威尔总统不得不下令研发 U-2。此高空侦察机飞越苏联再获成功，但好景难久，1960 年 5 月，U-2 被首次击落，飞行员鲍尔斯（Francis Gary Powers）被俘，此事件再次将机载战略情报搜集降级到苏联的外围地区。[28]

在冷战时期，使用情监侦飞机搜集战略情报成为美国了解苏联军方动向的核心要求。外围飞行和直接飞越，能为美国提供保持比苏联领先一步所必需的情报。战略情报搜集飞行任务常常很危险，但是通常不具有紧迫性。[29] 其搜集的情报可能不具时敏性，但是有助于全面了解敌人。[30] 偶尔，空军会使用其战略机载情监侦平台直接支援战术指挥官，这些任务对情监侦部队来说是一种挑战，因为所搜集的信息往往意味着地面部队

和天空中其他飞行员的生死存亡。在朝鲜和越南战场上，机载情监侦人员创造出各种方法将情报及时送达作战部队。他们的努力表明机载情监侦部队能够担当战略情报和战术情报这两种不同角色——但完成全面的过渡需要时间与智慧。

朝鲜战争：通讯情报送到驾驶舱

当北朝鲜在 1950 年 6 月入侵南方时，美国机载情监侦严重缺乏准备，不能向地面和空中指挥官提供他们所需要的支持。语言专家、照片解读员、设备和飞机等资源的不足，导致在战争初期阶段情报信息太少。但是随着战争的发展，机载情监侦能力获得改善。美国空军安全局的飞行员创建了一个系统，可直接向战斗机和轰炸机驾驶舱传递机载通讯情报，提供前所未有的态势感知。在朝鲜战场取得的这些成功，为后来战争中机载情监侦的一体化奠定了基础。

战争初期，远东空军的信号情报能力非常糟糕。1950 年 6 月，美国空军安全局的第一无线电机动中队是远东空军管辖的唯一可运作的信号情报单位，这支部队不具备机载情报搜集能力。[31] 并且在战争开始时，这个中队内没有懂朝鲜语的语言专家，掌握的北朝鲜通讯情报十分有限。[32] 在一份内部报告中，空军安全局对战争爆发时其信号情报能力所做的描述是：“规模小得可怜，而且集中在错误的地方”。[33]

战争爆发后不久，空军安全局的飞行员便开始研发为作战部队提供情报的新方法。和第二次世界大战中的情况一样，他们开始在非情监侦飞机上作“尾随飞行”。早在 1951 年 1 月，第 21 运兵中队的第四小组就开始在北韩境内执行纵深低空飞行任务，目的是安插间谍。这些“道格拉斯”C-47 在飞行中常常携带一名韩裔美国空军战士，为执行任务的飞机通报敌方行动动向，并支持第五空军的情报需求。[34] 仅在那一个月，该小组就飞行了 13 次“无线电拦截”任务。[35] 这些深入敌后的行动使远东空军获得了对敌情的空前了解，为第五空军的航空作战策划做出了重大贡献。[36]

为寻求将情报直接送到驾驶舱，美国空军安全局于 1953 年 2 月在 C-47 机载战术空中控制中心设立了通讯情报搜集岗位。[37] 最初，被称作“熟蚊”的载有无线电中继装置的飞机在战术空中控制部队、机载控制员、战斗轰炸机和地面控制站之间传递信息。[38] 但随着时间的推移，飞机展现出能缩短战术飞机和地面控制站之间通信链的强大能力，使其成为事实上的空中指挥所。空军安全局设置了一种安全通信方法，使飞机上的语言专家能够向空军安全局第 153 支队的地面单位验证他所搜集的情报。确认信息之后，语言专家随后将信息转达给战术空中控制中心人员，由他们迅速直接传递给该地区的其它飞机。战斗机、轰炸机和地面部队接到情报后，常常搁置其既定任务，转而对机载语言专家所发现的新情况做出响应。[39]

美国空军安全局直接向作战部队提供机载通讯情报的最后一次努力发生在一项叫做“蓝色天空”的行动中。第 6920 安全小组的博尔斯特里基少校（Leslie Bolstridge）提议给 C-47 配置通讯情报搜集设备。[40] 1952 年底，远东空军为该小组提供了三架 C-47，分配给部署在日本横田空军基地的第 6053 无线电机动飞行队。[41] 几乎从一开始，此行动就取得巨大成功。获得新装备的 RC-47 飞越了整个朝鲜半岛和日本海，最大程度接近了北韩和中国的纵深目标。尽管 C-47 与作战人员没有

直接通讯，机智的飞行员们设计了一种系统，飞机能够借此向在朝鲜椒岛上等待的美国空军安全局第 153 支队的地面单位空投磁带录音。此系统甚至为后来“科罗娜”图像卫星的情报传交机制提供了设计参考。RC-47 机组在录音带上安装了降落伞，然后投放到指定的岛滩区域。[42] 磁带随后很快就传送到第 153 支队，由该部将相关情报直接传递到作战部队。此方法尽管不如直接威胁警告那样及时，但是能提供有价值的情报。有例为证：当这个中队的一架 RC-47 在横田基地起飞时坠毁后，远东空军指挥官韦兰德（Otto Weyland）将军决定用自己乘坐的 VIP C-47 飞机来替换损坏的飞机。[43]

如前所述，在朝鲜战争开始时，美军机载情监侦战术能力已经严重衰退。但正如在第二次世界大战中的发展一样，美国空军在战争中建立起一支称职的机载通讯情报部队。机载通讯情报在此战争早期被忽视，但后来为地面和空中力量的成功作出了重大贡献。更重要的是，飞行员将其情报重心从苏联迅速转向朝鲜的能力，不仅表明了灵活性，也显示了创新力。一旦得到充分的装备——例如 C-47——机组人员就能发挥创新，迅速找到各种新作战方法。他们在朝鲜战场的经验，启发后来的飞行员在越南战场续写辉煌。

越南战争：“茶叶球”项目

美国空军安全局各支队在朝鲜战场的成功，显示可能向作战部队提供净化的通讯情报。也许越南战争中最广为人知的一项努力，是当时一个名叫多伊尔·拉森（Doyle Larson）的上校所开发的称为“茶叶球”（Teaball）的系统。朝鲜战争中提供的仅是通讯情报，而拉森的系统使得直接向作战部队快速传发多源信息成为可能。

为响应第七空军司令冯格特将军（John Vogt）的求援，拉森的团队研究了保护第七空军飞机的各种办法。[44] 其时，在老挝上空飞行的 U-2 飞机已经能够直接向泰国那空帕侬皇家空军基地的工具车传送情报，拉森小组认为，在 U-2 情报接收车旁边设置一辆指挥控制车是提供中继情报的最佳方式。[45] 这个新系统将使指挥控制车能够在收到情报的数秒之内，向飞行员发送直接威胁预警信息。

几周之后，冯格特将军和空军参谋长瑞安将军（John Ryan）批准并指示执行这个项目。拉森小组抵达战区后，顾虑到不可只依赖 U-2 搜集的情报，便开始寻找其他可能的情报平台。[46] 他们访问了驻扎在日本的 RC-135 M“铆钉卡”机组成员，发现该飞机可以将搜集的情报传递给韩国乌山的美国空军安全局第 6929 安全中队，再由该中队通过保密通讯中继给那空帕侬基地的“茶叶球”车。除 U-2 和 RC-135 提供的信息之外，拉森小组还接收来自巡航中 EC-121“警报星”电子侦察机及美国海军雷达警戒船的雷达数据。运用这些多源信息，“茶叶球”作战中心得以提供最全面准确的情报图像。

“茶叶球”项目自 1972 年 7 月 26 日正式实施。[47] 经历了初期通讯方面的问题之后，该项目取得了巨大成功。[48] 如同在朝鲜战场一样，美国飞行员现在获得了自己所需的信息，可以有效规避敌方空中伏击，并能反过来伏击敌人。数周内，飞行员们就开始在每次飞行前与“茶叶球武器控制中心”联系，确认获得“茶叶球”的情报支持。[49]“空对空”胜负率从（茶叶球项目前的）1:2 猛升到 4:1 以上。[50] 在回顾“茶叶球”行动时，冯格特将军宣称：“随着‘茶叶球’项目的实施，我们戏剧性地扭转了这一［胜负率］……在‘中后卫’行动期间，我们以 4:1 击落敌机……

同样的飞机、同样的环境、同样的战术；因有“茶叶球”而结果大不相同。[51]

“茶叶球”明确无疑地显示，机载情监侦部队可以直接向作战部队传送情报。和在朝鲜战场的情况一样，飞行员的才智发挥了很大作用。在时间和资源压力下，他们改变了思维定势，从善于搜集苏联战略情报转向善于直接向需要者提供情报。当然，这项计划并非完美无瑕：通讯问题并发症、语言专家的困惑，以及飞行员的支持与认同程度等，使得系统复杂化，但无论如何，机载情监侦部队提供的情报挽救了许多生命。[52]

越南战争以后，载人机载情监侦部队再次丢弃了从战争取得的经验教训，而回归到针对苏联的战略情报搜集。向苏联战略情报的倾斜一直持续到美军入侵格林纳达的“暴怒”行动，这场行动再次突出了我军无法向地面联合作战客户提供战术情报的问题。[53]此后，飞机工程师们努力研发数据流量自动化技术，并研制出能够让机组人员直接与地面部队和其他飞机交谈的兼容无线电工具。至“沙漠盾牌”和“沙漠风暴”开始之时，这些功能都已到位。在本世纪初各平叛冲突中，载人机载情监侦人员对这些功能再做改进，确保可以近实时向广大作战人员提供威胁预警和敌情动态。

结语

毫无疑问，当今载人机载情监侦部队的战术能力仍然是地面作战取得胜利的关键，并拯救无数生命。但如果没有坚定的领导，美国目前开始推行的对太平洋再平衡战略可能预示着这种能力再一次消亡。上述讨论显示，美国空军载人机载情监侦部队历史上每次退出战术情报搜集之后，便丢弃战术搜集能力，一而再而三，竟成惯例。然而这一次，虽然美国准备在阿富汗逐步撤军之后即向亚太转移，但整个形势将不同于本文以上讨论的两场战争。在进入朝鲜和越南时，空军不得不研创新的飞机功能和信息传播方法，以向作战部队提供战术情报。我们离开阿富汗时的情况则不同，机载情监侦部队已经将这些战术能力集成到飞机的基本功能之中。我们无论是否使用这些平台来搜集战术或战略情报，无线电通讯和数据传送技术仍将存在，可按需要随时无缝隙地在战术和战略环境之间转换，因此做出保留战术搜集能力的决定并不困难。我们在朝鲜战争结束后便放弃了战术使命，不得不在越南战争中重建这种能力，花费了大量时间和努力。我们既拥有这种来之不易的战术情报支援能力，不应再因为战略重点向太平洋转移而丢弃。

假设通讯硬件具备所需的适变性的话，那么我们应关注的就是机组人员是否具备在这两类使命之间切换的适应能力。过去 11 年对平叛作战的专注是否已经导致我们生疏了战略情报技能？毋庸置疑，空军并没有完全放弃战略情报使命，但是 20 多年来，空军的重点一直在中东和阿富汗。如同在韩战和越战期间一样，直接向作战人员提供及时情报的需求带动了今天的机组人员战术 / 战技 / 战规的发展。如今年轻的机载情监侦战士一直在执行战术使命；对他们来说，切换到战略情报方向将需要大量的再训练。我们的空军战士拥有锋利的技能，而当前的作战不需要深入的分析。因为只关注如何提供及时情报，我们的语言专家队伍已经缺乏分析技能。战略情报使命将导致我们向节奏较慢、次序更强的情报分析和报告做法回归——重新学习该技能需要时间。

历史已经表明，空军机载情监侦部队完全有能力完成从战术情报向战略情报的重心调整。，我们的使命曾在冷战期间的战略情报收集和韩战、越战的战术情报支援之间交替。那时候，我们上辈中的载人机载情监侦部队在向战略情报重心转移时，可以完全放弃战术技能。现代情监侦部队再不会这么幸运，由于威胁性环境的不确定性，空军必须保持战术能力。我们的部队中包括美国最优秀的人才，他们与前辈一样，肯定具备向战略情报方向过渡的能力。但是过去 11 年平叛作战形成的战略能力缺口，我们无法在一夜之间弥补。今天的战术作战要求情报快速传递，但不需要太多深度分析。明天的战略情报使命将提出不同的要求。和过去的冷战时期一样，国家决策者将需要全面开发的情报，因此，载人机载情监侦部队必须改变思维定势以适应这些变化。这些空军战士将不得不重新学习战略情报层次的语言、分析和报告技能。从当前使命所特有的一目十行式快速情报做法向今后使命的循序渐进式目标分析判定做法过渡，将殊为不易。当然，我们不可完全移向战略情报一侧，如上文所述，当今环境动荡多变，一旦发生危机，我们必须能够随时重归战术情报使命。这种转变需要情监侦战士付出巨大努力。一如以往，他们不会辜负期望。但重要的是，我们的领导人必须满足他们对时间、人员和资源的需要。♣

注释:

1. Department of Defense, Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense [维持美国全球领导地位：二十一世纪国防优先], (Washington, DC: Department of Defense, January 2012), 2, http://permanent.access.gpo.gov/gpo18079/DefenseStrategicGuidance.pdf.
2. Marcus Weisgerber, “21st Century Rivet Joint” [二十一世纪“铆钉接合”电子侦察机], Air Force Magazine, 94, no. 1 (January 2011): 52-54, http://www.airforce-magazine.com/MagazineArchive/Documents/2011/January%202011/0111rivet.pdf.
3. John H. Morrow Jr., The Great War in the Air: Military Aviation from 1909 to 1921 [空中大战：1909 年—1921 年军事航空], (Washington, DC: Smithsonian Institute Press, 1993), 60.
4. Lee Kennett, The First Air War: 1914-1918 [第一次空中战争：1914—1918], (New York: Free Press, 1991), 30.
5. Eric Lawson and Jane Lawson, The First Air Campaign: August 1914-November 1918 [首次空中战役：1914 年 8 月—1918 年 11 月], (Conshohocken, PA: Combined Books, 1996), 11.
6. 同上。
7. 同上，第 40 页。
8. Earle Rice Jr., The First Battle of the Marne [马恩河第一仗], (Philadelphia: Chelsea House, 2002), 93.
9. Benjamin D. Foulois, “The Tactical and Strategical Value of Dirigible Balloons and Dynamical Flying Machines” [飞艇和动力飞行器的战术和战略价值], (thesis, United States Army Signal Corps School, 1 December 1907), 3, 168.68-14, Air Force Historical Research Agency (AFHRA), Maxwell AFB, AL.
10. 见注释 4，第 33 页。
11. Peter Mead, The Eye in the Air: History of Air Observation and Reconnaissance for the Army, 1785-1945 [空中眼睛：空中观察和陆军侦察史，1785—1945], (London: Her Majesty's Stationery Office, 1983), 66.
12. 见注释 4，第 30 页。
13. I. B. Holley Jr., Ideas and Weapons: Exploitation of the Aerial Weapon by the United States during World War I [点子和武器：一战期间美国的空中武器利用], (New Haven, CT: Yale University Press, 1953), 149; 另参看 Dr. Robert F. Futrell, Command of Observation Aviation: A Study in Control of Tactical Airpower, [观察航空指挥：对战术空中力量控制的研究], USAF Historical Studies, no. 24 (Maxwell AFB, AL: Research Studies Institute, USAF Historical Division, Air University, 1956), 2, http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA529959&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf.

14. I. B. Holley Jr., Evolution of the Liaison-Type Airplane, 1917-1944, [联络型飞机的演变， 1917—1944], Army Air Forces Historical Studies, no. 44 (Washington, DC: Army Air Forces Historical Office, 1946), 8, http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA529945&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf.

15. Aileen Clayton, The Enemy Is Listening [敌人在侦听], (New York: Ballantine Books, 1980), 212.

16. Alexander S. Cochran Jr., Robert C. Ehrhart, and John F. Kreis, "The Tools of Air Intelligence: ULTRA, MAGIC, Photographic Assessment, and the Y-Service" [空中情报工具：ULTRA、MAGIC、摄影评估和 Y—服务], 见 Piercing the Fog: Intelligence and Army Air Forces Operations in World War II, [《穿破迷雾：二战中情报和陆航部队的行动》论文集], ed. John F. Kreis (Bolling AFB, Washington, DC: Air Force History and Museums Program, 1996), 97, http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA442835&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf.

17. 引自 William E. Burrows, By Any Means Necessary: America's Secret Air War in the Cold War [不择手段：冷战中美国的秘密空战], (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2001), 85-86.

18. 有关机载语言专家的更多介绍，请参看 James C. McNaughton, Nisei Linguists: Japanese Americans in the Military Intelligence Service during World War II [日裔语言专家：二战期间日裔美国人的军情服务], (Washington, DC: Department of the Army, 2006), 371.

19. "The Contribution of Air Power to the Defeat of Germany" [空中力量对打败德国的贡献], appendix M, Miscellaneous Aspects of Air Power, 1, Assistant Chief of Staff, A-2, Headquarters United States Air Forces in Europe, n.d., Carl Spaatz Papers, Box 274, Library of Congress.

20. John T. Greenwood, "The Atomic Bomb—Early Air Force Thinking and the Strategic Air Force, August 1945-March 1946" [原子弹—早期空军思维和战略空军， 1945 年 8 月—1946 年 3 月], Aerospace Historian, 34, no. 3 (September 1987): 161.

21. 在冷战早期，美国和英国依靠缴获的纳粹德国空军目标文件夹和俄罗斯工业区的侦察照片来判定目标。

22. Robert J. Boyd, "Project Casey Jones, Post-Hostilities Aerial Mapping" [凯西琼斯项目，战后空中绘图], Strategic Air Command report, 30 September 1988, 1, K416.04-38, AFHRA.

23. 同上。

24. Lt Col George H. Peck, chief, Media and Civil Relations, Office of Public Affairs, Strategic Air Command, to Headquarters USAFHRC and Headquarters SAC/HO, letter, "Subject: Manuscript Submission for Historical Record" [主题：提交历史记录手稿], 20 October 1988, K-SQ-PHOTO-72-SU-PE, AFHRA.

25. Norman Polmar, Spyplane: The U-2 History Declassified [间谍飞机：U-2 历史解密], (Osceola, WI: MBI Publishing, 2001), 6.

26. Alwyn T. Lloyd, The Cold War Legacy: A Tribute to Strategic Air Command, 1946-1992 [冷战传奇：向战略空军司令部致敬， 1946—1992], (Missoula, MT: Pictorial Histories, 1999), 68.

27. 同上。

28. 当然也有例外，例如 SR-71 就以飞越禁飞领空而闻名。

29. 在冷战时期，苏联击落至少 13 架美国侦察飞机。更多介绍参看 Michael L. Peterson, "Maybe You Had to Be There: The SIGINT on Thirteen Soviet Shootdowns of U.S. Reconnaissance Aircraft" [也许你必须在场：十三架被击落美国侦察机上的信号情报], Cryptologic Quarterly, Summer 1993, 1, http://www.fas.org/irp/nsa/maybe_declass.pdf.

30. 也有例外，例如某些类型的情报必须在截获后 10 分钟内报告。

31. History, 1st Radio Squadron Mobile, 1 August 1949-30 April 1950 [第一无线电机动中队历史：1949 年 8 月 1 日—1950 年 4 月 30 日], 160.032-76, AFHRA.

32. Thomas L. Burns, The Origins of the National Security Agency: 1940-1952, [国家安全局的起源 ： 1940—1952], United States Cryptologic History, series 5, vol. 1 (Fort Meade, MD: Center for Cryptologic History, National Security Agency, 1990), 85, http://www.nsa.gov/public_info/_files/cryptologic_histories/origins_of_nsa.pdf.

33. Headquarters USAFSS, A Special Study: Securing Air Force Communications, 1948-1958, [特别研究：确保空军通迅， 1948—1958], vol. 1, 1 April 1966, 37.

34. Warren A. Trest, Air Commando One: Heinie Aderholt and America's Secret Air Wars [空中突击队一号：海涅・爱德霍尔特与美国秘密空战], (Washington, DC: Smithsonian Institute Press, 2000), 34.

35. Michael E. Haas, Apollo's Warriors: US Air Force Special Operations during the Cold War [阿波罗的勇士：冷战期间美国空军特种作战], (Maxwell AFB, AL: Air University Press, 1997), 26, http://aupress.au.af.mil/digital/pdf/book/b_0037_haas_apollos_warriors.pdf.
36. 见注释 34，第 42-43 页。
37. History, 6147th Tactical Control Group, 1 January-30 June 1953 [第 6147 战术控制大队历史：1953 年 1 月 1 日—6 月 30 日], K-GP-TACT-6147-HI, AFHRA.
38. Robert Frank Futrell, The United States Air Force in Korea, 1950-1953 [美国空军在朝鲜，1950—1953], (Washington, DC: Office of Air Force History, 1983), 343.
39. J. Farmer and M. J. Strumwasser, The Evolution of the Airborne Forward Air Controller: An Analysis of Mosquito Operations in Korea [机载前进空中控制员的演变：朝鲜战争“蚊子”行动分析], (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1967), 39, http://www.rand.org/pubs/research_memoranda/2005/RM5430.pdf.
40. 美国空军安全局属下的第 6920 安全组监督了第一无线电机动中队在朝鲜的作战。
41. Larry Tart and Robert Keefe, The Price of Vigilance: Attacks on American Surveillance Flights [警惕的代价：对美国监视飞行的攻击], (New York: Ballantine Books, 2001), 196.
42. 同上，第 198 页。
43. 同上，第 197 页。
44. Maj Gen Doyle E. Larson, “Project Teaball” [茶叶球项目], unpublished notes, n.d., 1 (obtained via Freedom of Information Act request).
45. Maj Gen Doyle E. Larson, “Direct Intelligence Combat Support in Vietnam: Project Teaball” [越战直接情报作战支持：茶叶球项目], American Intelligence Journal, 15, no. 1 (Spring/Summer 1994): 57.
46. Robert J. Hanyok, Spartans in Darkness: American SIGINT and the Indochina War, 1945-1975, [黑暗中的斯巴达人：美国信号情报与印度支那战争，1945—1975], United States Cryptologic History, Series 6, NSA Period: 1952-Present, vol. 7 (Fort Meade, MD: Center for Cryptologic History, National Security Agency, 2002), 273, http://handle.dtic.mil/100.2/ADA483675.
47. 见注释 45，第 57 页。
48. 见注释 46，第 274 页。
49. 见注释 45，第 58 页。
50. 见注释 45，第 58 页。
51. 引自 Marshall L. Michel III, Clashes: Air Combat over North Vietnam, 1965-1972 [冲突：北越空战，1965—1972], (Annapolis, MD: Naval Institute Press, 1997), 283.
52. 见注释 46，第 274 页。
53. Richard W. Stewart, Operation Urgent Fury: The Invasion of Grenada, October 1983[“暴怒”行动：入侵格林纳达，1983 年 10 月], (Washington, DC: US Army Center of Military History, 2010), 10, http://www.history.army.mil/html/books/grenada/urgent_fury.pdf.

泰勒·莫顿，美国空军少校（Maj Tyler Morton, USAF），内布拉斯加大学奥马哈校区文学士，特洛伊大学理科硕士，空军指挥参谋学院军事作战学硕士，空天高级研究学院哲学硕士，现任空军总部情监侦战略官。其情报官专业生涯大部分服务于机载情监侦部队，担任军官和士官语言专家，拥有超过 2,100 小时飞行 RC-135“铆钉卡”侦察机的经验。莫顿少校现在空军大学攻读博士学位，他的论文涉及机载情监侦演变的历史分析。

发挥自动分析法潜力的关键在于装备人脑

Realizing the Potential of Analytics: Arming the Human Mind

罗伯特·D·小富尔克，美国空军少校（Maj Robert D. Folker Jr., USAF）
凯尔·本杰明·布雷塞特，美国空军上尉（Capt Kyle Benjamin Bressette, USAF）

情报搜集系统或多或少还能奏效，却没有情报分析员解释数据，因为美国陆军已转向最大程度的情报处理自动化——但对自动化系统所做的编程中，根本没有考虑到诸如向非洲落后地区紧急远征部署这类意外局面。

——拉尔夫·彼得斯《2020 年的战争》（Ralph Peters, The War in 2020）

分析能力中的缺口

2001 年的 9/11 恐怖袭击事件暴露了情报界在分析能力中的缺陷。[1] 自 9/11 之后，美国空军投入巨资，扩大情报搜集能力，空军部署了 375 架情报 / 监视 / 侦察（情监侦）飞机就是这种努力的证明。[2] 何况在情监侦飞机增加的同期，空军飞机总数量减少了 500 架。[3] 这些情监侦平台，诸如 RQ-4、MC-12 和 MQ-1 等，虽对情监侦作战的一个重要方面做出了直接贡献，却以损害情监侦作战的另一个关键方面——情报分析——为代价。空军作战准则 AFDD 2-0《全球一体化情监侦作战》把全球一体化情监侦定义为："跨域同步和整合全球范围的情监侦资产、传感器、处理 / 归纳 / 分发系统以及分析和生产能力的规划和运作，保障当前和未来的军事行动。"[4] 但是，我军今天对**情报搜集能力**的投资，并不能解决 9/11 调查委员会早在 2004 年就指出的**情报分析能力**的严重局限。[5]

定义分析自动化和自动分析法

情报搜集能力和情报分析能力之间的失衡，阻碍了实现真正的全球一体化情监侦作战，因此空军主要领导人正在推动投资实施情报分析自动化项目，以消除这种差异。[6] 本文认为，分析自动化是使用算法语言把搜集的系列数据转换成可用情报产品；自动分析法就是使用预编程序模型处理海量数据而生成决定性的、可执行的结果。[7] 民营企业界运用这种方法影响消费者的购买决策，以微秒速度进行华尔街的交易，从而提高企业的利润。这种分析方式能处理更多信息，并以比股票分析师更快的速度采取行动。[8] 于是情报界也效法，探索把自动分析法作为一种方式去管理大量数据，确定模式，并开发能预测未来敌人活动趋向的产品。[9] 美国战略与国际研究中心发表的一份报告表明，如果运用自动分析法程序，对从公共数据库和航空公司订位代码库搜集的数据进行分析，本来可以在那个灾难日之前发现全部 19 名劫机犯并阻止他们。[10] 这个教训促使主要领导人思考把自动分析法作为目前解决分析能力缺陷的可能途径。然而，使用自动分析法改善情报能力并非没有风险，必须审慎投资，必须充分理解其优势和局限。要弥合这种差距，需要做好分析技术和情报分析员技能之间的平衡和匹配，这样才能真正落实空军倡导的全球一体化情监侦作战概念。

自动分析法的利与弊

评估自动分析法的潜力，必须首先确定这种技术能做到什么——具体而言，就是看它能否快速处理所搜集的海量数据并生成准

确和有针对性的情报产品。把自动分析法纳入情报评估，为弥补我们的分析能力缺口提供了有吸引力的解决方案，因为它正是对已经成功提升情报搜集能力的系统和技术密集型解决方案的接近模拟。

麻省理工学院对自动化与人类关系所做的研究表明，自动化会显著地影响使用者的态势感知。[11] 自动分析法能减少常见的人类偏见的发生，包括确认偏见和吸收偏见。[12] 但是，它也生成另一种形式的偏见，我们称之为“自动化偏见”，其表现为，人类倾向于接受自动化系统生成的结果，而无视信息之间的矛盾。[13] 并且，这种偏见的可能性随着自动化系统所处理任务的复杂性的增加而增加，其重要原因是用户很难确定生成自动解决方案的主要因素和过程。[14] 缺乏这种了解，使用者就无法可靠地、自信地确定此解决方案的准确性。此外，敌人可能对我自动系统实施网络攻击而其产生的影响可能不被察觉，从而直接影响我军全球一体化情监侦行动的整体准确性和可靠性。自动化偏见这个概念对我们提出了一个关键问题：提高自动分析法的使用程度是否会在缩小情报搜集和分析能力之间的差距的同时，却增加了自动化偏见的风险？

第二个与分析自动化和分析法相关的重大风险,涉及到编码算法缺乏分析敏捷性。“分析敏捷性”一词指的是，人类或自动化分析能力能否在新证据浮现或外界行为模式发生变化之后，迅速调整自身程序和做法。那些具备分析敏捷性的分析员和系统，能迅速调整假设条件和程序去适应变化的信息或新环境；反之，那些缺乏敏捷性的人和系统，则囿于预设的概念，不去考虑新证据，或错误地标记新信息。一个典型的缺乏分析敏捷性的例子，就是冷战时期留存下来的情报分析部门无视全球恐怖主义的模式变化，导致未能察觉和避免 9/11 恐怖袭击事件。

美国的全球一体化情监侦作战在不断增加使用自动分析法，我们在评估自动分析法的效用时，必须关注分析敏捷性的重要性。开发包含分析法的运算不仅可能十分耗时，此外，人类在编制程序时，可能受到他们在编制程序时认为是准确和可靠的自我偏见和假设的影响。历史上，很多情报失败都归咎于缺乏想象力或分析敏捷性，而想象力和分析敏捷性是辨识新的主要因素和防止意外所必需的。[15] 分析法设计者应谨慎小心，不仅要寻找先前观察到的印迹，而且还要考虑正在出现的印迹，或敌人现有印迹特征的可能变化。否则，自动分析法可能妨碍发现证据，或误解证据的内在关联性而未能察觉敌人的战术变化。所以，假设条件随时可能变化，我们必须做到快速更新代码，与不断变化的敌人保持同步。

即使不考虑现代军事预算的财政限制，仅仅增加更多的人类分析员，永远无法跟上空军不断扩展的信息搜集能力。民营界通过自动分析法等各种创新技术不断创造利润，这些创新技术对情报界的潜在价值可能更大。军方如欲对此投资并提高投资效益，改善全球一体化情监侦作战中的分析能力，就必须重视诸如自动化偏见和缺乏分析敏捷性等风险。

投资战略建议

对情监侦作战的有效投资，应集中在弥合美国空军现有情报搜集和分析能力之间的差距。但是，如果完全依赖分析法和自动解决方案来改善情报，则是危险的做法。自动化偏见以及自动分析法缺乏分析敏捷性，可

能会将人类分析员推向边缘化，使他们沦为自动化评估的橡皮图章，而这种评估可能几乎反应不出对准确性和深层含义的理解。更有甚者，如果只是增加分析员数量却缺少相关训练而不能有效利用自动分析法去应对日益膨胀的数据量，更是没有希望的建议。空军必须制定一个平衡的投资战略，其中既注重分析自动化的建设，更注重人类情报员的全面训练培养，使他们了解各种相关技术，熟悉、操作并充分利用情报搜集传感器和自动化工具。

尽管美国空军最近努力将各种分析技术纳入在德州古德费洛空军基地情报军官和士官专业技术训练学校的核心课程，但大多数情监侦专业人员（美国空军武器学院和空军高级分析课程的毕业生可能除外）对基本的分析方法并不十分熟悉。基本分析方法包括问题重述、红队判研、加权排序、条件概率计算、假设检验和效用分析。而这些课程可为学员们进行客观和创见性分析提供全套工具。倘若没有这些技术训练，大多数情报分析员就只能靠自己的直觉来判断，然而若想有效地利用自动化系统，就必须了解其基础原理和方法。就是说，为了大幅度提高自动分析法的效能，我们需要训练分析员掌握分析法代码程序中的具体分析技术原理。加强这方面的训练，在训练中纳入自动分析法的方法论和技术原理，其成本比增加一个新的情报搜集系统要低得多，并可能生成更好的效果。

这种双轨同行的策略将培养精明、独立的情报分析员，他们将有能力实现自动分析法潜能，发挥全球一体化情监侦作战的全部能力。把人类分析员和自动分析法结合起来的做法，意味着我们承认不可独行其中一道为解决途径。自动分析法可提高分析速度处理更多数据，而人类大脑——虽然有其局限性——能提供必要的分析敏捷性和想象力(自动分析法难以应付的弱项)。这样，由受过良好训练和装备的分析员高效管理各种自动化分析能力，就能相辅相成，高效产出。一方面训练情报分析员更好地利用各种结构性的自动分析方法，另一方面投资建设分析自动化系统，两者齐头并进，我们就能加强理解、发现和锁定潜在敌人，就能改善情报搜集能力和传感器利用的管理，就能更有效地从搜集数据中发现有意义的线索，加强情监侦有效性的评估，最终更有力地保障决策部门做好知情决策。♣

注释:

1. National Commission on Terrorist Attacks upon the United States, The 9/11 Commission Report: Final Report of the National Commission on Terrorist Attacks upon the United States [9/11 委员会报告：调查恐怖分子攻击美国的国家委员会最终报告], (New York: W. W. Norton, 2004), 411-16.
2. Air Force Document 120201-027, Air Force Priorities for a New Strategy with Constrained Budgets [预算限制下空军新战略优先事项], February 2012, 1, http://www.af.mil/shared/media/document/AFD-120201-027.pdf.
3. 同上。
4. Air Force Doctrine Document 2-0, Global Integrated Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Operations [空军作战准则 AFDD 2-0：全球一体化情监侦作战], 6 January 2012, 1, http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/afdd2-0.pdf.
5. 见注释 1“最终报告”，第 77, 78, 91, 119, 276, 342, 346-48, 353 页。

6. Debra Werner, “Automatic Intelligence: Potential for Analyst Cuts Prompts Call for Smarter Tools”[自动化情报：情报分析员可能裁减，呼吁使用更聪明的工具], DefenseNews, 1 September 2011, 1, http://www.defensenews.com/article/20110901/C4ISR02/109010319/Automatic-intelligence.

7. Thomas H. Davenport and Jeanne G. Harris, Competing on Analytics: The New Science of Winning [在自动分析法上竞争：获胜的新科学], (Boston: Harvard Business School Press, 2007), 7.

8. Thomas H. Davenport, “Competing on Analytics”[在自动分析法上竞争], Harvard Business Review, January 2006, 3.

9. 见注释 6 中“自动化情报”，第 1 页。

10. Mary DeRosa, Data Mining and Data Analysis for Counterterrorism [反恐作战数据挖掘和分析], (Washington, DC: CSIS Press, Center for Strategic and International Studies, March 2004), 6-8, http://csis.org/files/media/csis/pubs/040301_data_mining_report.pdf.

11. M. L. Cummings, “Automation Bias in Intelligent Time Critical Decision Support Systems”[情报时敏性决策支援系统中的自动化偏见], (paper presented at the American Institute of Aeronautics and Astronautics First Intelligent Systems Technical Conference, Chicago, 20-22 September 2004), 1, http://web.mit.edu/aeroastro/labs/halab/papers/CummingsAIAAbias.pdf.

12.“确认偏见”的含义是：偏向重视符合假设的证据，而忽视寻求证据来推翻假设；“吸收偏见”的含义是：喜欢通过解释模糊证据来支持最初假设。这两种偏见都能导致错误的情报评估。参看 Jane Risen and Thomas Gilovich, “Informal Logical Fallacies,” in Critical Thinking in Psychology [非正式逻辑谬误], ed. Robert J. Sternberg, Henry J. Roediger III, and Diane F. Halpern (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007), 112-14.

13. 同上。

14. 同上。

15. James Bruce, “The Missing Link: The Analyst-Collector Relationship”[缺失的一环：情报分析员 / 搜集员关系], 见 Analyzing Intelligence: Origins, Obstacles, and Innovations [分析情报：来源、障碍和创新论文集], ed. Roger Z. George and James B. Bruce (Washington, DC: Georgetown University Press, 2008), 204.

罗伯特・D・小富尔克，美国空军少校（Maj Robert D. Folker Jr., USAF），Excelsior 学院理学士，国家情报大学理科硕士，现任内华达州奈利斯空军基地第 19 武器中队作战主任，负责领导由 30 名军官和士官组成的教官团队向空军武器学校的学员提供教学、评估和辅导，培养学生成为跨空、天、陆、海、网五大作战领域的战场空间一体化战术专家。

凯尔・本杰明・布雷塞特，美国空军上尉（Capt Kyle Benjamin Bressette, USAF），美国空军军官学院毕业，空军大学军事作战学硕士，现任内华达州奈利斯空军基地第 19 武器中队情报武器教官，直接负责向空军武器学校的学员提供教学、评估和辅导，培养学生成为跨空、天、陆、海、网五大作战领域的战场空间一体化战术专家，为发展和提升国家战斗力输送人才。

以弹道导弹防御新方式对抗反介入/区域拒止环境中精确制导武器的威胁

A New Approach to Ballistic Missile Defense for Countering Antiaccess/Area-Denial Threats from Precision-Guided Weapons

迈克·科贝特，美国空军退役上校（Col Mike Corbett, USAF, Retired）

各式外国武器系统性能日益先进，在过去十年间引发了有关“反介入/区域拒止”（A2/AD）环境和能力的许多讨论。我们的对手借助这些武器功能，能开展更准确、更远程的打击，因此将影响联盟作战策划的许多方面。本文讨论 A2/AD 能力中的一个部分：敌人可能采用的一种新弹道导弹技术，这种导弹技术甚至可以将 1000 公里以外的机动部队置于其打击威胁之中。这涉及的不仅仅是中国的反舰弹道导弹，有证据显示其它国家也在开发这些技术。[1] 他们一旦取得成功，将对美国计划中的导弹防御系统产生重大影响。尤其是实施机动的导弹，击中不设防目标的概率会更高，威胁到更多的目标，而且不易拦截。

这不是什么新的发现——弹道飞行的力学原理已为众所周知。但鲜为人知的是，美国导弹防御局将导弹防御研发的几乎所有资源，不是集中于对抗 A2/AD 的威胁，而是集中于支持“欧洲分阶段适变反导计划”的“早期拦截”概念。自 2009 年以来，导弹防御局将大部分研发努力用于改善海军的 SM-3 拦截弹和支持传感器。SM-3 已经是成熟的系统，拦截纯弹道目标的成功能力久经考验，但是它不是针对机动导弹威胁而设计的。此外，导弹防御局将几乎所有最新的研发工作集中于来袭导弹的飞行中段，而导弹在此阶段最容易制造误导；却忽视了来袭导弹的助推段和飞行末段，而导弹在此两个阶段更容易被识别和摧毁。[2]

A2/AD = 反介入 / 区域拒止
EPAA = 欧洲分阶段适变反导计划
AWL = 机载拦截武器层
MRBM = 中程弹道导弹
ICBM = 洲际弹道导弹
PAA surrogate = 分阶段适变反导计划模拟拦截弹

本文讨论的机动导弹威胁是根据公开英文技术文献中的外国研究结果。讨论只针对来袭导弹为避让跟踪和拦截所作的简单机动，以及为击中预定目标采取的后续机动。来袭导弹的后续机动对灵活性有限的中段拦截弹可能有效，但对专打助推段导弹的敏捷拦截弹的影响微不足道。本文的分析表明，对于机动导弹威胁，增加拦截弹的敏捷度比增加速度更有效。它还表明，空军提议的“机载拦截武器层”可有效地对付这些机动威胁。[3] 最后，本文探讨是否应由美军各军种还是某单功能防御机构来做出关乎这项未来作战能力的决策以界定空中优势中的这个关键组成。

导弹防御局目前的计划和机动导弹威胁

SM-3 武器系统是导弹防御局研发计划的基石，此武器用于对中程和中远程弹道导弹实施飞行中段拦截，其假设是可能存在诱饵但不存在机动。[4] 目前，导弹防御局强调改善 SM-3 的传感器技术、鉴别算法和变向系统的可靠性，以及大幅提高拦截弹速度。这种思路会导致动能拦截弹敏捷度降低——变

向速度低和横向加速度低——而主要致力于通过更高速度来增加有效距离。该思路的优点是允许一个发射点覆盖非常宽阔的范围，但不能解决潜在的鉴别和命中率评估问题。此外，如果来袭导弹在中段飞行中为对抗拦截而做机动——无论是否发射诱饵——都可能使拦截弹的效果大幅下降。

要充分理解这些问题，我们应该了解对手为实现这一机动能力必须做些什么，以及机动性为什么如此诱人。对手若想借助弹道导弹加强 A2/AD 能力，就必须使弹道导弹具备针对固定或移动目标的精确制导能力。打击固定目标相对容易，因为不需要实时跟踪，但无论是针对固定或移动目标，导弹都必须知道自己的位置（即导航），能确定实际和预期飞行路径之间的差异（即制导），并且能矫正到预期的飞行路径（即控制）。关于这一问题，美国航空航天协会 1991 年发表了一篇来自伊朗的论文，其中表明了伊朗对洲际弹道导弹精确制导技术的认识，并且揭示了伊朗将这些技术应用于战区弹道导弹的努力。伊朗研究人员最近在国际期刊上就该题目发表后续论文是 2008 年。[5]

中程弹道导弹（MRBM）或射程更远的导弹要攻击移动目标，必须在助推段以后实施修正机动，以去除因发射时间点和击中目标时间点之间不可预测的移动所导致的位置差异。当然，这需要一个外接传感器，以提供实时的目标跟踪数据，但是目前我们继续关注导弹本身。上述修正机动的另一个作用是可以避让中段拦截，机动中先将初始飞行路径朝向一个位置，然后通过延迟的推进射向预定目标。中段拦截弹通常是向着来袭导弹实施机动之前就确定的预期拦截点发射，在助推阶段结束后，其变向的灵活性非常有限。即使拦截弹能通过机动继续跟踪，终究变向不力，而最终可能让导弹逃脱拦截。这项分析是一篇中国论文的研究主题，此论文在最近由美国航空航天协会举办的制导和控制研讨会上宣读，论文还探讨了优化防御规避的一套潜在可行的中国式方法。[6]

还有一点，只发射一枚拦截弹就评估成功，然后再进行下一次发射，这样的防御计划避免了多弹齐射昂贵拦截弹的做法。这种“发射-评估-发射”的思维方式形成了导弹防御局的早期拦截概念，它把重点放在对来袭导弹飞行路径前半部分的首次拦截。[7] 遗憾的是，这样做就必须把跟踪传感器和拦截弹发射点设在远离防御区域（或空域）的前沿部位并保持存在（或布置特别昂贵的天基传感器网），而这种前沿部位往往处于对手努力禁止外部力量进入的同一区域。尽管我们能在来袭导弹的助推阶段结束后很快就对之设定准确跟踪，并发射拦截弹以期对来袭导弹作上升阶段拦截，但来袭导弹可能做后助推段机动而成功避让拦截弹的跟踪或胜过其变向能力。

由此而言，利用大型地射拦截弹不是解决这一问题的唯一途径。将近五年来，导弹防御局和空军联合开展了“机载拦截武器层”（AWL）研究，演示了一些关键技术。其中有一项试验（来自美国国会指定拨款，而非导弹防御局的决定 ）代表了导弹防御局对战区弹道导弹模拟弹首次实施助推段实弹拦截。遗憾的是，虽然多项联合研究认定了此概念的技术可行性和运作可行性，导弹防御局还是没有对此开发项目予以资助，而是决定采纳“欧洲分阶段适变反导计划”（EPAA）。[8]

但是，对于可做大气层外机动的来袭导弹的反介入环境而言，EPAA 有效吗？如果来袭导弹能通过机动突破反导系统，AWL 与刚始规划的 EPAA 系统相比孰优孰劣？当来袭导弹采取机动时，拦截弹的哪些属性对系统的成功至关重要？为回答这些问题，笔者

采用这两种方法进行了针对两种不同威胁的模拟，这两种威胁，一个是具备末端制导的“外机动”中程弹道导弹，另一个是能飞行过高弹道的洲际弹道导弹（ICBM）。以下分析解说速度和敏捷性都获改进的通用地射拦截弹，类似于计划研发的 SM-3，然后将由此产生的性能预测与基础型 AWL 上层拦截弹在作战范围进行比较。

不出预料，结果表明，假如来袭导弹在助推段后开始机动，EPAA 拦截弹如果仅提高速度，并没有什么作用。而如果增加敏捷性，则带来其它好处，包括获得助推段拦截能力——如果拦截弹的发射点充分靠近来袭导弹发射位置的话。与此同时，国防科学委员会 2011 年 9 月关于早期拦截的报告，在好几处批评了导弹防御局，但承认助推段拦截将解决早期拦截的主要不足（鉴别与命中率评估挑战）。该委员会还承认，以当前系统的性能而言，助推段拦截目前并不可行。[9] 然而，如果拦截弹敏捷度足够高，而且充分靠近来袭导弹发射位置的话，则并非不可行。要强调的是，这里的关键是提高拦截弹敏捷度，以及空中力量能提供重要的就位能力——而此两者正是 AWL 的主要优势。

鉴于国防科学委员会的报告、本文的分析，以及导弹防御局决定采纳 EPAA 而推迟 AWL 研发计划的决策，人们不禁会问，象导弹防御局这样的单功能机构来决定未来的导弹防御能力建设是否恰当。导弹防御局于 2002 年在原“弹道导弹防御组织”的基础上成立，当时的政府针对北韩威胁要求尽快提供全国范围的保护，导弹防御局应此目标而生。而今这个组织的做法是否继续合适？它仍然是应对未来战场挑战的最佳方式吗？在探讨这一问题之前，让我首先来描述导弹机动威胁的建模与分析。

威胁模型

本文中的 MRBM 威胁模型大致是依据中国作者的论文“躲避监测系统的导弹机动战略”而设计的，这篇中国论文由郭扬、王石成、姚玉、杨宝清和张鹏（人名均为译音）提交给 2011 年 8 月美国航空航天协会主办的“制导、导航和控制研讨会。论文作者建议了多种躲避拦截的方法，包括单个和多个脉冲（图 1）。他们指出：“机动的目的是改变弹道，而不是直接躲避拦截弹。在拦截方面，由于飞行器的弹道机动，监测系统的估算和预测误

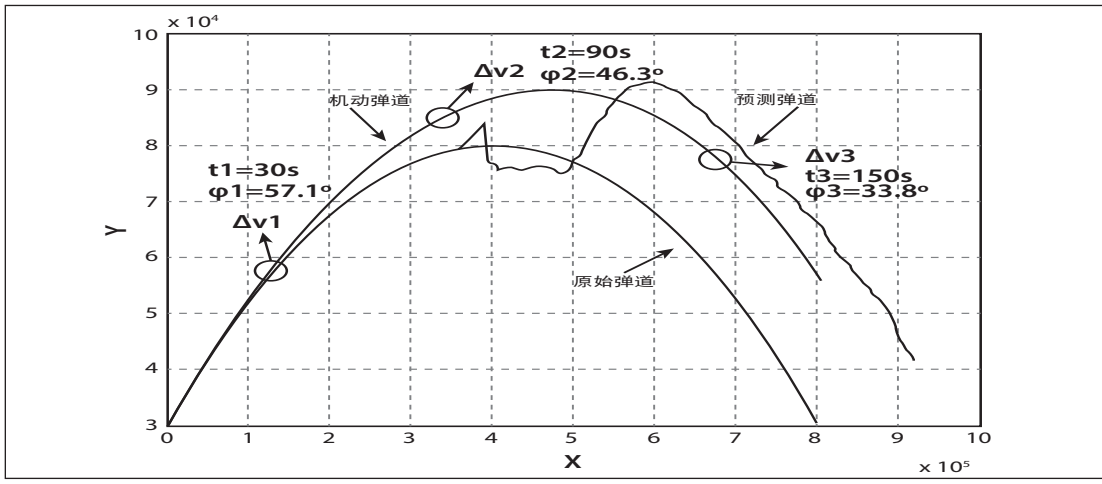


图 1：三倍机动轨迹（摘自郭扬等论文。见注 1。）

差将会增加。如果误差足够严重，拦截弹就无法满足发射要求（例如，目标位置不确定性，捕获区域），或者发射后失去目标。”[10]

以下分析按照 MRBM 威胁模型建立其单 / 双脉冲机动的模型（图 2）。上升期间发生在 200 公里高度以上的机动，在以下弹道弧线中几乎注意不到，但的确导致如图所示的弹着点的改变。下图 3 进一步对 ICBM 的最小耗能弹道和加高弹道进行建模。

然而，MRBM 的机动和 ICBM 的加高弹道导致性能上的代价，亦即要么缩短投射有效载荷的最大距离，要么降低有效载荷的最大重量。ICBM 能将原本用于加高弹道的能量用于在最小耗能弹道上将有效载荷投射得更远。同样，如果 MRBM 执行机动所需承载的重量是 250 公斤（合理估计），额外重量将导致 MRBM 的最大射程由 3000 公里减至 2400 公里（减少约 20%）。尽管导弹射程因此而大幅降低，对手仍可能愿意付出这样的代价，以能顺利完成飞行并击中预定目标。

拦截弹模型

这个模型是以普通的地基发射拦截弹为原型，3.5 km/second 燃尽速度、250 m/second 变向、2g 加速度、以及寻的制导，这是一般地射拦截弹的最低性能，也是只用于中段拦截的低敏捷导弹的典型性能（在下列图表中称为“分阶段适变反导计划 [PAA] 模拟 [拦截] 弹”）。笔者将 PAA 模拟弹只当作一个分析出发点，由此审视通过提高拦截弹速度或者动能对撞拦截弹敏捷度所可获得的潜在性能优势。它不是 SM-3 的变种版本。

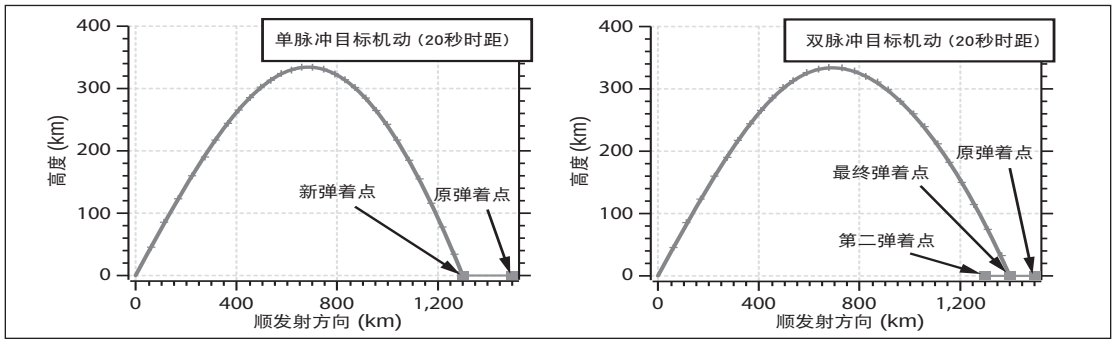


图 2：来袭的 MRBM 单 / 双脉冲中段避让 / 精确制导机动

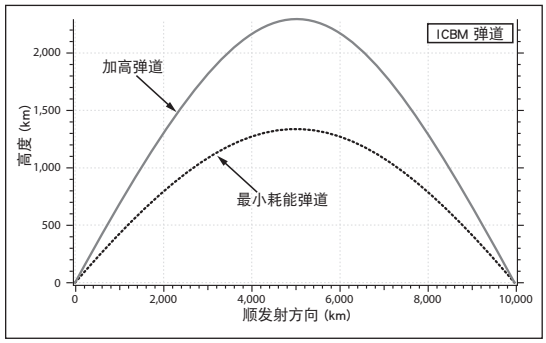


图 3：ICBM 最小耗能和加高弹道的对比

此分析假定规划中的前沿配置雷达、机载红外跟踪系统和“精密跟踪空间系统”都提供支援，能支持 PAA 模拟弹实现“完美跟踪”。这样虽可为拦截弹的性能比较提供一个共同的基础，但也会产生过于乐观的性能估计。分析中对 PAA 模拟弹的四种可能性进行了建模，一种情况是燃尽速度分别为 5 km/second 和 6 km/second，速度分别提高 40% 和 70%（同时都具备基本敏捷性），另一种情况

是以基本速度飞行，而敏捷度分别提高 200% 和 400%。

AWL 高层拦截弹的建模是以 F-35A 作为平台。[11] 一般来说，高层拦截弹的燃尽速度为 3.5 km/second，以及 2.0 km/second 的变向能力;另外，它具有 10g 横向加速度能力。对于助推段拦截和上升段早期拦截，它只依靠 F-35 本身的“分布式孔径系统，以及双机编队三角测量。

模拟结果: 作战范围比较

公开信息来源对这种建模系统有详细介绍。[12] 本文只介绍结果，但感兴趣的读者应充分了解此建模分析方法，从而自己判断此方法是否恰当。建模的目的是确定成功拦截机动来袭导弹所必需的拦截弹属性。该分析方法包括模拟来袭的非机动导弹、添加机动、然后分析拦截弹速度和敏捷度的增强，以找出最重要的因素。

图 4 所示为一枚 3.5 km/second 拦截弹打击一枚非机动 MRBM 的作战范围。在来袭导弹没有机动的情况下，敏捷度不是区别因素，而由此产生的作战范围对 AWL 和 PAA 模拟弹来说没有变化。拦截弹可以在实施中段拦截的预定目标的后方、正横方向或前方发射。然而，如果拦截被约束在远地点之前（上升段）发生，以支持“发射-评估-发射”原则，我们在图 4 中看到，对于同样的来袭导弹威胁，每种拦截弹现在必须在防御目标弹着点之前的足够距离上发射。

当来袭导弹采用单脉冲机动时，PAA 模拟弹的作战范围大幅减少，但 AWL 拦截弹的作战范围则保持相对不变。当来袭导弹采用双脉冲机动时，PAA 模拟弹对上升段失去所有拦截能力，而 AWL 拦截弹却保留了 90% 以上的原始作战范围（图 5 内上图）。我们如将 PAA 模拟弹的速度提高 40%，因而产生了一个相对接近拦截目标发射点的小作战范围。我们如将此拦截弹速度提高 70%，则稍扩大了其作战范围（图 5 内中图），但仍然要求拦截弹发射点远远前于防御目标点。接下来，我们保持 PAA 模拟弹的基本速度，并将敏捷度增加一倍，从而产生了一个有限的作战范围；如将敏捷度再增加一倍，作战范围可增加到原始区域的 80% 左右（图 5 内下图）。但是，只有将敏捷度增加到原始数据的六倍时，地射拦截弹的作战范围才能恢复到与 AWL 拦截弹相同。作战范围的明显不对称，起源于来袭导弹的平面外机动。

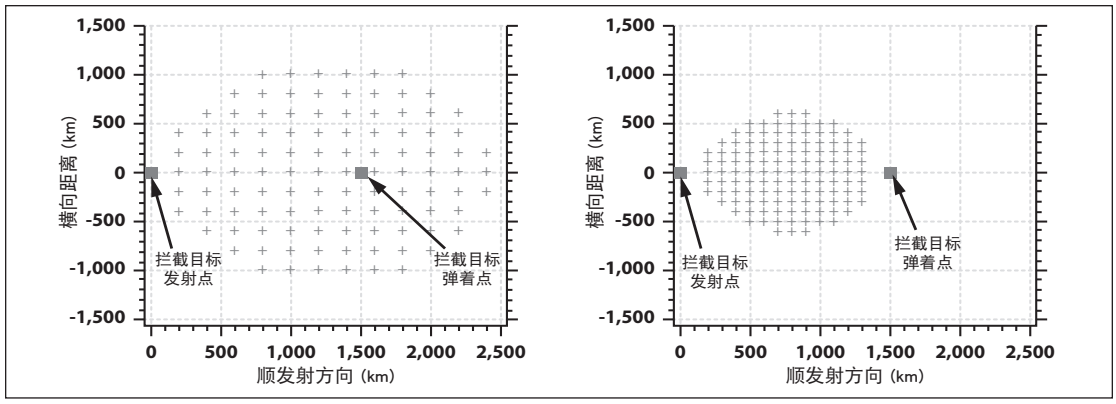


图 4：拦截非机动导弹的作战范围比较（左图为中段拦截；右图为上升段拦截）

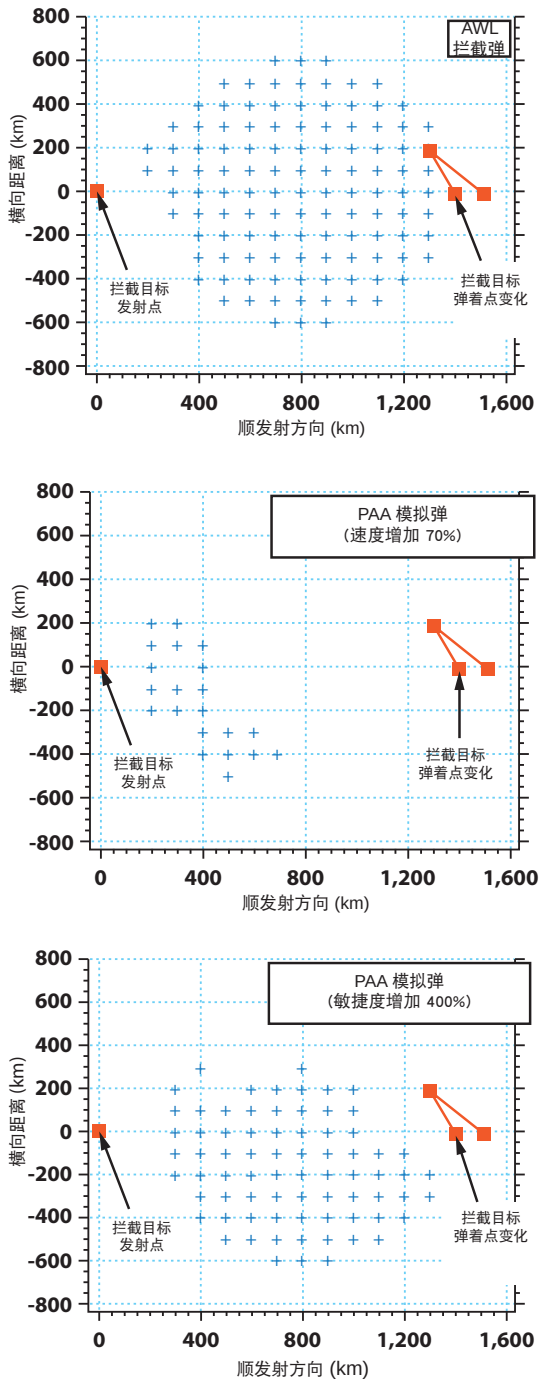


图 5：MRBM 拦截、双脉冲机动、仅上升段拦截（增加敏捷度与增加速度相比）

拦截 ICBM

无论是 AWL 拦截弹还是 PAA 模拟弹——两者燃尽速度仅为 3.5 km/second——都不具备对以最小耗能弹道飞行的 10000 km ICBM 的上升段拦截能力。不过如果给予充分的跟踪支持，两者都将保持下降段拦截能力。在图 6 中，请注意距离比例的改变和 AWL 拦截弹的下降段作战范围是大约 1000 km x 1500 km。但是，高层 AWL 拦截弹的这一狭小作战范围，如果加上防空预警飞机的帮助，将能扩展成覆盖整个美国大陆的拦截下降段 ICBM 的防护层。

如将 PAA 模拟弹的速度增加 40% 至 5 km/second，能够在来袭 ICBM 的整个上升段和中段都有拦截机会，但是这仍需假定我们必须确保完美跟踪。其作战范围固然广阔而有吸引力，但是它仅仅说明 5 km/second 速度是在整个中段内拦截非机动 ICBM 的足够的运动速度。不幸的是，涉及完美跟踪的许多问题，以及中段鉴别和命中率评估等所有问题，并没有获得解决。如果把同一个拦截弹与进入加高弹道的 ICBM 相比，两者都保持了下降段的能力，但 5 km/second 速度拦截弹的上升段拦截能力却消失了。

现在对同一枚来袭 ICBM 作助推段拦截分析，结果表明，AWL 拦截弹具备有利于作战的拦截能力，其可行作战范围相当大。分析还表明，以基本敏捷度飞行的 PAA 模拟拦截弹只具备非常有限的助推段拦截能力，且是依靠本分析所假定的持续制导支持。如果我们假定制导支持能力类似于当前的系统，那么这种有限的助推段拦截能力也不存在。还应注意的是，导弹防御局从未声称规划中的 PAA 系统具备助推段拦截能力。将 PAA 模拟弹的敏捷度增加 200% 或者将其速度增加 40%，的确能够带来有限的助推段拦截能力。然而，即使其作战范围面积有所扩大，

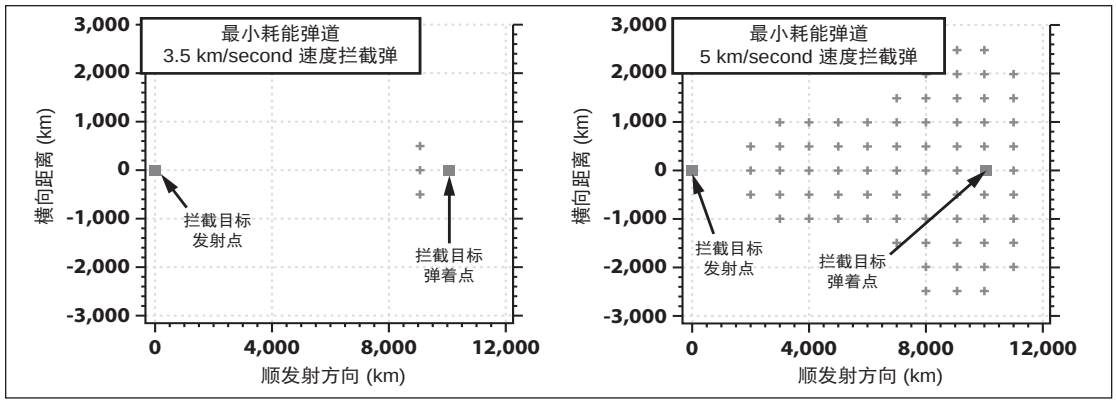


图 6: 洲际弹道导弹最低能源配置（3.5 km/second 与 5 km/second 拦截弹比较）

它仍然必须靠近来袭导弹的发射点，其横向距离能力有限。

来袭的 ICBM 运用加高弹道实施避让，会导致 AWL 拦截弹的助推段作战范围稍微减少（图 7 中左图），同时也减少了敏捷度增强的 PAA 模拟弹的作战范围。请注意，即使 PAA 模拟弹以 6 km/second 燃尽速度而无大幅增强的敏捷度，其之作战范围仍然需要相对靠近来袭导弹的发射点，且其横向距离能力很有限（图 7 中右图）。这清楚表明，即便是大幅提高拦截弹速度，也不能明显地加大拦截弹作战范围与来袭导弹发射点之间的距离。对这一事实及其所含的作战限制的认识，是导致动能拦截弹计划失败的主要因素之一。

将地基发射拦截弹部署在不现实的地点来实施助推段拦截很可能行不通，但是这种限制对空射型拦截弹不构成约束。视局势的紧张程度，如果我们派遣低显型飞机在伊朗疑似 ICBM 发射地之 600-900 公里范围内飞行，应属可行。诚然，对伊朗这样的国家，若想一直保持助推段拦截能力且覆盖其境内所有潜在 ICBM 发射地点，我们可能力不从心；但是我们至少可以维持一段时间的覆盖，等到我军打击力量将这些发射设施摧毁为止。

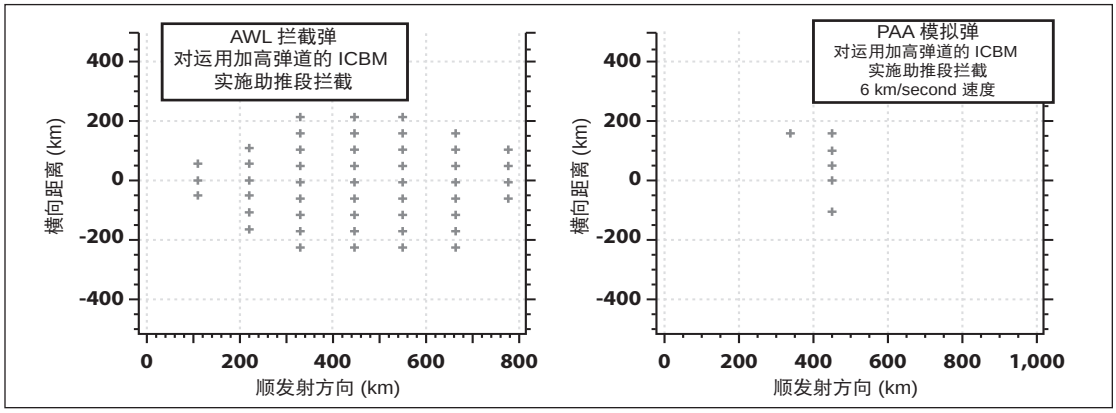


图 7：对运用加高弹道的 ICBM 实施助推段拦截（AWL 拦截弹与 6 km/second 速度 PAA 模拟弹相比）

这一切意味着什么?

如果来袭导弹实施机动，仅从提高拦截弹速度而获得的作战范围的增大将迅速被抵消。事实上，如上文所述，如果 MRBM 采用双脉冲机动，PAA 模拟弹具备的上升段拦截能力将全部失去。如将拦截弹速度提高 40% 或 70%，可重新获得了一些拦截能力，但恢复不到拦截弹在来袭导弹无机动前提下的原始作战范围。

本分析表明，对机动的来袭导弹实施上升段拦截，就作战范围的增减而言，提高拦截弹敏捷度比提高速度效果更快得多。若想对 ICBM 实施准确的上升段拦截，要求拦截弹具备极高的速度，远远高于所拟议的 SM-3 系统（接近最初计划的欧洲地基中段防御系统的拦截武器速度），且仍必须解决大气层外有效鉴别和命中率评估的问题。而若想以高速拦截弹对 MRBM 实施上升段拦截，则要求拦截弹发射地远远超前于防御区域。再回到对 ICBM 的上升段拦截，即便我们拥有非常高速的拦截弹，其作战范围却很狭窄，难以找到愿意让我们部署发射地的友好东道国，也极难找到海基发射点。再者，在欧洲部署这种拦截弹，将会引发俄罗斯的关切与反对。相比之下，机载拦截武器保持着针对来自伊朗和其它国家 ICBM 的助推段拦截能力，在紧张局势加剧期间派遣低显型飞机可形成理想的拦截作战范围——除此之外，飞机和拦截弹还具备自主终端防御能力。

国防科学委员会专题组关于导弹防御局“早期拦截”概念的报告

2009 年 12 月，国防部次长要求国防科学委员会审查早期拦截弹道导弹防御的科学技术问题。该委员会在 2011 年 9 月完成审查工作后，提供了下列结论：

- “总体而言，[早期拦截] 本身并不是导弹防御的有用目标，也不是任何特定导弹防御系统的有用目标，”它高度依赖非常高速的区域拦截弹的研发，并需要“区分（在大气层外）导弹弹头和来袭导弹的其它部件，如火箭筒体和其他各种硬件以及反拦截诱惑手段等。可靠的中段鉴别能力极为重要，不可轻视。”[13]

- 早期拦截概念的一个目标，是遵循“发射-评估-发射”拦截方式，避免多弹齐射做法，减缓拦截弹库存损耗，这样做就要求我们具备近乎完美的命中率评估能力。计算表明，鉴于命中率评估的虚报概率大于 2%，导致这种做法效果不彰。委员会的结论说：“遗憾的是，能否将命中虚报率降低到如此小的概率范围，这种评估能力仍有待证明。”[14] 调查结果还承认，助推段拦截（评估为目前不可行）根本上违背了使用突防辅助装置或提前释放子弹药的原则。[15]

- 导弹防御局与各军种目前的努力相协调，应该制定未来计划，研发更先进的区域导弹技术，这些区域导弹应该“在更高速度、横向运动能力 [即敏捷度]、有效载荷重量，以及更短燃烧时间之间做好平衡，并且具备陆海部署双重潜力。[16]

然而，国防科学委员会的报告没有考虑到来袭导弹实施机动所引起的复杂性。

美国全国研究理事会编写的一篇题为“理解弹道导弹防御：美国助推段导弹防御与其它方案相比之概念与系统评估”的保密报告在 2012 年 9 月 11 日发布。与之相关的致众议院武装部队委员会主席的非保密信件概述了该报告的结论：

- EPAA 的第四阶段……“对战区防御来说并非必要，对国土安全防御来说也非上策……至于国土安全防御，需要一种比战区防御

所需的速度快出许多的拦截弹，以避免飞越国土防御的前进基地。”[17]

- “理事会未［发现］研发 PTSS［精密跟踪空间系统］的正当理由 ..... 它距离来袭导弹太远，无法提供有用的鉴别数据 ..... PTSS 的花费将会是导弹防御局估算的二到三倍。”[18]
- 报告认定，“助推段拦截总体而言不可行，仅在非常有限的情况下可以考虑。”有限情况之一就是运用战术飞机在空中发射拦截弹，这要求“美国在冲突中拥有绝对空中优势，以允许［这些飞机］在靠近敌方基地或者基地区域上空安全行动。”[19]
- 报告建议，导弹防御局将重点放在改善拦截弹和地基中段防御传感器性能上——该建议受到其他人的质疑，质疑者认为此报告对雷达对弹头目标等效反射面积的估计是错误的。[20]

但是，全国研究理事会的这份报告也没有思考来袭导弹实施机动所引起的复杂性。

如果目标实施机动，单靠增加拦截弹速度是不够的。因此，敏捷性成为拦截弹必不可少的性能要求，而不是速度。如果拦截弹设置在足够靠近来袭导弹发射地的区域，拦截弹可借助其敏捷性实现助推段拦截，这还可免除大气层外精确鉴别目标以及“发射-评估-发射”拦截法所必需的命中率精确评估需要。

在敏捷性和速度都相同的情况下，空射拦截弹和地射拦截弹都可对抗机动来袭导弹，但就助推段拦截而言，只有空射拦截弹不受发射地的限制。此外，AWL 提供一种生存性强、灵活性大且规模可调的拦截能力，并能快速部署到战区。

敏捷性拦截武器受钝感弹药的束缚，其之研发需要解决一些独特的挑战，但并非不可克服。导弹防御局在先前的努力中已经发现一些能够满足敏捷性要求的潜在技术，但却在 2009 年终止了这些努力，而专注于“早期拦截”和 EPAA 计划。

尽管许多批评人士认为在存在诱饵的情况下，中段拦截即使可能也十分困难。导弹防御局却已将目前研发资金的大部分都投入到加强中段拦截系统的研发。但如果来袭导弹能实行飞行机动，这将对为 EPAA 设计的拦截武器构成更大的挑战。

有多项研究已经肯定了 AWL 的技术可能性和作战可行性，对以 SM-3 为中心的拦截概念而言，AWL 无疑是一个替代选项，且不需考虑中段拦截中的目标鉴别要求，并为空中优势带来重大的和额外的潜在能力。[21] AWL 低层拦截弹与先进中程空对空导弹的尺寸及重量相当，但是速度可能要快一倍（且拦截距离也大一倍），因为它不携带弹头，而靠直接动能撞击实施摧毁。

以色列政府认识到空中优势系统可能具备的合力效能，目前正在考虑研发“拉斐尔”未来空对空导弹，此型导弹基于以色列“大卫投石器”反导系统中“致昏者”拦截弹的上一级，[22]“致昏者”本身派生于“巨蟒”空对空导弹，目前该拟议中的项目将把“撞击摧毁”拦截技术运用于空对空导弹，如果言至成功，可能具备比先进中程空对空导弹更强大的动能杀伤力。自 2006 年以来，导弹防御局和以色列共同管理“大卫投石器”研发项目，美国国会已批准拨款超过 4 亿美元用于该项目开发。[23]

约为 2000 磅炸弹大小的 AWL 上层拦截弹，能够覆盖与更大的 SM-3 Block 2 所可覆盖的大致相等的作战范围，而不需要地面基

础设施。并且，此选项不要求在形势严峻没有基地条件的地区配备地面支持；它也不像EPAA反导系统那样需要前方传感器和数据通信链接。然而，这个选项几乎得不到导弹防御局的支持。

该机构的负责人就总统2013财年的预算细节，于2012年3月7日在国会作证，再次把重点放在已经规划的EPAA反导系统的未来开发。[24] 导弹防御局不理睬国防科学委员会和全国研究理事会的调研结果，继续开发早期拦截技术，并着手对SM-3进行所提议的改进。它没有申请资金来支持为增强拦截弹敏捷性的技术、AWL拦截技术，或者针对反介入/区域拒止环境中导弹威胁的任何具体反导技术研发努力。

导弹防御局没有任何动力（甚至有人认为它没有权力）去开发导弹防御以外的配备辅助能力的系统。其章程严格限制该机构只能局限在导弹防御研制领域，无论其它的多任务系统能带来多少好处都与它无干。导弹防御局的记录表明了它曾有意愿使用支持弹道防御的其它系统（配备“宙斯盾”的舰船、天基红外系统和早期预警雷达等），但它只将研发资源运用于纯粹的导弹防御功能。双功能系统，诸如“爱国者”和“宙斯盾”SM 2 Block IV等，其研发都源于导弹防御局成立之前的决定。

即使导弹防御系统的研发对空中优势使命具有重大意义，导弹防御局仍没有热情去推动研发，因为它必须克服阻挡此类解决方案的种种障碍。毕竟，要想牺牲任何导弹防御方面的功能，而增加与导弹防御无关的功能，这样的决策将多么困难。从导弹防御研发单位的角度来看，以“烟囱”式单功能组织形式自是更易应对和管理。但从作战人员的角度来看，这是否是最好的解决途径？或许那些对作战有重大影响的决策，应该留给各军种来做，而不是由诸如导弹防御局这样的工程和研发机构来做。

结语

弹道导弹防御系统是世界上最大的单一国防采购项目，它已拨出其2012财年的大部分资源用于中段拦截弹系统的研制。[25] 但是有关助推段拦截所需的拦截弹敏捷度的技术研发，或者有关能同时有助于导弹防御和空中优势的辅助技术的研发，则都被排除在外。[26] 当各军种都在面向未来转为以多功能兵器系统为主的时候，国防部应思考是否以同样的思维指导导弹防御能力建设。在武器系统的购置方面，一个单一职能的研发机构能否继续适用于各军种需要？

空军的作战指导思想明确将弹道导弹防御纳入其进攻性防空作战和防御性防空作战使命中，但是空军的作战能力中缺少在敌人发射弹道导弹之后的必要应对能力。至此，地面发射拦截系统构成唯一的积极防御能力，其中绝大部分依赖中段拦截。这样的态势包含着巨大的风险——我们没有分层防御和助推段或移动末段拦截能力——而对手的导弹威胁能力却在不断增强。不幸的是，导弹防御局的项目计划不能解决这一风险。

只要从导弹防御局2013年拨款权限中拨出1%，就能够建立起启动空军或联合AWL项目办公室的基础。在五年期间将这笔分流的款项增加到该机构年度预算权限的不到10%，就可能研发并采购空中高层和低层拦截弹，同时也能够促使空军、海军和海军陆战队F-35机群的全面整合。[27] 十年以后，积极导弹防御能力将可以充分融入作战空军部队的空中优势作战之中，为我们提供符合空中防御和导弹防御一体化作战思想的必要手段。

各军种已经一再地证明，他们可以平衡目前需求和未来需求，他们有能力在需求竞争环境中支配资源，能够根据作战人员的需要研发和购置武器系统。国防部高层领导人应该赋予他们这样的机会，引导导弹防御资源用于 AWL 的研发。

作战理论承认，任何努力，尽管意图可能是好的，通常不能一做就对："实现军事效能的关键因素，在于能够及时认识到战前预期愿景的缺陷和改变的必要性。"[28] 如果我们对中段拦截的长期可行性存有怀疑，那么就应该考虑其他选项，以避免损失或者至少减轻风险。我们应该抽拨一些资源研发其他合理的选择，并向决策者提供有关这些选项的真实分析。将 AWL 研发交给空军负责就是一个极好的开端——事不宜迟，时不我待。♣

注释:

1. 有关弹道导弹防御拦截机动的外国研究，参看 Yang Guo 等人的"Maneuver Strategy of Evader Considering Detection System"[躲避监测系统的导弹机动战略], AIAA 2011-6713. 此论文提交给美国航空航天协会于 2011 年 8 月 8-11 日在美国俄勒冈州波特兰市召开的"制导、导航和控制研讨会"，后以"Maneuver Control Strategies to Maximize Prediction Errors in Ballistic Middle Phase"[弹道导弹运用机动控制以尽量扩大拦截弹中段拦截的预测误差] 为标题发表在该协会《制导、控制和动力学杂志》；另参看 J. Z. Ben-Asher,"The Influence of a Maneuvering Target RV on Radar Predictions"[机动目标 RV 对雷达预测的影响], (paper presented at the 7th International Conference on Missile Defence: Challenges in Europe, Spain, May 2011); 另参看 Erez Druckmann and J. Z. Ben-Asher,"Optimal In-Flight Trajectory Modifications for Ballistic Missile and Free Rockets"[弹道导弹和自由火箭最优飞行弹道修正], Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 2013, forthcoming. 此外，有非技术性公开文献称印度 Prahaar 导弹和巴基斯坦 Shaheen1, 1A, 2 型导弹采用机动避让拦截，具体参看维基百科网站词条："Prahaar (missile)"[Prahaar 导弹], http://en.wikipedia.org/wiki/Prahaar_%28missile%29; 以及"Shaheen-1"[Shaheen-11 导弹], http://en.wikipedia.org/wiki/Shaheen-I.
2. 导弹防御局预算申请中包括激光研究与机载激光 (ABL) 项目的资金，以及一些有前途但属新起技术的研发资金。然而，由于 ABL 项目因缺乏可行助推段拦截作战概念及其它原因而被终止，那些声称接下来的研究将解决助推段和末段拦截技术的说法并不可信。
3. 笔者与 Paul Zarchan 合著的早期文章对 AWL 作战概念做了详尽描述，参看 Col Mike Corbett and Paul Zarchan,"The Role of Airpower in Active Missile Defense"[空军在积极导弹防御中的作用], Air and Space Power Journal, (Summer 2010): 57-71; 另参看 Corbett and Zarchan,"The United States Should Develop a Missile Defense System That Builds Confidence"[美国应研发能建立信心的导弹防御系统], Air and Space Power Journal, (Fall 2011): 74-90.
4. Ronald O'Rourke, Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress, [海军宙斯盾弹道导弹防御 (BMD) 项目：向国会汇报的背景与问题], CRS Report for Congress (Washington, DC: Congressional Research Service, 18 March 2012), 3-5.
5. Mohammad-Ali Massoumnia, Q-Guidance in Rotating Coordinates, [旋转坐标中的 Q- 制导], AIAA-91-2784-CP (Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1991).
6. 见注释 1 中 Yang Guo 文。
7. Defense Science Board, Defense Science Board Task Force Report on Science and Technology Issues of Early Intercept Ballistic Missile Defense Feasibility [国防科学委员会专责小组关于早期拦截弹道导弹防御可行性之科技问题的报告], (Washington, DC: Defense Science Board, September 2011), 9-12, http://www.acq.osd.mil/dsb/reports/ADA552472.pdf.
8. Unclassified Statement of Lieutenant General Patrick J. O'Reilly, Director, Missile Defense Agency, before the House Armed Services Committee Subcommittee on Strategic Forces Regarding the Fiscal Year 2013 Budget Request [导弹防御局局长 Patrick J. O'Reilly 中将的非机密声明，在众议院军事委员会战略力量小组委员会就 2013 财年预算申请的证词], Tuesday, March 6, 2012, http://armedservices.house.gov/index.cfm/files/serve?File_id=6fc80696-e878-49cb-b429-7a5b72fca2d4.
9. 见注释 7，第 9 页。
10. 见注释 1 中 Yang Guo 文。

11. 见注释 3 中“空军在积极导弹防御中的作用”文。

12. Paul Zarchan,“Kill Vehicle Guidance and Control Sizing for Boost-Phase Intercept”[撞毁拦截弹助推段拦截制导与控制规模], Journal of Guidance, Control, and Dynamics, March-April 2010, 513-21.

13. 见注释 7，第 33, 8 页。

14. 见注释 7，第 11 页。

15. 见注释 7，第 9 页

16. 见注释 7，第 34 页。

17. 全国研究理事会共同主席 L. David Montague 和 Walter B. Slocombe 致信众议院军事委员会战略力量小组委员会主席 Michael R. Turner 众议员，谈及美国助推段导弹防御与其它替代方案的概念与系统评估 , letter, 30 April 2012, 2,

http://hosted.ap.org/specials/interactives/documents/nas_response.pdf.

18. 同上，第 2, 3 页。

19. 同上，第 4, 5 页。

20. George N. Lewis 和 Theodore A. Postol 致信众议院军事委员会战略力量小组委员会主席 Michael R. Turner 众议员和军事委员会资深成员 Loretta Sanchez 众议员 , letter, 20 August 2012.

21. 见注释 3 中“美国应研发能建立信心的导弹防御系统”文。

22. Bill Sweetman,“Real Money”[真正的钱], Aviation Week and Space Technology, 174, no. 11 (19/26 March 2012): 70.

23. Jeremy M. Sharp, U.S. Foreign Aid to Israel [美国对以色列外援], CRS Report for Congress (Washington, DC: Congressional Research Service, 12 March 2012), 15, http://assets.opencrs.com/rpts/RL33222_20120312.pdf.

24. 见注释 8。

25. Government Accountability Office, Missile Defense: Actions Needed to Improve Transparency and Accountability [导弹防御：需采取行动改善透明度和问责制], GAO-11-555T (Washington, DC: Government Accountability Office, 13 April 2011), 1, http://www.gao.gov/assets/130/126047.pdf.

26.“MDA Fiscal Year 2012 Budget Outline”[导弹防御局 2012 财年预算概要], http://www.mda

.mil/global/documents/pdf/budgetfy12.pdf; 以及“Missile Defense Agency (MDA) Fiscal

Year 2013 Budget Outline”[导弹防御局 2013 财年预算概要], http://www.mda.mil/global

/documents/pdf/budgetfy13.pdf.

27. 导弹防御局的拨款授权总额在 2012 财年为 84.19 亿美元，只需从中拨出 1%（8500 万美元）就可支持建立一个联合项目办公室和最初的技术开发。在未来五年中每年拨款提高到 10%（约 8.5 亿美元），将提供足够资金用于开发类似规模和复杂程度的系统。参看 Eugene L. Fleeman's Tactical Missile Design [战术导弹设计], (Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2001), 此书展示了战术导弹的 21 种不同系统设计和开发阶段的实际成本（第 285 页）。然而这只是一个粗略的估计，精确的开发成本只有等到完成初步设计以后才能确定。

28. Air Force Doctrine Document 1, Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command [空军作战准则 AFDD 1：空军基本准则、组织与指挥], 14 October 2011, viii, http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/afdd1.pdf.

迈克·科贝特，美国空军退役上校（Col Mike Corbett, USAF, Retired），俄勒冈州立大学理学士，普渡大学理科硕士，奥本大学蒙哥马利分校理科硕士。他在 2012 年十月退休前，曾任地球同步运作环境卫星 R 系列（GOES-R）的助理系统项目总监，该项目是国家海洋与大气管理局气象卫星采购计划，总额达 108.6 亿美元。他于 2006 年至 2009 年间担任导弹防御局尖端技术武器主任，领导一个小组支持用于先进弹道导弹防御系统的动能和定向能技术开发。他主导了空射型撞毁拦截概念的开发及“爱国者 -3”型导弹衍生拦截弹与战斗机整合的可行性与工程评估，并主导了导弹防御局对网络中心机载防御单元的评估，这是一项由国会指定的使用现有空空导弹寻的器开发导弹防御新型拦截弹的计划。科贝特上校 2005 年自空军退役后任职于导弹防御局。他的军旅生涯包括在空军空中作战司令部及空军国民警卫队担任各级指挥职务，拥有超过 5,000 小时、驾驶以战斗机为主的多种机型的飞行经验。

空军战士和任务式指挥

Airmen and Mission Command

詹姆斯·W·哈弗德，美国空军退役中校（Lt Col James W. Harvard, USAF, Retired）

任务式指挥（Mission command）是和空军战士紧密相关的一个热门话题。2012 年 4 月，参谋长联席会议主席马丁·E·邓普西上将发布一份白皮书，强调任务式指挥的必要性，以及所有军种和联合部队“确保任务式指挥成为我们专业武装部队的共同属性”的重要性。白皮书进一步要求“任务式指挥必须制度化并贯彻到联合部队的所有方面——作战准则、教育训练以及人力和人事流程。任务式指挥思维必须贯穿于我们的军队，促进领导人的培养和组织设计，并对装备和物资采购决策过程提供信息。”[1]

参联会主席的指示对空军战士而言是一项挑战，因为空军的作战准则没有明确讨论任务式指挥，而且联合作战准则将其定义局限为以任务型命令为基础的分散执行。对空军战士来说，理解和应用这一指示，需要检视与任务式指挥有关的历史、文献和作战准则，并找出任务式指挥概念和空军作战准则的交汇点和偏离点。更具体地说，空军战士必须了解任务式指挥概念和空军集中控制分散执行原则之间的关系。

任务式指挥的起源：任务式战术

任务式指挥源于普鲁士德国。1806 年 10 月，腓特烈·威廉三世的普鲁士军队在耶拿-奥尔施泰特的两次战役中败给拿破仑，暴露出普鲁士失败的原因，促使普军改革——改革之一是采用指示式指挥。按此模式，集团军司令向各师长指示大致意图，由师长自行规划本师的详细作战行动。指示式指挥所立足的观念是，一支大部队的司令官不可能控制下属部队的行动。这种观念在普鲁士军队中受到广泛认同，但一直没有纳入正式的作战准则，直到赫尔穆特·冯·毛奇（Helmuth von Moltke）担任普鲁士军队总参谋长。当时，传统战术的捍卫者反对指示式指挥，要求把作战的每个细节都作为命令下达给下属部队；在 1890 年代，他们杜撰了“任务式战术”（Auftragstaktik）一词，以此来毁谤指示式指挥的支持者，因为他们认为指示式指挥对军队服从命令的纪律构成威胁。[2]

后来普鲁士人发现，实施战役层次的运动战需要一种灵活的机制，以利于低级指挥官发挥主动性。任务式战术则能提供这种灵活性。高层司令官制定全局任务目标，而把执行任务的具体方式留给低级指挥官确定。在毛奇的领导下，普鲁士军队把总命令下达给下属部队指挥官，然后让他们制定执行命令的最佳办法。在整个指挥层次中，下达的命令简短，明快，直截了当。[3] 在毛奇统帅期间，任务式战术应运而起，部分是出于需要。因为当时通讯缓慢，司令官能控制的范围也有限，在这样的作战环境中，采用分散指挥的做法（即任务式战术）来实施指挥与控制，证明比高度集中指挥更有效。

第二次世界大战期间，希特勒以集中指挥和干预指挥官的决策而出名。无线电的出现加快了下级指挥官层和最高指挥官层之间的信息交流，也促成了希特勒的集中指挥风

格，使分散指挥归为集中指挥成为可能。因此，导致任务式战术概念失宠的功劳应归功于无线电，而不是希特勒。[4] 从二战时期到当前的战争，我们的每个军种都在其作战准则中提出集中执行和分散执行的问题。检视这些方式，对于我们理解和应用任务式指挥至关重要。

海军陆战队：任务式指挥与控制

海军陆战队条令出版物 MCDP 6《指挥与控制》就指挥与控制（C2）提出了两个基本的方式：(1) 细节式 C2，这是一种集中执行的方式；(2) 在 C2 频谱的另一端，是任务式 C2——这是海军陆战队的方式，在任务型命令的基础上分散执行作战。[5] 海军陆战队的作战准则认为，细节式 C2 所依据的信念是，强有力的、高效的 C2 体系能给无序的、不确定的作战环境带来秩序和确定性。[6] 在这种方式中，C2 来自司令官个人指令或详尽的指示。总体而言这是一种集中的、正式的、细节式指挥，其命令清晰明确，其计划要求得到严格执行，它最大程度地免除了下属指挥官的自主决策权和主观能动性。它构成一种纵向指挥链，战场信息由下而上、命令由上而下流通。从特征上看，这种集中化的、细节式的纵向指挥链容易使 C2 速度缓慢，难以及时应对迅速变化的局势。

和细节式 C2 相比，任务式 C2 是分散的、非正式的、灵活的。这种 C2 方式不像集中指挥做法那样要求每项命令具备充分的确定性，它不通过下达详细命令来应对无序局势，而是有意把决策权下放。下级部队理解司令官的意图，然后具体实施，而不被结构化的纵向决策过程所束缚。和任务型命令相一致，在任务式 C2 结构中，海军陆战队的命令和计划尽可能做到简单明了粗线条，给下属指挥官以最大的决策灵活性，从而改善加快行动节奏的能力，最有效地应对“波动和无序局势”。[7]

海军陆战队的作战准则承认，采用任务式指挥还是细节式指挥，取决于局势的需要，在现实中可能要二者结合使用。不过海军陆战队有一个建立在对战争性质和 C2 过程的基本信念上的首选办法。MCDP 1《军事作战》指出战争是复杂的，充满变数。军事行动的执行并不是某一个部门的某一个决定的结果，而涉及到一个体系内很多个人的很多独立和相关的决定。人类的行为，以及人性固有的复杂性、不一致性和独特性，影响着这些决策。[8] 换言之，人类行为是不可预知的，因此战争从本质上是不可预测的，这就使得战争无确定性可言，而呈现为无常序和无常理。对无常序的局势变化作出反应，需要的是随机应变。临机决策和随机应变能否有效，取决于 C2 过程的效率和效用。按照海军陆战队的解释，这个 C2 过程体现在美国空军上校约翰·博伊德首创的观察—定向—决定—执行（OODA）模式中。海军陆战队作战准则所论述的 OODA 循环是其 C2 过程的基本顺序。[9] OODA 对于提高这个过程的速度或节奏很重要，因为这样做就能比敌人的决策过程领先一步。海军陆战队出于其对战争性质的认知，当然倾向于任务式 C2，因为它认为这种方式在充满人的复杂、多变、无序的行为特征的作战环境中更能产生快作战节奏。

海军的指挥与控制理念

集中计划和分散执行是海军战役层指挥的原则，也是其实施 C2 的方式，以生成作战所需要的节奏。在海洋领域作战，海军倾向于分散执行方式，因为海洋的特征是范围广大，而过去通讯技术不发达，无法覆盖大距

离。海军在 C2 上采用分散执行，与任务式指挥是共通的。根据海军作战出版物 3-32《战争战役层次的海上作战》，海军的战役司令官通常是向战术部队发出指示和指导，此指导具体体现为一份表明司令官意图的简明陈述，然后信任下属指挥官发挥主动性，自主确定“如何”开展行动。[10]

尽管当今先进信息技术基本上解决了历史上通讯不畅的挑战，海军继续坚持分散执行的重要性。海军准则出版物 1《海军作战》规定：“即使在近实时通讯的时代……让下属指挥官以自己对司令官意图的透彻理解去执行作战行动，是海军 C2 理念的一项核心原则。”[11]

任务式指挥和陆军

陆军给任务式指挥下的定义是：“司令官运用任务式命令来行执行其权力和指示，以保障各级部队领导人在司令官意图范围内能充分发挥自律下的主动性，以机灵和适变来开展统一的陆地作战行动。”[12] 显然，对陆军而言，任务式指挥绝不仅仅局限于任务型命令基础上的分散执行。在陆军的作战准则中，任务式指挥反映了指挥的理念和作战功能。这个概念中包括指挥的艺术和控制的科学。陆军条令出版物 ADP 6-0《任务式指挥》给指挥艺术下的定义是：“通过及时的决策和领导实现对权力的创造性和技巧性的运用。”[13] 指挥作为一门艺术，要求通过判断做出决策，即行使指挥官的责任。ADP 3-0《统一陆地作战》这样说：任务式指挥作为作战功能，“策划和整合各种行动，使指挥官能在指挥的艺术和控制的科学之间做好平衡。”[14] 作为作战功能的任务式指挥包含了控制的科学，构成陆军的 C2——虽然 C2 在陆军作战准则中没有提及。控制的科学包括详尽的系统和程序，以提高对司令官意图的理解，支持对任务的执行。[15] 在陆军中，任务式指挥系统包括人员、过程和程序、网络、设施和器材，以及信息系统——换言之，相当于其他军种和联合作战界所理解的 C2。

陆军将任务式指挥发展成具有多重意义的概念，产生了混乱。事实上，陆军诸兵种作战条令审查部已经在给陆军作战条令编写班子的指导文件中指出：“陆军将其术语“任务式指挥”取代了术语“指挥与控制，”但二者并不完全相同，并非总是能相互替代。编写者要注意其含义和词义（语法），确保正确使用这些术语。”[16] 由于陆军的任务式指挥在含义上可能混淆，可能据上下文或背景不同而有所变化，空军在与陆军合作时，在考虑空军作战准则与任务式指挥的关系时，必须认真阅读和正确理解陆军的作战条令，此点极为重要。

联合作战中的任务式指挥

联合作战准则旨在制订各军种通用的基本原则，据此提出行使 C2 的共通方式。在联合出版物 JP 3-0《联合作战》中表述的六个联合功能中的第一个就是 C2，其定义为“相关的能力和活动结合起来，帮助联合部队司令整合、同步协调和指示联合作战。”[17] 联合功能常见于所有的联合作战。例如，在 C2 联合功能中有所有军种都实施的任务，包括但并不限于组织和指挥下属部队，计划和设立适当的指挥权力，指派任务，分配资源，协调、同步、并在需要时实施整合。[18]

JP 3-0 把任务式指挥描述为“C2 功能中的关键成份。”[19] JP 3-31 进一步强调任务式指挥同指挥官意图之间的关系，前者被定义为“根据任务型命令，通过分散执行开展军

事作战行为。”[20] 当这些命令伴随分散执行权力时，下属指挥官必须明确了解上级指挥官的意图，确保其下各级部队领导人以自律下的主动性独立行动，完成任务。这是联合作战准则为任务式指挥设定的范畴。

任务式指挥和空军

对空军战士来说，为确定未来如何适应，需要了解任务式指挥同空军的集中控制分散执行原则之间的关系。虽然空军作战准则没有提到“任务式指挥”一词，后者所包含的在战术层面培养灵活性的理念和意图，其实一直存在于空军的天空意识之中。[21] 但是，空中力量因其独特性，必须采用明显不同于地面作战 C2 的专门程序。空军采用的 C2 方式，体现在集中控制分散执行的空中力量原则之中。

联合作战准则和空军作战准则对集中控制分散执行原则的解释是一致的，均把集中控制描述为赋予一名司令官规划、指导和协调一个军事作战行动或一组 / 一类行动的责任和权力，把分散执行称为向下属指挥官授权。[22] 空军也同联合作战准则及其他军种作战准则一样，提倡行动的分散执行。根据空军作战准则文件 AFDD 1《空军基本准则、组织和指挥》:“行动的执行应当在一个指挥控制体系中分散进行，利用前线决策者的能力……在复杂及迅速变化的行动环境中当机立断。”[23]

空军作战准则还承认，只有合理平衡集中控制和分散执行，才能最佳利用空中力量独一无二的能力，此原则在早期的空中力量作战准则中就有阐述。1943 年，战争部野战手册 FM 100-20《空中力量的指挥和运用》这样描述此原则 :“可利用的空中力量必须集中控制，指挥必须通过空军司令官加以实施，才能充分利用其固有的灵活性和其投射决定性打击的能力。”[24]

时间证明，优秀的作战准则经久不衰。从 1943 年 7 月版的 FM 100-20 到 2011 年 10 月的 AFDD 1，只要合理平衡集中控制和分散执行,就能最好地发挥空中力量永恒的特征。基于空中力量的这些特征，AFDD 1 阐述了集中控制的重要性。[25]

空中力量能实现战区或甚至全球范围的效果，它不局限于一个地理地区的作战，而凭与生俱来的能力让其飞机迅速飞越联合作战区域、战区、或者多个战区，以满足联合部队司令官的优先任务需要。因此，凡具备必要的宽广战略视角的空军战士，应当集中控制空中力量，确保在行动的计划和实施过程中能将有限的空中力量资源派用于最高优先任务。

空中力量因为具备战区和全球范围能力，由此也具备了对整个战争层面——从战术层面到战略层面——产生效果的独特潜力，这一特点也要求空军实施集中控制，以往战争经验一再证明这一点。[26] AFDD 1 指出，有些局势要求更高程度的集中控制（例如在联合部队司令或更高层次上实施集中控制），尤其是当空中力量行动可能产生战略效果，例如执行高价值目标打击或执行政治敏感任务时。[27]

通常，作战行动对空中力量资产的需求很大，常常供不应求。就是说，空中力量资源有限，可能满足不了其他军种或职能部队的需求，因此需要根据联合部队司令的优先顺序来分派。为保持空中力量资产的灵活性和可得性，确保随时随地听凭调配，就需要在集中控制和分散执行之间做好适当平衡，

这里，又需要我们具备宽广的战略视角，能按照行动计划和执行的要求，允许随时从实施一个目的转向实施另一个目的。[28]

空军作战准则 AFDD 6-0《指挥与控制》谈到如何避免集中控制太紧和太松："如果对空天力量控制太紧，会扼制其灵活性，并剥夺作战人员的主动性；对空天力量控制太松，就无法利用联合部队的整合和配合，而减弱其有效性"。[29] 对空中力量的控制只有做到张弛有度，平衡得恰到好处，才能最大程度地发挥其灵活性。克林特·欣诺特中校（Lt Col Clint Hinote）在其论文"集中控制和分散执行"中称，提高集中控制程度会限制战术层面的灵活性，而战术层面过多的分散执行，也会在战役层面产生同样的影响。为帮助做好两者间的恰当平衡，他提出以下几个重要的问题。[30]

作战行动的性质是什么？

空军任务的多样化要求采取不同的 C2 方式。例如，太空作战要求中央控制，允许把供不应求的有限资产优先派用于战略或战役层面的高优先任务。核作战也需要中央控制，使上至总统的高层面获得更多的决策灵活性。但近距离空中支援任务要求一定高程度的分散执行，经由战区空中控制系统向直接支援地面司令官的联合终端攻击控制员授权。在近距离空中支援和人员救援等任务中，战术层面的分散执行有助于作战人员发挥最大的灵活性，根据多变的局势当机立断做出反应。

应在哪些层面保留灵活性？

在确定哪些层面应保留灵活性时，需要综合考虑任务的性质和效应的程度。例如，我们承认分散执行能最大程度发挥诸如近距离空中支援任务中的战术灵活性，但这不是绝对的，因为此任务的效应并不总是局限于战术层面。比如，在一项打击高价值或敏感目标的任务中，如果近距离空中支援可能产生战役或战略层面的效应，也许就不可把决策权授予战术层面。

多少作战能力可供利用？

集中控制的程度又与作战能力的供求关系成比例。对需求量巨大而供应非常有限的作战能力或资产，在行动计划和执行过程中需要提高集中控制的程度，才能确保满足高优先和调配最优化。

效应能覆盖多大地理范围？

欣诺特注意到，有些空中资产，如旋转翼和遥驾飞机，其所覆盖的地理范围有限，因此对其严格集中控制产生不了许多效益。而那些能产生全战区甚至全球效应的空中资产，如机动和打击用平台，可通过集中控制生成更大效益，因为它们能随时从实施一个目的转向实施另一个目的。[31]

谁具有最佳实时态势感知？

决策权应该授予具有最佳态势感知的指挥官或作战人员，可能在任务过程中从战役层面转移向战术层面。例如，应急执行近距离空中支援作战的飞机可能一直接受集中控制，直到局势发展到此空中平台必须支援陆地作战。在这个时间节点，联合终端攻击控制员和机组人员通常具有最实佳时态势感知，应当在执行过程中有权做出决策，以最大程度地发挥战术灵活性。如果战术层面以上的人员具备更好的态势感知，则要求更高程度的集中控制。例如，执行时敏性高价值目标

打击任务时，需要通过战术层面以上的分析来支持决策，由此需要更高程度的集中控制。

C2 能力和控制范围是另两个需要考虑的因素，因为这些因素对于适当平衡集中控制和分散执行很重要。我们通常把在伊拉克和阿富汗这两个战场的空中行动视为最适宜在战役层面实施集中控制，这样的控制范围是基于我们的 C2 基础设施健全而且不受威胁的现实。未来，我们可能在重大意外冲突中面对敌人，其对控制范围的要求可能超过我们的 C2 能力，难以实施所需的集中控制或执行，由此需要提高分散执行的程度。此外，未来的作战环境可能对介入作战构成更大风险。《联合作战环境 2010》从复杂性和不确定性论述了未来的作战环境。[32]《联合作战介入概念》论述了其他国家反介入和区域拒止能力的发展趋势。两部文件综合起来，展现出 C2 将面对的挑战。这些发展趋势包括：(1) 武器和技术快速发展和扩散，形成反介入和阻止我军在某一作战区域自由行动的能力；(2) 美国在海外的防御态势发生变化；(3) 太空和网空日益重要，成为激烈争夺的领域。[33] 在这样的环境中作战，我们的太空或网空介入能力相应被降低或受阻，作战行动的效应更难实现；无论是被削弱或介入行动受阻，都可能削弱我军的 C2 能力，于是，原本只是考虑如何平衡集中控制和分散执行，现在变成需要采用分散执行——分散执行不再是一个选项而是一种需要。这种思考也与当前热议的任务式指挥思路相一致。

空军对任务式指挥的反应

对空军战士来说，理解并有效地运用任务式指挥，首先要透彻理解空军的作战思想和准则，从而领会任务式指挥与空军的集中控制分散执行原则之间的关系。空军战士应知道，空军很早就倡导分散执行，远在最近要求采纳任务式指挥方式之前。事实上，任务式指挥理念，以及其在战术层面培养灵活性的意图，正是空军的集中控制分散执行原则中不可分割的一部分。空军战士还必须清楚，只有采用包括集中控制在内的合理平衡的 C2 方式，才能最大程度地发挥空中力量能力。此外，他们还应认识到，以适当程度的集中控制加以平衡，并非空军所独有。《联合作战总纲概念：2020 年联合部队》承认集中控制的必要性："务必要知道，虽然任务式指挥是首选的指挥理念，它不一定适用所有的形势。某些具体的行动需要更详尽的控制，例如在使用核武器或其他国家能力、空中交通管制，或执行从根本上事关资源高效同步化的活动时。"[34]

由于任务式指挥是联合作战准则中的一个术语，空军战士有责任理解它，并在联合作战环境中适当地运用。空军战士必须清楚认识到，在联合作战准则中，任务式指挥就是在任务型命令基础上的分散执行，而 C2 继续是一项联合作战功能，这在联合出版物 JP3-0 中已经说明。[35] 空军战士还应当知道其他军种对任务式指挥的理解和运用，并知道如何与其他军种的军人讨论此概念，同时有能力明确表达空军的 C2 原则。这种交流能力在联合作战背景下必不可少，从而确保联合部队正确理解并高效使用空中力量。

在分散执行或任务式指挥概念上，联合作战界、空军、海军和海军陆战队的作战准则有明显的交集。虽然所有的军种都提倡以分散执行作为优先方式来实施 C2，陆军对任务式指挥的运用方式同空军的作战准则有明显分歧。任务式指挥作为陆军作战准则中的支配性结构，似乎包含了 C2 的全部实施选项，但未能充分顾及细节式指挥和集中控制的需

要，也没有承认这种方式在哪些情况下必须优先采用。鉴于以上原因，空军战士必须能在必要的场合清楚地解说为什么要适当地应用集中控制。至于上述各军种对此概念在哪些方面交集，仅举一例：陆军的任务式指挥原则是通过信任建立团结的部队，培养共同的理解，提供明晰的指挥官意图，发挥自我约束的主动性，使用任务型命令，并敢于担当谨慎预测中的风险——这一切同空军作战准则的思想完全一致。[36]

结语

所有军种和联合作战部队都必须在体现战争根本属性——包括不确定性和无序性——的环境中作战。在这些环境中，我们必须生成参联会主席邓普西将军在关于任务式指挥的白皮书中阐述的作战节奏，即有能力跟上问题的变化节奏，以同样快的速度开展作战。这样做，有时将要求当机立断，其决策速度将不同于细节式或者中央控制的指挥系统的常规特征；换言之，在这些情况下，分散执行将至为关键。但是我们还必须认识到，产生这种节奏的 C2 模式并非万能做法。根据《联合作战总纲概念》:“诸军种在联合作战中采用某种版本的任务式指挥，但由于各自任务的特征和主要作战领域的不同而有所差异。”[37] 所有军种认同分散执行的内在价值，但根据各自不同的 C2 方式加以调适，以做到最合理地发挥本军种在其主要领域中的独特能力。对空军来说，这意味着接受参联会主席的任务式指挥思想，同时继续倡导并维护空军的集中控制分散执行原则的主导地位。对空中力量的最佳运用，仍在于把握集中控制和分散执行的最佳平衡。♣

注释:

1. Gen Martin E. Dempsey, Mission Command White Paper [任务式指挥白皮书], (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 3 April 2012), 8, 6, http://www.ndu.edu/pinnacle/docUploaded/MissionCommandPaper.pdf.
2. Col R. R. Davis, “Helmuth von Moltke and the Prussian-German Development of a Decentralised Style of Command: Metz and Sedan, 1870” [毛奇与普鲁士 - 德国分散式指挥概念的发展：1870 年梅斯和色当之战], Defence Studies 5, no. 1 (March 2005): 84-85.
3. Robert M. Citino, Death of the Wehrmacht: The German Campaigns of 1942 [德军之亡 ： 1942 年德国战役], (Lawrence: University Press of Kansas, 2007), 4.
4. 同上 , 305-6.
5. Marine Corps Doctrine Publication (MCDP) 6, Command and Control [海军陆战队条令出版物 MCDP 6 ：指挥与控制], 4 October 1996, 77-78, http://www.fas.org/irp/doddir/usmc/mcdp6.pdf.
6. 同上 , 77.
7. 同上 , 79.
8. MCDP 1, Warfighting [MCDP 1 ：军事作战], 20 June 1997, 14, http://www.clausewitz.com/readings/mcdp1.pdf.
9. MCDP 6, Command and Control [MCDP 6 ：指挥与控制], 63.
10. Navy Warfare Publication 3-32, Maritime Operations at the Operational Level of War [海军战争出版物 3-32 ：战争战役层次的海上作战], October 2008 (through change 1), 2-2.
11. Naval Doctrine Publication 1, Naval Warfare [海军准则出版物 1 ：海军作战], March 2010, 36, http://www.usnwc.edu/Academics/Maritime--Staff-Operators-Course/documents/NDP-1-Naval-Warfare-(Mar-2010)_Chapters2-3.aspx.

12. Army Doctrine Publication (ADP) 6-0, Mission Command [陆军条令出版物 ADP 6-0：任务式指挥], 17 May 2012, 1, https://www.fas.org/irp/doddir/army/adp6_0.pdf.

13. 同上 , 5.

14. ADP 3-0, Unified Land Operations [ADP 3-0：统一陆地作战], 10 October 2011, 13, http://usarmy.vo.llnwd.net/e2/rv5_downloads/info/references/ADP_3-0_ULO_Oct_2011_APD.pdf.

15. Army Doctrine Reference Publication 3-0, Unified Land Operations [陆军条令参考出版物 3-0《统一陆地作战], 16 May 2012, 2-12, http://www.fas.org/irp/doddir/army/adrp3_0.pdf.

16. Combined Arms Doctrine Directorate Mission Command Center of Excellence, Doctrine 2015 Developers' Guidance, 4-12 [对 2015 年条令编写人的指南 4-12], (Fort Leavenworth, KS: US Army Combined Arms Center, 1 October 2012), 3, https://www.milsuite.mil/book/docs/DOC-26286#comment-37380.

17. Joint Publication (JP) 3-0, Joint Operations [联合出版物 JP 3-0：联合作战], 11 August 2011, III-I, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_0.pdf.

18. 同上 , III-2.

19. 同上 , II-2.

20. JP 3-31, Command and Control for Joint Land Operations [JP 3-31：联合陆地作战的指挥与控制], 29 June 2010, IV-11, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_31.pdf.

21. 空军作战准则这样描述天空意识："空军的视角必须不同，它反映出对空中力量之潜能的独特理解，以及对空军所面临威胁和生存意义的独特观点。对空中力量的研究生成一种特殊的专业观念和独特的看法，阿诺德将军将之概括为'天空意识'一词。"见 Air Force Doctrine Document (AFDD) 1, Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command [AFDD 1：空军基本作战准则、组织和指挥], 14 October 2011, 18, http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_cv/publication/afdd1/afdd1.pdf.

22. 联合作战准则把集中控制定义为："赋予一名司令官规划、指导和协调一个军事作战行动或一组 / 一类行动的责任和权力。"见 JP 3-30, Command and Control for Joint Air Operations [JP 3-30：联合空中作战的指挥与控制], 12 January 2010, GL-7, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_30.pdf. 空军的基本作战准则对集中控制的概念有所拓宽，将之定义为："对天空、太空及网空能力进行规划、指示、优先排序、同步协调、整合和排解冲突，以实现联合部队司令官的目标。"见 AFDD 1, Air Force Basic Doctrine [AFDD 1:空军基本作战准则], 129. 联合作战准则 JP 3-30 对分散执行的定义是："把执行权力授予下属指挥官。"见 JP 3-30, Command and Control [JP 3-30：指挥与控制], GL-8. 空军作战准则 AFDD 1 给出澄清："空中力量的分散执行是把执行权力授予负责的并具备能力的下级指挥官，以实现有效的控制范围，培养自我约束的主动性、形势响应意识和战术灵活性。"见 AFDD 1, Air Force Basic Doctrine [AFDD 1：空军基本作战准则], 131.

23. AFDD 1, Air Force Basic Doctrine [AFDD 1：空军基本作战准则], 39.

24. Field Manual 100-20, Command and Employment of Air Power [陆军野战手册 FM 100-20：空中力量的指挥和运用], 21 July 1943, 1, http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/documents/fm100-20_jul_1943.pdf.

25. 有关集中控制分散执行的更多讨论，参看 AFDD 1《空军基本作战准则》中第 4 章。

26. 灵活性和普适性是空中力量作战原则的组成部分，普适性是指空中力量能有效运用于战争的战略、战役和战术层次。参看 AFDD 1《空军基本作战准则》中第 39-40 页。

27. AFDD 1, Air Force Basic Doctrine [AFDD 1：空军基本作战准则], 39.

28. 灵活性和普适性是空中力量作战原则的组成部分，灵活性是指空中力量能迅速及果断地从一个战役目的转向另一个战役目的。参看 AFDD 1《空军基本作战准则》中第 39-40 页。

29. AFDD 6-0, Command and Control [AFDD 6-0：指挥和控制], 1 June 2007 (incorporating change 1, 28 July 2011), 13, http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_cv/publication/afdd6-0/afdd6-0.pdf.

30. Lt Col Clint Hinote, Centralized Control and Decentralized Execution: A Catchphrase in Crisis? [集中控制和集中执行：危机中的流行语 ?], Research Paper 2009-1 (Maxwell AFB, AL: Air Force Research Institute, March 2009), 59-63, http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA550460&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf.

31. 同上 , 61.

32. US Joint Forces Command, The Joint Operating Environment 2010 [联合作战环境 2010], (Suffolk, VA: US Joint Forces Command, 2010), http://www.jfcom.mil/newslink/storyarchive/2010/JOE_2010_o.pdf.

33. Department of Defense, Joint Operational Access Concept (JOAC), version 1.0 [联合作战介入概念第 1.0 版], (Washington, DC: Department of Defense, 17 January 2012), 8, http://www.defense.gov/pubs/pdfs/JOAC_Jan%202012_Signed.pdf.

34. Joint Chiefs of Staff, Capstone Concept for Joint Operations: Joint Force 2020 [联合作战总纲概念：2020 年联合部队], (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 10 September 2012), 5, http://www.defenseinnovationmarketplace.mil/resources/JV2020_Capstone.pdf.

35. JP 3-0, Joint Operations [JP 3-0：联合作战], III-2.

36. ADP 6-0, Mission Command [ADP 6-0：任务式指挥], 2.

37. Joint Chiefs of Staff, Capstone Concept [联合作战总纲概念：2020 年联合部队], 8.

詹姆斯・W・哈弗德，美国空军退役中校（Lt Col James W. Harvard, USAF, Retired），佐治亚大学理学士，西雅图市立大学工商管理硕士，现在阿拉巴马州马克斯韦尔空军基地的空军作战准则编写和教育中心（李梅中心）担任作战准则编写专家，并任空军大学空军指挥参谋学院兼职教授，为其远程教育硕士学位和联合作战应用课程授课。他担任过轰炸机作战、飞行标准化 / 评估、发展与作战飞行测试评价、战术空中管制小组及教育训练等领域的多个中队、联队和一级司令部级指挥职务。曾在《空天力量杂志》等刊物发表文章。哈弗德中校是空军指挥参谋学院和空军战争学院的毕业生。

根据新国防优先调整兵力结构，建设一支长短程兼顾的空军部队

A Range-Balanced Force: An Alternate Future Force Structure Adapted to the New Defense Priorities

彼特·葛礼胜，美国空军中校（Lt Col Peter Garretson, USAF）

本文认为，外部力量将驱动美国空军调整装备采办内容，由此形成非常不同于目前预期的 2030 年代初期的兵力结构。具体而言，美国空军为其作战空军设定的兵力结构，最终将以能够执行遥控驾驶作战的更远程攻击平台为主，建成一支“长短程兼顾的空军部队”。本文第一部分描述未来环境和影响未来兵力结构的种种挑战，第二部分讨论为什么这样的平衡兵力结构能更好应对这些挑战，最后一部分探讨美国空军如何向新的兵力结构过渡。许多人认为，通过审视当前兵力扩展计划的内容，可以较有把握地前瞻美国空军到本世纪三十年代的兵力结构。大多数人预期，预算的紧缩会使机群稍微缩小，但是很少有人相信，那时的兵力结构将大幅偏离以有人驾驶短程战斗机为主的机群组成，亦即大大不同于当前规划的以 F-35 为主而轰炸机数量远低于 10% 的机群结构。本文通过分析认为，未来空军以短程有人战斗机为主的可能性极低。

各种重大力量的存在与交集，将促使空军转向发展另一种兵力结构，一种类似于下文所述的长短程兼顾的平衡兵力结构。本文无意做任何主观评判，只是建议空军沿另一条采购思路调整其兵力结构。按照此思路，空军不仅将购置更多的远程突击轰炸机（LRS-B），还极可能主要依赖目前不在空军预算考虑内的两种机型，一种是中程无人作战飞机（UCAV），另一种是远程有 / 无人双工操纵通用型翼身融合飞机（BWB）及其轰炸机版本。如果这就是空军未来的兵力结构，我们应该从现在起就开始做思想准备。

战略环境和各种变化的交集作用力

有很多重大的因素将交集发力，促使美国空军克服各种内部阻力，将未来兵力结构重点落在远程打击和自主化操控能力上。[1] 这些因素包括如下：战略指导方针发生变化，转为强调“反介入和区域拒止”（A2/AD）威胁及向亚太地区再平衡；国家战略要求我们发展向亚太广大地区远程投射兵力的能力；公众期待军队加强使用自主化技术，空军内无人机作战部队兴起；日益加剧的国际竞争使美国保持在高科技和航空航天工业基础的竞争优势非常关键；美国空军需要维持其在国家安全体系中的价值，需要通过保持对天空和太空领域的控制和运用同其它军种保持合作与竞争；空军天生具有独立军种意识，一向努力保护自身军种特征和行动自由。

作为由文职政府领导和导向的军种，美国空军看到了国家战略指导方针的变化，此变化明确反映在国家战略文件《维持美国的全球领导力：二十一世纪防务优先》中，并构成最强大的作用力，迫使空军修改其装备采购政策。这部新的指导方针明文规定：“**美军将根据需要投资于军队建设**，确保在 A2/AD 环境中保持有效作战能力。这将包括实施联合介入作战概念……开发新型隐形轰炸机，改善导弹防御系统……在美军将继续为全球安全作出贡献的同时，**我们有必要向亚太地区重新平衡**。”（粗体强调来自原文）[2] 如图 1

所示，A2/AD 范围在不断扩大，反映出弹道和巡航导弹的严重威胁，这些武器系统将我们的前进基地、近距航母编队、加油机和其它高价值资产都纳入其攻击范围之内，而正是这些资产支撑着我们以战斗机为主的攻击力量。在这种环境中，美国空军必须提供能在作战频谱最高端冲突中在战区实施“阻止—保持”的部队，而此战区中可能只有微不足道的几个空军基地，且都处于敌人导弹威胁之下。

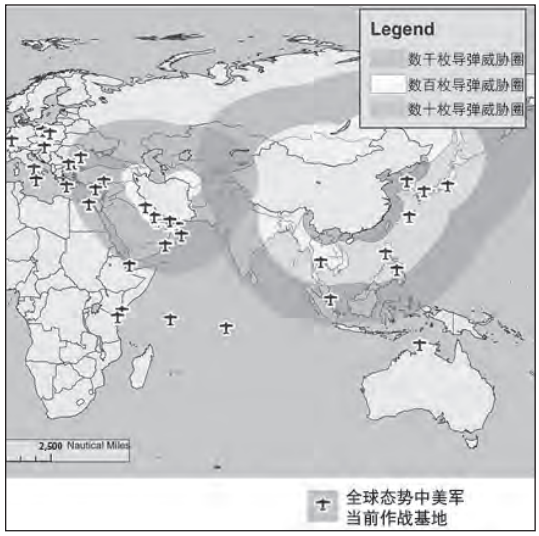


图 1：伊朗和中国的导弹威胁（来源：Lynn E. Davis et al., U.S. Overseas Military Presence: What Are the Strategic Choices? [Santa Monica [美国海外军事存在：我们的战略选择是什么 ?], CA: RAND, 2012, fig. 3.1, p. 21, http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2012/RAND_MG1211.pdf. Reprinted with permission.）

按照这样的环境条件，美国空军需要的兵力结构，必须能为美国提供毫无疑问的非对称优势——即远程行动能力。而目前规划的兵力结构中，主要是非加油作战半径仅 600 海里的 1700 架 F-35，外加寥寥 100 架远程突击轰炸机（虽然其航程和弹药载量都更大得多），负责资源配置的决策者们应可看出这样的兵力结构与作战需求并不匹配。[3]

新颁布的国家防务战略指导原则文件所阐述的威胁并非主要指向重大地面威胁，不要求大规模陆军动员。并且，我们的空中力量和航空工业有能力提供必要的响应速度和优势来遏制威胁或威胁升级，能灵活进入交战、退出交战，以及让敌人付出代价。据此，美国空军有足够的理由与其它军种竞争资源，被视为重要的新武器系统可以获得资源分配，但是我们不能期望国防部会为了满足空军而突破整个预算的“顶线”。[4] 类似的情况曾发生在 1950 年代，当时划给空军的预算顶线提高了 7%，但这部分资金是来自内部开源节流和压缩兄弟军种的预算，特别是压缩陆军现役部队的预算。

再者，要求空军向无人化 / 自主化系统发展的压力增大，构成推动美国空军兵力结构转型的另一股重大力量。2012 年 9 月 21 日，国防部副部长签署了国防部指令 3000.09《武器系统自主化》，这是整个国防部长办公室和各军种协调历时 18 个月的共同努力结果，其目的是建立一个负责任和有权威的武器系统采购和使用政策，“要求这些武器系统一旦启动，就不需要人力干预，能自主选择和击中目标。”[5] 显然，外部的政策制订者和公众领域中有许多人“已经看到了未来方向”，因此期待美国空军加速向更多无人化 / 自主化平台发展。[6] 当然，并非所有人都这样认为。例如人权观察组织的报告《失去人性：机器人杀手证据确凿》就反映了广泛的社会关切，他们担心，无人化 / 自主化系统技术迅猛发展、扩散和功能迅速加强，可能会损害到人类秉持的最高价值观，这就是战争的道德和责任。[7] 但这份报告本身也证明公众已经预见到，未来战争将表现为“无人机战争”特性。这些看法对目前或对未来是否准确无关紧要，但公众情绪和流行文化所形成的强大力量，很可能为美国空军获取

目前所不具备的新型无人化 / 自主化系统留出空间。

压力并不只来自美国国内。正如《联网战争》（Wired for War）一书作者彼得·辛格所言："这种机器人技术革命并不只是美国的革命"。[8] 国家审计局的报告称："自 2005 年以来，获得无人机系统技术的国家数目几乎增加了一倍，从原来的 40 个增加到超过 75 个。此外，那些可能扩散这些技术的国家已在开发和使用越来越复杂的系统"。[9]

而且这种外部压力只会越来越强。例如，防务专家们注意到海军正在研制"无人空战系统"，法国即将试飞"达索神经元无人机"，在人们脑海中，这些原本应是美军最精锐的空军"该做的事情"。外部压力还来自国防部长办公室。有很多人相信，美国空军做事拖泥带水，而无人化 / 自主化系统为美国提供武器使用上的优势、低风险和低成本。但正如前国防部长盖茨在 2008 年 4 月的一次发言中说："因循守旧大有人在，结果就像拔牙一样，动辄叫痛。"[10] 在国防部长公布新防务战略指导方针时发表的声明中，可以看到国防部长办公室对无人化 / 自主化系统的强力支持："最后一点，在我们减少国防总预算的同时，我们会保证、甚至在某些情况下增加对某些新技术的投入……比如情监侦技术和无人化系统。"[11] 国防部长办公室说到做到，随即颁布了有关自主化系统开发的新指令，设立了一项动议，并且筹集资源以使海军加快舰载无人空中监视和打击（UCLASS）项目的开发。[12]

空军内部的这种压力也在升高。空军中一个史无前例的例子是，遥驾飞机——即 RPA，空军为无人化 / 自主化飞机所起的专用词——的年度购置数量首次超过战斗机，同时接受训练的 RPA 操作员数量也超过战斗机飞行员。[13] RPA 操作员队伍已蔚然壮大，逐步熟练掌握了这项技术及其应用，势将在政策和采购方面表达自己的意见。鉴于美军在伊拉克的作战行动已经结束，并预期 2014 年从阿富汗撤军，RPA 作战队伍自然会顺应形势，积极将其技术和身份向高端冲突要求调整。随着 RPA 队伍人员更多，军阶更高，不久的将来必然在空军中形成"临界质量"，由此从内部发力，推动增加投入，开发能覆盖整个战争频谱的各种 RPA 系统。

另一个重要的外部驱动力是美国深刻认识到其工业竞争力正面临着强大的挑战。国家防务战略指导文件指出："国防部将尽一切努力保持完备的工业基础，以及我们对科学技术的投资。"[14] 人们自然将向美国军方提出这样的问题："就我们国家的工业基础（以及就业和军民两用技术）而言，军方最近都为我们国家做了些什么？"毕竟，航空工业一直是我国最优秀的出口行业和国内创新的源泉。[15] 正是这门工业的活力和制造全球最优秀系统的能力，支撑着我国的军事优势和对天空领域的控制。但我们的航空工业面临着越来越激烈的国外竞争，我们的军事装备采购决策和时机，将对我国整个航空业的整体和长远竞争力产生重大的正面或负面作用，也对我国长期保持军事优势的能力有深远影响。每个军种都将为其加强威慑态势的每一项投资作出说明，证明此投资决策能改善美国在更大国际市场空间的地位，能增加国内就业从而有助于国家保持经济发展。而后者的重要性，不仅在于保持国家航空工业技术基础，还在于能保持国会对空军装备现代化努力的拨款和支持。就是说，一项军事现代化计划若要可行，必须做到有助于国家工商业的成长，通过军事现代化努力来加强而非削弱美国的整体竞争力。

外部打击威胁不仅影响着美国海军的决策，也同样影响着美国空军的采购方向。既

然航母舰队面临着中国的 DF-21 导弹的威胁，空军部署在相同战区的短程战术飞机就不可能置身度外。海军已经决定研发远程隐身无人机，空军势将面对国家政策专家、预算砍削先锋和整个国会的质疑：你们为什么不购置类似的平台？

美国空军还需要花气力保持自己的独立军种地位。但是光靠战术空地打击能力无法保住这种地位，必须靠其他军种所没有的远程轰炸和空中优势能力才能牢固立足。海军和海军陆战队已经具备完备的战术空地打击能力，并且通过无人机平台向陆军扩散。

对手的现代化、高能地空导弹、他们的飞机及综合防空支持系统都能将美国的远程和短程飞机置于危险之中。美国空军为克服这些威胁，极力汰换现有机群，向第五代战机发展，以求在高威胁环境中保持生存。遗憾的是，这些高能战斗机无法独立作战，必须依靠另一种系统，即加油机，并且加油机本身必须部署在战场附近，部署在尽量靠近的前进基地，这两个限制因素构成一双很难护得住的“阿喀琉斯之踵”。对手们正起劲发展打击“高价值空中资产”的能力和战术，力图摧毁我们的加油机和情监侦能力，他们能够储备大量的弹道和巡航导弹，打击我们的空军基地和地面的飞机。

就是说，在这个互相依存的系统体系中，起支援作用的加油机和前进基地是新一代有人战斗机的致命弱点,承认这一点,就会发现，基于短程有人战斗机群的兵力投射战略不是上策。一般而言，过度依赖战斗轰炸两用机的兵力结构，较难向新的防御优先调整，并可能不足以担当重任。这种战略将迫使美国把军力集结在对手威胁圈内与对手作战，将必须投资于这些基地的建设和保护，由此引发更高成本、风险和与之相关的种种问题。这样的兵力结构将产生巨大的加油机费用，而且加油机本身也是高价值目标，这种弱点进一步增加作战风险。

当主战区距离遥远时，距离就成为我们的“阿喀琉斯之踵”，机群的组成中应更多地纳入能克服这个致命弱点的远程飞机。反观当前规划的兵力结构，是以航程短、载荷小且性能差（较之于 F-22 而言）的战斗轰炸机为主，以此作为空中优势战机。两种配置相比较，应是前者更可靠和更可用。本文并非仇视有人多用途战斗机。如同三位一体核威慑力量中的洲际弹道导弹一样，有人战斗机及其前进基地自有其作用，可将其对手置于两难境地：若不打掉，就只能任其虎视眈眈于大门之外，若想打掉，就必须付出重大成本（特别是如果这些前进基地采用加固掩体，迫使对手只能使用单弹头导弹实施打击的话，成本就更加高昂）。此外，在除了高端战争之外的其他所有作战环境中，有人战斗机可供灵活选择，能充分展现决心和意志。还有，这些有人战斗机的对海外销售，也构成独特的战略机会，有助于建设伙伴合作能力并发挥其收益。

短程作战平台虽有这些作用，我们即使在兵力结构中减少其比例，仍可做到迫使敌人付出高昂代价，保持与盟友的战略伙伴合作关系和相应收益。兵力结构中的更强大更可靠的远程打击能力因为具备更高的生存性，势必对敌人造成重大压力，使其意识到对我们的前进基地的任何先发制人攻击将无济于事和不可取，故而不敢轻举妄动。这所有因素综合起来，表明美国空军未来兵力结构必须更加重视远程攻击和无人化能力。但这支未来部队将呈现什么样态？

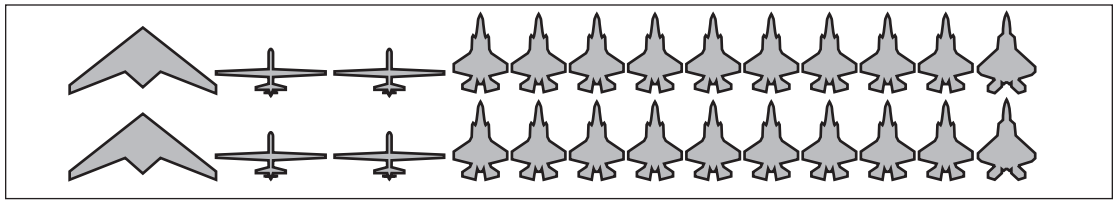


图 2：当前兵力扩展计划的基本组成示意图

建议的平衡兵力结构

按照当前的规划，作战空军部队组成共约 2,300 架飞机，以 F-35 为主（采购总数为 1,763 架），远程飞机将不到 10%（目前预计为 6%），其中不足 5% 将具备无人化 / 自主化能力（见上图 2）。[16] 当前计划采购的遥驾飞机是非隐身型，不具备在非准入或对抗环境中的生存能力。

如果按照长短程兼顾的兵力结构，则要求空军更均匀地分配投资，合理做好远程（大于 6000 nm）、中程（约 2,000 nm）和短程（约 600 nm）平台之间的平衡（见下图 3）。

作为抛砖引玉，本文提出一项未来兵力结构建议，即三类飞机均匀分配，远程轰炸机、中程无人作战飞机、有人战斗机各占三分之一。整个机群中有三分之二飞机具备无人化 / 自主化作战能力。以下图 4 以直观方式表现这种建议的兵力结构，反映出与当前规划兵力结构的不同。

本文建议的兵力结构显然需要空军大幅调整投资和配置比例，才能建立起一支航程能力更加平衡的部队。由此引发的变化将非常巨大：按当前规划的兵力结构，不加油作战半径平均约为 814 nm，按本文建议的平衡兵力结构，不加油航程平均为将近 2,208 nm。

有人飞机和无人化 / 自主化飞机之间的比例变化也非常明显（图 5）。在新的平衡兵

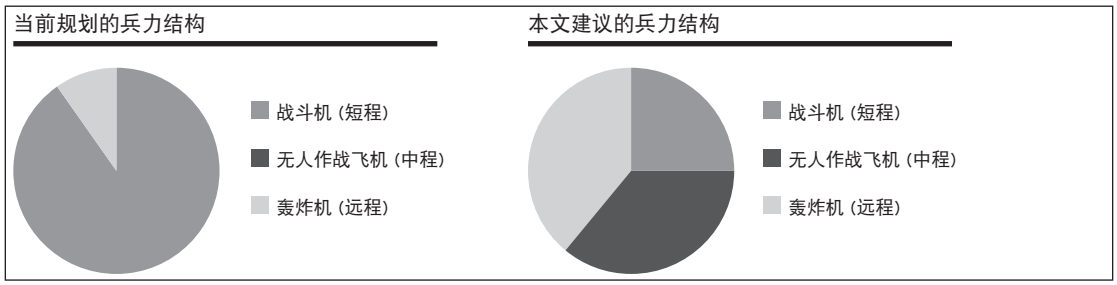


图 3：按航程对飞机分类

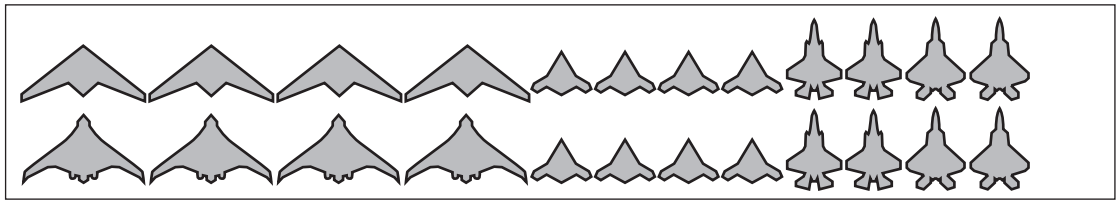


图 4：本文建议的长短程兼顾平衡兵力结构示意图

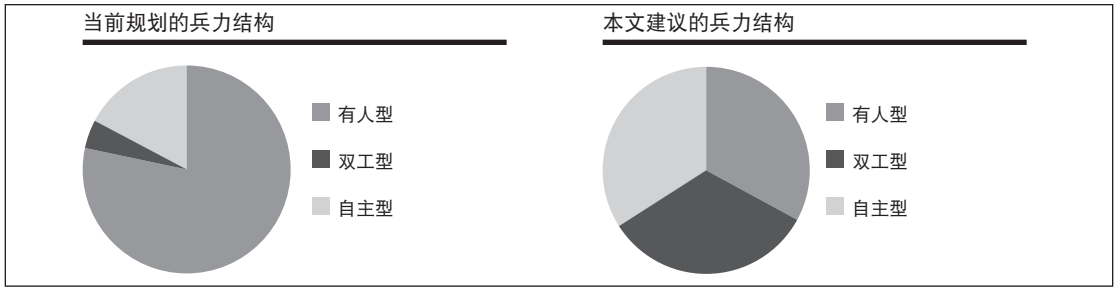


图 5：按有人驾驶和无人驾驶分类

力结构中，大量的中程（2,100 nm）无人作战飞机（例如 X-47B 的衍生机型）将成为一支中间力量（见下图 6）。加上也占三分之一的远程人驾 / 遥驾双工型轰炸机，就共同构成一支具备无人化 / 自主化的强大无人作战飞机力量，占整个作战机群的三分之二强。

大航程飞机通常重量更大，也更昂贵。假设美国空军的购置预算或预算“顶线”相对固定，那么增加大飞机的数量则需要略微减少飞机的总购置数量。在以下图 6 所示模型中，作战空军部队的基本机群总数为 2,000 架，由以下机型组成（数字为大约数）：

- 330 架 F-22“猛禽”战斗机
- 330 架 F-35 [17]
- 600 架无人作战飞机（X-47B 衍生机型）
- 80 架非隐形“收割者”遥驾飞机后续机型
- 330 架远程突击轰炸机
- 330 架远程人驾 / 遥驾双工轰炸机

确切的数字和比例有待今后决定，本文仅以远程、中程和短程 / 有人机各占三分之一的大致比例来框定，仍留有不断创新和探讨其他选项的余地。把比例化简是便于和外界沟通，本文建议的平衡力量结构的美妙之处在于它能根据环境变化灵活调整和应对。

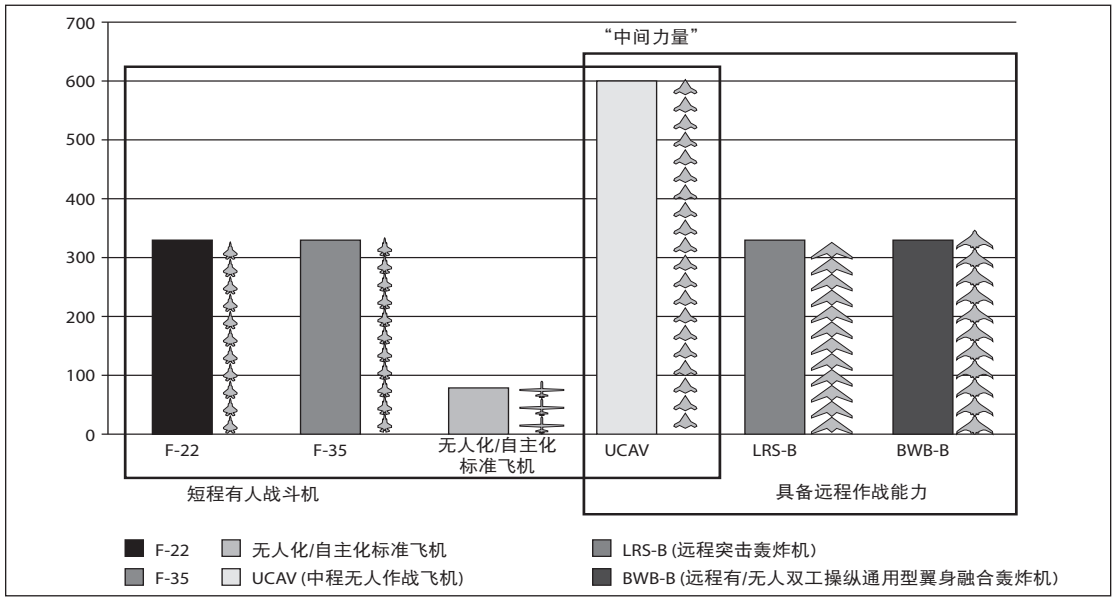


图 6：本文建议的长短程兼顾平衡兵力结构示意图

向新的兵力结构过渡

装备采购

假设空军从 2020 年开始采购这些飞机，到 2035 年完成过渡，形成本文建议的平衡兵力结构，就意味着国家每年需要投入大约 320 亿美元以购置大约 133 架飞机（战斗机、无人作战飞机、轰炸机各为 44.4 架）。[18] 这个数字少于 2008 年的近期最高采购量 180 架，但远远高于 2011 年的 59 架。把年采购预算定在 320 亿美元对作战空军而言应属合理，也未超过历史先例，且考虑到国防部为飞机采购设定的总预算目前约 400 亿美元(包括作战空军、机动空军和兄弟军种)，而在 80 年代中期,这项投入达到近 700 亿美元(按 2012 年恒值美元)。[19]

对作战空军而言 2000 架飞机是否充分？

我们可以根据对衡量标准和风险的常识性认知来确定这个数量是否充分。2012 年国家防务战略指导文件指出：兵力结构应足以遏止并打赢一场冲突，同时有能力在第二个地区阻止敌人实现目的或使其蒙受不可接受的损失。[20] 我们的起始假设是，美国的主要意图是建立和保持一支能够以最小成本和尽可能少超出现有预算来提供可信威慑力的部队。除非发生危机，假定我们不是打一场重大的战争，只要装备采购与明确的优先及目标一致，美国的整体投资应该是大体上适当的。我们将很容易看到，一支长短程兼顾的平衡部队和当前规划的兵力结构相比风险更低，因为后者中有 90% 的作战力量必须依靠短程平台，这种平台的最大弱点是必须依靠处于敌人威胁圈内的加油机、前进基地及油料供应设施。

由于普通选民和许多政客永远不会接触到空军和国防部高层（如 AF/A9 处和 OSD/CAPE 办公室）的保密预算和分析资料，许多人会根据公开媒体信息和可观察标准来评估。[21] 最显见的衡量标准就是考察我们作战空军的飞机数目，并将此数字与每一地区潜在挑战者的兵力规模相比较，确保我们的兵力比对方高出某个百分比。

沿此思路来对照，中国空军将在 2020 年代发展到 1700 架作战飞机，其预期机群组成为 500 架 Su-27/30、500 架 F-10、300 架 F-7/F-8、100 架 FC-1/JC-17、250-300 架对地攻击 / 远程打击飞机，以及少量第五代 J-20。[22] 又据公开信息估算，俄罗斯有大约 1800 架作战飞机，其中 11 架 Su-35、16 架 Su-34、188 架 Mi-31、15 架 Su-30、226 架 Mi-29、281 架 Su-27、241 架 Su-25、639 架 Su-24、16 架 Tu-160、63 架 Tu-95，117 架 Tu-22 M。[23]

而美国空军的长短程兼顾平衡部队将拥有 2,000 架飞机（不包括盟国的支援），其现代化程度显然更先进，其规模虽然不如俄罗斯和中国空军加起来大，但与两者任何一家相比，至少多出 200 架。有些人可能认为，美国作为一个涉足全球事务的大国，可能会面临多个战场同时发生突发冲突的情况，2,000 架作战飞机有可能力量不足。但是，从兵力集结的最简单概念来看，本文建议的兵力结构并无明显不足，而且和有重大弱点和限制的当前规划兵力结构相比较，风险肯定更低。一支长短程兼顾的平衡部队能为政策制定者提供确定这些数字是否充足的灵活性，将允许其中五大武器系统的生产线保持开工和根据需求快速调整及增加产量。

可负担性

这样一种非常不同的兵力结构我们能负担得起吗？合理的估计表明我们能负担。简单假定飞机造价和重量成正比，从相关数据归纳出的粗略估算表明，本文建议的由更多

大型飞机组成的 2,000 架兵力结构比当前规划的兵力结构在成本上将增加 15%。[24] 在交换计算中，我们大幅减少 F-35 数量，用于购买大量的无人作战飞机（无人作战飞机的重量约为 F-35 的一半），再者就是当前规划的兵力结构中重型轰炸机数量较少。

新的平衡兵力结构在生命周期成本方面将低出许多，此观点短期无法验证，但符合常理推测。从历史上看，“在固定翼飞机总生命周期成本中，研究 / 开发 / 试验 / 鉴定（RDT&E）费用平均只占 6%，采购成本占 28%，运行和维护成本占 66%，其三个最大的费用类别是：人员（30%）、燃料（17%）和基本配件消耗（14%）。[25] 由于新的平衡兵力结构大幅增加了无人作战飞机和人驾 / 遥驾双工作战系统的比例，规定的常备飞行训练小时数将逐步减少。随着对飞机操纵自主化信心的增加以及遥驾飞机操作员的专业化制度化，它可能使空军对保持飞行技能常练常新的思维从基于小时转向基于周期，从而可能减少飞行员总数或者现役飞行员总数。

在预算总削减幅度允许的情况下，新的兵力结构只要通过空军内部机型数量调整交换，就可能在现有空军预算份额框架内得到实现。但是，如果国防部长办公室和国家安全部门认为空军的其他采购项目必不可少，不愿意取消或者减少这些计划的预算，那么就需要考虑在整个国防部内进行调整和交换，才有可行性。假设总统和国防部长认为这种新的平衡兵力结构能更好地匹配国家的战略设计，他们会现实地选择哪些领域进行削减或转移资源呢？因为海军和海军陆战队面临同样的挑战，我们可以想象：这两个军种原定的 F-35 B 型机和 C 型机都将取消，以一对一的比例代之以无人作战飞机 X-47B 的各型机。我们已经知道，成本和重量基本成正比，X-47B 几乎正好是 F-35 重量的一半，这样的交换可能为海军节省大量资金，提高其就航程而言的战略相关性，并为海军陆战队提供更持久的空中支援。[26] 然而，主要的调整将发生在陆军和空军之间，将需要对这两个军种重新调配国防预算份额。

下页图 7 展现国防预算（总拨款权限）中的军种份额是如何随时间推移而变化的，使我们能从历史的视角来观察未来变化的可能性。注意图中，空军和陆军的份额总是表现为此消彼长，这几乎成为规律，亦即，每当一方出现增加，另一方就相应减少。目前，因为两场十年之久的海外驻军性战争，陆军获得的预算份额最大（35%），远高于其平均份额（约 25%）和历史最低份额（23%）。当前空军的份额处于历史最低（23%），而其平均份额约为 30%。事实上，即使这 23% 也并非实数，因为其中相当一部分被转用于诸如美国国家侦察局等情报职能，空军对这些职能并不具备控制权。真正的“蓝天空军拨款权限”——空军能够控制的预算——实际上只有 18%。每当空军的地位在国家安全战略的战略设计中得到提升时，它所支配的份额也相应提高，在 1980 年代超过 30%（最高达 35%），在 1950 年代和 1960 年代超过 40%（最高达 47%）。我们由此可以想象到预算份额的自然反转，即国防预算中有 12% 的份额从陆军转移到空军。12% 可能是对陆军预算份额的削减上限，从历史先例和现行战略设计来看，这是一个合理的数字。现任总统和国防部长明确指出：“美国军队的规模设定将不再考虑执行大规模和长期维稳作战行动。”[27]

政策制定者和国防部领导可能决定将此战略能力转移到国民警卫队和预备役部队。如果未来的安全环境重视机动性，那么装甲部队也可以缩编。最终，现役陆军（不包括驻韩部分）的绝对下限可能只需 70,000 名空降部署轻步兵，即类似于特种部队的多支小

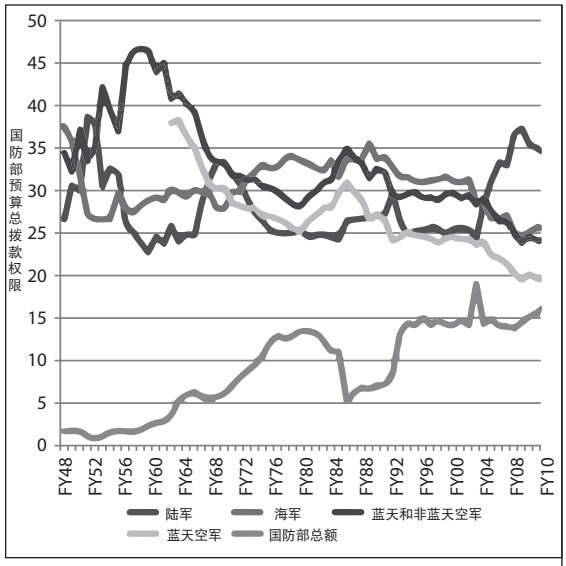


图 7：总拨款权限中各军种份额（取自空军战略规划和项目部依据国防部次长（总审计师）办公室就“2013 财年国防预算估算”（绿皮书）所作的简报，[Washington, DC: Office of the Under Secretary of Defense (Comptroller), March 2012]; 以及 Air Force Blue TOA: ABIDES 13PB and PFY files [蓝天空军拨款权限：ABIDES 13PB 和 PFY 文件].）

部队，火力强大、机动性强、自主指挥控制，依赖空中补给。战略规划的设想是，不期待这样一支部队长期占领领土，而是尽量利用友邦的地面部队。

新型兵力结构的优势

如此组成的部队与我们目前的兵力结构相比，有显著的优势。首先一点，西太平洋 / 南中国海、中东 / 阿拉伯海湾，以及印度洋-太平洋区域都在浩瀚的距离之外，新的兵力结构能够成功地适应这种挑战。

第二，强大的无人作战飞机群作为中间力量，不仅能开展突防空地攻击，并以有人化 / 自主化飞机组合来保持空中优势，在此组合中作为外置传感器和载运导弹的平台(相当于导弹车作用)，参与协同作战打击敌人。这种作战概念的实施可依赖能抗干扰的视距内低拦截率 / 低发现率数据链接和被动传感器，而不是采用卫星通信。这种无人化 / 自主化空中系统就像跟随着你的“忠诚僚机”一样，能为有人机队提供强大的兵力倍增力量（图 8）。[28]

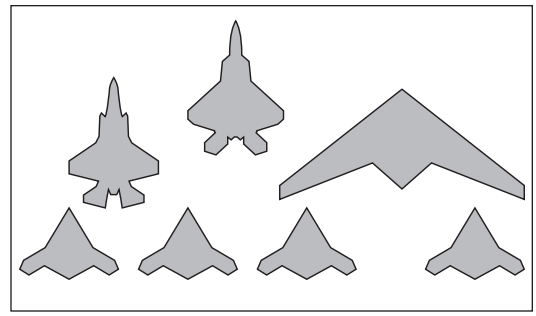


图 8：有人机和“忠诚僚机”无人机组合作战

如果空军与海军共同购置无人作战飞机，将意味着我们还可以思考航母中继运兵的新概念，这将有助于减少在以水域为主的战区架设空中桥梁的复杂性。但舰载无人机需要更坚固的起落装置，由此可能稍微减少无人机的最大航程/有效载荷,但灵活性得到增强，其它训练与维护成本得到降低，总体而言，利大于弊。“研究 / 开发 / 试验 / 鉴定”成本应该较高，联合承担的话，可能会使空军处于有利地位，可以藉以影响海军的采购决定，确保美国获得更好的作战平台。

第三，在此兵力结构中纳入隐形能力稍弱但生存能力可能更强的人驾 / 遥驾双工操纵翼身融合通用型飞机的轰炸机版本，将强有力地促进美国航空工业的发展，有可能使其在未来几十年主导商业航空。翼身融合轰炸机的研制可以“挂靠”到国家航空航天局（NASA）的环保飞机项目上。环保飞机项目的目标是研制出一款人驾 / 遥驾双工操纵翼身融合通用型货机 / 客机，要求比目前机身机翼分离式机型在航程 / 燃油经济性方面提高一倍，而其尺寸和一款远程轰炸机完全一

致。[29] 此项目将推动翼身融合飞机机体、结构、材料、引擎技术、双工操纵技术等领域的研制，并可为商业航空提供间接补贴，后者反过来又将帮助空军降低造价。[30] 因为如与环保飞机项目合作研发，双工轰炸机的研制还将像过去的飞机项目一样壮大我们的工业基础。例如早先的波音 707 飞机项目就衍生出得到广泛使用的商用型和军用型飞机；又如竞争研发 C-5 飞机项目，催生出新型涡轮风扇军用运输机和现代宽体洲际客机及货机。现在将环保飞机项目和人驾 / 遥驾双工操纵翼身融合轰炸机项目结合起来进行，还将推动空军的遥驾飞机研制目标，因为此环保飞机项目的设计构思几乎与空军“无人机系统飞行计划”中阐述的 MQ-L 概念完全相同。[31] MQ-L 是空军构思的大型遥驾机，“能充分利用自主化的、模块化的和开放的体系结构技术，”并且“能以同一个核心机身执行当今有人重型飞机的各种任务。”[32] MQ-L 从概念上最可能替换 B-52，预计在 2020 年代问世，在设想中，它应该是一种容易修改的灵活平台或一辆空中“卡车”，可用于“空中机动、空运、空中加油、[电子战和多情报] 情监侦、战略攻击、全球打击、[近空支援]、空中封锁和人道救援”等各种行动。”[33] 对双工轰炸机 / MQ-l 的追求，还打开其他的机会之窗，例如有助于提高生存性，更多依赖电子战和定向能自我防御。

第四，本文建议的兵力结构能提供更高的灵活性。任何一种平台如果因为重大维修保养问题或弱点而被停飞，不会危及空对空或空对地的整体作战能力。拥有“忠诚僚机”和人驾 / 遥驾双工型轰炸机之后，将极大地增加我军通信数据链承受攻击的能力。再者，轰炸机也完全可以参与空对空作战，例如作为外置导弹载机（可载更多的“长棍”（远程）空空导弹，依赖外部指示随时发射），或防区外电子干扰机（可装载远更强大的孔径雷达和电源），或将定向能量用于进攻性防空作战。合乎逻辑的结论是，更平衡的兵力结构能允许空军按照战局的变化更方便地调整，无论是收放力量，或是优化兵力，都能进退自如。

第五，在兵力结构中加大人驾 / 遥驾双工型远程突击轰炸机和翼身融合轰炸机的比例，有助于空军在培养和管理飞行员及机组成员方面大幅提高灵活性。如果处理得当，原来为远程突击轰炸机研制的各种基本控制系统（四余度飞行控制、任务管理系统、环境系统、冗余通讯、驾驶舱显示、控制台）可改进后用于双工型翼身融合轰炸机，而且同样的控制台终端也可用于无人作战飞机。另外，双工操纵翼身融合通用型飞机既然能衍生出轰炸机，就也可能衍生出加油机和运输机，从而允许通过同一条培养路径培养出来的飞行机组人员能即插即用于作战空军中三分之二的飞机和机动空军中大量的飞机，使各系统之间的机组人员调配交换更加容易。这样，空军的许多飞行员将同时具备有人机（真实天空感）和无人机飞行经验，在军官专业评级管理中增加巨大的灵活性，有助于开发更多的领导人才。这样的兵力结构还促使我们形成全新的国民警卫队 / 后备役部队作战概念，其结果，空军将能够快速将行动任务指派给远程操作员，亦即可保持一支真正的后备飞行员和机组人员队伍，他们只需通过飞行体检和低压舱训练，就可返回到飞行状态。

第六，这种兵力结构将对美国工业基础的发展带来深远影响，能够允许至少五条组装线保持开工。在此兵力结构中，减少 F-35 采购量的方案将具备吸引力，减少量将主要补充到无人作战飞机部分。另外，也能推动重开 F-22 生产线，这样，至少有三条第五代战术机生产线都能保持开工。由于对无人作

战飞机和远程打击轰炸机的采购数量巨大，因此可以考虑鼓励其他承包商以许可证协议方式参与制造，像第二次世界大战期间所作的那样，由此扩大工业基础，加速空军的采购进度。研发双工型翼身融合轰炸机的决定也将极大推进美国民航工业的发展。在新起的政治博弈空间中，任何决定只要能合理地与国家战略和就业机会挂钩，其中即使包含新平台采购也将被视为某种特征——而不是某种错误或是意外后果。

最后一点，这样的兵力结构从政治角度来看也具备吸引力，它反映出美国空军能与时俱进和具有远见。道理很简单，只需摆出这支作战部队的一些简单数字：66 个中队，2,000 架作战飞机，其中三分之二具备远程打击能力，其中三分之二具备无人驾驶性能——任何一个政策分析专家或空中力量倡导者都能够清晰明快地讲出来。它也为美国空军提供了在国家工业基础发展中的更大竞争力和长远推动力。另外，它将引入新项目，在国防承包商和国会各选区间“分发财富”，由此应能有效减少削减 F-35 采购数量所带来的痛苦。

结语

本文通过分析认为，美国 2030 年代中期的兵力结构将与当前的计划目标备忘录和兵力扩展计划所预期的兵力结构不同。当前兵力扩展计划的重大缺陷在于忽视生存力更强的远程无人作战飞机，而过度偏重只能在准入作战环境中生存的无人飞机和迫使我军在敌人威胁圈内作战的短程有人战斗机。通过认真分析，我们看到，各种力量的交集将使这样的计划不可行。

如果空军认为一支长短程兼顾的平衡部队代表着未来，就应该坚定地向这样的兵力结构迈进，因为这这种结构能正确适应当前的威胁，能条理清晰地加以表述，能清楚地指向空中力量的未来方向。决策者能够为这种兵力结构做出令人信服的辩解，获得所需的资源，而如果继续坚持目前规划的方向，势将在未来被迫调整。空军如能尽早转向长短程兼顾的平衡兵力结构，就能尽早实施战略规划，取得一定程度的效果，使这种结构的合理性和合力效果逐渐发挥出来。而草率拼凑、设计不周、缺乏互通操作型的兵力结构不可取，应该放弃。

向亚太再平衡政策和新的国防战略已经指明了我们需要优先投资的领域。空军在表述自身发展方向时如能展现适应新现实的努力，倡导发展无人化 / 自主化系统，以前瞻和远见积极推动国家军民两用航空和航天工业发展，这样的明智主张应能获得接受。表述中如能善于使用简单的数字和概念，则说服效果更好。这就是，在新的兵力结构中，作战空军的基本组成为 66 个中队，2,000 架飞机，其中轰炸机、无人作战飞机和有人战斗机各占三分之一，它符合预算范围，各种力量的交集也将推动空军向这个方向发展。大势如此，空军不可逆风图进，而应乘风奋飞，选择长短程平衡兵力结构为发展方向，自信地飞向未来。♣

注释:

1. 这些阻力包括：战斗机军人群体有抵触；需要向全球市场出口战斗机；需要有一定的灵活性随时应对诸如 9-11 事件等大型突发形势；需要在数量、性能、国防预算上做好平衡；在争斗激烈的网空环境中依赖网络化作战有风险；相关的战争道德有待澄清。

2. Department of Defense, Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense [维持美国的全球领导力：二十一世纪防务优先], (Washington, DC: Department of Defense, January 2012), 4-5, 2, http://www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf.

3. “The Force behind THE FORCE”[兵力后面的力量], Air Force Association, slide 2, accessed 17 April 2013, http://www.afa.org/professionaldevelopment/issuebriefs/F-22_v_F-35_Comparison.pdf; 另参看 Philip Ewing,“The Air Force's Simple, No-Frills, Advanced New Bomber”[空军的朴实无华先进新型轰炸机], Military.com, 13 February 2012, http://www.dodbuzz.com/2012/02/13/the-air-forces-simple-no-frills-advanced-new-bomber/; 另参看 Dave Majumdar,“USAF's LRS-B Bomber Proceeds, but Is Completely Classified”[空军远程突击轰炸机项目如期推进但完全保密], Flightglobal, 21 August 2012, http://www.flightglobal.com/blogs/the-dewline/2012/08/usafs-lrs-b-bomber-proceeds-bu.html.

4. “顶线”原是商业用语，指毛收益，五角大楼用来表示给某个军种的预算总额度或总拨款权限。

5. Department of Defense Directive (DODD) 3000.09, Autonomy in Weapons Systems [国防部指令 DODD 3000.09：武器系统自主化], 21 November 2012, 13, http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/300009p.pdf.

6. 笔者在两年中与美国首都地区的智库、决策者以及媒体密切接触，得出这样的印象。

7. Human Rights Watch, Losing Humanity: The Case against Killer Robots [失去人性：机器人杀手证据确凿], (Washington, DC: Human Rights Watch, 2012), http://www.hrw.org/sites/default/files/reports/arms1112ForUpload_0_0.pdf.

8. 此书作者 Peter Singer 博士发给笔者的电子邮件，10 December 2012.

9. Government Accountability Office, Nonproliferation: Agencies Could Improve Information Sharing and End-Use Monitoring on Unmanned Aerial Vehicle Exports [防扩散：部门之间对无人机出口的信息共享和对最终用户的监视需加改进], (Washington, DC: Government Accountability Office, July 2012), 详见其中“国家审计局发现了什么”(What GAO Found) 一章，http://www.gao.gov/assets/600/593131.pdf.

10. 国防部长盖茨在空军战争学院的演讲，(remarks to Air War College, Maxwell-Gunter AFB, AL, 21 April 2008), http://www.defense.gov/speeches/speech.aspx?speechid=1231.

11. President Barack H. Obama, Secretary of Defense Leon E. Panetta, and Chairman of the Joint Chiefs of Staff Gen Martin E. Dempsey,“Defense Strategic Guidance from the Pentagon”[五角大楼的防务战略指导方针], news transcript (Washington, DC: Department of Defense, Office of the Assistant Secretary of Defense [Public Affairs], 5 January 2012), http://www.defense.gov/transcripts/transcript.aspx?transcriptid=4953.

12. 见注释 5。

13. AF/A8XC 发给笔者的电子邮件，10 December 2012; 另参看 Dan Parsons,“Air Force F-35s, Drones May Square Off in Budget Battle”[空军 F-35 和无人机的预算争夺战即将拉开], National Defense 96, no. 699 (February 2012): 28-29, http://digital.nationaldefensemagazine.org/i/53735/29.

14. 见注释 2，第 8 页。

15. “The Aerospace Industry in the United States”[美国航空航天工业], SelectUSA, http://selectusa.commerce.gov/industry-snapshots/aerospace-industry-united-states.

16. “F-35 Lightning II Joint Strike Fighter (JSF), United States of America”[美制 F-35“闪电 II”联合打击战斗机], airforce-technology.com, http://www.airforce-technology.com/projects/jsf/; 另参看 Bruce Rolfsen,“Despite Problems, AF Plans to Stick with F-35”[瑕不掩瑜，空军坚持研发 F-35], Air Force Times, 26 April 2010, http://www.airforcetimes.com/news/2010/04/airforce_f35s_041310w/.

17. 短程有人战斗机有作战方面的短板，其中最大的限制是航程不足，难以应对可以想象到的突发事件。既然有此种种局限，一个疑问是，为什么不完全取消有人战斗机研制计划？这是因为有人战斗机是兵力平衡的一部分，能在几个方面发挥作战灵活性。第一，有人战斗机在美国空域行动不需遵守国家法规对无人机设定的限制；第二，短程作战平台可前沿部署，敌人的威胁圈不会因此而扩展到影响第三方；第三，有人战斗机能展现决心和意志，构成一道不准逾越的红线；最后，无人机可能发生不能适应作战环境复杂性或者其指挥控制或自主化失控等问题，有人战斗机能及时补救。再一个疑问是：为什么不完全取消 F-35 然后全部购买 F-22 ，或购买更多的 4.5 代战斗机，例如 F-16 block 60“沉默鹰”，却大幅降少飞机总量，即更加依赖这些飞机的隐身性和可生存性。

18. 假设空军可从 2020 年开始采购装备，在 2035 年完成，15 年共采购 2000 架，每年购买 133.3 架（最高年份 2008 年购置量 180 架，目前最低年份仅购置 59 架 ，其中包括 24 架 MQ 9 无人机）。每年购置量中，44.4 架有人战斗机需要 62.16 亿美元，平均单价 1.4 亿美元（其中 F-22 单价 1.43 亿而 F-35 单价 1.35 亿）；44.4 架无人机需要 35.52 亿美元，平均单价 0.8 亿；44.4 架轰炸机需要 222 亿美元，平均单价 5 亿。由此得出作战空军从 2020 年到 2035 年每年度采购额为 319.68 亿美元。相较现行规划兵力结构：100 架轰炸机 x 平均单价 5 亿 = 500 亿美元；1763 架 F-35 x 单价 1.35 亿 = 2380.05 亿；总计为 2880.05 亿美元（不算作战空军的其他采购项目和飞机延寿费用）。

19. Industrial Analysis Center, Defense Contract Management Agency, presentation, subject: The Industrial Base, Aircraft Sector Industry Assessment [飞机工业基础评估], February 2012.
20. 见注释 2，第 4 页。
21. AF/A9 是空军参谋部分析处，OSD/ CAPE 是成本评估和项目评价部门，隶属于国防部长办公室。
22. Ashley J. Tellis, Dogfight: India's Medium Multi-Role Combat Aircraft Decision [空中格斗：印度的中程多功能作战飞机决策], (Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2011), 15-16, http://carnegieendowment.org/files/dogfight.pdf.
23. International Institute of Strategic Studies, The Military Balance 2013 [2013 年军事平衡], (London: International Institute of Strategic Studies, 2013). 有关数据见维基百科网站词条："Russian Air Force"[俄罗斯空军], http://en.wikipedia.org/wiki/Russian_Air_Force.
24. 飞机的成本大约是其重量（千磅）x 65 万美元 + 2500 万美元。这种计算法尽管低估了已知的 F-22 和 F-35 的成本，但总体而言仍然可信。目前规划的兵力结构大致包括 187 架 F-22，每架重 43.4 千磅（43.4 x $.65 = $28.21 + $25 = $53.21/plane x 187 = $9,950 [百万美元]）；1713 架 F-35，每架重 29.3 千磅（29.3 x $.65 = $19.045 + $25 = $44.045/plane x 1,763 = $77,651）；100 架远程突击轰炸机，每架重 100 千磅（100 x $.65 = $65 + $25 = $90/plane x 100 = $9000）。由此得出总造价为：$9,950 + $77,651 + $9000 = $96,601 百万美元。本文建议的兵力结构中，双工型远程轰炸机自重暂定为 100 千磅，其他具体计算数据见注释 18，总造价为 111,954 百万美元。两种兵力结构相比，后者是前者的 115%。
25. Custom briefing requested by SAF/FMCC (Directorate of Cost Analysis), slide 16:"Cost per Flying Hours Discussion"[幻灯演示第 16 张：每飞行小时成本分析], 27 April 2011.
26. 一项重大反对意见是，削减 F-35 数量将导致单价提高，因此从削减所得到的用来购置无人作战飞机的钱实际上没有那么多。
27. 见注释 2，第 6 页。
28. "忠诚僚机技术与群飞战术的不同在于，无人机系统将陪伴并配合有人飞机在责任区内执行情监侦、空中封锁、攻击对手的综合防空系统、进攻性防空作战、微型无人机的指挥控制，并承担武器"驮马"的职责，增加射击手可用的机载武器。此系统能够自卫，因此是一种能在中到高级威胁环境中生存的平台。'忠诚僚机'无人机也可以是'大型'无人机，担任货运或加油机职责。"参看 Headquarters US Air Force, United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan, 2009-2047 [美国空军 2009-2047 年无人机系统飞行计划], (Washington, DC: Headquarters US Air Force, 18 May 2009), 34, http://www.fas.org/irp/program/collect/uas_2009.pdf.
29. Guy Norris,"Future-Airliner Concept Contenders Reveal Design Surprises"[未来民航飞机概念竞赛者透露惊人设计思路], Aviation Week, 16 January 2012, http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=/article-xml/AW_01_16_2012_p21-413463.xml#.
30. 关键性新发动机技术包括更高温和自适应流量技术等,例如目前空军研究实验室正在研发"自适应通用发动机技术"（ADVENT）和"高效嵌入式涡轮发动机"（HEETE）技术。
31. 见注释 28 中"2009-2047 年无人机系统飞行计划"。
32. 见注释 28 中"2009-2047 年无人机系统飞行计划"第 39 页。
33. 见注释 28 中"2009-2047 年无人机系统飞行计划"第 40 页。

作为一名改革战略学者、未来学者、技术探索者，葛礼胜中校在美国空军总部担任改革战略规划职务，目前任职非正规战略 / 规划 / 政策处长，重点研究美国如何通过称为"航空企业开发"的全国参与概念来提高伙伴国家合法参与航空开发，前瞻规划和塑造和平时期领空运作，推进美国及其伙伴国的政府外交、国家安全和经济发展。此前，葛礼胜中校在空军参谋长领导下的战略研究组中担任空中力量战略学家和战略政策研究顾问，并在空军总部战略规划处任未来技术处长四年。他曾作为美国第一位现役军人取得美国外交关系委员会国际事务学者名额去印度著名战略智库防务研究和分析研究所（IDSA）担任访问学者。其它经历包括跟随国防部高级研究项目局主管担任实习生，洛斯阿拉莫斯国家实验室军队学校研究员，资深飞行员，以及获得国家太空协会的太空开拓者奖。葛礼胜中校 2005-2009 年参与制订了空军未来战争推演系列，构思及组织了首次多部门合作的流星避险和灾难演习，以及首次美英法三国战略研讨会。他参与了多部文件的编写，包括 2011 年国家军事战略、五角大楼太空太阳能利用研究报告、无人机飞行计划、空军学习愿景、空军能源地平线计划、国防部高级研究项目局百年星际飞船计划等；他还倡导了空军战略环境评估项目、空军未来研究部和蓝色地平线计划。葛礼胜中校发表了多篇专著和文章，涉及太空政策、太空战略、预设场景策划研究、利用太空和能源推进美印战略合作、太空太阳能利用、星际防卫、科幻作品在战略规划中的作用、战争推演的未来、格栅计算、增强 / 合成现实、美国空军亚洲战略，等等。他目前正在撰写一部有关美国太空大战略的著作。

优化项目规划、项目制定、项目采购三环相扣的流程

Taming the Tigers: Recapturing the Acquisition Excellence of Our Planning, Programming, and Acquisition Three-Ring Circus

罗伯特·凯恩，美国空军少将（Maj Gen Robert Kane, USAF）；
杰森·巴托洛梅博士，美国空军中校（Lt Col Jason Bartolomei, PhD, USAF）

美国空军的采购结构是需求—预算—采购的三位一体“A”字形流程，而具体的做法远欠完善，缺少足够的“交换空间”（trade space）分析，未能通过资金的使用获得最大利益。所谓“交换空间”，是由“交换利弊”和“发挥空间”两个英文短语掐尾去头合并而成，表示领导人有多个选项，可以考量这些选项的利弊得失。探讨交换空间的目的，在于拓宽选项的限制，从中发现最佳的选择。因为我们没有注重拓展交换空间，影响了空军部长和参谋长做出决策的质量和时效。问题的核心，归于系统性失误，即我们没有构建交换空间，而无此交换空间，我们就无法将互相独立的项目规划、项目预算和项目采购这三个流程所使用的信息加以归纳整合，也就无法为空军领导层的决策过程提供全面和完整信息。我们未能有效地整合这些流程，就产生了计划上的不稳定，导致成本超支和进度延误，由此进一步为政界的批评提供口实，妨碍未来计划的制定，最终削弱我们生成最大作战价值的能力。

CFLI = 空军核心职能主导整合机构
AFCS = 空军企业化管理机构
AFAqc = 空军采购执行机构

这种局面，在我们面临重大预算危机和国防开支削减压力时，尤其需要关注。为说明这一点,图 1 通过理论性的“利益成本对比”示意图，把价值定义为按成本计算的利益。我们担心的是，空军所花的钱没有生成最大利益，如果任其下去，我们将陷入作战能力削弱的风险，而面临的安全形势将更加严峻

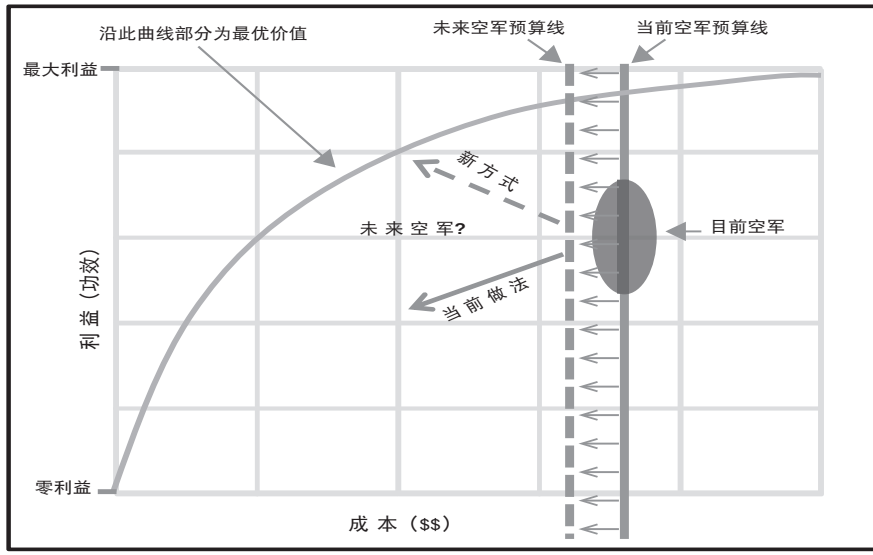


图 1：利益成本对比确定价值示意图

和多元，必然要求空军提供全频谱先进天空、太空和网空行动能力。[1] 扭转目前状态需要新思维和新方式。

为使我们提供的各种选项更有效，我们需要采用一个全面的注重价值的方式，以此方式发现能最大程度提升空军能力和预算的选项，同时充分发挥空军既定的采购流程的优势，让决策者更清楚看到各种决策的交换空间。这种新方式将利用空军的项目规划、预算和采购流程中的最好信息，让空军领导人充分知情，能同时评估假设条件、成本、利益，以及各种决策选项，从而扩大利益与成本之间的权衡和交换。这种方式灵活可调，既能探究行动能力或任务—需求水平分析在战略层面构成哪些互利交换，也可探讨特定系统和项目之间的互利交换。进一步，此方式能作为必要的论证手段向国防部长办公室和国会成员展示空军投资的明确依据。为此，本文首先审视空军目前的“A”字形采购流程，然后同其他大型组织进行比较，看看他们如何成功地处理涉及优先排序和交换空间分析的相同挑战。最后本文提出一种新的符合空军需要的价值驱动方式，以整合空军的采购流程，改进空军提供价值最大化解决方案的能力。

空军目前的流程：三环相扣和各自为阵的问题

空军目前的“A”字形采购流程，和国防部的采购流程一样，由三个决策支持系统组成“三环相扣”的结构（图 2），包括：

空军核心职能主导整合机构（CFLI），由各一级司令部司令共同领导，负责发现、评估和排序空军的能力需求。CFLI 运用空军层级的需求确定流程，确定空军十二项（加上教育训练，即将扩展成十三项）核心职能的作战需要，并将之转化为设定优先投资、维持、或者剥离的建议方案，供空军企业化主管机构决策参考。CFLI 的作用在继续演变。

空军企业化管理机构（AFCS）执行项目规划 / 制定 / 预算 / 实施流程，此流程由三个性质不同但相互关联的阶段组成：(1) 项目规划，为空军编写项目规划指导文件；(2) 项目制定，为空军编制项目目标备忘录；(3) 预算编制，提出总统预算案中空军的预算部分。[2] AFCS 由空军部副部长 / 空军副参谋长共同主持和领导，由战略计划和项目管理局管理。AFCS 把 CFLI 的投资建议、各司令部对运作和维护的反馈意见，以及由空军采购系统提供的项目数据，归纳为建议的项目目标备忘

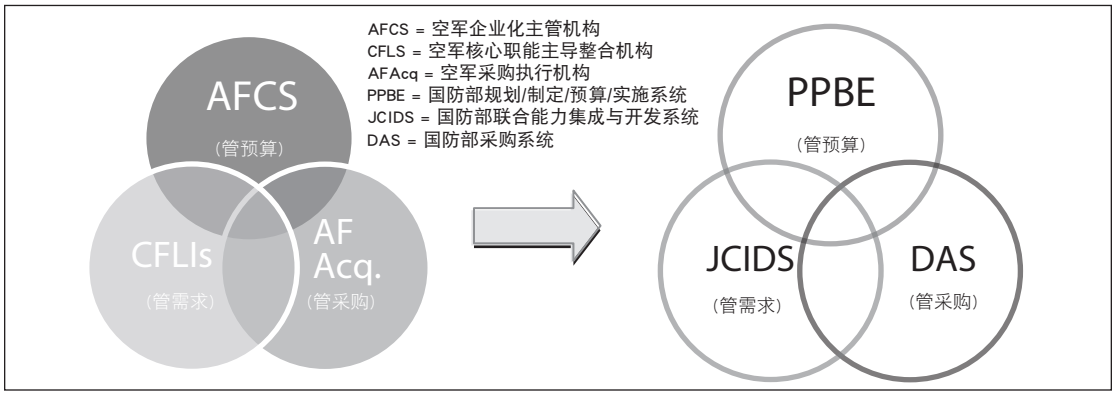


图 2：空军的采购决策支持系统（左）仿照国防部的采购决策支持系统（右）

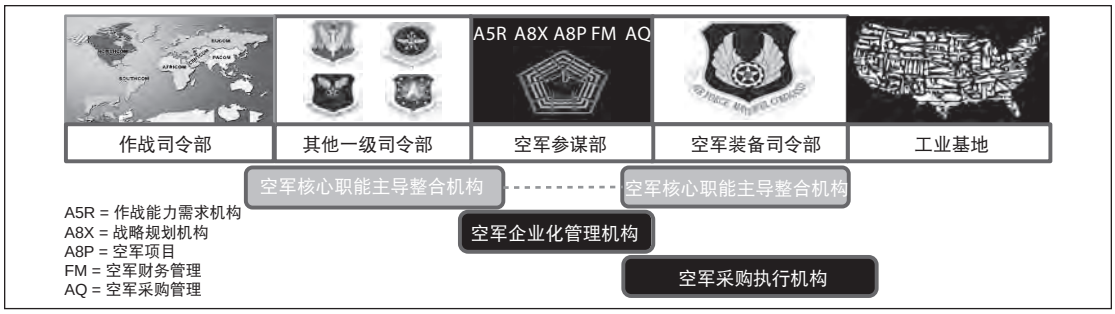


图 3：空军的采购体系

录，呈交空军部长和参谋长考虑和批准。备忘录一旦获得批准，便成为空军预算编制的输入内容。

空军采购执行机构（AFAqc）执行国防采购系统程序，即通过与合适的工业伙伴合作并择取能满足要求的商业解决方案，来获取军队所需的系统和装备，支持作战需要。空军采购执行机构领导此采购系统，通过项目执行官组织实施，并由空军装备司令部组织、培训和装备。该采购系统将“联合能力集成与开发系统”确定的需求，以及规划 / 制定 / 预算 / 实施系统配置的预算，演变为作战部队所需的物资和装备。最重要的是，空军采购执行机构与这些需求的主人协作，运用采购流程，与工业合作伙伴保持透明和公开的交流，才能最有效的探索、制定和表述具备潜在交换空间的各种选项，供空军部长和参谋长选择，包括考虑对装备全生命周期成本的影响，有效实现装备汰换和现代化。

在组织层面，相关责任分布于整个空军体系（图 3）。每个组织把信息，资金和 / 或物资装备转换成其他组织使用的产品。本文依次扼要检视每一个系统。

信息、资金和物资装备目前经由每个系统流动的情况由图 4 说明。CFLI（图 4 上左）为空军每项核心职能编制优先需求列表；此外，CFLI 必须阐述这些需求并用“联合能力集成与开发系统”的流程，按照需求文件形式制成文件，提供给 AFAqc。AFCS 将 CFLI 需求列表与 AFAqc 提供的项目数据对照并排列优先顺序，制定空军项目目标备忘录，此备忘录最终成为总统预算的组成部分。在国会批准该预算后，AFAqc 加以实施，获取指

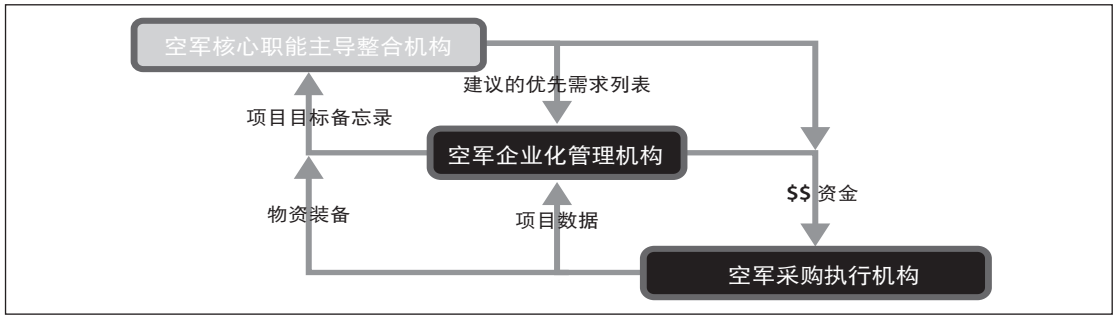


图 4：空军各采购决策支持系统之间的互动

定的武器装备，满足 CFLI 建议的、并得到空军部长和参谋长批准的需求。

在空军中，要想使投资的价值最大化非常困难，因为缺少共同认可的价值命题，又因为这些流程之间计算价值的因素零乱无章。每个流程都是局部优化，能产生其所需的产品 / 能力，却不能与其它流程有效地交流和沟通，不能有助于价值的最大化，或生成对空军及其作战部队有效的选项。出现这种情况，是因为决定价值的成分（如选项设定、利益评估、成本计算和制约因素特征）发生在不同的系统中，并受不同激励因素驱使。每个系统自有一套假设条件和制约条件，生成孤立的、未整合的沟通文件，既不符合其他决策流程的时间要求也不能对其产生影响。以下章节概述我们的发现。

制定选项

CFLI、AFCS 和 AFAcq 作为三个不同的流程，各以自己的思维检视选择方案。CFLI 作为规划制定者从解决方案系统（系统 A 对比系统 B）的角度来考虑；AFAcq 作为采购机构注重的是设计、生产速度、合同类型和修改选项；AFCS 作为项目预算控制官关注的是资金数额。空军各级领导人通常在做决策时，面对的选择方案都没有足够的交换空间。典型的情况是，这些选择方案无非归于三种类型：(1) 过于乐观的解决方案；(2) 过于悲观的解决方案；(3) 办事人员希望上级能选中的解决方案。每个流程都是闭门产生一系列选择方案，它们很少详尽无遗，也很少与其他决策支持系统协调。进一步，这些选择方案常常在流程中很迟才提出来，没有时间做坚实的商业论证，并常常以非对即错的二元决策形式出现。这通常导致不完善不周全的决策，易受政治或其他压力的影响，从而影响或改变空军决策的方向。

评估利益

每个流程计算利益的角度也不同。CFLI 必须“关注”空军的核心职能，根据核心职能大纲计划来评估利益。CFLI 衡量成功的标准是能否确保总体责任权限的必要比例，实现一级司令部追求的核心职能大纲计划要求且风险最低。在军事需求确定以及采购决策备忘录获得领导人签署后，AFAcq 衡量成功的标准是能否完成项目和用完全部预算资金；至于能否在一个项目和另一个项目之间加强一些互利交换，或者是否采取措施削减项目开支甚至砍掉自己管理下的注定失败的项目，项目经理们通常都没有这样的积极性。此外，每个项目需要耗费数千个工时的人力来评估项目的执行情况，调度未指定用途的资金，确保每一分钱都化在正确用途上。[3] 这一切措施，都是把重点放在原定的（经常是确定具体日期的）军事需求上，而很少关注当前的以及新始出现的军事需求上。AFCS 衡量成功的标准是能否平衡预算帐目，能否最大程度提升空军为完成自身使命所需的总体责任权限。综合来看，这种方式可能导致形成过于昂贵的和弊多利少的决策，负面影响必要作战能力的生成，难以跟上迅速变化的世界，最终阻碍我们满足空军、国防部和国家的长期战略利益和政策需要的能力。

计算成本

空军制定项目决策的主要动因是成本，而非价值。每个流程涉及成本，但出于不同原因而使用不同方法和来源。空军成本分析局、采购财务管理办公室、国防部长成本和项目评价办公室、分析 / 评估 / 经验归纳部门，以及战略规划和项目部门，经常采用不同的

成本计算方法和来源制定各自的成本估算。目前，CFLI 并非按需求优先顺序来估算成本。AFAcq 提供成本数据给 CFLI 和 AFCS 用作其决策依据。我们常常过分强调未来各年防务计划如何受限，而不重视就长期愿景和优先推动建立内部和外部的共识。

时机问题

每个流程都按照自己的决策周期运行，而不与其他流程协调和同步。例如，计划和规划流程的领导人在确定采购战略和划拨好预算之前，不会参与采购流程。结果是，有些疑问未清或未获支持的高成本战略项目在高级领导人尚未商定好最佳办法之前，就可能已经到达关键的进度里程碑。规划制定人员常常在没有咨询过项目官和采购专家的意见，就提出配置最先进技术的要求，而项目官和采购专家更了解资源的限制，原本可能推荐性价比更好的低风险成熟技术解决方案。

要想在整个空军中形成一个协调运作的完整系统流程，就要求各个独立流程之间共享信息，有共同的价值估算，以共同的方式来评估利益和成本。每做一项决策，必须首先阐述利益相关部门的需求，明确计算这项决策所能提供的价值的基础。计算利益和成本所依据的假设条件，必须是完整的，并对评选各种选项的各相关方透明。有关领导人必须在空军整个决策周期中及时获得这些信息。决策者因为必须对空军参谋部的主要使命及其相关流程负责，所以面对的选项应尽可能多，这样更有利于他们直觉判定成本和利益之间的交换和平衡。简言之，我们的系统和一级司令部司令官的建议，必须有利于为空军部长和参谋长做好决策提供最大的交换空间。

其他大型组织怎么做?

带着对新观念的追求，我们调查了《财富 500 强》中前 10 大巨头公司以及其他具有全球视野和多种能力的军队如何实施成功的流程，如何优化及关联需求、预算和采购。我们分析了每家公司向股东提交的年度报告，访谈了华尔街分析师和顶尖商学院教授和军事改革专家，然后把我们的发现与我们对空军的流程的分析进行对比。虽然民间企业和军队的使命有根本性的不同，我们还是找出了很多共通之处和有益的见解，思维因此而拓宽。

我们分析的大公司，在组织结构上与空军类似。每家公司的管理层次结构中，都由一个企业领导班子（就像我们的空军参谋部）和多个主要业务单位（就像我们的一级司令部）组成。公司努力为股东（那些影响公司行动或受其影响的利益相关者）追求价值最大化（预期的和实际的成本收益），所有公司的中心目标都是最大程度提高股东价值。正因如此，公司各种决策（如出售公司某部分业务以削减成本，增加或减少员工，实施冒险的方案，分配资金，等等）和价值目标的实现之间保持着关键联系，这种联系对于这家公司的成功来说至关重要。我们发现，每家公司的每个商业部门都将本部门局部目标同公司的全局目标紧密挂钩，做好短期收益和长期目标之间的细微平衡。企业的做法与国防部的做法形成明显对照。前国防部负责采购、技术和后勤的副部长肯·克里格（Ken Krieg）对工业界和国防部的区别做出以下解释：

> 在私营行业，如果你决定进行资本投资，尤其是大额投资，要上达董事长审批，如果数额巨大，更要经过董事会审批。

公司的每个部门——生产、市场、销售、财务等——所有部门的负责人都要同意这项决定，并作出承诺，确保实现投资目标。[4]

但政府部门的情况则不同，很多利益相关者常常是各打自己的小算盘，加上每年预算的波动变化，于是一个项目还未结果，就已脱轨翻车。

此外，我们发现所有企业为实现长期价值都注重一个共同挑战。每家公司都阐述未来的不确定性，并制定措施以管理风险和利用机遇。他们列举了使用的数据和先进的分析方法，并作出预测，就近期和远期决策提供信息依据。在很多情况下，他们将远期决策与公司的愿景明确挂钩，并列明数十年间的衡量指标。埃克森美孚公司的方法给我们印象尤其深刻："我们对一系列潜在市场条件和时间跨度延续数十年的投资进行仔细的评估。我们做投资决定时，只考虑推进那些可能长期提升股东价值的机会。"[5]

大公司在一个关键领域拥有明显的优势——他们拥有卓越的财会做法和工具。[6]他们使用后者作为管理和宣传交流手段，由此评估价值,调整内部利益,对内对外宣传决策，并整合管理系统，这一切在国防部中目前尚无法做到。克里格副部长解释说："营利性企业还具备根据利润盈亏衡量工作成效的具体办法，这在国防部系统内却不那么简单……在国防部，衡量成效的是作战能力，而不是表格上的数字。"[7]

虽然企业和政府在决策做法上有很多不同，但都需要对各种决策支持流程进行合理简化和优化，做好互相之间的关联。因此，空军必须开发出更好的方式，计算和宣传利益相关者的价值，并制定出更完整的指导方针，或者说是制定"整体和交叉组合"交换空间的蓝图。

以拓展交换空间来解决问题

有多种管理和分析方法可用于支持一个组织做好决策。这些分析方法常以经济学、市场学和财务学为基础，但它们多为工商企业量身定做，不能简单地套用于政府采购行为。我们确定需求时需要以下手段：(1) 一种能使假设条件和限制条件透明的方法；(2) 一种能同时评估决策的成本和利益的方法，此评估方法经常不以货币计值；(3) 能在多种假设场景下检视和比较更大量选项的手段，使决策者能直观检视并与数据之间互动互换，从而做出最合理的决策。

学术界认识到，当今技术、管理和政策问题的复杂性需要新思维才能解决，这种新思维必须超越传统上互不交叉的工程、管理和政策领域传统学科。[8] 麻省理工学院工程系统部的研究人员正主导开发专门解决这些棘手问题的各种新工具和技术，这些学者结合市场、金融、政治学和工程学方面的最佳工具，帮助开发一个复杂的决策环境。其中一组研究人员研制出一种方法，能满足我们需求的需要，能让领导人模拟战略决策的利益和成本，直观看到这些数据在不同时间和假设场景中的变化。[9] 他们的方法允许决策者能在数百甚至数千个选择方案中评估大量的交换空间。这种直观的方法可以经过改造后为我所用，包括下列步骤：

1. 依据相关假设设定问题、场景、或资源决策。
2. 确定利益相关者。
3. 规定如何评估利益和成本。
4. 设定一组可能的选择方案。

5. 计算 / 估计每种选择方案的成本和利益，并探讨交换空间。
6. 轮流以不同的场景或假设为背景，重复第 1 至第 5 步。

在国防部中，我们不妨以运输司令部为例，视之为一个真正了解如何向作战部队和整个国家提供最大价值的高度复杂的军事组织。从 1980 年代后期成立，到 1990 年代初期和中期高速发展，美国运输司令部不断演变，改进了其部队、项目、计划和运作，优化了运输能力。经此努力，该司令部确保能以经济合算而且完全有效的方式，不断满足当前的支援使命和未来的应急需要。[10]

为说明上述方法，我们在下文中借用美国运输司令部的一个名义案例，该司令部决定通过多种运输模式来满足高优先作战军事需要，我们通过此案例检视其作战 / 军事用途和商业论证。此案例立足于战役层面而非战略层面，因此我们相应简化了对利益和成本的计算，以及对选择方案的设定。此案例提供了一个循序渐进的过程，展现如何应用我们建议的分析方法。

第一步：依据相关假设设定问题、场景、或资源决策

在我们建议的方法中，首先是确定核心的根本问题，或者说是确定必须做出的资源决策和相应的假设。2007 年夏，国防部长向美国运输司令部领导下达任务，要求在年底之前将 3500 辆最新的防地雷反伏击战车（MRAP）运送到伊拉克和阿富汗。为实现国防部长的意图，运输司令部领导人必须制定一个计划，在资源限制范围内实现这一目标。

第二步：确定利益相关者

在此场景中，主要利益相关者不仅限于美国运输司令部，还包括空中机动司令部、军事海运司令部、空运合同商、海运合同商，国防部长和美国中央司令部。

第三步：规定如何评估利益和成本

对于这个问题，每个利益相关者目前都有自己对利益的独特计算和选择。在多数情况下，利益既未正式定义，也不与其他利益相关者分享。因此需要各方达成对利益的共识，从而推动整个系统内所有利益相关者朝着相同的方向努力。在此场景中，我们假设利益相关者设定了利益计算中的主要衡量标准（属性），如下：

- 反应时间：以向一个作战单位交付一辆 MRAP 的平均天数来衡量
- 能力：以每个月交付 MRAP 的数量来衡量
- 对其他作战行动的影响：基于 5 分制的定性方法（0 = 影响最小；3 = 对其他任务影响中等；5 = 干扰关键更高优先任务）

每种属性根据利益相关者认为哪些对他们有益来权重。要确定属性的实际权重非常耗时，学术界的文献包括多种通过分析导出权重的方法。[11] 确定这些权重难度虽大，但从长远来看会带来回报。简单说来，假设“反应时间”这个属性在重要性上比其他衡量标准大一倍。下一步，我们必须规定如何评估成本，就本例而言，是指交付一辆 MRAP 的平均费用。

第四步：设定一组合理的选择方案

设定一组坚实的选择方案非常不易。这组方案将包括不同层次的军事空运、商业空运、军事海运、商业海运，以及每种手段的多种组合。简言之，首先我们考虑一组共三

三种选择方案评估和对比				
	重要性	空运	海运	空 / 海运结合
反应时间（交付一辆 MRAP 的平均天数）	0.5	1 天	25 天	3 天
能力（每月交付 MRAP 的数量）	0.25	360	>500	>500
对其他任务的影响（低到高）	0.25	中等	低	低
成本（交付一辆 MRAP 的平均成本）		$135,000	$18,000	$50,000

种可能的选择：(1) 使用空运；(2) 使用海运；(3) 两者结合使用。然后我们评估每种方案(见上表）的成本和利益。

第五步：计算 / 估计每种选择方案的成本和利益，并探讨交换空间

从表中我们现在得到必要的信息来分析各种选择。为做计算，我们把表中各种变量都规范化，然后将这些变量值乘以重要性栏中的数值，得出每种选择权重计算后的总值并标注入图 5。在对这些选项按照相同价值指标做出评估后，就可以进行“同类”比较。鉴于与成本和利益评估相关的风险，数据点实际上是代表这种不确定性的椭圆——不确定性越大，椭圆就越大。

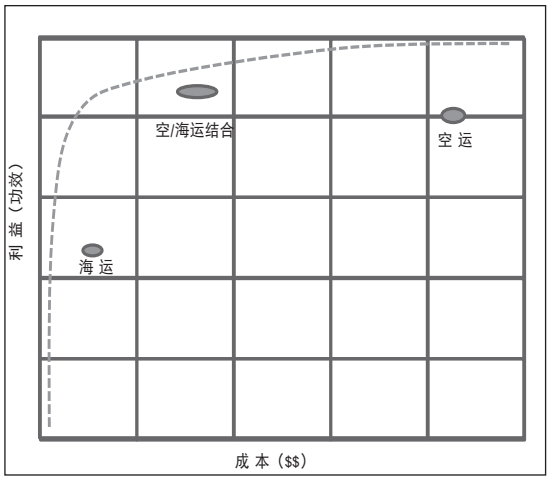


图 5：三种选择方案的利益和成本对比

我们看到，空 / 海运结合方案比空运和海运带来更显著的利益（以实际功效和加权平均利益标准衡量），因此表现出最高的价值。我们现在有了各种选择方案的交换空间的构成，用以对比各种选项，并能批判性思考如何更好地向前推进。于是下一个问题是：是否还有更好的价值替代方案，能同时以更低成本改善运作效果？

过去 20 年来，电脑建模和模拟极大地帮助了选择方案的制定。图 6 是使用麻省理工学院研究人员研发的办法做出的一个大型交换空间产品的例子。使用他们的办法，我们通过建模和模拟产生大量的选择方案，然后将这些方案按照上述定义的标准评估出其利益和成本并标注入图中。在图 5 和图 6 中，用虚线表示的“最佳”选择方案不可能做到

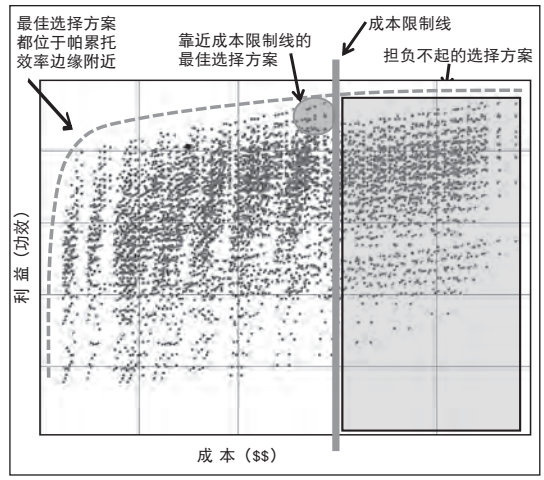


图 6：数千选择方案的名义价值交换空间

改善一个维度(利益)而不伤害另一个维度(成本)，这种现象被称为“帕累托效率边缘”。帕累托效率边缘是交换空间中最令人感兴趣的区域，它代表“最合算”的选择方案。我们的商业论证显示，可能还有比空 / 海运结合方案更好的选择，它能以更低成本生成同样的利益。而位于空运方案和海运方案之下的所有选项都缺乏效率。

第六步：轮流以不同的场景或假设为背景，重复第 1 至第 5 步

由于未来有太多变数，预测几乎总是错的，而且参与其中的利益相关者常常持有不同的假设。尽管如此，我们仍然可能以不同假设为背景，从成本与利益角度检视各种选择方案的交换空间（例如，不同的顾客和不同的未来）。[12] 举例来说，如果国防部长更新他的指导方针，或改变对衡量标准的权重，会发生什么变化？我们能很容易地把这些变化或其他修改纳入假设，然后重新计算交换空间，图 7 展现在不同假设条件下运用 16 种场景获得的交换空间。

我们尤其对许多场景下表现好（位于帕累托效率边缘或附近）的选项感兴趣。它们因为在相应的场景中其每单位成本的利益对变化不敏感，所以“价值强劲”。[13] 鉴于我们面临着巨大的不确定性，这些能在各种场景下确定高价值选择方案的分析工具，对我们十分有用。

在我们的案例研究中，我们提出了一个来自作战领域的具有代表性的问题，以评估这种方法的可用性并说明如何扩大交换空间，如何用商业论证平衡运作的必要性，并将其转化为可实施的公共政策。在以上防地雷反伏击战车运输的例子中，我们将讨论仅局限于美国运输司令部司令官的运作和实施交换空间。我们完全可以增加场景的复杂性，例如加入地缘政治或自然灾害等限制因素，毕竟这些因素也是美国运输司令部在全球范围内经常面对的挑战。在此，我们的意图不是用防地雷反伏击战车运输为例来证明采购改革的必要性，而是要强调我们能如何使用“量身裁剪”的方法，来确定各种选择方案的现代化和运作（作战准则、组织、训练、物资装备、领导和教育、人员和设施）交换空间，

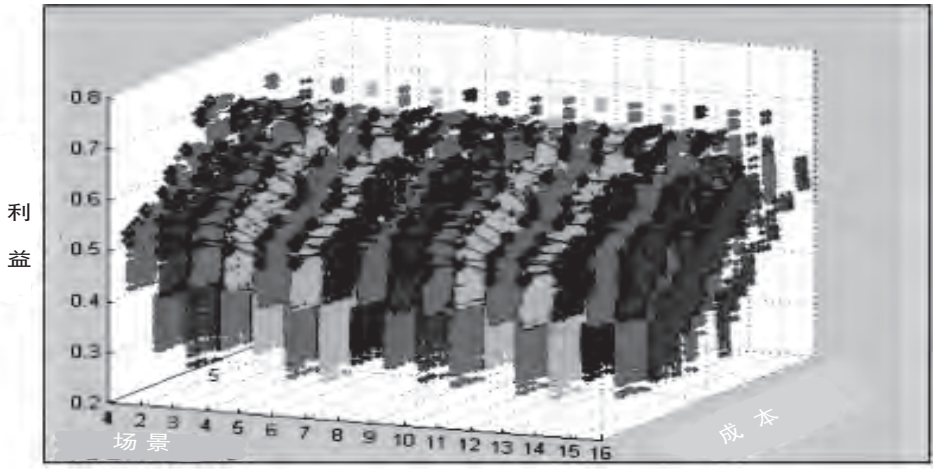


图 7：各种场景下的价值交换空间

为各军种带来真正价值，为各部队提供作战能力，并推动更好地实施公共政策。下一节检视本方法能如何更好地整合我们在项目规划、项目制定和项目采购三个流程中的决策。

采取价值驱动方法的运作蓝图

运作蓝图首先为空军制定一个长期的愿景，并根据美国政策和作战司令部的需求阐明价值。领导层必须把这些需要转化为能够评估决策的利益计算。这是一个困难的任务，因为它要求我们的领导人能就如何为空军确定这些利益定义建立共同的理解并得到所有方面（空军内部、国防部长办公室、国会）的认同。然后，这些领导人必须共同协作，推出一组坚实的、有创意的选择方案，供各方考虑。这些选择方案包括在全空军层次(所有核心职能)、核心职能层次、使命需求层次和系统层次。此后，我们的领导人必须提供一个计算和评估成本的共同框架。构建价值驱动交换空间的过程，要求领导人和三个决策支持系统（即三个环）的人员及时参与和密切协作（图 8）。箭头代表信息的来源。从重叠圈释放出来的箭头，表示各个流程的领导人和工作人员必须协作提供所需的信息。

下一步，我们必须在空军决策的周期内整合并同步化交换空间分析，决策周期由受日期限定和程序限定的决策事件组成，这些事件包括被称为“CORONA”的每年一度的空军四星级将军会议，以及其它支援项目规划、制定和采购决定的会议。

我们建议，由类似于空军分析、评估及经验归纳中心的机构作为独立的部门来收集数据和开展分析。该机构将负责协调和领导分析工作，连接和优化分析以支援每个流程的进度，目的是向空军各界领导人提供做决策的共同基础。因此在日历年度期间，当 CFLI 排定其优先顺序时，当 AFAcq 思考采购战略和项目决策时，或者当 AFCS“开始接触底线”时，互相参与将更加频繁，透明程度将更大，空军的决策将更好地互相挂钩和对准相同目标。

本文建议的方法向从空军部长、参谋长到各一级司令部的领导人提供更好的决策信息，它整合空军每个决策支持系统的最佳信

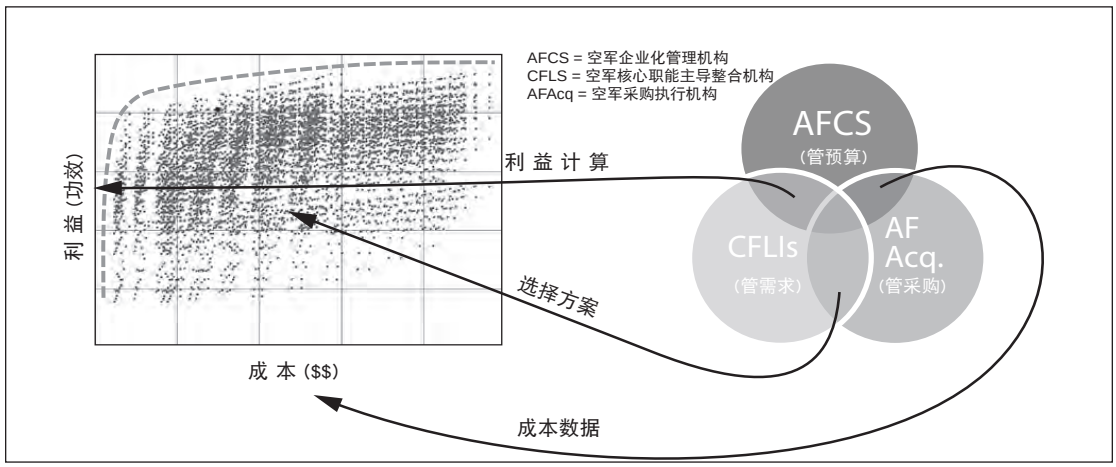


图 8：价值交换空间的信息输入

息，合理加以组合，能有助于最大程度提升价值和短期/长期作战能力。本方法做到假设条件和限制条件都透明，并提出同时评估每一决策的成本和利益的方法，以及检视更大量选择方案在不同场景中的利弊的手段。我们认为这些因素是空军为其各种决策制定坚实商业论证的基础，为空军部长/参谋长提供一个更好的工具包，藉此同国防部长办公室和国会进行沟通，为空军的决策辩护。

价值驱动方法的限制

运用价值驱动方法涉及很多问题。确定并认同一个价值的共同定义对于领导人来说会很困难，因为一些利益相关者没有兴趣去参与或者可能设法操纵过程。此外，在不可能一个人说了算的组织中，目前还没有能把所有利益相关者的利益或功效归拢在一起的解决办法。这种局面凸显出我们只有通过协商来找出互利的解决办法（例如那些位于共同的帕累托效率表面的选择方案）。对成本的估算通常包含极高的不确定性，很难解释交换空间，导致决策者得出错误的结论。此外，设定交换空间所需的基本假设和计划场景常常可能是错误的或不准确的。领导人必须努力做好评估，并常常需要质疑这些假设条件，以减轻得出坏结论的危险。如果准备采用这种方法的话，他们必须了解这些限制因素。

结语

我们相信，尽管有这些障碍，本文建议的方法是克服空军当前三环相扣的“A”字形采购流程中的重大问题的务实路径。它首先为空军制定一个长期愿景并阐明价值。对价值的定义将作为评估空军决策的透镜，从而推动这三环（即项目规划、项目制定、项目采购）的流程内部及之间互相挂钩和对准。我们相信，现在是开始采纳价值驱动新方法的最佳时机。空军的四年防务评估报告办公室可以采取以价值为驱动的方法来准备下一轮评估。如果成功的话，此方法可全面融入空军的决策周期，首先从即将召开的CORONA四星级将军会议开始，从而影响并塑造我们的需求、采购和预算流程。这将包括空军部长/参谋长连同其他四星将军更多的参与，为未来的空军构建愿景和假设基础。通过采纳价值驱动方法，空军将有更好的工具来论证和宣传其决策。根据我们的经验，在明确战略愿景指导下、在严谨运行和商业论证支持下的价值驱动决策，能以一种负责任的、有效的、令人信服的方式实现国家的政策目标。♣

注释:

1. Michael Meese, “Defense Decision Making under Budget Stringency: Explaining Downsizing in the United States Army) [预算紧缩下的国防决策：解释美国陆军的裁编], (PhD diss., Woodrow Wilson School of Public and International Affairs, Princeton University, 2000). Meese 上校的主要发现之一是，在预算紧缩时期做出的决策，未来将对军队产生不均衡的影响。另参看 Michael Donley, “On the Air Force's Budgetary Balancing Act”[关于空军预算平衡法], AOL Defense, 8 January 2013, http://defense.aol.com/2013/01/08/sec-donley-on-the-air-forces-budgetary-balancing-act-exclusiv/; 另参看 Secretary of the Air Force James G. Roche and Barry Watts, Op-Ed, “Confronting Threats of Military Modernization”[正视军队现代化面临的威胁], Politico, 26 September 2012.
2. Air Force Instruction 16-501, Control and Documentation of Air Force Programs[空军指令 16-501：空军项目的控制和存档要求], 15 August 2006, http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3_5/publication/afi16-501/afi16-501.pdf.
3. Frank Kendall, undersecretary of defense, to defense acquisition workforce, memorandum, subject: Better Buying Power 2.0: Continuing the Pursuit for Greater Efficiency and Productivity in Defense Spending [更好的购买力 2.0：继续追求国防开支中的更高效率和生产力], 13 November 2012, http://www.defense.gov/news/BBPWorkforceMemo.pdf.

4. Donna Miles, “Acquisitions Chief Outlines Streamlined Processes”[采购负责人介绍精简和优化流程], Army.com, 15 March 2007, http://www.armyreal.com/news/item/2810.

5. “Business Model”[商业模型], ExxonMobil, accessed 30 January 2013, http://ir.exxonmobil.com/phoenix.zhtml?c=115024&p=irol-model.

6. Lisa Daniel, “Comptroller: Panetta Directive Pushes Audit Readiness”[审计师：帕内塔部长指示做好审计准备], American Forces Press Service, 19 April 2012.

7. 见注释 4。

8. 过去 10 年来，一些顶尖大学创立了一些学术项目，专注于解决技术、管理和政策领域中的跨学科挑战。其中引人注目的项目包括麻省理工学院的工程系统部、斯坦福大学工程和管理科学系、卡内基梅隆工程和公共政策项目、史蒂文斯理工学院系统和企业学院，以及约翰霍普金斯大学系统研究所。

9. Adam M. Ross et al., “Multi-attribute Tradespace Exploration as Front End for Effective Space System Design”[探讨作为有效空间系统设计前沿的多重属性交换空间], Journal of Spacecraft and Rockets 41, no. 1 (January-February 2004): 20-28, http://web.mit.edu/adamross/www/AIAA-9204-452.pdf.

10. Gen Duncan J. McNabb, “We Measure Success through the Eyes of the War Fighter”[以前线将士的满意衡量我们的成功], Air and Space Power Journal 25, no. 4 (Winter 2011): 8-18, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/2011/2011-4/2011_4.pdf.

11. Ralph L. Keeney and Howard Raiffa, Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs [多重目标的决策：优先和价值权衡], (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1993); 另参看 Thomas L. Saaty and Kirti Peniwati, Group Decision Making: Drawing Out and Reconciling Differences [集体决策：拟定和调和分歧], (Pittsburgh, PA: RWS Publications, 2008).

12. Richard de Neufville and Stefan Scholtes, Flexibility in Engineering Design [工程设计中的灵活性], (Cambridge, MA: MIT Press, 2011); 另参看 Nassim Nicholas Taleb, The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable [黑天鹅：高度意外事件的冲击], 2nd ed. (New York: Random House Trade Paperbacks, 2010); 另参看 Richard Danzig, Driving in the Dark: Ten Propositions about Prediction and National Security [在黑暗中行驶：有关预测和国家安全的 10 点建议], (Washington, DC: Center for New American Security, October 2011), http://www.cnas.org/files/documents/publications/CNAS_Prediction_Danzig.pdf.

13. Adam M. Ross, Donna H. Rhodes, and Daniel E. Hastings, “Defining Changeability: Reconciling Flexibility, Adaptability, Scalability, Modifiability, and Robustness for Maintaining System Lifecycle Value”[定义可变性：调和灵活性、适应性、伸缩性、可变性和稳健性，以维持系统生命周期的价值], Systems Engineering 11, no. 3 (Fall 2008): 246-62.

罗伯特·凯恩，美国空军少将（Maj Gen Robert Kane, USAF），Grove 市立学院理学士，南加州大学理科硕士，现任空军部负责采购的助理部长办公室全球到达项目主任，对主持空运、空中加油、训练和特种作战项目的空军采购执行官负责。将军曾在土耳其、韩国、德国及伊拉克执行过多项作战与参谋任命，包括担任中队、大队、联队和中心级指挥职位。他在担任德国凯撒斯劳滕军事基地和第 86 空运联队司令官期间，为领导拉姆施泰因空军基地赢得 2006 年度优秀基地总司令奖发挥了关键作用。担任现职以前，是阿拉巴马州马克斯韦尔空军基地的卡尔 . 斯帕兹军官教育中心司令官暨空军战争学院院长。他于 2009 年部署伊拉克巴格达，担任联盟空军训练团将级司令官，负责盟国重建伊拉克空军的努力。凯恩少将是指挥飞行员，拥有超过 4,200 小时飞行多型军用和民用飞机的经验。

杰森·巴托洛梅博士，美国空军中校（Lt Col Jason Bartolomei, PhD, USAF），密西西比州 Marquette 大学理学士，空军理工学院理科硕士，麻省理工学院博士，现任空军部负责采购的助理部长办公室全球到达项目部项目、预算和国会处副处长，为总额达 520 亿美元的武器系统采购计划提供支持，其中包括空军的空运、空中加油、教练和特种作战机队。他曾担任 KC-46A 加油机项目单元监督官、F-22 系统工程师，及空军军官学院工程助理教授。巴托洛梅中校是合格的联合作战军官，于 2007-2010 年间领导联合作战分析中心的反恐支援团队。他于 2010 年入选国防先进研究项目局的 SCFP 项目研究员，并于 2011 年担任 Orrin G. Hatch 参议员（犹他州共和党）的军事立法研究员。

棋势在中腹 — "空海一体战" 的前世今生和未来

Air-Sea Battle Concept: Then, Now, and Future

李健，中国陆军退役中校 / 知远战略与防务研究所所长（Li Jian, LtCol, PLA Army, Retired; Director of Knowfar Institute for Strategic and Defense Studies, China）

前言

美国 2010 年《四年防务评估报告》指出，开发对抗反介入 / 区域拒止（A2/AD）的手段，并探索未来的作战概念以削弱对手 A2/AD 能力，确保在“反介入”作战环境中威慑并击败对手，美国军队必须有能力慑止、防御、击败潜在敌对国家的进犯，保护盟国和合作伙伴利益以及美国安全和在关键地区的影响力。所谓“未来的作战概念”的核心内容，就是“空海一体战”。[1] 该概念将指导未来美国空军和海军如何在所有作战领域内进行能力集成，以应对制约美国在全球公域中行动自由且日益增多的各类挑战。本文从“空海一体战”概念形成的历史背景、成形和辩论演进过程等出发，力图厘清该概念的轮廓与本质，然后对“空海一体战”面临的未来挑战进行分析，最后就中国如何应对给出个人的建议。

“空海一体战”概念形成的历史背景

第二次世界大战期间，为了消除德国潜艇在大西洋海域的严重威胁，盟军曾进行空海协同作战的大胆尝试，并取得许多成功。在随后的菲律宾海域作战中，盟军的空海军也进行了一定程度上的联合。但最令人瞩目的是“杜立德空袭东京”。1942 年 4 月 18 日，美国陆军航空兵轰炸机第一次从美国海军航空母舰起飞执行远程轰炸，向日本本土发起空中攻击，这可以看作是典型的“空海协同作战”雏形实例。此先例虽开，自二战结束后一直到越南战争之后的一段时间内，美国海军一直习惯于传统的公海作战和海洋控制，而与美国空军在文化上继续保持着互相独立和互不兼容的姿态，两个军种甚至在相似的空中行动中仍采用各自完全独立的术语体系与行动概念。当时两个军种的空中作战体系基本上没有互通操作和兼容可言。[2] 1986 年戈德华特—尼科尔斯国防部重组法案颁布后，确立了统一指挥原则，虽然阻力仍存，军种间协同得到了本质性的改善。自 1991 年的“沙漠风暴”行动后，以前从未经历的现代战争现实使军方高层及两个军种更深切地意识到，在冷战后新的全球安全环境中，在国防预算压力下，先前两个军种互不兼容、各自发展的路线必须修正，重复和重叠必须减少。在未来战争中加强空军与海军的联合，逐渐成为两个军种高层的共识。随后，两个军种开始注意在装备、条令和作战训练等方面着手改进，以实现新时代全球濒海作战环境中更紧密的联合与协作。

在这种背景下，1992 年 5 月，时为海军中校的詹姆斯·斯塔弗里兹（后任美国欧洲总部司令兼北约盟军作战司令部司令）发表论文认为，“我们需要一种以一支可以即时部署、实力强大、完全一体化的打击力量为核心的空海一体战概念。”[3] 由此，“空海一体战”的概念首次出现在人们面前。由于种种原因，特别是美军正处于“寻找新对手”时期，加之军种之间忙于武器装备、训练等低层次的联合，该概念在当时没有引起相关部门和学术界的高度重视。但笔者深信，此时，该概

念已落入国防部净评估办公室（ONA）主任安德鲁·马歇尔的眼帘，或者说这个概念正符合马歇尔对美国未来潜在威胁的思考。拥有兰德公司历练经历的马歇尔，尤其善于识别正在形成的、并可能影响美国未来地位的战略问题。20 世纪 90 年代中期，在完成新军事革命相关课题研究之后，马歇尔即将注意力聚焦于中国身上，因为中国最有可能因快速的经济发展对作为世界上唯一超级大国的美国构成威胁。在过去 15 年中，战略和预算评估中心（CSBA）先后为马歇尔的净评估办公室进行了 20 多次针对中国的作战模拟并撰写了几十份研究报告，其中包括已公开的《美国国家安全面临的挑战》、《长期防务计划》、《为未来舰队发展制定时间表》、《一个长期的空军战略》、《7 个致命想定》、《五角大楼的无用资产》、《致命的想定：军事未来主义者探索 21 世纪战争》等，以及鲜为人知的完成于 2003 年的《面对反介入 / 区域拒止的挑战》，从而为马歇尔提倡和推动“空海一体战”概念奠定了厚实的理论基础。[4]

由于渊源关系，以及自身的特长，兰德公司在此期间也自然而然成为马歇尔得力的左膀右臂。兰德公司利用由马歇尔资助的基于人工智能和战斗建模（战略和作战两个层面）技术建立起来的联合一体化应急作战模型（JICM），对中国进行战略评估，以及中美力量平衡评估。兰德公司的《恐怖的海峡？：中国—台湾军事对抗和美国的政策方案》，以及《同中国的冲突：前景、后果和威慑战略》则是联合一体化应急作战模型的最典型应用。其间，兰德公司甚至还用联合一体化应急作战模型和“鱼叉”（Harpoon）兵棋配合对台海冲突进行了推演。[5] 在与军种合作方面，兰德公司空军项目还接受美国空军的委托，对空军与海军间的联合作战进行了深入研究。本杰明·S·兰伯斯于 2007 年完成的《打击战中空海一体的演变》是另一部较为经典的研究成果。[6] 该报告探究了从上世纪 70 年代中期以来美国海军与空军在联合空中作战行动中所结成的合作关系的演进历程，特别是两军种新的空中系统的采办、军种间共同空中行动战术的发展、和平时期的联合训练、联合指挥与控制、突发事件中的联合作战，以及现实的联合作战实践等事宜。

从上面可以看出，“空海一体战”概念的产生，并不是空穴来风，而是经过了十多年的积累与沉淀。战争模式发生变化而导致军种间文化产生的强烈碰撞，军事技术特别是信息技术的突飞猛进为军种间联合创造的技术可能性，美国的“军事大脑”们对未来孜孜不倦的探索研究……这些都为“空海一体战”概念的最终形成提供了必要条件。

“空海一体战”概念的形成与争议

近年来，五角大楼许多高级官员逐渐认同了马歇尔的观点，即，一些国家发展的反介入 / 区域拒止战略和能力已经威胁到美国为捍卫本国和盟国利益而在全球投送力量的能力。为此，前美太平洋战区空军司令部司令、后任美国空军副参谋长的卡罗尔·钱德勒上将再次将“空海一体战”概念提出，并得到时任空军参谋长的诺顿·施瓦茨上将的认可。同样，2009 年 5 月，曾就任于战略和预算评估中心的鲍博·沃克，作为“空海一体战”概念与“海基能力”（Seabasing）概念的积极倡导者，在成为海军部副部长后毫不避讳地坚持自己的立场，这才使“空海一体战”在 2010 年版《四年防务评估报告》中有了一席之地。在 2010 年前的 3 年内，空海一体战的设计者先后组织了 6 次演习来确定“空海一体战”概念的使命，并将他们的研究成果呈报给空军参谋长诺顿·施瓦茨上将和海军作战部长加里·拉夫黑德上将。

2009 年 9 月，在美国前国防部长罗伯特·盖茨的倡导下，施瓦茨空军上将和拉夫黑德海军上将共同签署了一份秘密备忘录，决定继续推进“空海一体战”，并各指定 4 名作战策划专家组成联合工作组，负责指导起草“空海一体战”的暂行条令。[7] 2010 年 2 月发布的《四年防务评估报告》进一步列出了该构想的理由和作用范围，这是军方的官方文件首次写入并明确提出要发展该概念。2010 年 5 月 18 日，战略和预算评估中心的研究报告《空海一体战：初始作战概念》发布仪式在国会山隆重举行，并邀请国土安全与政府事务委员会主席乔·利伯曼参议员出席并讲话，这也是相关部门推广该概念的一个高调动作。[8] 同年的 5 月 27 日，美空海军联合工作组在华盛顿向军方高层汇报了研究成果，前国防部长罗伯特·盖茨和参联会主席迈克·马伦对此给予了高度评价。[9] 7 月 29 日由美国国会授权组建的“四年防务评估报告独立调查组”发布最终报告，再次对空军和海军联合开展空海一体战予以肯定，指出空海一体战是应对日益增长的“反介入”挑战的范例，并建议在适当的时候将其他军种也纳入其中。[10]

做为对“空海一体战”概念统一口径的宣传，2012 年 2 月 20 日空军参谋长施瓦茨上将和海军作战部长格林纳特上将联名发表的一篇题为“空海一体战：在不确定的时代促进稳定”的文章。[11] 同年 5 月 16 日，布鲁金斯学会 21 世纪防御计划举办研讨会，施瓦茨和格林纳特以嘉宾身份发言，进一步阐述了空军部与海军部对“空海一体战”概念的理解和各自的观点。[12] 直至 2013 年 5 月，成立于 2011 年 8 月 12 日的国防部空海一体战办公室（ASBO）才正式代表官方对“空海一体战”概念进行了最为权威的公开诠释。这份名为《空海一体战：军种协作应对反介入和区域拒止挑战》的文件称：“空海一体战”概念旨在确保美军在全球公域的行动自由，从而使盟国安心并遏制潜在对手。[13]

无论是战略和预算评估中心还是五角大楼，都在不同场合声称“空海一体战”概念不是具体针对某一国家，但是已公布的《空海一体战：初始作战概念》的重点几乎又完全放在如何与类似中国这样崛起的军事强国进行一场高端的大规模战争。战略和预算评估中心的高调渲染与五角大楼的闪烁其辞，更加引起了包括中国在内的外界的猜测与争论。美军军官或学者纷纷撰文发表观点，支持或批评之音此起彼伏。

在“空海一体战”概念发布之初，这一概念在五角大楼、陆军和海军陆战队内部曾遭到强烈抵触。特别是陆军与海军陆战队认为这个概念可能导致减少用于地面作战的国防开支。据《华盛顿邮报》获得的一份为海军陆战队司令准备的内部评估报告称，“在和平时期建设以空海一体战为重点的海军和空军将昂贵到荒谬的程度，”如果用于与中国的大规模战争，将会导致“无法估量的人员和经济损失。”[14] 列文沃斯堡陆军基地指参学院高级军事研究学校的创始人，陆军退役准将德切格则在《陆军》杂志 2011 年 5 月号发表文章，他将现在的“空海一体战”与 1990 年代盛行的“快速决定性作战”（RDO）理论相比较后，认为这两种理论均充满了理想主义论调。德切格认为，没有强力地面部队的作战只是某种惩罚，而不能取得全胜。况且这些理想性的概念从来没有实践，也没有在学校中得到教育和认同。[15] 也许是意犹未尽，德切格将军在《陆军》杂志 2011 年 11 月号再次著文，认为“空海一体战”的开支是巨大的，将使美国像当年入侵阿富汗的苏军一样，陷入泥潭难以自拔。他引述了辛里奇（Raoul Heinrichs）在《外交家》杂志的文章，称空海一体战的竞争最终可能导致核武器的

竞争与发展。德切格还认为，视中国为合作伙伴将其拉入国际安全协定，即使困难重重也比军事竞赛强。[16]

迄今为止，就笔者所知，五角大楼和各军种尚未正式发布在作战计划、训练和执行等方面如何落实“空海一体战”概念的官方文件，但这并不意味着各军种都在坐等观望，相反，各军种早在“空海一体战”概念发布前的几年间已是“暗潮涌动”。

美国空军为了适应“战略东移”这一新国防战略的需要和应对“反介入 / 区域拒止”威胁，早在 2007 年 12 月就提出了通过全谱优势实现“全球警戒、全球到达、全球力量”的发展战略。[17] 如今，作为“空海一体战”概念基础要素的远程打击能力已成为美国空军未来重点发展的目标。

在海军和海军陆战队方面，面对高效能低成本武器的日益扩散，特别是崛起中的新兴大国“反介入 / 区域拒止”能力的快速发展，两军种不遗余力地推动着基于冷战结束后美国海外基地减少、重新寻找对手需进行战略调整而提出的，并曾一度在海军高层占据极重要地位的“海基能力”概念的发展。虽然各军种出于自身利益和对海基能力的理解差异，在海基能力的概念内涵以及其能否发挥切实可行的作用，进行了长达 22 年的辩论，现在面对新的战略需求、新的作战环境、新的作战对手以及新的作战概念，各军种就发展海基能力逐步形成共识，藉以减少甚至完全取代传统陆上基地，这样，原有的海上基地物理平台概念逐步发展为应对新兴大国“反介入 / 区域拒止”挑战的“海基能力”联合集成概念。[18]

美国陆军尽管此前大部分的精力陷于阿富汗和伊拉克两场战争之中，但他们很清楚，只有顺应美国国家安全战略重心的东移趋势，才能更好地体现其存在价值，并在与其它军种的竞争中保持主动。美国陆军训练与条令司令部陆军能力集成中心于 2006 年 7 月 7 日编写发布的《联合海基能力白皮书》，[19] 以及美国陆军训练与条令司令部于 2009 年 3 月 23 日发布的《美国陆军为未来模块化部队从联合海上基地发起的联合地面作战做出贡献 2015 — 2024 年概念能力计划》，均旨在为未来美国陆军如何应对“反介入 / 区域拒止”挑战而提供一个关于其定位与使命的思考框架。[20]

“空海一体战”概念的升级

随着阿、伊两场地面战争进入收尾阶段，陆军和海军陆战队高层开始探讨其未来的使命任务与角色定位问题，在国防预算日益紧缩的大背景下，必须找准自己未来的位置与角色，否则将在新一轮经费分配中处于不利地位，更可能在“空海一体战”概念指导下开始形成的新亚太作战战略中被边缘化。因此，美国陆军和海军陆战队尽管觉悟得有些晚，还是一起加入了支持（并修正和扩充）“空海一体战”的阵营。为此，两个军种联合推动国防部和以陆军上将邓普西领导的参联会高层提出了一个可以包容“空海一体战”的更全面系统的“联合作战介入”概念，从而巧妙地取得了海空军的认可，达成了各军种及国防部高层各方利益的平衡。随着美国陆军与海军陆战队正式支持和加入，美军新世纪的最具优先级的高端作战构想由“空海一体战”概念进化为“联合作战介入”概念，这就是参联会主席邓普西将军在 2012 年 1 月 17 日签发的文件《联合作战介入（JOAC）1.0 版》。[21] 美军这份官方文件中虽未明说“联合作战介入”概念就是“空海一体战”概念的升级版，但就核心思想而言，两个概念是一致的，其潜在作战对象的一致性与想定作战

环境的一致性，都是为了用军事力量来支撑、配合并实现美国战略东移即向亚太再平衡这一国家战略目标。

随后，2012 年 3 月，美国陆军能力集成中心主任和美国海军陆战队作战发展司令部司令共同签发了《实现并保持介入：美国陆军与海军陆战队联合概念》。[22] 该文件强调陆军与海军陆战队为联合部队司令官提供地面和沿海地区决定性的能力，阐述了美国陆军与海军陆战队在应对反介入 / 区域拒止挑战中所发挥的作用，并就如何执行此类任务提出了设想，这意味着美国陆军与海军陆战队立足于未来战略环境的变化，向其强调的未来核心作战能力迈进，两个军种在未来联合作战介入方式中就如何发挥作用的具体作战构想正式形成。至此，在“联合作战介入”的顶层概念之下，形成了由海空军提出的“空海一体战”概念和海军陆战队与陆军主张的“夺取和保护作战介入”作战概念相互支撑的完全一体化的作战概念，标志着美军在两场大型地面战争结束的新的历史条件下，以综合性解决方案应对新兴大国崛起的严峻挑战，体现了美国一贯强调的运用国家力量的所有方面支撑国家战略目标实现的原则，也说明“联合作战介入”是比“空海一体战”概念更成熟、更专业、更成体系的作战概念。而国防部空海一体战办公室于 2013 年 5 月发布的文件中也证实了这一观点。该文件确认：“空海一体战”概念是联合作战介入概念下的一个支持性概念，从技术和作战两方面细述了全球公域中的反介入 / 区域拒止挑战。[23]

盟国及合作伙伴充当的角色与作用

对美军而言，盟国的参与对“空海一体战”概念的成功至关重要。例如，战略和预算评估中心的建议提出：“空海一体战”必须考虑到地缘政治因素，如依据条约和法律义务保卫该地区正式盟国和朋友等。[24] 美军认为，“空海一体战”不是美国一家独有的概念，盟国如日本和澳大利亚等，可能还有其他国家或地区，必须在维持稳定的军事平衡中扮演重要赋能角色。

日本

日本航空宇宙作战研究会网站 2010 年 12 月文章认为，虽然现在日美与中国的政治、经济和军事环境，已经与冷战时期北约和华约的对抗情形完全不同，但作为想定战区内的日本，其地位与冷战时期同为“空地一体战”想定战区的西德应该差别不大；换言之，日本将在“空海一体战”中发挥极为重要的作用。日本在战时的作用将是，以自卫队部队和舰艇周密展开和维持基地的抗毁伤性为基础，与美军一起，在共同的作战区域内夺取并维持空中及海上优势。[25] 以此，美军对日本自卫队寄予着厚望。

日本防卫省战略规划办公室资深研究员高桥杉雄则认为，推行“盟军空海一体战”是促进日美军事合作的关键。在空中与海上两个领域，日美合作都将成为“武力倍增器”。因此，日美应该在这两方面同时构建抵消反介入 / 区域拒止能力的措施。尽管空海一体战在两军防务合作上没有正式确定，但是它很明显是一个能在空中和海上抵消反介入 / 区域拒止威胁的有效措施。鉴于日美军事联盟对发展恢复重组能力的重要性，美军应同日本合作开发抵消反介入 / 区域拒止的能力。从这方面来看，“盟军空海一体战”将会成为下一步日美防务合作的关键概念。[26]

澳大利亚

同为盎格鲁撒克逊文化圈内的澳大利亚，理所当然地是美国坚定的盟友。由于五角大楼担心美军的前进基地会在中国的导弹威慑

下变得越来越脆弱，因此具备战略纵深和后勤支援能力的澳大利亚就成为“空海一体战”概念中一个极有诱惑力的战术位置。这一点在战略和预算评估中心发布的《空海一体战：初始作战概念》报告中已有体现。[27]

澳大利亚智库“科科达基金会”（Kokoda Foundation）的罗斯·巴贝奇则认为，澳大利亚应该“充分利用澳大利亚有限的战略资源来维护与美国密切的盟国关系并生成一套强大的不对称能力，”既要做到独立自主以防美国无法为澳大利亚提供援助，又要在空海一体战中与美国保持高度的协同作战能力。[28]而“辅助性后卫作战、干扰性外围作战、进攻性两栖作战”则成为澳大利亚在“空海一体战”概念下三种可能的选择。[29]

菲律宾

一个世纪之前，著名的海洋战略家马汉就曾大力鼓吹菲律宾“狭海”的重要性，他说，“也因为我们在亚洲有着菲律宾这个根据地，它处于海上，和中国离欧洲一样地遥远，对我们的防卫具有意义。”[30] 随着奥巴马政府将战略“枢轴”向西太平洋转动，作为美国空军和海军的一个海上后勤节点和东亚与东南亚之间的地理枢纽，菲律宾在西太平洋地区的战略地位不言面喻。而如何协助菲律宾保护其自身和如何协助其监控南海争端热点区则成为美军的一项要务。在发展自身综合军力的基础上，协助美军建立完善外围情报、监视和侦察体系则是未来菲律宾在“空海一体战”概念下的重点。

韩国

东北亚地区是大国利益交织、相互竞争表现最突出的地区，在未来相当长时期内也很可能是最具爆发冷战与热战危险的主要地区之一。作为美国在东亚地区实力强劲的桥头堡，韩美军事同盟似乎坚不可摧。为了有效应对超国家的、非军事的威胁和各种安全挑战，韩美两国于 2009 年缔结了“韩美同盟共同愿景”，决定发展一揽子战略同盟关系。在奉行的“遏制战略”之下，确保驻韩美军稳定驻扎，谋求军事力量均衡发展，是韩国现行与未来国防政策的基调。2015 年 12 月 1 日战时作战指挥权移交之后，随着以韩国联合参谋本部为主、驻韩美军司令部支援为辅的联合防卫体制不断完善，韩军在制订和改进韩半岛战区作战计划，在组织实施包括美军在内的陆海空联合作战时，将发挥主导作用。

台湾

尽管美国承认中华人民共和国政府是中国的唯一合法政府，但台湾问题一直是中美关系中的风向标，是中美关系中最为敏感的问题。而历史证明，中美关系能否顺利发展，很大程度上取决于双方能否妥善处理台湾问题。但是，台湾的地理位置对于该地区天空、太空、海洋和网络空间等领域的地区性态势感知有着得天独厚的优势。放弃台湾，无疑是美国所不能接受的，特别是如何发挥台湾在“空海一体战”概念中的作用，是美国军方比较纠结的事情。而一些民间防务智库则有较为激烈的观点，美国 2049 项目研究所执行主任马克·斯托克斯和高级研究员拉塞尔·肖就认为，以台湾在美国空海一体战中所占据的重要地位，必须把台湾纳入空海一体战概念体系之内，才能有效保护台湾，增强美国对中国的战略优势；因此应加强美国与台湾的国防工业合作、对台军售、教育交流以及技术支持，以台湾作为美国在亚太地区实施空海一体战的实验平台。[31] 五角大楼对此并未发表任何官方申明，这也只是美国防务智库的观点，但从中也能看出美国防务界对台湾这一特殊地区的某种“期望”。

对“空海一体战”概念本质的猜想

以上对“空海一体战”概念产生的背景与内涵及盟国角色做了简要的评述。那么，这个“空海一体战”概念的本质到底是什么呢？我们不妨将美国海军少校丹尼尔·麦考利夫在《瞄准空海一体战：应对中国海上区域拒止能力的作战概念》中所罗列的可能性加以扩展：[32]

第一，它可以是一份战略“白皮书”，类似美国海军于 1994 年 10 月发表的《前沿存在——由海向陆》战略白皮书一样，对未来长期战略环境的一种愿景表述。即，在未来越来越错综复杂的安全环境下，面对新兴大国不断发展的反介入 / 区域拒止战略和能力，为确保美军具备在全球范围进行力量投射的能力，确保美国自由进入全球公域的能力，以及确保美国及其盟国和伙伴的安全、政治稳定、经济繁荣而向世界发布的战略“白皮书”。

第二，它可以是一种战略传播式的“告知书”，基于战略传播所特有的跨门部协调性与对外信息传播的一致性，经过精心策划，发布有利于创造、强化或维持美国国家利益和战略目标的相关信息，以期有效地慑止包括中国在内的新兴大国产生对美国国家安全战略不利的战略企图，并有效安抚盟国及安全合作伙伴。

第三，在美军财政预算紧缩的情况下，它可以是军种争夺国防预算与作战资源的“圈地运动”。换个角度，也可以说是一种面向未来的“装备采办需求指导书”，在一种统一的战略框架下，避免因投资于军种为中心的、昂贵的、单一效用的作战能力而带来资源浪费，消除多余的重复采办以及军种独立且相互竞争的装备采办计划，从而获得全新的、全面的、共有的作战资源。这将对未来的国防预算产生重大的潜在影响。

第四，它可以是一种跨领域协同能力的“倡议书”，是超越了联合层次的一种广泛联合模式，这并不是仅仅局限于更加联合的作战行动，而是“倡议”各军种以互通操作性为纽带，从各个方面进行集成。为应对未来可能出现的高端战争，作为一种概念尽管它还不完善，但对美国未来军事思想将会产生重大的潜在影响。

第五，它可以是一份粗线条的、概略式的西太平洋或波斯湾地区的“战役想定”，就像战略和预算评估中心的两份报告中所描述的那样，将各种可能的打击或防御想定进行假想，作为兵棋推演的脚本进行设计。[33]

第六，它可以是统一各军种条令、组织、训练、装备、领导力和教育、人员和设施（DOTMLPF）的“底层协议”，以协调军种在上述几个方面的行为规划，规范军种间合作程序，实现训练、装备等方面的兼容性与互通性，从而达到“预先集成部队”目的。

第七，它可以是一种美军内部对未来军事转型和作战理论的探索，旨在引起美军内外广泛的学术争论，以期厘清发展思路。例如，阿、伊两场战争是低端战争的打法（尤其是使难以施展拳脚的美国空军觉得窝囊），涉及到地面占领和扶建忠于美国的政府，因此必须在“震慑”过后就要考虑保护地面占领部队、减少连带损伤、争取民心、保存关键基础设施、做好战后重建，等等。“空海一体战”概念所注视的是同等级对手，是战争频谱的高端，主打兵器将是 F-22、B-2、F-35、“尼米兹”、“福特”和 X-47 等，而非目前的三四代战术兵器之类。相应的，其军事转型和作战理论也可能趋向战争烈度的另一端。

无论“空海一体战”概念的真实面目是什么，通过对这一概念的深化，美军可达到以下几个目的：一是在战略层面，形成威慑；二是在战役层面，提供联合作战介入能力的方法与手段；三是在战术层面，提供跨领域联合作战手段，在制度方面提供规范条令、组织、训练、器材、领导力和教育、人员和设施的框架；[34] 四是在国际安全合作方面，为盟国及合作伙伴提供一种凝聚力。

有句话说：“俄国人玩国际象棋，中国人玩围棋，美国人玩扑克。”如今，美国人也开始玩围棋了，而棋盘就设在了太平洋。笔者认为，“空海一体战”概念的抛出，就如同在布局阶段，在广泛的棋盘正中央的“天元”星位投下了一子。[35] 所谓“棋势在中腹”，这看似无边无际的手棋，却暗藏着巨大的威力：一则取势，对中国形成无形的威慑；二则“镇神头”，以不战而屈人之兵；三则配合守角保边。可谓一石多鸟之招。正如在围棋实际对局中，布局阶段点“天元”的成功案例屡见不鲜，而究其成功之道无不因开局即造势、抢势、成势而获胜；倘若点“天元”失利，尚可通过中盘搏杀与官子争抢挽回损失，而那先前投下的一子也不过是一个微不足道的弃子——一个概念而已。

“空海一体战”概念针对谁?

自“空海一体战”这一概念产生以来，五角大楼一直在努力解释，以免激化已经紧张的中美关系。正如美空军参谋长施瓦茨上将和美海军作战部长格林纳特上将所说，“从本质上说，‘空海一体战’是一个与全球化环境相容的总体概念。它不是针对世界任何一个地区而设计的，而是为保证美军具备在全世界范围进行力量投射的能力，以满足其在全球战斗的需求。”[36] 但毕竟在与“空海一体战”概念相关的报告、论文及新闻评述中，“中国”一词有着较高的出现频率。

是否针对中国，我们不得而知。在 2012 年香格里拉对话会上，前美国防长帕内塔发表了《美国对亚太的再平衡》的演讲，重点谈及美国在亚太地区的作用以及如何推进“再平衡”的新军事战略。[37] 为避免与中国的直接对抗和冲突，同时又坚持贯彻既有的战略指导方针，五角大楼使用“再平衡”一词可谓是煞费苦心。这种苦心在新任国防部长黑格尔于 2013 年香格里拉对话会上的发言同样可以感受到。黑格尔虽然称“亚太再平衡主要是一种外交、经济、文化战略，”其通篇讲话却大谈如何将军力向太平洋战区倾斜，如何强化与盟邦的结盟，其后话题一转，称“建设积极的和建设性的对华关系也是美国向亚洲再平衡战略的一个关键部分。”[38] 与此同时，我们看到，美日、美菲等双边演习正在中国外围频频展开。无论如何，“空海一体战”概念以及亚太再平衡战略引起中国高度警觉是必然的，同时美国还面临推动亚太地区军备竞赛的风险。

相较而言，2011 年战略和预算评估中心发布的《由外至内：从外围行动击败伊朗反介入和区域拒止威胁》报告，应该说目标的指向性已经再明确不过了，在此就不一一置评。[39] 另外，对于善于思考的人们来说，应该注意到一个现象，即“空海一体战”概念中为何没有俄罗斯的影子？或者说“空海一体战”概念对俄罗斯有何影响？实际上，美军通过对“空海一体战”概念的运用，能对俄罗斯的相应目标产生多大效果是最为本质的问题。因为，与中国沿海港口全部处于美国“空海一体战”预设战场中的情况相反，俄罗斯的国际航运活动主要集中在其欧洲部分（特别是彼得堡），其处于美国空海一体战框架影响下的远东部分，所占的份额微乎其

微。也就是说，就算俄罗斯远东部分的国际航运全部中断，其整体经济也不会受到多大影响。而如果直接攻击俄罗斯本土，对美国方面来说不仅仅是个能力问题，而更是个决心问题，一旦如此，就不是空海一体战这种“区域性作战概念”所能解决的问题了。所以，美军提出的“空海一体战”概念对俄罗斯的影响不大，而俄方对此保持一种淡然的态度也就可以理解了。1991 年春天，美国海军退役中校托马斯·巴尼特在首次职业简报中即强调应快速加强同以前的敌人进行合作，我们从中也可以看出美国在军事上对俄罗斯的态度。[40] 巴尼特当时的观点事实上也最终得到了海军作战部和五角大楼的认同，这也许是美军敢于从欧洲战区大量削减军事力量的主要原因。[41] 也许当前苏联解体后，东正教在俄罗斯的复兴是最为根本的因素。与之相反，美军的“空海一体战”概念倒是给印度的战略家们提供了一些灵感，即开发一个针对巴基斯坦海上拒止能力的印度版“空海一体战”概念。当然，目前这也只能是想想而已，以印度目前的军事实力，还远不足以付之行动——哪怕是文字方案。

“空海一体战”概念面临的挑战及对中国的建议

概念毕竟是概念，从概念指导战略的制订有一个过程，至于形成具有可操作性的规划与计划，并落实到条例条令、教育训练、作战行动中去更不可能一蹴而就，同时还受经济实力、国内其它因素的制约。对美军而言，在西太平洋下的这一棋局中，若要将点“天元”这一招棋转化为棋势并成实空，还存在着诸多的挑战。

首先，随各族裔移民特别是西裔人口大量涌入，美国的国民特性（国民身份）正遭受着巨大的冲击，尽管美国仍然是一个高度宗教化的国家，但国内信仰状况却呈多元化趋势。[42] 作为美国主流文化的“盎格鲁-撒克逊”文化在未来能否保持主流地位，将对未来美国国家安全战略的走向产生巨大的影响（虽然这种影响非常缓慢而无形），这将决定“空海一体战”概念远期未来的走向。对外政策的贯彻有赖于对内问题的解决能力，这同样适用于世界唯一超级大国的美国。另外，美国制造业结构的不合理性、全球经济一体化对美国国家利益的冲击、民生问题与庞大的国防开支之间的矛盾、外太空的脆弱性与网络空间的无界性能否保障美军在全球公共区域的畅通无阻……等等诸多的不稳定或不确定性，也都将对“空海一体战”概念的未来发展产生直接的影响。如何抵消这些负面影响，平衡战略风险，将是考验美军高层的一堆隐性难题。

其次，“空海一体战”概念继续面临军种矛盾和文化差异的挥之不去的挑战。从组织结构上看，美军军队建设与作战模式是建立在联合的基础上，但在真正实施时仍免不了受军种矛盾以及军种文化的影响。例如，作为“空海一体战”概念战场空间支撑的“海基能力”概念，由海军陆战队提出至今已 20 多年，也正是由于军种利益与军种文化的影响，至今尚未完全统一认识，五角大楼对政府问责署成立“海基能力协调办公室”的建议避而不谈。[43] 另外，作为世界上最大的军事部门，虽然几经优化整合，但五角大楼庞大的官僚机构同样会成为制约理想化状态下“空海一体战”概念效能发挥的因素。能否消除由来已久的军种文化隔阂，是美军未来“预先集成部队”能否建成的关键。军种矛盾和文化上的差异是难以避免的，这也是直接影响“空海一体战”概念今后如何发展的因素之一。当然，国民经济发展与国防预算之间的矛盾而导致的军种利益之争，也将会成为其不利因素。

再者，美国努力维系盟国和合作伙伴关系，既是出于价值观的认同，也是出于国家间的实际利益。当面临文化的冲突与更大国家利益诱惑时，目前在“空海一体化”框架下的美国盟国或合作伙伴，是否真心（或一直保持）站在美国一边？这一客观存在的风险还有待时间的检验。

最后，如果说“空海一体战”概念是一个命题作文的话，那么“反介入 / 区域拒止”就是这篇作文最为根本的前提假设。近几年来“反介入 / 区域拒止”成为一个最热门的术语，人们为界定“反介入”和“区域拒止”这两个概念争论不休，似有明确定义却又不尽然。但是，就如同小布什政府于 2003 年 3 月 20 日以伊拉克藏有大规模杀伤性武器为由（而事实证明这个前提是错误的），绕开联合国安理会，单方面对伊拉克实施军事打击一样，“反介入 / 区域拒止”这一“空海一体战”概念最为根本的前提假设也是由美国单方面提出和广泛“传播”，并牵引美军未来发展方向。但这种所谓新兴大国正在发展中的“反介入 / 区域拒止”战略与能力是否真实存在？新兴大国实施该战略与能力的动机、机会、战场空间等又在哪里？如果以这种别出心裁的前提假设为基础，来指导美军未来几十年的发展，是否存在巨大的风险？如果“反介入 / 区域拒止”仅是美军及“军事大脑”们的一个“噱头”，那就另当别论了。

应该说，“空海一体战”概念的抛出，受其影响最大的是中国。尽管五角大楼反复申明此概念不是针对中国，但客观上美国防务界将中国视为潜在的伙伴的同时，又将中国视为潜在的对手——这是一种复杂的矛盾心理。而美国国务卿克里 2013 年 4 月 13 日对中国进行访问时所强调的“美中两国需建立强健特殊关系”，也正是这种矛盾心理的真实写照。[44] 对中国而言，正确地认知“空海一体战”概念的本质，以及对未来国际环境正确的判断，必有助于采取正确的策略加以应对。综合各种情况，笔者认为，面对“空海一体战”概念以及“亚太再平衡”战略，中国应注意以下几点：

第一，面对浩瀚的太平洋，作为世界唯一超级大国的美国也深知，仅靠一己之力是无法平衡所要平衡的各方力量的。对中美双方而言，争取更多的盟国与合作伙伴，将会演变成决定西太平洋未来命运的序幕。作为主角之一的中国，又将拿什么来得到相关国家的支持与理解呢？以诚相待、互惠互利是必不可少的，但如果过分强调以利换利，而忽略价值观上的认同感，必将走不长远，从而使周边友好国家失去对中国应有的尊重与信赖。同样，对外政策的贯彻有赖于对内问题的解决能力——这也适用于中国，妥善解决目前中国国内存在的诸多问题，将成为中国未来是否能保持健康发展的根本。

第二，以中国文化固有的价值观去硬套美国文化下的价值观，常常会错误判读美国的行为规范，错误的本质上的认知必将导致错误的政策。故此，中国政府及军队应从文化、经济、外交、军事等方方面面，对美军的“空海一体战”概念和亚太再平衡战略进行深度的、客观的战略评估，以期对长远战略环境以及挑战和机遇梳理出清晰认识，做出最优的决策，进而建立合理的“战略—规划—行动—评估”体制，以弥补长期以来中国军队在这方面的不足。另外，现代战争并不一定是非要杀人毁物，比如，从经济上做空一个国家的实际效果并不亚于发动一场正面的打击战。对中国而言，警惕无形的金融战、信息作战显得更为重要。

第三，不可否认的是，爱好和平是中美等各国人民长久以来的意愿，克伦威尔式的“依赖上帝，同时子弹上膛”毕竟是在一定历

史条件下的产物，无论国家与民族信念如何，穷兵黩武必将给世界人民带来沉重的灾难。2011 年《中美联合声明》确认的中美双方将共同努力，建设互相尊重、互利共赢的中美合作伙伴关系，是中美双方对中美关系的最新的定位和表述，也是未来一定时期内中美关系的基调。战争在某种程度上源于决策层的过分自信与对对方战略目标的误判，中美双方构建战略互信机制势在必行。但，善战方能不战，保持强有力的军事力量无疑是和平过程中非常重要的平衡之力。无论从围棋对弈还是从军事对抗上讲，敌之要害即我之要害，珍惜因信息革命给中国带来的红利，壮大在太空与网络空间领域的力量体系，发展针对 2000 海里外的动态目标的中程精确制导打击武器，应是中国人民解放军未来武器装备系统发展的重点。

结语

无论是从“空海一体战”到“联合作战介入”，还是从“战略重心转移”到“亚太再平衡”，这都是冷战结束以后，随着世界格局的巨大变化，特别是美军经过十年的战略迷茫以及十年的全球反恐之后，五角大楼在新形势下的重新定位，是美国对国防战略与军事战略追求最佳解决方案的不对称性思维的最终体现。也许是一种巧合，也许是一种必然，美军在阿富汗和伊拉克战场疲于奔命的十年，正是中国快速发展的十年。尽管美军推翻了萨达姆政权，击毙了本·拉登，但因着根深蒂固的文化与信仰，伊拉克依旧是伊拉克，阿富汗也依旧是阿富汗，从一个国家与民族的角度上看，并未发生本质的变化。这似乎与小布什政府发动的全球反恐战略目标相差甚远。相反，当美军在这两场战争中大量消耗兵力资源与经济资源时，中国、俄罗斯等国的综合实力却呈现快速上升趋势；也正是这十年，美国防务学者笔下的新兴大国的“反介入 / 区域拒止”能力得到了快速的增长。站在美国大战略层面，投入大量的人力物力而进行全球反恐，对美国长远战略而言也许是一个错误。而 2013 年 4 月 16 日发生的波士顿爆炸事件，再次令人质疑十年全球反恐的效果。所以，还算保持着清醒头脑的“空海一体战”概念倡导者们不遗余力推动这一概念的发展，是趋势使然，意料之中。况且从全球的航道控制、海上交通、可能的冲突、威胁与压力、文化断层区域等各个方面来看，西太平洋都是未来军事战略理想的聚焦区域。未来如何？我们拭目以待。♣

注释:

1. Department of Defense, Quadrennial Defense Review Report [四年防务评估报告], February 2010, 31-32.
2. Benjamin S. Lambeth, Combat Pair: The Evolution of Air Force - Navy Integration in Strike Warfare [打击战中空海一体的演变], RAND, Project Air Force, 2007, 3.
3. James Stavridis, A New Air Sea Battle Concept: Integrated Strike Forces [新型空海一体战概念：一体化打击部队], National Defense University National War College, 1992, 3.
4. Andrew Krepinevich, Barry Watts, Robert Work, Meeting the Anti-Access and Area-Denial Challenge [面对反介入 / 区域拒止的挑战], Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2003.
5. David A. Shlapak, David T. Orletsky, Barry Wilson, Dire Strait? : Military Aspects of the China-Taiwan Confrontation and Options for U.S. Policy [恐怖的海峡？ ：中国—台湾军事对抗和美国的政策方案], RAND, 2000, 18.
6. 见注释 2。

7. Christopher P. Cavas & Vago Muradian, New Program Could Redefine AF-Navy Joint Ops [新计划将重新定义空—海军联合作战], Air Force Times, Nov. 15, 2009, http://www.airforcetimes.com/news/2009/11/airforce_navy_cooperation_111509w/.

8. Jan M. van Tol, with Mark Gunzinger, Andrew Krepinevich, and Jim Thomas, AirSea Battle: A Point-of-Departure Operational Concept [空海一体战：初始作战概念], Center for Strategic and Budgetary Assessments, May 18, 2010.

9. Donna Miles, Defense Leaders Laud Air-Sea Battle Concept Initiative [国防部领导人高度评价空海一体战概念的提出], June 7, 2010, http://www.defense.gov/news/new sarticle.aspx?id=59527.

10. The Final Report of the Quadrennial Defense Review Independent Panel, The QDR in Perspective: Meeting America's National Security Needs in the 21st Century [审视 QDR：满足美国 21 世纪国家安全需要], United States Institute of Peace, 2010, 51, http://www.usip.org/files/qdr/qdrreport.pdf.

11. Gen Norton A. Schwartz, USAF & ADM Jonathan W. Greenert, USN, Air-Sea Battle: Promoting Stability in an Era of Uncertainty [空海一体战：在不确定的时代促进稳定], http://www.the-american-interest.com/article.cfm?piece=1212.

12. Brookings Institute, Air-Sea Battle Doctrine: A Discussion with the Chief of Staff of the Air Force and Chief of Naval Operations [空海一体战理论：与空军参谋长和海军作战部长对话], http://www.brookings.edu/events/2012/05/16-air-sea-doctrine.

13. Air-Sea Battle office, AIR-SEA BATTLE: Service Collaboration to Address Anti-Access & Area Denial Challenges [空海一体战：军种协作应对反介入和区域拒止挑战], http://www.defense.gov/pubs/ASB-ConceptImplementation-Summary-May-2013.pdf, p4.

14. Thomas P. M. Barnett, AirSea Battle: The Military-Industrial Complex's Self-Serving Fantas [空海一体战：军事工业自弹自唱幻想曲], Aug. 08, 2012, TIME Magazine, http://nation.time.com/2012/08/08/airsea-battle-the-military-industrial-complexs-self-serving-fantasy/.

15. BG Huba Wass de Czege, U.S. Army retired, The Limitations of Warfare by Air and Naval Forces Only [论仅凭空海两军作战的局限性], http://www.ausa.org/publications/armymagazine/archive/2011/5/Documents/Wass_de_Czege_0511.pdf.

16. BG Huba Wass de Czege, U.S. Army retired, The Costs and Risks of AirSea Battle [空海一体战的成本和风险], http://www.ausa.org/publications/armymagazine/archive/2011/11/Documents/FC_Wass_de_Cszege_1111.pdf.

17. Michael Moseley , The Nation's Guardians, America's 21St Century Air Force [国家卫士：21 世纪美国空军], CSAF White Paper, 29 December 2007, http://www.af.mil/shared/media/document/AFD-080207-048.pdf.

18. Seabasing Joint Integrating Concept Version 1.0 [海基能力联合集成概念 1.0 版], Aug. 01, 2005, www.dtic.mil/futurejointwarfare/concepts/jic_seabasing.doc.

19. HQ TRADOC, “White Paper on Joint Seabasing, The Army Perspective” [对联合海基能力的陆军观点], Army Capabilities Integration Center, (Ft Monroe, VA. 7 July 2006).

20. TRADOC Pamphlet 525-7-10, The United States Army Concept Capability Plan for U.S. Army Contributions to Joint Land Operations from a Joint Sea Base for the Future Modular Force 2015-2024 [美国陆军为未来模块化部队从联合海上基地发起的联合地面作战做出贡献 2015 — 2024 概念能力计划], https://rdl.train.army.mil/catalog/go/100.ATSC/5ADAE882-AB24-4262-B7B9-0DA812D1AA06-1311025108996.

21. Department of Defense, Joint Operational Access concept (JOAC) Version 1.0 [联合作战介入（JOAC）1.0 版], 17 January 2012. http://www.defense.gov/pubs/pdfs/JOAC_Jan%202012_Signed.pdf

22. Army Capabilities Integration Center & Marine Corps Combat Development Command, Gaining and Maintaining Access: An Army-Marine Corps Concept [实现并保持介入：美国陆军与海军陆战队联合概念], http://www.defenseinnovationmarketplace.mil/resources/Army%20Marine%20Corp%20Gaining%20and%20Maintaining%20Access.pdf

23. 见注释 13，第 4 页。

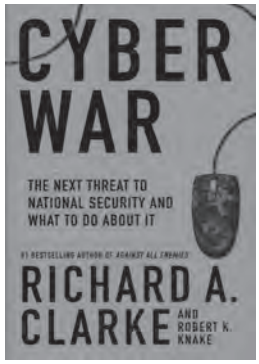
24. 见注释 8 中 Jan M. van Tol 文，第 92 页。

25. AirSea Battle（エアシーバトル）とは , 平成２２年１２月 , 航空宇宙作戦研究会（仮称）, sky.geocities.jp/daijiro_shima/airsea-battle.pdf.

26. 参看高桥杉雄所著《日美防务合作中的抵消反介入 / 区域拒止：盟军空海一体战》(Counter A2/AD in Japan-U.S.Defense Cooperation: Toward “Allied Air-Sea Battle”), http://project2049.net/documents/counter_a2ad_defense_cooperation_takahashi.pdf.

27. 见注释 8 中 Jan M. van Tol 文。
28. Ross Babbage,“Australia's Strategic Edge in 2030”[澳大利亚在 2030 年的战略锋芒], Kokoda Foundation, Paper n.15, February 2011, www.kokodafoundation.org/Resources/Documents/KP15StrategicEdge.pdf.
29. 同上。
30. 参看马汉所著《海权论》中译本中“日本、中国的变化及其影响”一节。
31. Mark Stokes and L.C. Russell Hsiao, Taiwan's Role in Air-Sea Battle [台湾在空海一体战中的角色], http://blog.project2049.net/2012/04/taiwans-role-in-air-sea-battle.html.
32. Daniel R. McAuliffe, LCDR, USN, Aiming Airsea Battle: An Operational Concept To Counter China's Maritime Area Denial Capabilities [瞄准空海一体战：应对中国海上区域拒止能力的作战概念], Joint Forces Staff College Joint Advanced Warfighting School, June 7,2011, 40.
33. 见注释 8 中 Jan M. van Tol 文。
34. 见注释 11。
35. 围棋棋盘形状为正方形，上书横竖各十九道平行线，构成三百六十一个交叉点。其中有九个交叉点用大黑点标识，以方便定位，这九个黑点称之为“星”（或“星位”）。棋盘正中央的星位被称为“天元”。
36. 见注释 11。
37. 人民日报特约评论员阮宗，美国要“再平衡”什么？人民日报海外版，2012 年 6 月 4 日，http://news.xinhuanet.com/mil/2012-06/04/c_112104707.htm.
38. Chuck Hagel, US Secretary of Defense, The US Approach to Regional Security [美国对地区安全的做法], The 12th ASIA Security Summit, 01 June 2013, http://www.iiss.org/en/events/shangri%20la%20dialogue/archive/shangri-la-dialogue-2013-c890/first-plenary-session-ee9e.
39. MARK GUNZINGER with Chris Dougherty,“Outside-In Operating from Range to Defeat Iran's Anti-Access and Area-Denial Threats”[由外至内：从外围行动击败伊朗反介入和区域拒止威胁], http://www.csbaonline.org/wp-content/uploads/2012/01/CSBA_SWA_FNL-WEB.pdf.
40. 托马斯·巴尼特著，王长斌、汤学武、谢静珍译，《五角大楼新地图：21 世纪的战争与和平》，第 4 页。
41. 同上，第 5 页。
42. Pew Research Center, Trends in American Values: 1987-2012 [美国价值观演进趋势 1987-2012 年], http://www.people-press.org/files/legacy-pdf/06-04-12%20Values%20Release.pdf.
43. United States Government Accountability Office, Joint Seabasing Would Benefit from a Comprehensive Management Approach and Rigorous Experimentation before Services Spend Billions on New Capabilities [各军种不可贸然投入几十亿资金研发新能力，联合海基能力将从综合管理方式和严格实验控制受益], GAO-07-211, http://www.gao.gov/new.items/d07211.pdf.
44. 凤凰卫视，美国务卿克里：美中两国需建立强健特殊关系，http://news.ifeng.com/world/special/chaoxianzhanzhengzhuangtai/content-3/detail_2013_04/14/24201380_0.shtml.

李健（Li Jian, LtCol, PLA Army, Retired），中国人民解放军陆军退役中校，重庆大学无线电专业工学士，历任雷达技术工程师、武器装备采办参谋、综合计划处副处长等职。退役后，创办全球防务网站（http://www.defence.org.cn），专注于战略与防务研究。后于 2009 年创办中国首家独立的民间防务智库——知远战略与防务研究所，并于 2013 年正式获批，成为具有独立法人资格的非政府组织（NGO）。自从事战略与防务研究以来，主持并参与出版各类军事书籍近百部，发表文章数十篇。



网空战争: 国家安全面临的下一个威胁以及如何防范

Cyber War: The Next Threat to National Security and What to Do about It (290 pages)

作者：Richard A. Clark, Robert K. Knake

出版：HarperCollins Publishers, 10 East 53rd Street, New York, NY, 10022

书评作者：大卫·S·费达克，美国空军中将 / 空军大学校长（Lt Gen David S. Fadok, President of Air University）

数年以前，美国空军为我提供了一个我后来意识到对我个人充满强大挑战的专业发展机会，我受命担任 SAF/XC 部的作战合成处处长，这是空军设在五角大楼的通信和计算机管理部门。在我接到任命通知后，我美丽的新婚妻子一针见血地对我说："你要知道，在这个以 0 和 1 组成的世界中，你只是个零，对不？"坦率地讲，我在这个方面的确是个文盲般的零。话说回来，这项任命也激发了我对这个神奇新世界的兴趣，因为从这个新行动领域，我们将投射空中力量，保卫我们的祖国。

正是这股兴趣，引发我阅读了《网空战争》，这也是后来美国空军参谋长 2011 年推荐书单上的书。此书由曾担任白宫国家安全协调官的 Richard A. Clarke 和现任外交理事会国际安全顾问的 Robert K. Knake 合作而成。让我赞不绝口的是，此书即使像我这样的"网盲"也能看得懂，它深入浅出，贴近现实。任何人若想更多了解美国"国家安全面临的下一个威胁以及我们如何防范"（此书小标题语），我强烈向你推荐这本书。

对我而言，阅读此书有三个收获。首先，也是一个普通美国人最需要认识到的一点是，网空战争远远超过军事安全的范畴，它更是一个真正意义上的国家安全问题，需要采纳全面协同的"全社会"战略，要求所有重要的政府和私营部门参与。作者正确地指出了政府在应对私营部门网络安全缺陷上面临的种种挑战，同时敦促政府对一向被视为"公开和自由"的网络空间加强监管。我们知道，任何要求强化政府职能的建议总会引发政治阵营的两极人士的强烈反弹（以及其他人士的不同程度的毁誉），但此书两位作者的观点有强大的说服力，值得我们认真探讨。

第二个重大收获是感到作者的论断无可反驳，即网空战争对美国的威胁比对其他任何国家更严重。的确，只要我们承认对网络空间的依赖性和网空战争的易发生性成正比，就能自然而然地得出这样的论断。生活在两大洋之间这片伟大土地上的美国人民，已经习惯于电子邮件、谷歌、脸书等等"网络玩件"所带来的巨大便利和力量，而这一切都匿身在友好网络的悠悠"云端"。两位作者指出，我们在所有 50 个州及美国海外领土的各种关键基础设施都严重依赖网络才能运作，却没有不需依赖网络就能运作的备用系统，作者最关切的是（和我一起说，大声说）——国家电网。（请认真读此书最后一章，就能体会到前面括号中"一起大声说"的意义。）

第三个、对我而言也是最警醒的重大收获，是认识到网空问题的发展比网空解决方案的发展更快。换言之，我们在此角力曲线

上已经滞后，而随着信息时代的光速变化，我们正随着每一纳秒的飞逝而更加落后。当你一页页读着《网空战争》，你就会意识到这个现实，于是急切地想知道答案：我们应该如何做？作者没有让读者失望，他们在此书中提出一个创新的六步骤建议，来应对迅速逼近美国的国家安全威胁。

在这个建议方案中，第一步是启动对网空战争的知情及公开的公共辩论，即如作者所言，“思考看不见的威胁”。网空战争的威胁看不见摸不着，全然不同于冷战时代的核蘑菇云，或者恐怖分子驾机撞楼的景象，故而有些人避而不想也不讨论。然而“侥幸不是战略”，是威胁“终究躲不过”。第二步是界定一个三位一体防御体系，重点是保护第一层面的互联网服务商（ISP）、电力供应网，以及国防部网络和依赖网空的武器系统。第三步是倡导更严厉地打击网络犯罪。我们只要想到当年发起 9-11 袭击事件的恐怖分子是如何利用“付费服务”工具实施网络犯罪的，就能完全体会到作者为什么将这一点纳入其建议方案中。

第四个“必要步骤”是敦促联合国通过一项限制网空战争协定（CWLT），两位作者对 CWLT 作了详细解说,读者可以认真阅读。总体而言，此步骤在于认可通过国际协议确立网空行为规范和约束网空行为的重要性。第五步是强调研发更安全的网络系统，要求明天的软件能修补今天的软件，因为现在的软件使我们在网空战争中不堪一击。第六步，也是最后一步，是重申作者早先的论断，即网空战争是国家安全威胁，必须由国家最高领导人亲自关注。在标题为“取决于美国总统”的这最后一篇中，作者为总统草拟了一些发言片段，请总统在未来的联合国大会发言中使用。作者指出：“这将是一篇美妙的发言，也将使我们更加安全。”

这本书还就我们在这个新世界中如何重新思考威慑战略提出了一些富有启迪的见解。其中之一是，作者没有费太多笔墨于大家谈论最多的“取证溯源难度”上，而更多地讨论如何实现网络“宣示效应”，这种效应正类似于二十世纪核试验所造成的轰动。“宣示效应”的好处在于能展现威慑的两大要素：能力和运用能力的决心。遗憾的是在网空中，这样的宣示效应可能不容易形成广而告之的效果。

两位作者还讨论了承受网空攻击的“韧弹性”的重要性。我感到这个议题意义重大，因为我联想到到国防部开始从“打造马其诺防线”战略思维转向“确保使命”思维，这是一种积极的转变。同样有趣的是，这种应对网空战争的新思维与我们的战备检查所遵循的观念不谋而合，在核生化等重大武器模拟袭击中，我们的指导思想一贯是“保持生存和作战能力”。

我写此书读后感，还联想到我最近就任美国空军大学司令官及校长的使命。空军大学是国际知名学府，其前身就是陆军航空兵战术学校，即大家熟悉的 ACTS。在第一和第二次世界大战的间歇年代，这所学校培养出一些最伟大的航空军事思想家，他们创新学说，前瞻未来，有力推动了空中力量的理论体系发展；他们的思想对二战中陆军航空兵运筹用兵产生了巨大的影响。在这些陆军航空兵战术学校前辈精英中，费尔柴德少将后来成为空军大学第一任司令官。在 1946 年的成立典礼上，费尔柴德将军告诫说：“我们必须高度警惕经验的危险，不可过多地回望过去，不可以为我们已经学到了打赢未来战

争的答案……我们不是一所战后学校，而是一所战前学校。”

最近有一位将军在谈到网络空间时说，我们现在也正处于战争间歇的年代。这个说法令我一动。如果我们的确处于网空战争的间歇年代，那么现在也许正是把空军大学建设成“网空战术航空兵学校”的时机，是以培养出能推动当今美国空军面向网络战争的精英军事思想家。这所“网空航空兵战术学校”可以立足于空军理工学院网空研究中心和其他网空相关机构已做的杰出努力之上，可以包括空军大学的军官学员、教员、研究员（可以来自空军大学、空军理工学院或其他基地），以及来自空军参谋部、太空司令部、空军研究实验室等部门的各路专家。这所学校将能同时提供面授课程和网上课程；并且，这所学校将呼应费尔柴德将军对空军大学的期许，坚持“战前学校”的办学方针。

让我回到本文的开始，你无论视自己为“1”或者“0”，你都将从《网空战争》这部书中获得启迪。虽然书中充满警醒，我不认为两位作者只是报警人，他们同时在书中有力论证和呼吁行动。对他们的呼吁，我们的国家如果置之不理，必将陷入危险。♣

Twenty-first Century airpower is not merely the sum but the product of air, space, and cyberspace superiority. Loss of control in any one of these domains risks across-the-board degradation – if not outright failure.

—— CSAF Gen T. Michael Moseley (ret.)

二十一世纪空中力量将不只是天空、太空和网空这三个领域优势的叠加之和，而是其相乘之积。失去对一域的控制，就可能引发全域失势，甚至全域失败。

—— 美国空军前参谋长，迈克·莫斯利将军

美国空军统帅

Air Commanders (542 pages)

编著：John Andreas Olsen
出版：Potomac Books, 22841 Quicksilver Drive, Dulles, Virginia 20166, U.S.A.
http://www.potomacbooksinc.com/Books/BookDetail.aspx?productID=355043
书评作者：张晓明博士，美国空军大学战争学院副教授（Dr. Zhang Xiaoming, Air War College, Air University）

自1903年人类发明动力飞行以来，众多美国空军将领一脉传承，致力提高空中力量在现代战争中的地位。新近由波托马克书局出版的《美国空军统帅》（Air Commanders）一书重点介绍了十二位对空天力量发展最具有影响力的美国将领。他们是卡尔．斯帕兹、乔治．肯尼、奥托．威兰德、柯蒂斯．李梅、威廉姆．特纳、乔治．斯特拉特迈耶、威廉姆．莫迈耶、约翰．小沃格特、查尔斯．霍纳、迈克尔．瑞安、迈克尔．肖特、迈克尔．莫斯利。该书是以传记形式评述这些将领以及他们对空天力量发展所做的贡献。

虽然相关国家在空天力量发展过程中拥有自己的杰出代表人物，但本书作者认为，美国空军不仅是当代世界空天力量发展的典范，而且其将领们自始至终处于对空天力量应用的最前沿。他们曾参与和领导诸多重大战争，为赢得战争的最后胜利起到决定性的作用。即使如此，作者还是对本书的研究对象进行了精心择选。首先，作者将当代空天力量发展过程分为第二次世界大战、冷战、二十世纪末到二十一世纪初三个历史阶段，在每个历史阶段选出四名具有代表性的美国空军将领。其次，作者选择的是那些曾在二战主要战场、以及在冷战和后冷战期间领导空军参加重大军事行动的将领为研究对象。对作者来说，虽然他们之中后来不乏有人出任美国空军最高领导，但是他们的成就以及对空军的贡献主要来自他们任战区空军主官时期。

该书的编著者是挪威现役空军上校约翰·奥森博士，他曾撰写若干有关美国和世界空天力量的专著。在本书创编过程中，奥森博士邀请了十二位对美国空天力量发展史颇有研究的专家学者撰稿。其目的不是标榜这些美国空军将领或为他们唱赞歌，而是让读者能较好地认识到他们是如何为空天力量的发展应对所面临的挑战。通过对他们的个性和领导才能进行深入解析，本书从政治、作战、组织、空军理论学术层面来阐述这些将领以及他们所指挥的空军在战争中所起到的重大作用。作者希望通过对这些高级美国空军将领的研究，能对未来的空军领导人提供教益。

该书是按年代次序的排列介绍这十二位美国空军高级将领的。在第二次世界大战中有众多美国将领在领导陆军航空队（美国空军的前身）对德意日法西斯作战中功勋卓著，本书的核心人物是分别效力于欧洲盟军总司令艾森豪威尔将军和西南太平洋战区盟军总司令麦克阿瑟将军麾下领导盟军空军对敌直接作战的斯帕兹将军和肯尼将军，以及在巴顿将军领导下积极开展空陆协同作战的威兰德将军和美国战略空军司令部的开山祖师李梅将军。撰写斯帕兹将军一章的作者理查德·戴维斯博士认为，斯帕兹在西点军校学

习时是一位非常平庸的学生，但他最终能够成功地领导盟军空军在 1944 至 1945 年期间对德国进行了战争史上最大规模战略轰炸，应得益于五个因素，即他在战争中的运气、他对战争的驾驭能力、他对敌人进行致命打击的本能、他坚韧不拔的毅力，以及他在上下级之间享有极高信任度，从而使自己很快获取艾森豪威尔将军的信任。从 1944 年初起，他所统掌的第八和十五战略航空队，在充足的人力物力支援下，采用了战斗机对轰炸机编队屏蔽护航的战术，为盟军在欧洲战场上打败轴心国起到决定性的作用。

澳大利亚皇家空军史学家艾伦·史蒂文斯笔下的肯尼将军则处于一个大相径庭的战场环境。首先，麦克阿瑟将军是一位非常难以应对的战区统帅，其次，太平洋战场无法像欧洲战场那样获取充足的战争资源。但是肯尼将军对战略环境具有敏锐的洞察力，对现实政治保持着清醒头脑，对空权力量的使用有着深刻的认知，善于将战争中的不确定因素变成确定因素。由于他在争夺西南太平洋制空权的作战中所起的作用，作者认为肯尼将军不仅是一名优秀的空战理论的实践者，而且是当今统筹运用空天力量资源理念的原创始人。尽管如此，作者很惋惜地指出，战后的肯尼将军由于无法继续保持他的那些优秀品质，在战略空军司令部成立初期担任司令时导致过多争议而被迫离职，被调任空军大学校长。

威兰德将军对现代空天力量的贡献来自于其在领导战术空军作战中的杰出表现。他在担任第十九战术空军指挥部司令期间，为巴顿将军统领的第三军团在横扫法国和德国作战中提供了强有力的空中支援。本章的作者理查德·穆勒教授认为能获得比他大十七岁、身经百战、具有传奇色彩的巴顿将军的赞赏是非常不容易的，威兰德将军之所以能做到这点主要归因于他的职业素质和特有的个性。他深谙地面作战基本要素，强调空中对地面目标观察的重要性，在作战中注重整合由空中和地面侦察所获得的情报。他冷静、坚强、自信、习惯于自我反省，他不拘泥于条令条例的约束，为战术空军的建设发展起到典范作用。

对美国空军来说，李梅将军是一个颇有争议的人物。他先后任职空军副参谋长和参谋长达八年之久，他对空军发展的贡献却主要来自他任第二十一轰炸机指挥部司令和战略空军司令期间。为了尽快结束太平洋战争，李梅将军力排众议放弃高空昼间精确轰炸的作战指导原则，采用直接攻击城市稠密区的摧毁民众意志的战法，命令改装过的 B-29 轰炸机携带大量燃烧弹和高爆弹对日本主要城市进行不间断的夜间低空地毯式轰炸。李梅坚持认为，他领导的对日大轰炸已经将日本几乎所有城市焚为炼狱，将日本帝国逼到了投降的边缘，原子弹则是最后的一击。该章作者威廉姆森·穆雷教授认定李梅将军之所以能够作出这一超乎寻常的决定是因为他在当飞行员时就表现出其非同寻常的个性，长期艰苦的训练使他能够将个人的聪明才智、创造精神和大无畏情操融为一体，他工作刻苦，不怕牺牲，作为轰炸机大队主官期间总是带头冲锋陷阵。先前在欧洲战场的短短十八个月中，他就直接从一名中校晋升为少将便是最好的佐证。

本书的第二部分是以冷战时期柏林大空运、朝鲜战争、越南战争为历史背景来探讨四位空军将领是如何对美国空军进一步发展做出贡献的。詹姆士·科勒姆博士认为，特纳将军的非凡成就在于他运用自己在二战期间开创驼峰航线的经验在 1948-1949 年期间

成功地组织实施了柏林大空运，为西方盟国赢得了冷战中首次较量的胜利，并进而为组建和发展美国空军庞大的运输机部队呕心沥血，被誉称为美国战略运输空军之父。然而，斯特拉特迈耶将军似乎就没那么幸运，此章作者汤姆士·基尼教授称他是一位被遗忘的空军将领，就像美国人通常把朝鲜战争叫做“被遗忘的战争”一样。事实上，斯特拉特迈耶将军在朝鲜战场上所面临的挑战是前所未有的。此时的空军被严重缩编，并且正处于向喷气式时代转型阶段，同时空军总部似乎并不重视在朝鲜的作战行动，不断地将优秀的指挥人员调回总部工作。按照作者的论述，斯特拉特迈耶将军在朝鲜面临的最大挑战是如何打赢一场有限战争。尽管他积极指挥和组织空军部队在朝鲜作战，但他对出于政治考虑而采取的任何限制措施一直耿耿于怀，始终积极主张将战火烧进中国境内。

在越战期间，莫迈耶将军和小沃格特将军先后担任第七航空队司令一职，他们同样面临各种限制。前者在负责指挥“滚雷”行动时，其所属部队进行了数千架次的作战，但作为指挥官他却无权制定作战计划和随意执行作战任务，所有的作战行动都必须服从来自华盛顿的指令和控制，以致“滚雷”成为美国空军发展史中最受责难的军事行动。小沃格特将军的情况似乎有点相反，他是尼克松总统钦点的第七航空队司令，享有最高领导层的全权支持，但是他与空军上级领导的关系则是疏远有时甚至是非常紧张的。由于从未担任过任何一级航空兵作战单位的主官，所以他喜欢批评属下，独断专行。尽管如此，在 1972 年北越发动的春季攻势中他所领导的第七航空队依然有效地支援南越军队守住防线。在“后卫”行动中，小沃格特将军大力提倡高新技术的应用，尤其是用激光制导炸弹对北越军队和重要目标进行精确打击。撰写小沃格特将军一章的作者史蒂夫·伦道夫博士认为美国能最终迫使北越在巴黎和平协定签字归功于小沃格特将军所领导的“后卫二号”行动。

美国空军在后冷战期间参加了一系列作战行动，包括 1991 年的海湾战争，1995 年北约对前南斯拉夫波黑地区的军事行动，1999 年科索沃战争，2003 年的伊拉克战争。本书第三部分的研究对象是担负并直接参与这些军事行动的空军主官。霍纳将军是“沙漠风暴”行动的联军空军司令，由于大量使用高科技武器系统，“沙漠风暴”行动中的空军表现不仅让政客更是让普通公众对空中力量在现代战争中的作用刮目相看。理查德·海利昂博士的研究指出霍纳将军早期的军旅生涯决定了他终将成为一名杰出的美国空军将领。作为一名战斗机飞行员，他目睹了美国空军在越南战场是如何缺乏整体战略，作战行动是如何遭受来自于华盛顿最高领导层的干预，以及作战方面的领导指挥体制是如何混乱不清。这一切都是他所深恶痛绝的，从而影响到他本人对作战规划和领导指挥的态度。所以在“沙漠风暴”行动中他非常注意搞好上下级关系，对作战行动精心策划和准备，并要求部队不折不扣地去执行，而遇有问题则力争将其消灭在萌芽状态。

美国空军在海湾战争胜利仅仅四年之后就被投入到一场全新的区域冲突之中。为了保障联合国部队在波黑地区的维和行动，北约决定派空军制止塞尔维亚、克罗地亚及波斯尼亚各民族间的内战。鉴于联合国授权和北约行动规则方面的相互制约，马克·巴克纳姆博士认为用空军来干预地区内战冲突根本就是一个错误，尽管如此，短短两周的空中打击竟能迫使冲突各方停战并在美国代顿

市达成了波黑停战协议。领导和指挥空中打击行动的是出身于空军世家、谙熟空军作战以及理论的瑞安将军。作者认为他在波黑行动中表现出的领导才干源自于他本人特有的洞察力和主观能动性，他清楚地了解决策者的战略意图，在具体行动中注重筹划和搞好公共关系，力争将敌我双方的伤亡率控制在最低点，从而避免了由空中打击可能造成的任何负面政治影响。

在 1999 年科索沃战争中，肖特中将几乎面临着同样的挑战，但是最让他感到头痛是他的上司威斯利·克拉克将军。根据丽贝卡·格兰特博士论述，北约盟军司令克拉克将军有自己的一套空军作战理念，强调低空作战飞行，并要求在空中打击行动中使用陆军的“阿帕奇”直升飞机。对肖特将军来说，这样的战法容易造成盟军人员伤亡。两人之间更主要的分歧是在行动最初阶段如何确定打击的目标，克拉克将军希望重点打击塞尔维亚共和国部署在科索沃的第三军，肖特中将则要求更直接地打击首都贝尔格莱德市中心的那些与塞国领导人有直接联系的目标。通过研究，作者认同肖特将军的观点，并强调在科索沃战争中空军不仅完成了北约盟军所赋予的作战任务，而且取得了零伤亡的战果。

压轴章节是评述莫斯利将军如何筹划和领导空军参与 2002 年阿富汗战场的“蟒蛇”行动和 2003 年的伊拉克战争。作者认为他的成功源自于两点，首先，他善于鞭策下属，积极赢得上级领导的信任。其次，他坚信大量使用高科技尖端武器系统有助于解决许多战争难题。所以无论是在阿富汗还是在伊拉克战场，他总是强调在所有的作战行动中都应充分利用各种先进的空天武器资源。更重要的是莫斯利将军不仅是一位空天力量的倡导者，而且是一位实践家，他谙悉如何在联合作战行动中通过对空中力量的战术使用来达成战略效果。作者认为他后来被晋升为美国空军参谋长就是最好的证明。

通过对这十二位美国空军将领的研究，本书清晰地表明，驾驭空中力量的统帅与指挥传统军队的将领是不同的，没有任何定律可以确定如何才能成为一名杰出的空军将领，而且是否是天才也不重要，但是，统帅空军的将领必须具有各种类型领导人的才智、勇气、决心和声望。虽然本书中所介绍的空军将领处在不同的年代，战斗在不同的战场上，可是他们却有许多相同之处。他们总是力争能独立掌握空军作战的权柄；作为应用空中力量的专家，他们总是根据现实情况，完美地将科学技术、作战理念与领导艺术相结合；他们不受条条框框的约束，为减少损失，提高效率，不断地进行自我调整和修正。但是如何才能成为驾驭空军的统帅，本书的结论正如李梅将军所言：空军将领不是天生的，而是和其他军队领导一样是通过教育、训练、锻炼而成长起来的。

本书如同所有传记专著一样，作者对自己所研究的对象有一定的情感，从而在论述中不可避免地缺乏批评力度。但本书依然是一部有助于读者了解和认识那些对提高空中力量在现代战争中地位的美国空军将领的好书。♣

本 期 词 汇

本刊选登词汇多来自当期或近期美军文章，但在主流英汉军事词典中未能找到相应词条或贴切译文。一家之“译”，仅供参考。

- airborne weapons layer (AWL) = 机载拦截武器层（陆海空立体反导体系中的空中拦截层）
- air-launched hit-to-kill (ALHK) = 空射型撞毁拦截弹
- air-launched interceptor = 空射拦截弹
- Always ready, always there = 保持战备，随时到位（美国国民警卫队座右铭）
- blended (hybrid) wing body bomber = 翼身融合轰炸机
- choke points = 软穴
- close proximity = 双方迫近（近距离空中支援用语）
- Combined Arms Doctrine Directorate = 诸兵种作战条令审查部（陆军）
- currency training =（为满足飞行小时要求必须完成的）常备（飞行）训练
- demonstration effect = 宣示效应（威慑战略用语）
- deployment tasking process = 出征调令程序，调遣程序
- deploy-to-dwell ratio = 出征—驻休比例
- disciplined initiative = 自律主动性，自我约束的主动性
- dissemination capability =（信息 / 情报）分传能力
- European Phased Adaptive Approach (EPAA) =（美国倡导并开始实施的）欧洲分阶段适变反导计划
- hollow force = 空壳部队，部队空虚化
- Integrity first. Service before self. Excellence in all we do. = 品正行端，先军后己，卓越自律（美国空军军训）
- interagency = 跨部协作机制（或环境），跨部协作行动
- kill assessment =（拦截弹反导）命中率评估
- kinetic kill interceptor = 动能对撞拦截弹
- lofted trajectory = 加高弹道，远弹弹道
- mission command = 任务式指挥，任务指挥权
- mission tactics = 任务式战术
- mission-type order = 任务型命令
- non-traditional ISR (NTISR) = 非传统情监侦
- processing, exploitation, dissemination (PED) = 信息处理 / 归纳 / 分传流程（美军情报分析部队通过此流程将从各种传感器发来的各种原始信息生成可用情报）
- remotely piloted / autonomous systems = 无人化 / 自主化飞行系统
- resilience = 韧弹性（承受网空［及核生化］攻击后迅速复原的能力）
- SERE (survive, evade capture, resist exploitation, and escape) = 求生 / 避俘 / 智拒配合 / 逃脱（美军求生训练课程，亦为美军行为准则之一，现役和文职及合同人员驻外或出差海外前必须经过相应等级的此训练课程）
- surface-launched interceptor = 地射拦截弹
- sustainment cost =（机群、基地等的）维持成本
- The First Command = 首席司令部（美国空军教育训练司令部以空军所有军人首先必须接受该司令部统一规定的教育训练而自勉）