ASPJ AIR & SPACE POWER JOURNAL
中文（简体）
空天力量杂志
2015 年春季刊 — 第 9 卷第 1 期

本期主题：太平洋空军态势

- 太平洋空军的再平衡战略：指导跑道和关系建设的飞行计划
  Steven L. Basham 空军准将；Nelson D. Rouleau 空军少校
- 中国不首先使用核武器问题研究
  潘振强退役少将（中国）
- 开启空天作战的指挥控制新时代
  David A. Deptula 空军退役中将
- 寻觅太空作战准则的理论先师
  Dale L. Hayden 博士/空军退役上校
- 自主化无人作战飞机在空对空作战中的前景
  Michael W. Byrnes 空军上尉

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

本期导读

太平洋空军态势 2

将帅视角

太平洋空军的再平衡战略：指导跑道和关系建设的飞行计划 4
Steven L. Basham 空军准将；Nelson D. Rouleau 空军少校

中国不首先使用核武器问题研究 12
潘振强退役少将（中国）

开启空天作战的指挥控制新时代 25
David A. Deptula 空军退役中将

作战研究

太平洋空军战区安全合作：一条保障和维护地区安全的作战线 31
Jeffrey B. Warner 空军中校

太平洋战区一体化防空反导：面向未来 42
Kenneth R. Dorner 空军退役上校；William B. Hartman 空军少校；Jason M. Teague 空军少校

太平洋空军力量投送：保障和平、繁荣和自由 51
David A. Williamson 空军中校

太平洋空军韧存化：一项有关兵力建设的关键努力. 58
Cody G. Gravitt 空军少校；Greg Long 空军上尉；Harold L. Hutchison 空军一级军士长

太平洋空军灵敏指挥控制：向各级指挥官放权 68
Eric Theriault 空军少校

以史为鉴

寻觅太空作战准则的理论先师 75
Dale L. Hayden 博士/空军退役上校

军事变革

自主化无人作战飞机在空对空作战中的前景. 81
Michael W. Byrnes 空军上尉

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。

太平洋空军态势

太平洋空军（PACAF）以地理作战司令部身份，享军种一级司令部待遇，和其他大司令部（空中作战司令部，教育训练司令部，全球打击司令部，物资装备司令部，后备役司令部，太空司令部，特种作战司令部，中央司令部，空中机动司令部，空中国民警卫队司令部，欧非空军）一道，接受空军总部直接领导，下辖第五、第七、第十一空军。继美国启动向亚太再平衡国家战略之后，PACAF 的重要性与日俱增。在卡莱尔将军领导下，PACAF 于 2013 年颁布《太平洋空军司令部战略》，并相应规划出五条作战线（Five lines of operation），分别是战区安全合作、一体化防空反导、力量投送、灵敏指挥控制，以及部队韧存化。卡莱尔将军调任空中作战司令部司令之后，洛莉·罗宾逊将军接任 PACAF 司令，继续在此五条作战线上保持积极进取态势，这五方面的努力非常契合奥巴马政府在今年 2 月初颁布的《2015 年国家安全战略》精神。本刊本期以太平洋空军态势为主题，请相关专家就这五条作战线分别著文介绍。

“太平洋空军的再平衡战略：指导跑道和关系建设的飞行计划”由担任太平洋空军战略、计划和项目部长的巴沙姆空军准将特为本刊本期撰写，起着提纲挈领的作用。空军的“飞行计划”相当于地面部队的“行动路线图”，此飞行计划由五条作战线构成整体框架，指导太平洋空军实施 PACAF 的再平衡战略。

“太平洋空军战区安全合作：一条保障和维护地区安全的作战线”介绍 PACAF 的战区安全合作努力。此文主要解答有关这条作战线的四个问题：什么是战区安全合作以及如何用作战线把它体现出来？为什么要在太平洋战区实施以空军为中心的战区安全合作以及如何确保合作成功？该项战略如何成为指导与亚太盟邦和伙伴交往的框架？PACAF 安全合作的前景如何？战区安全合作概念引导 PACAF 支持美国太平洋司令部向着预期的终局结果努力，并最终实现美国的亚太再平衡战略目标。

“太平洋战区一体化防空反导：面向未来”介绍 PACAF 的一体化防空反导建设。作者认为，冷战结束后，美军所向无敌，享有任意介入世界各处的相对自由。然而今非昔比，亚太地区的潜在对手迅速发展反介入 / 区域拒止（A2/AD）能力，其威胁足可覆盖第二岛链以内的美军现有基地。因此，PACAF 建设强大的一体化防空反导体系对保护这些基地免遭打击以及遭受打击后保持飞行架次至关重要。这条作战线的当前建设，以主动防御、被动防御和攻击作战三部分组成，而未来，将重点关注持续预警、人员培养，以及和日本等盟国共享资源、信息和负担。

“太平洋空军力量投送：保障和平、繁荣和自由”介绍 PACAF 的力量投送能力发展。空中力量的本质就是投送全球警戒、全球到达、和全球打击力量。太平洋空军积极构建、保持和加强这每一项能力，确保太平洋司令部充分应对责任区内可能出现的任何自然或非自然危机，维持亚太地区的安稳和格局。

“太平洋空军韧存化：一项有关兵力建设的关键努力”介绍 PACAF 的部队韧［性生］存能力建设。空军通过韧存化建设注重达成三个目标：保持战备就绪、确保全面健康和意识、培养跨文化能力和言行责任感。显然这项努力的起点和终点都是人，涉及到所有官兵和军属，并和

其他四条作战线紧密相关，对在文化、社会、经济和地缘政治上最多元、挑战最复杂的亚太地区保持美国存在至关重要。

“太平洋空军灵敏指挥控制：向各级指挥官放权”介绍 PACAF 向灵敏 C2 结构的演变。集中指挥分散执行一直是空军的圭臬，集中指挥的概念常常包括集中控制，即把控制权保留在战区或战役层面。但太平洋战区战域广大，又明显表现出抗衡和作战受限环境的特征，尤其要求太平洋空军思考如何将 C2 向集中指挥 / 分布控制 / 分散执行的模式演进，把更多的控制权分授给战术指挥官。

过去二十年，美军参与多场大小战争，几无喘息之机。美国空军著名退休中将德普图拉的**“开启空天作战的指挥控制新时代”**一文却称美军“实质上一直处于休整状态”。何来此说？此文认为，以往诸战，美军奢侈地享受着空天领域惟我独尊的地位，其 C2 结构及流程对付三流对手绰绰有余，但应对未来潜在高端战争则难保胜算。作者通过归纳已经明朗的三大趋势——新威胁、新技术、高速信息——论证美国空军 C2 观念和结构必须彻底改革而非改进或升级，作者并创用“作战云”一词来描述“集中指挥 / 分散执行”的空军 C2 原则应如何向“集中指挥 / 分布控制 / 分散执行”新观念改变。

中国政府在 1964 年成功爆炸第一颗原子弹的当日，就发表了不首先使用核武器的正式声明。“不首先使用”承诺作为中国核政策的核心原则坚持至今，而西方主要国家对中国的核政策也同样质疑至今。中国著名军事学者解放军退役将军潘振强在本刊发表**“中国不首先使用核武器问题研究”**一文，就如何解读中国不首先使用核武器的承诺，中国为什么要采取这一立场，中国的“不首先使用”对中国自身的安全以及国际安全带来什么影响，中国在世界格局发生巨变和技术突飞猛进的后冷战时代是否及如何调整这一政策等重大问题，给出独到而深刻的阐述。

自古时势造英雄，陆军、海军、空军先后主宰战争，形塑列强，故相继有克劳塞维茨、马汉、杜黑横空出世，被尊为陆战、海战和空战的理论鼻祖。而今太空（和网空）也各成独立领域，或有人呼唤“太空马汉”、“网空杜黑”。**“寻觅太空作战准则的理论先师”**一文于是为我们解惑。作者反问：军种独立作战的时代已经过去，联合作战环境何以产生独立军种的理论先师？然而，太空作战理论先驱目前虽无可寻觅甚或无产生之土壤，编写太空作战准则已时不我待。

《空天力量杂志》每年邀请多位美国空军专家评选本刊年度优秀论文，2014 年的一等奖颁给了**“自主化无人作战飞机在空对空作战中的前景”**。作者是一位名不见经传的空军上尉，那么文章何以获得专家的称许？或许，文章本身的论述质量不算上乘；重要的是，这篇文章提出一个颠覆性的观点：未来的第六代战斗机，即自主化（不仅仅是遥驾控制）的无人作战飞机，一定能横扫包括 F-22 和 J-20 在内的一切有人战斗机。原因在于，计算机技术的发展已经昭示，机器飞行员在博伊德 OODA 循环中的每一个环节都将远比真人驾驶员更快和精确，先机发现先机决策就能保证先机发射和击杀，传感 - 决策 - 发射一体化将在无人作战飞机中得到人所无法企及的完美体现。于是，要想继续保证美军的空中优势地位，必须首先颠覆对飞机的最基本的认识，重新定义什么是飞机（承认飞机就是飞行计算机 !），然后继续将空战的既定真理应用于新的技术突破。此文获奖，是嘉奖其批判思维、创新思维、前瞻思维。

《空天力量杂志》中文编辑姜国成

太平洋空军的再平衡战略：指导跑道和关系建设的飞行计划

A Rebalance Strategy for Pacific Air Forces: Flight Plan to Runways and Relationships

史蒂芬·L·巴沙姆，美国空军准将（Brig Gen Steven L. Basham, USAF）
纳尔逊·D·罗鲁，美国空军少校（Maj Nelson D. Rouleau, USAF）

早在美国于1944年7月31日组建远东空军之前，我军空中力量就已经在亚太地区为捍卫美国国家利益发挥重大的作用。我太平洋空军（PACAF）为战争与和平事业牺牲了成千上万的将士，在许多重大的战区冲突中厥功至伟，并且向多次较小规模突发事件提供了支援，为多场重大灾难救助和人道救援做出了贡献。PACAF作为远东空军的当代继承者，已经建设成全面参与地区安全、稳定和繁荣事业的永久可靠合作伙伴。毫无疑问，1941年12月7日发生的事件证明了空中力量就是国家安全的同义词，而PACAF就是支配空中力量、确保其运用符合太平洋司令部责任区内各种战略目标的主要施行者和担保者。

PACAF = 太平洋空军
IAMD = 一体化防空反导
C2 = 指挥控制
C2ISR = 指挥控制及情监侦
COMAFFOR = 空军部队司令
JFACC = 联合部队空中统领司令
AADC = 区域防空司令
ACA = 空域控制责任官
SCA = 太空协调责任官

遵照《国家安全战略》、《国防战略》和《国家军事战略》的指导，我们认识到，在亚太地区，防止战争是做好打赢战争准备的第一要务。[1] 本着这种务实精神，亚太地区的美国空军官兵一直在认真思索如何为美国在该地区的战略再平衡做出贡献。本文介绍PACAF的相关战略和为美国再平衡战略所做

的具体努力，首先检视该地区一贯的和新现的各种挑战，然后解说 PACAF 根据美国再平衡战略而规划和实施的五条作战线，最后展现这支部队的目前态势和太平洋空军司令部正在着手实施的部队现代化计划。

亚太地区一贯的和新现的各种挑战

即使不考虑其他因素，亚太地区，仅凭其浩大的面积和错综复杂的关系，就要求我们予以重点持久的关注。这里有世界人口最多的中国，世界最大的民主政体印度，以及政教分离的民主政体印度尼西亚。这个地区占地球表面积的 52%，居住着世界一半以上的人口，讲 1,000 多种语言，组成 36 个国家。世界上 GDP 最大的三个国家有两个在亚太地区，GDP 最小的 14 个国家中也有 10 个在这里。[2] 这个地区，三分之一以上的国家是海岛小国，包括世界上最小的共和国和亚洲最微型的国家。整个地区跨越 16 个时区，国际日期变更线位于其中。并且，这个地区始终笼罩在挥之不去的、无序的、无可避免的自然灾害威胁之下。这些现实，再加上新现的诸多问题——特别是安全环境的变迁——使亚太地区对美国构成一项独特的挑战。

《四年防务审查报告 2014》重点指出，外部安全环境正在迅速变化，而国内财务紧缩迫切要求国防部门进行调整，两种压力形成交集。[3] 这些担忧，在很大程度上源于太平洋司令部责任区内的形势演变，在这里，过去数年来发生了巨大的变化。2009 年，中华人民共和国对南海的 90% 海域提出主权要求，依据为其最初于 1947 年手画的所谓“九段线”地图，且至今未界定出精确的坐标。[4] 太平洋司令部继续坚定认为，维持该主权争议地区的稳定，避免各争议国之间发生暴力冲突，对保持整个地区的繁荣发展至为关键。

中国过去 18 个月来采取的行动，表现为演练行动大幅度增加，行动区域扩大，行动功能复杂程度和一体化程度提高，解放军空军的作战能力有所改进，被认为意在支持中国政府的努力和加强其在领土要求中的地位。过去一年中，解放军海军看起来在扩大区域外部署，向第二岛链及整个南海和东海推进；与此同时，中国空军和海军看起来在开展空中行动，将部署和训练飞行深入到同样的外扩行动区域中。

中国在近期的行动，例如增加空中活动和在东海建立防空识别区，清楚地表明中国领导人企图大幅度改变这个地区的现状。中国在 2013 年 11 月宣布东海防空识别区之后，引发了一系列新问题，包括：中国可能在南海和黄海也建立防空识别区；韩国扩大防空识别区以覆盖争议的海域主权要求；中日之间的紧张进一步升级。

马英九当选台湾总统之后，在这个地区产生了正负混杂的结果。一方面，随着他加强与对岸的外交和经济联系，海峡两岸的紧张局势有所缓和，马总统一直在积极通过各种倡议和交往来加强与中国大陆的历史关系。另一方面，他的作为引发了台湾强硬独立阵营的激烈反对，以至出现骚乱。台湾政府立委、荣誉退休政治学教授、美国宾夕法尼亚州立大学东亚研究中心前主任张旭成在《外交官》杂志 2012 年 7 月刊著文，文章指出，随着抗议、民众骚乱、指控丑闻和普遍不满的发生，马总统的选民支持率已经降到可悲的 15%。[5] 尽管有消息称马总统的民望后来有所上升，但他必须面对 2016 年大选，如果他的党派无法赢得大选，台湾很可能看到倾向独立的民进党卷土再来重新主政。如果该党在台独问题上采取强硬立场，台海局势将再趋紧张。

北朝鲜继续在该地区制造安全担忧。金正恩政权在2013年举行了该国的第三次核试验，准备发射“舞水端”中远程弹道导弹，威胁对夏威夷、关岛和美国本土发动核攻击，并发射了两枚“劳动”中程弹道导弹（2009年以来第一次），且在两周之后在北部分界线上与韩国发生炮击交火。韩国总统朴槿惠发誓，如果对方再行挑衅，将给予更强硬的反击。这一切提升了误判局势的可能性。

虽然在太平洋司令部责任区内存在着地区冲突的潜在危险，美国目前的财政状况可能对PACAF在亚太战区的运作构成最根本的影响。政府的许多优先在互相竞争，掣肘着国防开支，而过去十多年战场行动对部队的消耗需要补充，将占去国防预算的一大块。再者，美国国防预算的深度削减，可能降低外界对美国的信任，质疑其能否继续履行传统安全职责。部队的日常运作中必须谨慎管理有限的财政资源。

太平洋空军的飞行计划: 五条作战线

在美国战略的指引及对此战略的深刻理解之下，PACAF制定出意义深远的五条作战线，构成我们统称的PACAF飞行计划。这五条作战线分别为：一体化防空反导；灵敏指挥控制；战区安全合作；力量投射；以及部队韧存化。这五方面的努力都在于指导决策者并帮助官兵做好决策，在亚太再平衡过程中及更长远的未来建设好我们的空军。PACAF飞行计划为太平洋空军部队提供了一个全面框架，使所有官兵明确自己在整个战略实施中的个人职责。在优先排序、资金分配、人力调度等方面，该飞行计划都给出答案，且全部直接挂钩到我们的战略。该飞行计划原则上虽然适用于任何财务预算状态，但对当前环境而言，对于国家正在推行的亚太再平衡战略而言，具有特别的意义。空军必须在这些作战线之中部署轻重缓急，确保我们信守对盟国和伙伴国的承诺。

第一条作战线：一体化防空反导

我们汲取美国以往战争历史的珍贵经验教训，规划了一体化防空反导（IAMD）作战线，该作战线将积极防御、被动防御，以及攻击作战灵巧结合。进一步，我空军正在研发具有颠覆性的武器技术，以制服导弹防御中的挑战。在当前的安全环境中，IAMD作战线对美国的亚太再平衡战略努力尤其重要。

第二条作战线：灵敏指挥控制

PACAF努力建设灵敏指挥控制（C2）能力，具体可归纳为关注以下六种关键能力:(1) 战场态势感知；(2) 基础设施韧存化；(3) 防御性网空作战；(4) 战斗支援C2；(5) C2执行；(6) 作战将士一体化整合。建设这种指挥和控制我军天空、太空和网空资源的能力，并与我们的联合军种及外军伙伴整合运作，是保持决策优势中的一项革命性改变。空军传统的集中控制分散执行的核心原则，业经战火的考验，而今又向着更符合及更相关当今复杂作战环境的方向演进并逐步成熟，这就是：集中指挥 / 分布控制 / 分散执行。这种新型的C2原则，体现了参谋长联席会议主席提出的任务式指挥精神。根本而言，参联会主席邓普西将军的“任务式指挥”是向所有将士赋予合适程度的指导、授权，以及信任，为他们提供完成自身使命所需的手段。分布控制概念中有许多元素，其中三项特别重要：(1) 任务式指挥必须有效交流且贯穿整个联合部队；(2) 所有努力需保持团结一致以支持司令官的意图;(3) 需要灵敏的战区空中控制系统。

第三条作战线：战区安全合作

追求战区安全合作，最重要的就是在亚太地区保持现有伙伴关系和建设新的伙伴关系。我们通过共同关注亚洲近海风险越来越高的潜在危机，增加我们与其他方面的互动。在与太平洋司令部和空军总部密切配合下，我们正在加强行动交流，倡导共用形势图，了解中国的活动，提别是尖阁列岛 / 钓鱼岛周边的活动。我们将支持各方努力劝阻中国，使其放弃实施其宣称的东海防空识别区，并且不在南海及黄海宣布防空识别区。据此精神，我们支持派遣更大规模的空军代表团，参与即将举行的军事海上磋商协议会谈，商讨空中安全担忧。

第四条作战线：力量投送

力量投送与美国空军追求的“全球力量”同义，它包括在军事行动全频谱范围根据需要做出快速危机响应。力量投送是空军飞行、战斗、制胜的核心所在，也是空军“全球警戒，全球到达，全球力量”愿景的核心所在。力量投送的特征是 PACAF 具备天空 - 太空 - 网空优势、全球一体化情监侦能力、全球快速机动，以及部队战备态势。我们在和平时期的态势是强力威慑潜在敌人，同时让友邦放心，与他们共同努力，开展联合演练和训练，提高集体应对行动能力。在未来，我们将重点关注如何大幅度提升在太空、网空和电子战方面的能力。

第五条作战线：部队韧存化

空军官兵是我军实施太平洋战略的根本保证，这条作战线涉及到部队建设的所有方面。它首先要求空军官兵有能力实施使命，并且在面临对手和要求变化时有能力承受打击、快速恢复和成长。我们正将部队韧存化作战线合理地整合到其他四条作战线中，目前在了解还有哪些方面需要增加新的战略性作为，以强化我们的联合 / 联盟部队。

空军部队韧存化行动规划团队始终寻求交往和交流机会，以期扩展训练和部队发展等方面的合作。通过这项努力，最终，当我们和朋友、盟国及伙伴国并肩作战的时候，我们必将成为团结一体的韧存空军。

鉴于部队缩编和财政紧缩形势，我们正在调研如何调整兵员和人员结构，如何与联合部队的其他军种整合，更加紧密的开展一体化作战，与 IAMD、灵敏 C2、战区安全合作以及力量投送等四条作战线共同推进。我们已经开始推行文化浸润计划，各基地将为新来者举办迎新介绍活动，使新来官兵及其家属尽快成为合格的文化交融使者，妥善处理跨文化事宜。另外，我们继续开发新的途径和做法，以期提升战备，同时提高官兵的心理和物质生活质量以及满足其社交和精神生活需要。

部队态势和现代化

美国的国家战略，以及其派生的亚太战略，即太平洋战区战略，都围绕同一个中心主题：建设、维护和培育伙伴关系。精心设置的前沿存在为我们提供了在这个地区培育这种关系的最有意义的途径。

过去 60 多年来，我军一直把重点主要放在日本和朝鲜半岛组成的东北亚。现在按照国家的再平衡战略，PACAF 与太平洋司令部一道，开始把防务力量向更广大的地理范围分散，以强化军事存在。在今后几年，我们将调整自身态势，继续保持我们的存在，并提升我们对整个地区的承诺。我军的强化态势并不意味着要求建立军事意义上新的核心作战基地，正好相反，我们将继续追求“重

地点而非重基地”（places not bases）的做法，使之更臻成熟。[6] 这种做法不仅政治上可持续发展，而且也提高作战行动的韧存性。自不必说，我们将继续与其它军种协调，优化基地资源的使用。我们的部队将主要配置在以阿拉斯加、夏威夷和关岛的军事基地组成的战略三角上，这个三角形构成我们在太平洋地区军事存在的核心区，理由有二：(1) 它们都位于美国的领土上，军事介入的限制最小；(2) 这三地都处在主要常规威胁的范围之外。[7]

美日双边关系是该地区最重要的关系之一。在这个介入越来越难维持的地区，我们与日本的坚固纽带提供了巨大的信心保证，使美国能够在需要时实施介入。在 2015 年，我们在日本运作三个空军基地：横田、三泽和嘉手纳。PACAF 将致力保护日本人民的长期安全，这种承诺不容任何人怀疑。

美韩结盟源于浴血奋战的并肩岁月，这种血盟迄今牢不可破。[8] 在过去 60 年中，这种关系从安全合作扩展到特别注重全球经济、介入和安全的联盟。美国在韩国的存在有许多原因，其中之一就是慑阻北朝鲜发起攻击——因此需要美国的承诺。

在澳大利亚，我空军已经加强存在，以具体行动体现美国再平衡的决心，我空军的战斗机、加油机和轰炸机在澳洲开展训练，其所传递的战略信息，就是美国正在加强在太平洋地区的联盟和友谊关系，为美国空军提供新的和有效的介入手段。进一步，澳大利亚是美国的主要情监侦情报分享伙伴，其与我军共享的早期预警雷达行使着双重职能，一是改善作战部队在此地区的整合，二是提升美军作战能力。

在菲律宾，我空军已作好准备，加速重建美国空军从菲律宾空中介入的能力，因为双方的强化防务合作协议已经签署。位于菲律宾的这些基地非常适合多国军事演练。在这些基地驻扎部队，为我们提供了多种机会，能同时发展与菲律宾海上和空中防务能力的互通操作性。

对越南，我们最近开展了访问，这是美国与东南亚国家联盟（东盟）关系中一项具有分水岭意义的事件。从越南获得飞越权和降落权，将带来为这个地区提供支持的更多灵活性和机会。飞机从岘港起飞开展人道救助和灾害救援，其飞行半径将可覆盖地球上这片灾害最频繁的地区。

位于北马里亚纳群岛联邦、帕劳或雅浦岛的机场，因为临近安德森空军基地，能够为美国军机提供方便的备降选择；也因为靠近美国空军、海军陆战队和海军基地，又能生成更多的联合部队行动机会，验证在前沿环境中的空海一体战概念。我们正在调研如何大幅度投资改进这些岛屿机场的基础设施，重点是在近期建成备降机场能力，在中远期建成联合训练基地能力。

部队现代化是亚太再平衡战略的另一个重要考量。我们将保持对部队装备汰换的投资，同时推动新作战能力的配置，尤其是 KC-46、F-35，以及远程轰炸机。除了这些新能力之外，我们的战略要求我们追求创新解决方案，因此 PACAF 司令部最近升级为我国第一个军种一级司令部——这项现代化步骤的完成，为我们创造了新机会，可以进一步改进我们的空天作战中心，并更加创造性地运用我们的空中力量。作为再平衡努力的一部分，我们将注重灵巧运用指挥与控制，以及情报监视侦察能力（C2ISR）。

KC-46“飞马”加油机是美国空军装备汰换的中心项目，将保障我空军的全球到达和全球力量投送能力。在亚太地区，空中加油能力的重要性更是不言而喻，我们预期KC-46将在亚太地区各基地轮换部署，以提升战斗能力，并彰显美国对太平洋司令部责任区的坚定承诺。

F-35战斗机对空军将目前陈旧的多功能战斗机群进行现代化升级换代至关重要，也是空军汰换工程中的顶级优先，这对太平洋战区尤其如此。F-35将提升战斗能力，改进作战将士的协同整合，这款飞机最显著地体现了网络化和一体化纵深打击概念，能瓦解、摧毁、击垮潜在敌人的反介入/区域拒止（A2/AD）能力。包括日本、韩国和澳大利亚在内的12个美国盟国和伙伴国，都已承诺采购这款第五代多功能战机。[9] 美国和我们在亚太战区最强大的三个盟国，将拥有共同的新作战平台，F-35将提供一个增强互通操作性的独特机会，有助于将空海一体战概念的许多方面落实到作战实践中去。

对未来的远程轰炸机，我们还没有制定详细的永久驻地计划。但是，我们将继续推动这项能力的建设，认为它是在A2/AD环境中作战的关键能力组成。在未来，我们将考虑在亚太地区建设战略基地的可行性。在当前，我们将继续采用轰炸机轮驻的做法，轮流将B-2和B-52进驻到关岛的安德森空军基地，继续保持美军战略轰炸机在此责任区的存在态势。而未来新一代远程轰炸机的加入，将进一步提升这方面的作战能力。[10]

PACAF是美国空军中第一个以作战司令部升级为军种一级司令部等级的司令部，PACAF司令肩负着多项领导职务，包括空军一级司令部的司令、太平洋司令部空军部队司令（COMAFFOR）、太平洋司令部战区联合部队空中统领司令（JFACC）、太平洋战区区域防空司令（AADC）、空域控制责任官（ACA），以及太空协调责任官（SCA）。PACAF司令部不仅向太平洋司令部提供空军组成部队 、在所有作战阶段行使全频谱军事作战支持，同时也是太平洋空军司令领导下的高级行政管理司令部，负责这支部队的组织、训练，以及除了可回取获得的支援范围之外的各种装备功能。

PACAF按照军种一级司令部的组织结构开展运作，依靠作战化参谋部和全员整合团队实施日常功能，同时保持快速增兵能力，随时满足国家的战争时期需要。我空军部队将根据具体事件的时间、类型和严重程度，可任命多名将领担当战区COMAFFOR、JFACC、AADC、ACA、SCA职责，执行指派的各类任务。毫无疑问，PACAF运用其独特的军种一级司令部结构，将能够向太平洋司令部立即提供所需规模的作战部队。

第613空天作战中心正向联盟空天作战中心演变，该中心位于珍珠港-希卡姆联合基地，通过对现有能力进行创新，提升了作战将士和战斗能力的整合。从传统的空天作战中心发展成相对成熟的联合空天作战中心，是一个顺其自然的逻辑过程，这个中心现在又具备了联盟空天作战指挥机构的许多特征。第613中心已经纳入了一些与美国有条约关系的盟国。进一步，在紧急响应行动和多国演练中，此指挥中心作为联盟空天作战中心，与联合部队和联盟伙伴部队一道行动。我们的这项创举，将迫使潜在敌人重新评估自己的重点计划，因为他们将在这个地区面对一个更加团结统一的多国作战指挥结构。

C2ISR能力也是PACAF重视并努力扩展的领域。我们将继续推动加强E-3机载预警和控制系统机在该地区的存在，以及E-8“联

合星”在该地区的轮驻。鉴于目前财政紧缩，美国本身的现有 C2ISR 能力将不足以满足太平洋战区的需要。因此，我们将本着情报合理共享和领域态势感知互助互利的精神，继续利用盟国和伙伴国的相关能力。

结语

在亚太地区，防止战争是做好打赢战争准备的第一要务，太平洋空军全体官兵统一秉持这种认识。早在组建远东空军之前，我们的空中力量就已经在亚太地区为捍卫美国国家利益发挥重要作用。经过四分之三个世纪的洗礼，PACAF 已经把自身建设成全面致力地区安全、稳定和繁荣事业的永久可靠合作伙伴。随着美国向亚太再平衡，请国家放心，美国的空中力量一如以往，将有效威慑潜在的敌人。♣

注释:

1. 有关美国的战略，参看 Department of Defense, Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense [保持美国的全球领导地位：21 世纪国防优先], (Washington, DC: Department of Defense, January 2012), http://www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf; 另参看 Joint Chiefs of Staff, The National Military Strategy of the United States of America 2011: Redefining America's Military Leadership [2011 年美国国家军事战略：重新定义美国的军事领导地位], (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, February 2011), http://www.army.mil/info/references/docs/NMS%20FEB%202011.pdf; 另参看 Hillary Clinton, “America's Pacific Century”[美国的太平洋世纪], Foreign Policy, 11 October 2011, http://www.foreignpolicy.com/articles/2011/10/11/americas_pacific_century.
2. 美国和亚太地区五个国家签订了共同防务协定，分别是日本、韩国、澳大利亚、菲律宾、泰国。亚洲有四个拥核国家，分别是俄罗斯、印度、中国、北朝鲜。
3. Department of Defense, Quadrennial Defense Review 2014 [四年防务审查报告 2014], (Washington, DC: Department of Defense, 2014), http://www.defense.gov/pubs/2014_Quadrennial_Defense_Review.pdf.
4. 最初为十一段线，中华民国政府于 1946 年 12 月第一次在中国地图上画成九段线，意图是扩大中国在南海的生存范围。现在，中华人民共和国政府宣称以此所谓的九段线为准划定其对南海的主权要求。有关九段线的缘起，请参看 Dr. Andrew Marshall, China: The Three Warfares [中国：三场战争], (Washington, DC: Office of Net Assessment, Office of the Secretary of Defense, May 2013), http://images.smh.com.au/file/2014/04/11/5343124/China_%2520The%2520three%2520warfares.pdf?rand=1397212645609.
5. Parris H. Chang, “Can Hu 'Do Something Big' on Taiwan?”[胡是否对台湾“大动作”], Diplomat, 19 July 2012, http://thediplomat.com/2012/07/can-hu-do-something-big-on-taiwan.
6. “places, not bases”这个表述，反映的是我军在太平洋战区为加强作战韧存力所做的努力。以大型作战基地为核心的做法虽然能更合理有效地使用资源来投射力量，但其缺点是容易成为敌人的攻击重心，而成为美军的软肋。相较而言，前沿运作地点更加分散，易于在敌人的攻击下生存和快速恢复，并迅速生成更多的飞行架次。PACAF 积极发现和建设这些分散地点，支持美国的全政府参与运作努力，推动战区安全合作，同时削弱敌人的战前预测信心，使其难以准确实现自身的预期攻击效果。通过和盟国及伙伴国加强互通操作性，积极建设伙伴合作能力，与有关东道国建立必要的协议，PACAF 就能摆脱核心作战基地的约束，而更好地实施空军的“全球警戒、全球到达、全球力量”使命。
7. 现在的太平洋战略三角不同于最初。最开始的战略三角是由菲律宾、关岛和夏威夷组成，在二十世纪中，美国为太平洋战区建设的战略三角是由阿拉斯加、夏威夷和关岛组成，持续到今。在二十世纪初，美国加强了太平洋的军事存在，以保护这些领土及美国的西海岸。但是直到 1940 年代之后，军事战略专家才认识到这个太平洋战略三角的重要性。这个战略三角，北到阿拉斯加，西及夏威夷，南到巴拿马，为战略专家所重视，认为应通过军事布兵保卫此三角边界的所有点。
8. “alliance forged in blood”（血盟）一词是对美韩双边关系的特别表述。要了解这种关系的起源和发展，请参看 William Stueck and Boram Yi, “An Alliance Forged in Blood': The American Occupation of Korea, the Korean War, and the

US-South Korean Alliance”[浴血之盟：美军出兵朝鲜半岛、朝鲜战争，以及美韩联盟], Journal of Strategic Studies 33, no. 2 (April 2010): 177-209, http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01402391003590200.

9. 关于 F-35“闪电 -II”的介绍,请参看“The Centerpiece of 21st Century Global Security”[21 世纪全球安全的核心工具], Lockheed Martin, https://www.f35.com/global.

10. 保持轰炸机存在，将空军轰炸机资产驻入太平洋司令部责任区，形成显见的威慑，慑阻潜在敌人，同时展示美国对该地区安全和盟国及伙伴国的承诺。

史蒂芬・L・巴沙姆，美国空军准将（Brig Gen Steven L. Basham），西肯塔基大学理学士，韦伯斯特大学文科硕士，空军指挥参谋学院文科硕士，高级空天研究学院文科硕士，陆军战争学院文科硕士，现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军战略、计划和项目部主任。担任现职以前，他是华盛顿特区立法联络办公室众议院联络处主任。此前他曾在华盛顿特区五角大楼联合参谋部指挥、控制与核作战（J-36）助理副总监。他曾担任飞行 B-1、B-2 和 B-52 轰炸机的各种职务，指挥过一个 B-2 中队，一个空天作战中心中队，和一个 B-52 轰炸联队。巴沙姆准将曾在弗吉尼亚大学 Darden 商学院举办的空军创新领导力研讨班、乔治华盛顿大学立法行动主管研讨班，和乔治华盛顿大学 Elliott 国际事务学院高级主管教程进修。

纳尔逊・D・罗鲁，美国空军少校（Maj Nelson D. Rouleau），特洛伊大学理学士及理科硕士，空军高级空天研究学院哲学硕士，现为军事战略专家，担任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部战略与战役分部主任。他曾担任三种主要指挥控制武器系统的空战管理官：联合监视目标攻击雷达系统、E-3C 机载预警控制系统，及控制与报告中心。少校具有在南美洲作战的经验，并参与“南方守望”、“伊拉克自由”、“新曙光”和“持久自由”行动战斗部署。他曾在华盛顿特区国防部长净评估办公室担任 Andrew Marshall 总监的军事助理，及以空军研究员身份担任 Checkmate 研究部的空中力量战略专家。

If we should have to fight, we should be prepared to do so from the neck up instead of from the neck down.

——James Harold "Jimmy" Doolittle

如果不得不战斗，我们应该靠脖颈以上而不是以下部分来做好准备。

——美国空军二战英雄杜立德

中国不首先使用核武器问题研究*

A Study on China's No-First-Use Nuclear Policy

潘振强，中国人民解放军退役少将，中国人民解放军国防大学教授（Maj Gen Pan Zhenqiang (Retired), PLA China, Professor, China National Defense University）

1964 年 10 月 16 日，中国爆炸了一颗原子弹，成功进行了第一次核武器试验，继美国、苏联、英国和法国之后，步入了核武器国家的行列。同日，中国政府发表声明，郑重宣布“在任何时候、任何情况下，都不会首先使用核武器。”[1] 中国还随后承诺在任何情况下，“不对无核国家和无核区使用和威胁使用核武器。”[2] 明显地，中国的第一个承诺针对的是核国家，而第二个承诺针对的是无核国家。对无核国家不使用和不威胁使用核武器的承诺，是中国不首先使用核武器承诺的逻辑发展，因为无核国家没有核武器，中国对它们谈不上首先使用核武器。这两个官方的正式承诺，成为了中国核战略的基石，无论在冷战的岁月里，还是在后冷战时代，从来没有动摇和模糊过。

以“不首先使用”为标志的核战略，使得中国成为区别于其他核武器国家的一个独特的核国家。但是，西方国家往往质疑中国“不首先使用”的诚意，声称“不首先使用”只是一个表达意愿的口头承诺，既难以核查，也难以令人相信中国在危急关头不会首先使用核武器来确保自己的安全。其实，这完全是在用西方传统核安全观的尺子来度量中国的核战略思想，他们完全不能理解，也不相信，核武器作为一种武器，中国竟然不会充分利用它在军事上的巨大价值，而甘愿单方面地限制其使用，把自己的手脚捆绑起来。

那么，应该怎样解读中国不首先使用核武器的承诺，它究竟是不是真诚的承诺？如果是，中国为什么要采取这一立场？中国的“不首先使用”对中国自身的安全以及国际安全带来什么影响？随着后冷战时代世界形势的巨大变化，中国的这一政策会不会有所变化？本文将对上述问题，作一简要的阐述。

中国不首先使用核武器的确切含义

中国政府既然在自己的政府声明中强调任何时候、任何情况下，都不首先使用核武器，字字千钧，掷地有声，不留任何余地，自然这一承诺是绝对的，无条件的。它至少有以下几层含义：

首先，“不首先使用”意味着核武器在中国的安全战略中只起一个作用，即威慑其它核国家对其进行核打击。只要你不对中国进行或者威胁进行核进攻，中国的核武器对你就不产生威胁；而如果你要对中国进行核打击，那你就要预计到中国在承受你的打击后进行的核报复，例如，让你的几个大城市也遭到中国核导弹的打击，也尝尝核武器带来的“不可承受的灾难性的后果”，从而使你在对中国进行核打击前却步，达到威慑的目的。“不首先使用”充分反映了中国核战略的纯粹自卫和防御性质。

这里，需要指出，中国指望达到的威慑作用和西方推行的威慑战略性质上是完全不

* 本文受到中国国家社科基金重大项目《当代国际核政治与我国国家安全研究》的资助，作者对此表示衷心的感谢。

同的，因为，中国的核战略完全着眼于制止核战争，是防御性的；而西方特别是美国的所谓威慑战略立足于打赢一场核战争，是进攻性的，美苏为此而展开的核军备竞赛使得两国的核弹头在冷战高峰期竟然达到 7 万多枚近乎疯狂的程度，完全超出了它们合理的防御的需要，这就是威慑战略带来的后果。更有甚者，美国的威慑战略还有针对没有核武器的无核国家一面，尤其对那些与美国有着敌对和冲突的无核国家，核武器是对这些国家进行军事威胁和讹诈的主要手段。因此，美国的核威慑战略是它称霸世界的一根实力支柱。正是基于上述理由，中国的官方立场不愿意西方学者（包括我国国内一些学者），拿西方的核战略威慑理论套用到中国的核战略，给中国的核战略贴上“有限威慑”或者“最低限度威慑”等标签。这些似是而非的理念，模糊了中国核战略的纯粹防御和自卫的性质。

其次，不设条件的不首先使用核武器，也确定了中国不与其它核武器国家进行核军备竞赛的立场。遏制别国核攻击当然需要保证自己核力量有可靠的生存能力，能够承受得住对方的第一波核攻击，并且有把握仍然保有足够的还击力量，摧毁对方的有生目标。但总体上说，这要比打赢一场核战争的需求简单易行得多。反观美苏（俄）两个核超级大国的核战略，由于立足于必要时先发制人的首先使用核武器，两国便永远处于一种盲目恐惧状态中，永远也找不到他们的核武库到什么时候才算够（how much is enough）的答案，总是害怕不知道什么时候对方的力量超过自己，或者什么时候对方突然发起袭击，因而总要使自己的核戒备处于“接到警报便发射”的状态；军备建设和备战的计划也永远从最坏的设想出发，夸大对方的力量，从而为自己一方无节制地发展力量预设了前提。所有这些，成为核战争危险和军备竞赛的根源。

中国没有这种焦躁恐惧的心态。为了达到遏制核战争的目标，只要锁定几个大城市作为报复的目标，基本上就足以威慑住对方的核进攻，不需要建立庞大的核武库和超杀的核进攻能力。回顾中国从取得核能力的 1964 年算起，中国在 5 个 NPT（核不扩散条约承认的）核国家中，进行核试验的次数是最少的，始终把自己的核武器数量控制在最低的水平；中国不需要发展非战略性的核武器，例如发展战场核武器，因为这种核武器多数情况下只能在战场上首先使用；不需要发展专门用于精确打击的所谓 warfighting 的能力；不需要把自己的核武器部署到别国的领土上。中国也没有必要使自己的核戒备保持在一触即发的状态，这是因为它只是在受到核攻击后才进行还击，而在回击前它必须确定受到的攻击是否是核攻击，以及是谁进行的攻击，这需要时间来验证和判断，像美俄那样迄今仍然把核戒备保持在高度紧张的状态对中国没有意义。实际上，中国在大多数时间里，它的洲际导弹和弹头是分离的，只是在需要发射时才使两者结合。这提高了核武器的生存能力，但更重要的是反映出中国核态势的非攻击性状态。随着技术的发展以及形势的变化，中国当然也需要不断改进装备，提高核武器的安全性、可靠性、和有效性。例如，建立以洲际弹道导弹为核心，辅之以战略轰炸机和核潜艇的三位一体的核力量作战体系，增强快速反应、有效突防、准确打击、综合毁伤和生存防护能力，以有效应对战争威胁和突发事件。但是所有这些，都是在以不首先使用核武器的前提下进行的。总之，“不首先使用”使得中国没有与别国进行军备竞赛的心态，它可以从容地根据

国防现代化的防御的总体需要以及在国力容许的条件下规划自己的核武器现代化计划。

第三，无条件地不首先使用核武器，也使得中国在维护自己的军事安全的总体筹划中，常规力量和核力量是脱钩的，这是区别中国的核战略和其他核大国战略不同的另一个重要的标志。

在美国和俄罗斯甚至英、法等次要的核国家看来，核武器除了破坏力和杀伤力巨大外，和常规武器没有质的区别，都是可用的武器。冷战初期，在美国独家垄断核优势或者对苏联享有绝对核优势的情况下，核武器曾是美国推行大规模报复战略中的一张王牌，设想只要和苏联的战端一开，核武器就要打头阵，以大规模核攻击打垮对方。到了苏联逐步追上美国的核力量，并且在欧洲的常规力量明显超过美国和北约集团时，美国和北约集团不再可能以大规模的核攻击先行压制对方，但是，仍然准备首先使用核武器，作为抵御华约强大坦克兵团的全面攻势的最有力手段。冷战结束后，华约瓦解，不复有美苏和两大军事集团的对抗，继承苏联遗产的俄罗斯也不再对北约集团具有常规力量的优势；相反，在和西方国家的军事力量对比中，俄罗斯变成了常规力量劣势的一方，这就轮到了俄罗斯走西方在冷战时的老路：用核武器弥补常规力量的不足。俄罗斯在冷战结束后不久的 1993 年 11 月宣称放弃不首先使用核武器的承诺，并强调必要时将先敌使用核武器。至于英国和法国这两个次要的核国家，它们作为北约的成员国，在理论上受到北约框架内美国核保护伞的庇护，但即使在这样的情况下，这两个核国家仍然坚持首先使用核武器，这是因为，放弃首先使用将使它们的国际大国地位大打折扣，严重削弱它们在北约内部的政治和安全上的独立性；在军事上，威胁首先使用核武器也有利于维护它们在一些地区（例如中东、波斯湾和非洲）所拥有的传统特殊利益。

中国与所有这些 NPT 核国家不同，它坚持在任何时候，任何情况下不首先使用核武器，表明它不考虑用核武器弥补其常规力量的不足，更不准备将核武器用于常规军事冲突。这一方面是因为中国深刻理解核武器作为大规模毁灭性武器，一旦使用将无可避免地给战争双方、尤其是给普通民众带来非人道的惨烈破坏；另一方面也是因为制定中国核战略的第一代领导人基于他们长期革命战争的经验，并不惧怕打一场即使是大规模的常规战争。按照中国积极防御战略的想定，中国不可能对外发动一场大规模的侵略战争，因此，如果一旦发生涉及中国的一场战争，它必定是一场外敌的入侵，意味着中国在自己的领土上再次举国迎敌，这正是像毛泽东和周恩来这一代中国领导人大半生所从事并最终取得胜利的事业。他们坚信，中国地大物博，与敌有充分的周旋余地，中国有共产党的领导，有一支纪律严明的人民军队，只要发动人民，把敌人放进来打，打一场持久的人民战争，中国即使用劣势的武器装备，也能打败武器装备占优势的敌人，将敌人淹没在“人民战争的汪洋大海”中。老一代领导人的这一战略思想仍然深刻地影响着他们的继任者，构成不首先使用核武器政策的重要内涵。

最后，不首先使用核武器也表明中国不准备把核武器用作处理国家关系和推进自己国家利益的一个工具，这和中国的不结盟、独立自主的和平外交政策是相一致的，也和美国把核武器当作维系与其盟国战略关系的主要纽带的做法形成了鲜明对照。美国的所谓延伸威慑战略，从一开始便通过对盟国提

供核保护伞着眼于控制盟国，防止它们发展核武器，打造由它领导的全球安全体系，但由此也产生了与其盟国控制和反控制的复杂的矛盾和斗争。中国则不同，坚持不与任何一个国家结成军事同盟，不把核武器当作控制和影响别国政策的手段，同时，积极支持一切有利于消除核武器威胁的行动，并且愿意承担相应的义务。中国这一立场都是和其不首先使用核武器的承诺分不开的。

中国为什么坚持无条件地不首先使用核武器?

中国在任何时候、任何情况下不首先使用核武器的承诺，鲜明地反映出了它对核武器在国家安全中的作用的认识，它实际上也是中国积极防御战略的一个组成部分，“不首先使用”同时也是毛泽东军事思想在对外斗争中策略性运用的一个范例，闪耀着五千年中华文明所包含的对战争的远见卓识和维护自身安全的深邃智慧。

第一，单方面承诺不首先使用核武器深刻地反映了制定核战略的中国老一辈领导人对待核武器的辩证态度。这其中尤其反映了毛泽东对核武器的哲学观。毛泽东是中国发展核武器以及规定核武器在中国安全战略中的地位和作用的灵魂人物，他的原子弹既是纸老虎，又是真老虎的思想，为中国不首先使用核武器奠定了理论基础。

毛泽东认为，核武器首先是纸老虎。早在美国在第二次世界大战末期对日本扔下了两颗原子弹，以及随后开始挥舞原子弹这根大棒意图建立世界霸权的 1946 年,他便指出:“原子弹是美国反动派用来吓人的一只纸老虎，看样子可怕，实际上并不可怕。当然，原子弹是一种大规模屠杀的武器，但是，决定战争胜败的是人民，而不是一两件新式武器。”[3] 随后，他在解释这一观点时说：“我的话是一个形象的比喻，是从战略上考虑的，是针对把原子弹吹得神乎其神，用它来吓唬善良的人们而说的。”[4] 他还在世界听众面前进一步清楚地阐述了他的观点，他说：

> “要设想一下，如果爆发（核）战争要死多少人。全世界 27 亿人口，可能损失三分之一；再多一点，可能损失一半。不是我们要打，是他们要打，一打就要摔原子弹、氢弹。我和一位外国政治家辩论过这个问题。他认为如果打原子战争，人会死绝的。我说，极而言之，死掉一半人，还有一半人…再过多少年又会有 27 亿，一定还要多。我们中国还没有建设好，我们希望和平。但是帝国主义硬要打仗，我们也只好横下一条心，打了仗再建设。每天怕战争，战争来了你有什么办法呢？ 我先是说东风压倒西风，战争打不起来，现在再就如果发生了战争的情况，作了这些补充的说明，这样两种可能性都估计到了。”[5]

毛泽东的这番话清楚地表明了他称之为纸老虎的蔑视对象，实际上不是核武器，而是当时挥舞核大棒、推行核讹诈的帝国主义，他强调的是在帝国主义的核威慑政策面前不能退缩，不能害怕牺牲，而是敢于斗争去争取胜利。但是，另一方面，毛泽东和他的同伴也清醒地认识到，原子弹这种东西，“如果人家有，你没有，它就又是真老虎、铁老虎，吃人的老虎。”[6] 这个认识对于中国领导人来说应该是最为真切和痛苦的。几乎与 1949 年新中国成立的同时，冷战的格局已经形成，西方阵营特别是美国开始对中国执行敌对和封锁政策，在随后不断发生的军事冲突包括朝鲜、印度支那和中国台湾海峡事件中，美国曾经不止一次认真考虑过对中国进行核打

击，中国也确实在每次军事危机中感受到了核武器威胁的巨大压力。[7] 正如西方一位战略分析家指出的，“自从广岛和长崎被原子弹炸毁以来，没有任何国家比中国更接近于遭受核袭击。”[8] 正是这种巨大的核威胁，迫使中国领导人认识到除了自己发展核武器，没有其他可应对的选择。毛泽东强调，“在今天的世界上，我们要不受人家欺负，就不能没有这个东西。”[9] 他还指出，“这是决定命运的。”[10] 在核武器将要研制成功的前夕，毛泽东预见到：

> “我们的国家将来可能生产少量的原子弹，但是并不准备使用。既然不准备使用，为什么要生产呢？我们是用它作为防御的武器。现在一些核大国，特别是美国，拿原子弹吓唬人……世界人民是反对用原子弹杀人的。”[11]

毛泽东对核武器既是纸老虎又是真老虎的辩证看法，实际上是他一贯对待任何重大威胁的双重态度，即“在战略上藐视，在战术上重视”，但这也决定了中国核战略的双重性，即你有，我也一定要有；但同时对核武器他是采取极其慎重的态度的，决不主张滥用，“原子弹哪里能乱摔呢？如果我们有，也不能乱摔，乱摔就要犯罪。”[12] 毛泽东对核武器的辩证观，为中国以“不首先使用”为核心的核战略搭起了一个扎实的思想框架。

第二，无条件不首先使用核武器是中国积极防御战略的基本需求。中国建国以来一直实行积极防御的战略方针，有效地维护了国家的主权和安全。这一方针是我国作为一个发展中国家长期处于敌强我弱的态势决定的。制止战争，维护世界和地区和平始终是国家的最高目标，一旦战争爆发，则立足于以劣势装备战胜优势装备之敌。但积极防御战略又不是国家在处于落后状态下的权宜之计，中国作为社会主义国家，即使将来强大了，也永远不称霸，不欺负别人，在军事上始终处于防御态势。所以，中国的第二代领导人邓小平强调“我们的战略始终是防御，20 年后也是战略防御……就是将来现代化了，也还是战略防御。”[13]

因此，中国战略上的积极防御从根本上说是由其社会主义性质及和平外交政策决定的，是防御性的，而不是进攻性的；是自卫型的，而不是外向型的，始终坚持“人不犯我，我不犯人；人若犯我，我必犯人”的自卫和后发制人原则。但在军事的运筹上，强调防御和自卫又绝不是消极防御，而是以灵活机动的战略战术把防御性和积极性结合起来，把进攻和防御结合起来，达到维护国家安全的目的。

中国发展核武器和坚持“不首先使用”便是其积极防御军事战略上自卫和后发制人精神的体现，实际上是积极防御战略的重要组成部分。首先，中国必须拥有维护安全的基本核威慑能力，否则积极防御就是一句空话。面对当年美国严重的核威胁，中国别无选择，只有发展自己的核武器。这是个异常困难但也是决定性的抉择，因为当毛泽东和他的同伴在 1955 年 1 月 15 日正式作出发展核武器的决定时，中国还刚刚从朝鲜战争结束中缓过气来，国内百废待举，社会经济基础非常薄弱。对核武器技术更是所知甚微，严重缺乏技术人才，西方敌对势力又对我进行严密封锁。曾经希望在苏联的援助中找到出路，但很快随着形势的变化，苏联不但撤销了对华的援助，还加入了反华的行列。在如此困难的局面下，中国在共产党的坚强领导下，发挥社会主义制度能办大事的优势，动员了 20 多个省市自治区力量，发动了国家 30 多个部门和 900 多家工厂的直接参与，可

以说是举全国之力，发扬高度的民族精神，以比其它核国家更快的速度，成功发展了“两弹一星”（原子弹、氢弹、和人造卫星）和弹道导弹系统，完成了战略核威慑力量的作战体系，从而使得中国的积极防御战略有了可靠的战略基石。

在取得基本的威慑力量以后，中国完全可以集中财力物力，继续扩充核军备，与美苏（俄）抗衡，尤其是中国在冷战结束以后，经济发展取得了长足的进步，财力物力快速增长，科技水平大为提高，扩充核武库已不是难事。但中国不走这条借助核武器扩军争霸的道路，正如周恩来曾经指出的：

> “（搞核武器）我们是为了打破核垄断，核讹诈，我们是为了使两个超级大国受到限制，如果搞得好能够制止核战争，最后消灭核武器……我们不是拿这个吓人，所以不在量多，但是我们也要有一定的数量，有一定的质量，有一定的品种。”[14]

中国的核战略和核武器的发展基本上便是按着周恩来的上述思路进行的，即把积极防御中的积极性和防御性结合起来，既要义无反顾地获取核能力，但又严格地将其限制在防御的范围内，坚持不首先使用，不打第一枪。

第三，无条件地不首先使用核武器也体现了中国老一辈国家领导人在对外斗争中坚持以我为主，变被动为主动的高度策略性运用。这种灵活的斗争艺术，来源于他们长期指导革命战争的实践经验，也深深扎根于中国源远流长的战略文化中所包含的对战争的远见卓识，以及对指导战争的高超谋略。这里，毛泽东在决策中起到了无可替代的决定性作用。

首先，不首先使用核武器反映了中国领导人对待大规模毁灭性武器的极其慎重的态度，这和他们一贯反对侵略战争的斗争实际有着密切的关系，同时也和我国战略文化中主张“慎战”，对外“以德服人”的思想一脉相承。《孙子兵法》开宗明义便指出：“兵者，国之大事，死生之地，存亡之道，不可不察也。”[15] 老子在《道德经》中也强调“兵者不祥之器，非君子之器，不得已而用之。”[16] 制止战争，而非赢得战争从来是古代兵家追求的最高目标。而当着战争和冲突一旦降临到你头上时，我国古代的军事理论家提倡“尚智”，重视战略谋划，尽可能避免军事交锋给国家和人民带来的损失。《孙子兵法》称道的“上兵伐谋，其次伐交，其次伐兵，其下攻城”以及“不战而屈人之兵”，[17] 这些闪耀着智慧和人性光芒的思想，和毛泽东确定的不首先使用核武器的核战略思想是相通的。

不首先使用核武器还反映出中国领导人高超的对外斗争艺术。许多西方的专家学者至今也对中国的这一决定认为不可思议，不理解为什么中国在优势的对手面前单方面把自己束缚起来，而不利用核武器必然会带来的军事和政治上的好处。实际上这正是以毛泽东为代表的中国领导人在战略上的高明之处。《孙子兵法》有云:“善战者,求之于势。”[18] 就是说善于作战的人要依据敌对双方所处的现实环境,积极去营造有利的态势取得胜利。“不首先使用”在一个重要方面也是着眼于在获取核武器后积极造势，力争主动，这对我国来说同样是个生死攸关的问题。在上个世纪 60 年代中期，中国成功取得了初步核能力以后，解决了“你有，我也有”的问题，但并没有改变敌强我弱的总体态势，摆在面前的战略形势仍然是严峻的。我国的核力量还处于脆弱的萌芽状态，而当时与中国正面为

敌的美国拥有无可比拟的核优势，对我虎视眈眈，国际社会对我发展核武器也多有不理解之处，国际战略态势并不十分对我有利。在此情况下，我适时地宣布无条件地不首先使用，同时挑战美国也同样放弃首先使用，高屋建瓴地呼吁各国采取切实措施，推进全面禁止和彻底销毁核武器，在世界面前真诚地表明了我发展核武器的防御和自卫的意图和希望制止核军备竞赛和核战争危险的诚意，这便在很大程度上争取到国际舆论对我的理解和同情，也较好地化解了包括美国在内的国际社会的各种猜测和疑虑，在一个对我不利的战略态势中，最大程度地形成了对我较为有利的国际舆论环境，使我得以稳定了形势，同时为发展自己的核力量赢得了时间。这不能不说中国的这项政策宣示，起到了四两拨千斤的作用。

《孙子兵法》又云：“凡先处战地而待敌者佚，后处战地而趋者蔫。故善战者，致人而不致于人。”[19] 善于指挥的军事家，总是能够调动敌人而不被敌人所调动，实质上是掌握斗争的主动权，这是克敌制胜的关键。毛泽东是深谙此道的杰出战略家，在敌强我弱的态势下，总是坚持“你打你的，我打我的”，扬长避短，趋利避害，最大限度地去争取战略主动权。在核领域与核超级大国的抗衡便鲜明地体现了这一特点。在中国还没有自己的核武装时，他主张中国一定要有，不然“没有那个东西，人家就说你不算数。”[20] 这里，毛泽东谋取的是在核领域对敌斗争的主动权。在一旦取得核武器后，毛不走与美展开军备竞赛、用核武器争霸天下的道路，不与美搞对等交锋，拼实力，比技术，打“堂堂之阵”。因为那样是叫花子与龙王比宝，永远被美国牵着鼻子走，永远丧失主动权。毛泽东走的是一条奇兵之路，“以正合，以奇胜。”[21] 他用无条件地不首先使用核武器的承诺，看似单方面地把自己束缚起来，但却占据了道义上的制高点，赢得了世人的同情和支持；把是否发动核战争的“主动权”交给了美国，但事实上这可能是美国永远也难于作出的决定，因为毛泽东早就洞察到核武器虽然具有强大的破坏力，但却有其难于使用的局限性。他曾说过“大国打世界大战的可能性是有，只是因为多了几颗原子弹，大家都不敢下手。”[22] 毛泽东也可能预见到，在当时美苏两个核超级大国激烈争夺核优势的僵持状态下，如果中国把自己的核力量限定在防御的范围，不挑战它们的核霸权，美苏虽然勉强，但有可能接受中国成为核国家的现实。因此，从策略上讲，“不首先使用”看似冒着束缚自己的风险，但却是建立在对国际形势的准确分析，以及对核武器作用的深刻认识的基础上的，是争取战略主动的一步妙棋。当然，毛泽东也并不是完全把希望寄托在帝国主义不敢发动核战争的估计上，他同时还再三强调“要估计一种情况，就是想发动战争的疯子，他们可能把原子弹、氢弹到处甩。”对此，中国也要对受到核进攻后的自卫反击准备工作力争做得万无一失。毛泽东还看准了即使强大如美国那样的核超级大国，也有它战略上的薄弱环节，即无法防御它的大城市，只要抓住这个战略弱点，我们就有极大的把握在美苏（俄）相互牵制的情况下，用少量的核武器遏制美国的核进攻。这里处处显示出毛泽东和他的同伴卓越的洞察力以及作为战略家和军事家的高超智慧和大无畏的战略胆识。

中国不首先使用核武器政策的前景

中国宣布不首先使用核武器已经走过整整 50 个年头了。过去 50 年的历史表明，中国的这一政策是成功的。

它首先反映在中国成功地化解了外部对我的核战争威胁，维护了我战略安全。与此同时，依靠中国逐步建立起的一支有限核力量以及“不首先使用”的核政策,与美苏（俄）两个核大国形成了虽然不对等但却在一定程度上的战略稳定，极大地提升了我国的国际战略地位，也确保了国际战略态势的稳定性，为世界和平作出了贡献。这是一个了不起的成就。

50 年的历史还表明，“不首先使用”还为国际核裁军和最终彻底消除核武器找出了一条可行的道路。国际核格局的现实是美苏（俄）两个超级大国的核武器占据了世界核武库的 95% 以上，核裁军责无旁贷地要求这两个大国负起首先削减它们核武器的义务。冷战结束后，大国核冲突可能性的降低，促使它们通过双边谈判，把各自大大剩余的核弹头和运载工具减少了三分之二以上，这应该是一个不错的进展。但是,在减少数量的同时，美俄都没有停止武器现代化、尤其是质量改进的步伐，减少数量并没有降低它们进行核战争的能力，更为值得注意的是两国仍然坚持核武器在它们安全战略中不可替代的地位和作用，深度减少核武器数量在它们那里与其说是推进核裁军，不如说是新形势下核武器现代化建设的一个必要步骤。

正是鉴于这一情况，中国领导人认为核裁军的关键，首先应从认识的源头上采取措施，确立核武器作为一种非人道的大规模杀伤性武器，不应该在国家的安全和军事战略中有它的位置的思想，从而为开展核裁军建立一个牢固的思想基础。为此，核国家应该首先达成限制核武器作用、尤其是不使用核武器的协议，在条件还不容许做到这一点时，核国家至少应承担不首先使用核武器，也不对无核国家和无核区使用或威胁使用核武器的义务。从中国的观点看来，不首先使用核武器的承诺，既是核国家之间建立相互信任的可行措施，更是通向核裁军道路的实质性的第一步。

从这一认识出发，中国在有关核裁军问题上的立场，从来把呼吁核国家承担不首先使用核武器义务作为通向核裁军的意义重大又易于操作的第一个步骤。在 1964 年 10 月 16 日中国发表的政府声明中，除了宣布自己无条件地不首先使用核武器外，还着重建议“召开世界各国首脑会议，讨论全面禁止和彻底销毁核武器问题。作为第一步，各国首脑会议应当达成协议，即拥有核武器的国家和很快可能拥有核武器的国家承担义务，保证不使用核武器，不对无核武器国家使用核武器，不对无核武器区使用核武器，彼此也不使用核武器。”[23] 此后，中国一再重申这一立场。1971 年当中国在联合国恢复了合法席位后，便又把这一观点带到了联合国关于核裁军的讨论中。例如，当年中国副外长乔冠华在他第一次代表中国参加联大大辩论的发言中，再次表述了中国不首先使用核武器的承诺，并且尖锐地指出：

> “美国和苏联如果真想裁军，就应该承担不首先使用核武器的义务。这并不是一件难于做到的事。能不能做到这一点，是对他们是否真正具有裁军愿望的严峻考验。”[24]

1982 年，中国在参加关于讨论裁军问题的联合国第二届特别大会中，历史上第一次就核裁军提出了一个具体的一揽子提案，提案中一个重要的内容是只要美苏两国做到各自裁减它们核武库的 50%，并且永远停止试验、改进和生产核武器，中国政府也愿意停止试验、改进和生产自己的核武器，并且和其它核国家一起按照合理的比例和程序商谈

削减各自的核武器。这个建议后来被简称为著名的“三停一减”方案。但人们忽略了中国这个一揽子建议的第一条，并不是三停一减，而恰恰是关于不使用核武器问题。提案建议作为核裁军的第一步，“所有核国家达成不使用核武器的协议。在达成这个协议前，每一个核国家不带任何条件地承诺不对无核国家和无核区使用核武器；在任何时候，任何情况下彼此不首先使用核武器。”[25]

冷战结束后，中国更是积极推动核武器国家就互不首先使用核武器缔结多边条约。1994 年 1 月，中国正式向其他四个核武器国家提出“互不首先使用核武器条约”草案，积极谋求达成互不首先使用核武器的安排。1994 年 9 月，中俄宣布互不首先使用核武器和互不将战略核武器瞄准对方。1998 年 6 月，在克林顿总统访华时，中国极力劝说两国也签订互不首先使用的协定，但美方表示有困难，最终双方达成互不以核武器瞄准对方的协议。与此同时，中国还呼吁所有核武器国家，无条件向所有无核武器国家提供消极和积极安全保证，并就此尽早谈判缔结国际法律文书。可以毫不夸张地说，中国通过不首先使用核武器的承诺，显示了自己一个负责任核国家的良好形象，为制止核威胁和推进核裁军作出了贡献，在无核国家中赢得了声誉。

但是这不等于说中国的无条件不首先使用核武器的立场不受到质疑和挑战。在国际上，西方国家继续利用它们强大的舆论机器（媒体，智库），贬低中国的不首先使用核武器的可信性和重要意义。在国际话语权还基本掌握在西方手里的今天，中国的声音还显得弱小，中国不首先使用核武器这一独特的立场还没有真正得到国际社会的认识，更不用说成为世界舆论的主流。

在国内，不首先使用核武器多少涉及国家核心机密，还没有可能在全国范围展开公开的讨论，但民间和学术部门开始出现对政府的这一立场提出质疑的声音。随着我改革开放的进行以及经济的迅猛发展，国内利益的多元化成为必然的趋势，它又和我国正处在一个战略调整的关键时期交织在一起。各种声音都要顽强地表现自己，这应该说是一件正常的事情，也有利于国家在决策过程中的民主化，集思广益，使得政策建立在既科学，又得到广泛民意支持的基础上。大致说来，国内对我国实行多年的不首先使用核武器提出的挑战，集中反映在提出的一个尖锐问题上，即不首先使用的政策是不是已经过时，是否需要调整，甚至应该彻底抛弃。围绕这一问题的辩论，出现了两种比较极端的主张。

提出第一种主张的少数学者认为，中国不但应放弃不首先使用核武器，而且应单方面整个地放弃核武器，回到无核国家的行列。这种主张主要出现在冷战结束后的 90 年代，论据是：

1）世界争夺的重心已从军事转向经济，核战争打不起来，放弃核武器，更加有利于国家的经济建设，对安全更有好处；

2）没有核武器也不见得没有安全，德国、日本不搞核武器，都发展得很好，同样得到国际社会的尊重；

3）单方面放弃核武器，为核国家树立榜样，有利于国际核裁军进展；

4）有利于树立中国爱好和平的形象。中国应向南非学习，南非在政权更迭前夕，宣布放弃秘密发展起来的核武器，赢得了国际社会一片赞扬，中国如跟着做，将得到更大反响，

应该说，上述的论据是似是而非的，脱离了当前世界的现实,属于乌托邦式的幻想。德国、日本不搞核武器，但它们有美国的核保护伞；南非放弃核武器是因为冷战结束后，没有了来自苏联的威胁，白人政权更不愿意把核武器移交给由黑人主导的新政权。中国的核武器数量只占世界核武库的一个零头，即使中国全部放弃核武器，也不会在实质上改变国际的核格局，更不会对改变其他核国家的核战略起丝毫作用。而更重要的是，各国重视经济，不等于传统的安全威胁消失，在中国继续是美国核打击计划的一个主要目标的形势下，放弃核武器如何能保证中国不受到外部的核威胁？中国又有什么其它的应对之策？这种彻底抛弃核武器的主张在公开提出后，便受到国内舆论一片指责，被斥之为“自毁长城”，“卖国贼”，此后似乎销声匿迹。应该指出，学术讨论不应有禁区，用谩骂式的批评压制对方的意见，甚至侮辱对方人格，是不可取的，无益于在相互尊重的基础上进行讨论和交流，但另一方面，一面倒的批评也反映出国内舆论的主流，单方面放弃核武器主张在中国是不得人心的。

另一种主张则走到另一个极端，认为不首先使用是个失败的政策，中国必须转向到准备首先使用，才能争取战略主动。论据是：

1）中国在常规方面远非美国对手，例如台湾问题上，一旦发生军事冲突，中国别无选择，只能立足于首先动用核武，才能保证对美国的威慑作用。所以不能事先捆住自己手脚；

2）中国的不首先使用核武器，并没有威慑住美国对我国的围堵和遏制；

3）不首先使用核武器也并没有帮助中国造就一个和平稳定的周边环境，相反，核武器继续在我周边扩散，一些中小国家仗着美国的撑腰也敢欺负我们，我周边的形势呈恶化的态势。总之，中国必须像俄罗斯那样，考虑用首先使用核武器立威，才能和美国抗衡，捍卫我主权和领土完整。

这一派的主张与放弃核武器的主张不同，在国内舆论界颇有呼应，在人民解放军内部也不乏支持，它附和了国内正在上升的民族主义情绪，又反过来煽起了这一情绪的进一步高涨。但从本质上看，企图用首先使用核武器立威，与美国正面抗衡的主张是我国内随着国力的增长而不断滋生的浮躁情绪在安全领域的表现。我国一百多年来受到列强侵略的屈辱史深深烙印在国人的心中，在中国共产党的领导下,中国的国力日增,崛起在望，许多人太想在朝夕之间便一跃成为世界强国，称雄天下，他们不能忍受今天中国还要受到霸权主义的欺负，甚至受到宵小之国的挑衅，幻想着挥舞一两件高技术兵器便能改变大国力量的对比和国家的命运，但这只是类似于左派幼稚病的痴心妄想。中国如采纳这种主张，无异于饮鸩止渴，走上一条危险的道路。道理很简单，首先，它违背了中国老一辈领导人的核安全观，翼图走苏联用核武器和美国争霸的老路，实际上是开历史的倒车，对抗历史发展的潮流。从技术上看，企图以首先使用核武器和美国抗衡，非今日中国的核力量及其技术水平所能胜任，需要大大扩充核武库，从而和美国开展新一轮的军备竞赛，这将极大地破坏世界和地区的和平和稳定。抛弃不首先使用核武器的承诺，也将破坏中国在世界业已树立起来的良好形象，对世界核裁军和不扩散的努力是个重大的打击。但最根本的是，不管以何种名义，强调中国将首先使用核武器，是和中国共产党在 18 大的

报告中宣称的坚持和平外交政策和走和平发展道路的精神背道而驰的。

因此，虽然希望改变中国不首先使用的声音仍然不时响起，但没有理由相信它对中国的决策层会起到实质性的作用。实际上，真正值得重视的问题，不是中国是否应坚持不首先使用，而是新形势下如何努力加强中国“不首先使用”承诺的可信性、有效性和可靠性。这涉及到在国际上，如何努力把中国的核安全观和它“不首先使用”的诚意更好地表达出去，使得中国在核领域保持克制的表率作用能为更多人认识；希望核国家都来承诺不首先使用核武器这一立场，能为更多人接受。这些，都能够为防止核战争，维护我核安全做出贡献。在核力量建设方面，如何在武器技术日新月异发展的形势下，特别是当美国等核大国都在努力发展和部署弹道导弹防御系统，以及积极发展网络攻击能力的情况下，确保我在受到核攻击后继续保持有效可靠的回击手段,将是个严峻的考验。不然，“不首先使用”承诺就是个空壳。迎接这一挑战，一方面要依靠中国自身适度的核力量的建设，这是第一位的；另一方面也要通过大国的沟通和谈判，争取达成军备控制方面的约束，例如对部署导弹防御系统有所限制，以及对网络安全制定共同的游戏规则，等等。这对防止军备竞赛是有益的，对保障各国核战略的稳定性，包括中国的不首先使用核武器承诺的稳定性，也都是有益的。

中国的“不首先使用”承诺还将遇到一些政治和技术层面的挑战，例如透明度问题，这几乎成为其他核国家诟病中国不首先使用核武器的诚意的屡试不爽的一招。这里问题的症结是中国的“不首先使用”承诺是要付出一定的代价的。因为只能在受到核攻击后才能回击，确保自己数量不多的核力量的生存能力、从而在承受对方的核打击后有可靠的回击能力，从来是“不首先使用”承诺是否可靠和可信的关键，为此，中国在技术层面不可能做到像其他核大国那样透明，这是个事实，将来只要中国的核武库继续保持在最低水平，保持核能力一定程度的不透明性仍将是中国“不首先使用”承诺的伴生物。但这似乎也成为外界挑战中国政策的一个突破口，他们肆意指责中国的不透明，似乎表明了中国有意掩盖其核实力，甚至把它上升到战略的高度，作为中国核战略意图不透明的证据。对于这些不顾事实的指责和诬蔑之词，我应该理直气壮地进行解释，必要时应进行回击。但应该看到，增加军事上的透明，确已成为当今世界各国尤其是各国军队相互之间加强信任的一项重要措施，有利于相互的增信释疑，也有利于我们更好地融入国际社会和发挥作用。我宜对透明度问题加强研究，在保守必要的军队机密和对外增加透明度之间找到一个适当的平衡。

随着高新技术的迅猛发展，战争的形态以及作战的方式都在发生革命性的变化，它不可避免地也导致各国对作战思想和理论作出新的发展，以适应新的形势。今后那种像上个世纪大国攻城掠地式的战争形态可能很少出现了，代之以一场快速的、有限范围的、高强密度的局部战争；核大国发生大规模的核交锋可能受到更大的限制，而先进的常规武器也将代替核武器部分的作用；在兵器的使用上增加了外空、网络、机器人等新的手段，大国尤其是像美国这样的超级大国有了更多进行战略突袭的手段。所有这些都将深刻地影响着我国实施积极防御战略的战略环境以及战略本身的内涵，当然，对我国不首先使用核武器也会提出新的挑战。例如，西方学者提出，如果对方对我方的核力量作战体系

进行了非核武器的攻击（不是打击我核武器本身，而是攻击我首脑中枢，或者作战指挥控制系统，或者卫星监控系统），我方如何反应？这一问题实际上涉及新形势下我们是否需要对核攻击（战略打击）进行新的定义。

又例如，按照传统的作战设想，在遭到核进攻的情况下，我还击的主要目标是敌方的大城市，以给对方“不可承受的损失”为主要的威慑手段，但这也使得我方的报复战略失去必要的灵活性。假如双方在海上遭遇而对方使用了小型的核武器，使得我海上力量以及设施受到了严重的损失，我国领导人是否在此情况下能立即决断用核武器打击对方的有生目标，造成数十万人甚至上百万人的伤亡，将是个难于回答的问题。通行的解决办法，是像美国上个世纪 70 年代开始做的那样，在核反击的清单上增加若干阶梯，为我决策者提供更多的可供选择的余地，增强战略的灵活性,同时也提高了战略的可行性。但这涉及调整我力量结构以及发展的方向，我国现有的技术能力完全有可能做到，问题是可能对核国家之间的战略稳定带来影响。

最后，中国作为一个核国家，和无核国家的分歧和矛盾并不因为中国的“不首先使用”、特别是“不对无核国家使用和威胁使用”承诺而消除。和其他核国家一样，中国既全力推进核不扩散，但又极力维护自己的核武器，甚至在国内高调宣扬核武器对维护自己国家安全的不可或缺的作用，这些都受到无核国家称为“双重标准”的质疑。总之，“不首先使用”不能替代中国对国际核裁军应承担的义务。今后，如何更好听取广大无核国家的声音，积极推进国际核裁军和核不扩散的进程，是需要着力研究的一个课题。

所有上述问题，都是国际战略形势以及作战理论发展的结果，对执行部门和学术层面都有重要的探讨价值，我研究部门不应回避,应勇于面对新形势的挑战,加强战略研究，发挥学术先行的智囊作用。

结束语

亚太地区的核态势正在使得中国的安全环境呈现出更多的复杂性，但对中国形成主要核威胁的仍然来自美国，来自它的核威慑战略，以及它打造的联盟作战体系。

归根结底，真正影响中国核战略的外部因素是美国。中国不挑战美国的核霸权，希望和美国建立一个相互尊重、不对抗、努力创造共赢的战略伙伴关系。但只要美国坚持对中国进行威胁的核战略，中国就必然发展和加强必要的核能力以维护自己的安全。反过来，如果美国能够和中国走到一起，例如共同宣布不对对方首先使用核武器，这一定会对中国新形势下坚守自己的不首先使用核武器的承诺奠定牢固基础，同时也对双方的核合作开创一片新天地。

另一方面，科学技术的发展以及新能力的出现使得战略的贯彻有了更丰富的手段，却也增添了新的变数。面对新的环境，中国仍将坚持不首先使用核武器的承诺，但今后必然对这个核战略思想继续进行必要的的辩论乃至调整。♣

注释:

1. “中华人民共和国政府声明”，北京，1964 年 10 月 16 日。人民日报，1964 年 10 月 17 日。

2. 参见“Position Paper of the People's Republic of China At the 66th Session of the United Nations General Assembly”[中国向联大第 66 次会议提交的立场文件], New York, September 9, 2011, http://www.fmprc.gov.cn/eng/zxxx/t857763.htm.
3. 毛泽东，“和美国记者安娜・路易斯・斯特朗的谈话”，延安，1946 年 8 月 6 日，毛泽东选集第四卷，北京，人民出版社，1991 年，第 1194-1195 页。
4. 毛泽东在中共中央书记处扩大会议上的讲话，北京，1955 年 1 月 15 日，引自降边嘉措，“李觉传”，北京，中国藏学出版社，2004 年，第 216 页。
5. 毛泽东在莫斯科共产党和工人党代表会议上的讲话，1957 年 11 月 18 日，毛泽东文集，北京，人民出版社，1999 年，第 326 页。
6. 毛泽东接见钱学森、钱三强时的讲话，北京，1958 年夏，引自降边嘉措，“李觉传”，北京，中国藏学出版社，2004 年，第 436 页。
7. John W. Lewis and Xue Litai,“China Builds the Bomb”[中国造出核弹], Stanford, Stanford University Press, 1988, P. 35.
8. 劳伦斯・弗里德曼，“核战略的演变”，黄钟青译，北京，中国社科出版社，1990 年，第 323 页。
9. 毛泽东，“论十大关系”，北京，毛泽东文集，第七卷，北京，人民出版社，1999 年，第 27 页。
10. 同上，第 435 页。
11. 毛泽东接见参加在日本召开的第十届禁止原子弹、氢弹世界大会后访华的外宾谈话，北京，1964 年 8 月 22 日，毛泽东外交文选，北京，中央文献出版社和世界知识出版社，1992 年，第 540-541 页。
12. 毛泽东同埃德加・斯诺的谈话，北京，1960 年 10 月 22 日，毛泽东外交文选，中央文献出版社和世界知识出版社，1992 年，第 540-541 页。
13. “邓小平关于新时期军队建设论述选编”，中央军委办公厅，北京，八一出版社，1993 年 3 月，第 68 页。
14. 周恩来接见国防科委计划会议代表时的讲话，北京，1970 年 10 月 22 日，周恩来文化文选，北京，中央文献出版社，1998 年，第 661 页。
15. 引自吴九龙主编“孙子校释”，军事科学出版社，北京，1990 年 7 月，“计篇”，第 2 页。
16. 老子，“道德经”第 31 章，http://www.zxuew.cn/daodejing/。
17. 引自吴九龙主编“孙子校释”，军事科学出版社，北京，1990 年 7 月，“谋攻篇”，第 37-41 页。
18. 同上，“势篇”，第 79 页。
19. 同上，“虚实篇”，第 85 页。
20. 毛泽东在中共中央军委扩大会议上的讲话，北京，1958 年 6 月 21 日，军事科学出版社和中央文献出版社，北京，1993 年，第 374 页。
21. 引自吴九龙主编“孙子校释”，军事科学出版社，北京，1990 年 7 月，“势篇”，第 71 页。
22. 毛泽东会见越南劳动党第一书记黎笋时的讲话，引自中国核工业总公司编辑的“毛泽东与中国的原子能事业”，北京，原子能出版社，1993 年，第 13 页。
23. “中华人民共和国政府声明”，北京，1964 年 10 月 16 日。
24. “乔冠华在二十六届联大发言”，纽约，1971 年 11 月 15 日，http://bbs.news.163.com/bbs/country/403543534.html.
25. 参见 Huang Hua Speech at the Second Special Session of the UN General Assembly Devoted to Disarmament [黄华在联大关于裁军的第二次特别会议上的发言], June 11, http://www.nti.org/db/china/engdocs/hua0682.htm.

潘振强，中国人民解放军退役少将（Maj Gen Pan Zhenqiang (Retired), PLA China），现任中国改革开放论坛高级顾问、中央财经大学战略与管理研究所所长、中国国际问题研究基金会高级顾问、国防大学防务学院顾问等职务。将军于 1963 年加入中国人民解放军，在总参谋部多个岗位任职 20 多年，1986 年起担任国防大学战略研究所所长直至 2001 年退役。将军先后毕业于中山大学和国防大学，80 年代起获聘美国数所大学担任研究员，包括美国国防大学（1987）、斯坦福大学（1988-89）、哈佛大学（分别于 1999 和 2000 年），以及佐治亚大学（2014），目前是帕格沃什（Pugwash）科学和世界事务会议理事会成员。

开启空天作战的指挥控制新时代

A New Era for Command and Control of Aerospace Operations

大卫·A·德普图拉，美国空军退役中将（Lt Gen David A. Deptula, USAF, Retired）

AOR（责任区）将变成 CAOC（联盟空天作战中心）。

——前太平洋空军司令卡莱尔上将

控制空天环境，是在陆、海、空、天各物理领域作战制胜的基本先决条件。一旦建立制空天权，就可保障所有联合部队的行动自由和机动自由。因此，对空天作战的指挥与控制（C2）是国防部必须列为优先的关键功能。

我军建设空天部队 C2 能力的努力，将受到三种相互关联的发展趋势——新威胁、新技术、高速信息——的影响。自从 AN/USQ-163 Falconer 空天作战中心设计、建立和运行以来，这三个趋势急剧演变，而且还在加速。有鉴于此，现在我们必须认真思考如何在未来战争中制胜的两种选项：是对目前的作战概念、组织、装备现代化采购流程加以改进，还是彻底重新设计影响我们战区空中控制系统的所有要素？在提供答案之前，让我们先简要分析对我们有效指挥控制空天作战能力产生影响的这三种趋势。

新威胁

AN/USQ-163 Falconer 空天作战中心的组织、规模和结构自建立以来基本上保持原样。而且，我军实质上一直处于休整状态，没有进行过大规模空中力量 C2 行动，二十多年来，我们奢侈地享受着空天领域惟我独尊的地位。然而好景难久，格局正在快速变化。根据国防部 2014 年度《中国军事与安全态势发展报告》，中国空军“正以史无前例的规模追求现代化，在飞机、指挥与控制、干扰机、电子战、数据链等多种能力上也正在迅速缩小与西方空军的差距。”[1] 这种发展对美国目前的 C2 结构造成重大威胁。另外，其他潜在对手也在研究美国的作战方式，并认定，最有利的做法是把我们拒止在周边之外，而不是和我们短兵相接。

C2 = 指挥与控制
A2/AD = 反介入 / 区域拒止
ISR = 情监侦

诸如“沙漠风暴”、“联盟力量”、“持久自由”、“伊拉克自由”、“奥德赛黎明”等行动，已屡次证明了美国空中力量势不可挡的威力。于是，潜在对手正在采用（和扩散）反介入 / 区域拒止（A2/AD）专门手段——新一代的巡航、弹道、空对空、地对空导弹，还有反卫星武器和网空能力，一切为着阻止美国部队的行动自由。如果没有新的 C2 思维来应对这些日益增进的 A2/AD 威胁，我们的作战就不得不冒更大的风险，不得不更加远离我们的关切地域。[2]

A2/AD 以三种方式威胁我们的空天作战 C2 能力。实力接近的对手会运用动能和非动能武器阻止我们用天基资产进行通信和情监侦（ISR）活动，从而孤立我们的部队，并使我们的领导人无法及时了解战局态势。网空攻击已超出黑客行为或拒绝服务攻击行为，变得更加复杂，可能被用来蓄意破坏联盟空天作战中心的运作。精确远程巡航和弹道导

弹的威力越来越强，可能威胁到大型、固定和暴露的联盟空天作战中心。

联盟空天作战中心作为战区空中控制系统的最高层组织机构，作为生成空中任务指令的制作单位，亦即把作战指挥官的空中战略转变成可执行计划的管理机构，成了令敌人垂涎的靶子。这种形势提出了一个挑战我们传统 C2 方式的问题：我们是否能摆脱传统的（联合）空天作战中心模式，即不依赖这个围绕各独立任务区组成的、充塞着数百人的烟囱式机构，直接向战术前沿的作战将士投送信息？对这个问题的答案，将对我军如何面向将来建立组织和运作 C2 的架构产生环环相扣的影响，并决定我军作战制胜的难易程度。

新技术

促成新能力的创新性技术，将要求我军 C2 采用新颖方式来优化其运作以产生理想效果。我们的思维需要突破传统文化强加给新技术的限制。比如，第五代飞机被称为“战斗机”，但是从技术上讲，F-22 和 F-35 不单纯是战斗机——它们集战斗、攻击、轰炸、电子干扰和攻击、侦察通讯、机载预警和控制等多种功能于一身，它们是飞翔的“传感攻击机”，允许我们任何时候都能在抗衡战空中开打信息时代的战争——如果我们能充分利用这些“非传统”能力并习之为常而成新“传统”的话。

这样做就需要尖端联网能力和能解决数据带宽问题的不同方式。比如，为了容纳来自新传感器爆炸式增长的数据，我们应该在飞机上对数据加以处理，只向用户传送他们感兴趣的信息，而不是建立更大的管道来传输收集到的所有信息。这种新方式将颠覆我们目前的 ISR 处理做法。

现有的军种组成部队“一体化”能力可以促成先进的联合作战概念。例如，第五代传感攻击机——F-22 和 F-35——可用以提示“宙斯盾”舰队的导弹防御系统及时截击敌方攻击我航母打击群的反舰弹道导弹。要充分利用这些能力，就需要我们通过创新途径来设计我们的武器和兵力。空军既然在装备一种新的远程 ISR/ 攻击机以充分发挥远程精确打击功能，就必须思考如何通过从海底到太空的网络化传感器 / 射手武器能力与其他各种兵力整合协同，来扩大这些效果。

高速信息

电信、传感器、数据储存、处理能力等技术领域每天都在进步。其结果，清除目标的周期从几个月缩短到几周、几天、乃至几分钟，从动用配置给各独立司令部的多架不同功能的专门飞机减少到只要一架飞机，只在几分钟内就能完成“发现、定位、消灭”目标。

不妨从“伊拉克自由”行动中采撷一例。由空军从内华达州遥驾的“捕食者”发现并识别了一个阻挡我海军陆战队某支地面分队的敌方狙击手，遥驾飞机把狙击手藏身位置的视频直接传给一位现场的海军陆战队空中控制员，该控制员使用视频指引一架海军 F/A-18 战斗机飞到附近地区。“捕食者”用激光锁定目标，指引这架海军飞机投射炸弹清除掉狙击手。整个交战过程用了不到两分钟时间。这就是我们通常必须发挥的精确打击和信息形成合力的优势。假如使用将 ISR 传感器、目标指示器和武器集于一身的 MQ-9“收割者”，交战时间还可进一步缩短。

虽然信息速度的加快极大提高了作战的效能，但我们必须同时看到它的负面效应。这就是，现代化电信技术使指挥链不同层面上下、彼此之间实现了快速信息传输，于是战役层面、甚至战略层面的指挥官篡夺了战术层面的执行权，这样的“信息时代”作战例子信手便可拈来。集中控制 / 分散执行的结构变成了集中控制 / 集中执行，这种退化降低了达成任务目标的效能。我们需要严守纪律约束，以确保前方“回取”不会变为后方“前取”。集中控制 / 集中执行代表一种失败的苏联指挥模式，它扼杀主动性，导致延误，剥夺具体执行专业人员的决定权，还怂恿谨小慎微缩首畏尾。1991 年，用苏联武器武装起来的伊拉克就是运用了类似的 C2 结构来对抗美国领导的盟军，结果一败涂地，证明这种模式与更加灵活的指挥结构相比，劣势一目了然。

高层指挥官不愿意把执行权下放到具有最佳态势感知和控制的层级，会受害于自己的遥控观念，会造成间断，并妨碍战术层面指挥官执行连贯及目标明确之战略计划的能力。获取信息的速度越来越快，要求我们重组 C2 层次结构，从而加快对闪逝目标的打击，充分发挥我们的技术优势。信息合成与执行权必须下放给最适合的低层，高级指挥官和参谋人员必须约束自己停留在适当的作战层面。

如前文所述，不断演进的威胁要求我们放弃大型的、集中化的、静止的 C2 设施，代之以与当今区域联盟空天作战中心的能力相当、同样能处理大容量及多样化信息的移动式和分布式 C2 结构，这种变化要求我们重新评价我们处理信息流的方式。“指挥的艺术”将会演变，而实现梅特卡夫的网络价值定律；同时，“控制的科学”将通过扩展技术继续证明摩尔定律，以延伸人类的能力。[3] 我们只有把注意力放在如何获取和维持决策周期优势，将之作为关键的路径指南，才能找到这两者的最优发展途径。

建立空天 C2 新架构需要新作战概念引导和启动组织变革

作战概念

美军现正处于十字路口，在这里，信息速度、隐形和精确打击技术、传感器，以及其它技术的进步，将允许我们构建出一种全新的作战概念，这种概念将非常不同于传统的作战概念，即基于“诸兵种合成作战”模式的、把各自分离的陆、海、空作战行动简单排列的若干旧作战概念。我们现在有潜力把信息时代的天空和太空能力与海基和陆基手段连结起来，建立一个无所不在的综合防御体系，它能自我组形，一旦受到攻击也能自我修复。这样的综合体系几乎无懈可击无从打破，因而不怒自威，具备一种传统的震慑力，无论部署到什么地方，都能威震四方。这其中的核心思想就是跨域合力作用，这指的是互补性地——而不仅仅是添加性地——运用不同作战领域的能力，每一种能力的效能都因此得到强化，其弱点得到弥补。这种综合效应方式要求我们把现有和未来天空、太空、网空能力，在人类智力引导下，整合纳入到一个机动灵敏的作战框架中。[4] 这是一个建立在技术基础设施上的智能结构。

这里所体现的概念是，创立一个集 ISR、打击、机动和后勤保障于一体的复合体系，它运用信息时代的技术，促成一种高度互联的分布式作战战法，我们可以称之为“作战云”概念，它将迎来一种全然不同的开展战争的架构。采纳了作战云概念，以及由此生成的

新型作战观，将能向所有相关的信息节点传送有决策质量的准确信息并生成理想的效果，无论是什么军种、作战领域、平台、或指挥结构内的层面。

作战云概念有点类似“云计算”，它立足于对网络（比如互联网）的使用，在整个高度分布、自行发展、自行补偿的多重网络体系中迅速分享信息。不同之处在于，作战云不是把多台服务器的计算能力结合起来，而是把多个作战系统的战斗力结合起来，即充分利用 C2 和 ISR 网络，把来自任何来源的数据在由许多传感器和射手武器组成的跨域架构中迅速传递和交换，从而增进效能，并实现规模经济。

这样的作战云结构，只要其互联性做到足够安全，且充分抗干扰和抗侵入，将具备可行性，和传统的作战概念相比，它将允许我们使用更少数量的当今和未来作战系统，并跨越更大的影响范围而产生更高的效能。例如，我们将不再需要集结传统的战斗机、轰炸机和支援飞机形成密集攻击群来打击个体目标，作战云可以把各种互补性能力整合到同一个联合“武器系统”中，这个武器系统能够在动态、流变的作战区域内开展分解式、分布式作战行动。

作战云要求把所有平台都装备成传感器平台和“射手武器”平台（被界定为一种取得理想效果的能力），更重要的是，利用它们达到这个目的。它要求的 C2 模式应能促成类似当今手机技术那样（即手机从一个中继区域移入另一个中继区域对用户是透明的）的自动链接，以及无缝数据传输，而不需要空中作战云节点之内和 / 或之间的频繁及有意的人际交互。

组织变革

我们不仅要认识和利用现代空天优势和信息时代技术来建立新的作战概念，还应知道，我们的组织设计也需要创新并借助技术。“沙漠风暴”作战行动的空中战役是个转折点，它突出表明：我们需要改革 C2 流程，推进其现代化。此战役的成功归功于精确打击、隐形技术和效基作战理论引导下的作战规划方法，我们的 C2 必须赶上这些技术和理论的发展。我军的 AN/USQ-163 Falconer 空天作战中心和相关的作战规划与执行流程，都是在吸收了那场空中战役中的 C2 经验教训之后取得的成果。这些经验教训让我们在过去的多年得益匪浅，但是现在我们面临着一个非常不同的未来——界定这个未来的，正是前文提到的新威胁、新技术，以及不断加快的信息速度。我们的作战 C2 组织架构、流程和各组织层级，必须在演进和发展上至少与这些趋势同步。

比如，我们目前于 1990 年代设计的联盟空天作战中心组织，是围绕两种互相分离的任务指令流程而建立，一种是 ISR 流程（资源整合、同步和管理规划工具 [PRISM]），另一种是兵力应用流程（战区战斗管理核心系统 [TBMCS]）。然而，我们现在作战所处的时代已然不同，曾经设计为需要 PRISM 和 TBMCS 来管理的那些平台，现在都能执行其中任何一种或全部两类任务。空军 F-16 在伊拉克作战行动的最后两年中，将近 100% 的时间都是使用瞄准吊舱进行 ISR 活动。同时，MQ-9“收割者”遥驾飞机装备有激光制导炸弹，随时可以打击选定的目标，包括由“收割者”自身配备的传感器套件发现的目标。尽管有这样的重叠，“收割者”的任务仍然由 PRISM 下达，而 F-16 则通过 TBMCS。然而，不断发展的技术现在为我们提供了机会，我们能保障空军机群的大部分飞机都能有效地

担当传感器平台和武器平台。时不我待，我们现在应该结束目前联盟空天作战中心组织和流程设计中固有的隔离，向着更加一体化的作战规划和任务指令功能转变。

自二战以来，集中控制 / 分散执行作为 C2 的基本原则，一直指导着我军的空天作战行动。虽然该原则仍然合理，但新现的技术和概念已经允许我们思考下一步变革，向“集中指挥 / 分布控制 / 分散执行”结构改变。在威胁不断增加、信息速度不断加快的时代，向更加灵敏 C2 的方向发展是与时俱进的进步。在“沙漠风暴”空中战役期间，绝大多数打击目标在飞机起飞前就分派给机组人员。近期在阿富汗的作战中，执行打击任务的机组人员在飞机起飞时很少带着预定目标上机——常常作战规划人员也不知道具体目标——直到这些同时具备传感器 / 射手武器功能的飞机升空相当一段时间之后才判定目标并实施打击。

我军现代作战，目标分辨和效果投送都越来越精确。不过，我们运用武器打击比评估其效果更熟练。我们已经习惯于在前所未有的短时间内向敌人发射如此多的精确火力。比如在“伊拉克自由”行动期间，我军每天处理高达 600 多个活动目标的坐标。我们现在的挑战是，如何以最优效益方式高度技巧地指挥和控制精确打击系统，确保迅速运用武器、评估效果、作出反应，全部运作都在高效的分布式作战环境中完成。

最近一个作战概念创新反映在“快速猛禽”（Rapid Raptor）的概念设计中，根据此概念，我军能在接到通知后短时间内出动 4 架 F-22 和 1 架 C-17，准备在多个分布地点作战。[5] 那么，当（不是如果）通信联结被切断时，我们将如何执行集中指挥、分布控制和分散执行？部署的分遣队指挥官需要和我们联队指挥官一样，成为新的战区空中控制系统中的一个内在元素，担负起对分布式 C2 系统而言更加不可或缺的作用，而不仅仅是传统上的兵力提供者作用。

我们的思维必须要超越历史蚀刻在我们集体意识中的组织结构。过去制定战略和作战规划，都是基于一成不变的陆军师、空军联队、海军舰队等，这些结构早已过时，早该变革。采用以网络为中心、互相依存、功能一体化的作战方式，由合理混合配置的兵力施行，打破军种或名称藩篱，是未来作战制胜的关键。

本文起首引用的卡莱尔将军的语录，虽然只涉及他自己的责任区，但这份真知灼见其实适用于所有战区。将来，我们需要颠覆大型的、中央化的战区 C2 节点的模式，而发展出另一种系统，这种系统应能按照多节点平行响应并遵循指导协同生成战区整体预期效应的模式，向具体作战单位发布具体指示。我们现在对 C2 建设所投入的时间、精力和资源，应该集中在如何向这个方向发展。准备下一场战争，就应该这样准备，而不是依赖上一场战争使用过的经验方法。

结语

新威胁、新技术和高速信息所构成的挑战，要求我们不仅仅是在目前的 C2 ISR 模式上演进，更要求我们开创全新的途径，充分把握这些挑战同时带来的内在机遇。我们不能指望依靠对空天作战中心模式的逐步改进和升级来打赢未来的战争——这种工业时代的战争方式已经过时，并失去其大部分意义。我们不可能用“螺旋式发展”来满足信息时代的作战要求，而是要新创，必须采纳模块式、

分布式技术，取得最大效应，能最大程度提升我们的作战敏捷性。要想获得这样的敏捷性，我们需要实质性改变我军的C2 作战概念，改变我们规划、处理、执行空天行动的组织模式，改变我们的采购流程。这也要求我们痛下决心，大力革新，取得能匹配这三大挑战及其所含机遇的结果，并把这些结果无缝整合到未来联合 / 联盟作战的背景之中。

在军费收紧的环境中，用减少采购将就现状的简单对策，不可能解决国家未来的安全问题。我们必须倡导革新，投资创新，启动变革——变革所指，不仅针对我军未来采购的武器装备，也针对我军未来指挥和控制这些武器装备的目的、方式和手段。♣

注释:

1. Office of the Secretary of Defense, Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China, 2014 [向国会提交的 2014 年度中国军事与安全态势发展报告], (Washington, DC: Office of the Secretary of Defense, 2014), 9, http://www.defense.gov/pubs/2014_DoD_China_Report.pdf.
2. Air-Sea Battle Office, Air-Sea Battle: Service Collaboration to Address Anti-Access and Area Denial Challenges [空海一体战：军种协作应对反介入 / 区域拒止挑战], (Washington, DC: Air-Sea Battle Office, May 2013), 3, http://www.defense.gov/pubs/ASB-ConceptImplementation-Summary-May-2013.pdf.
3. 梅特卡夫定律指出：电信网络的价值与该系统连接的用户数的平方成比例。更多的信息，可参看“Metcalfe’s Law”[梅特卡夫定律], Princeton University, accessed 16 June 2014, http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Metcalfe_s_law.html. 关于摩尔定律的更多介绍，参看“Moore's Law”[摩尔定律], http://www.mooreslaw.org/.
4. Ervin J. Rokke, Thomas A. Drohan, and Terry C. Pierce,“Combined Effects Power”[联合效应力量], Joint Force Quarterly 73 (2nd Quarter 2014): 26-31.
5. SSgt Blake Mize,“Rapid Raptor: Getting Fighters to the Fight”[快速猛禽：战斗机投入战斗], Pacific Air Forces, 20 February 2014, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123400928.

大卫·德普图拉，美国空军退役中将（Lt Gen David A. Deptula, USAF, Retired），弗吉尼亚大学理学士、理科硕士；国家战争学院理科硕士。德普图拉将军是功勋卓著的军事领导人，他在构思、规划与实施包括人道救援和重大战役在内的国家安全行动方面居世界公认领先及开创地位。他曾担任的若干指挥职务如下：“沙漠风暴作战”空中战役的首席攻击策划官，上世纪 90 年代末期伊拉克上空禁飞区行动指挥官，2001 年阿富汗空中战役指挥官，两度联合特遣部队司令官，及 2005 年南亚海啸救援空中指挥官。将军也曾参与两个国会委员会，承担规划美国未来国防态势的责任。他是战斗机飞行员，拥有超过 3,000 小时的飞行经验（400 小时战斗飞行），多次担任 F-15 作战指挥职位。他的最后一项空军任命是担任首位负责情报监视侦察的空军副参谋长，在此期间，他革新了美军的情监侦使命与无人机作战。德普图拉中将于 2010 年自美国空军退役，目前担任米切尔空中力量研究所教研主任，美国空军军官学院高级学者，多个公营、私营及智库机构的董事，并且是国防、战略及情监侦领域的思想带头人。

太平洋空军战区安全合作：一条保障和维护地区安全的作战线

To Enable and Sustain: PACAF Theater Security Cooperation as a Line of Operation

杰弗里·B·沃纳，美国空军中校（Lt Col Jeffrey B. Warner, USAF）

信任关系或“兵力请求”关系都不可一蹴而就。

——美军前太平洋空军司令赫伯特·卡莱尔上将

多国空运救援蜂拥而至，协调之难难以想象。海军陆战队力排困难为协调成功创造了条件，我们只是在此基础上进一步扩大。

——第 505 联合特遣部队空军协调组行动官迈克·密尼汉上校

残垣断壁，饥饿恐慌，疾病肆虐，倍感无助。“海燕”台风在 2013 年 11 月给菲律宾造成的灾难性后果至今民众记忆犹新。但是，这场台风还促成了一些正面的结果，例如菲律宾政府动员了强劲的快速响应能力和领导能力，国际社会提供了灾后救援伙伴合作和承诺，其中包括美国太平洋空军部队与联合部队其他军兵种、跨部门机构、盟国、伙伴国和菲律宾救援单位之间的合作。这样的协力合作保障了救灾物资的投送和成千上万灾民的安全转移。在短短的几天时间里，通过与菲律宾政府协调，第 36 应急响应大队飞抵塔克洛班，将进入尾声的人道救援“南方应对演习”（Cope South），转变成了“活生生的现实”。[1] 恢复机场运作的工作量十分巨大：机场修复、安保、清理、基础设施等等，缺一不可。该大队官兵迅即与相关的地面单位建立联系，评估救援需求，开始修复机场，以便接收救灾物资并让来自 11 个国家的空军部队能够把灾民运送到安全的地方。[2] 太平洋空军为什么能够如此有效、快速和准确地与一个重要盟友和其他利益相关方携手合作，支援美国国际发展署的行动？我们怎么知道如何与联合部队各军兵种、美国驻马尼拉大使馆以及来自盟国和伙伴国的空军官兵协调行动，在发生人道安全灾难之后提供有针对性的和有效的响应？这里有许多原因，体现了我们多年来为了确保成功应对危机所做的大量铺垫在关键时刻发挥了作用，其中最主要的有五条。(1) 建立伙伴合作关系，了解菲律宾合作伙伴的观点，以及他们认为美方可采取哪些行动来妥善显示美国的安全承诺；(2) 征询菲律宾空军官兵如何寻找问题解决方案；(3) 调研我军联合部队的其他军兵种准备提供哪些帮助；(4) 了解盟国和伙伴国空军部队在发生安全挑战时能够和将会做出什么样的贡献；(5) 把我们学到的一切在双边和多边环境中付诸实践。

有效的战区响应并非“一蹴而就”。它是在战略、规划、关系和交往等方面长期下功夫投入的结果。太平洋空军的战区安全合作通过规划出作战线，为太平洋空军的作战、活动和行动构建出一个整合框架。这个安全合作概念可确保空军的行动与高层的导向指示保持一致，提高作战效率，并且减轻所谓“巨大距离障碍”的影响。总之，太平洋空军成功地对灾难救援“团结行动”（Operation Damayan）做出贡献，这条战区安全合作作战线功不可没。

太平洋空军将战区安全合作概念落实成一条作战线，作为整合框架来指导太平洋空军的所有安全合作作战、活动和行动，引导其实现支持美国太平洋司令部战略所预期的终局结果，并且最终实现美国视为优先的亚太再平衡战略目标。随后所准备的不是战区安全合作的空洞理论，而是切实可行的计划框架，关注的是如何使得与亚太地区盟国和伙伴国的安全合作取得成功。具体做法是，提出四个基本问题:(1) 什么是战区安全合作，太平洋空军如何用作战线把它体现出来？(2) 为什么在亚太战区实施以空军为中心的战区安全合作，它如何确保空军和伙伴单位的成功？(3) 该项战略如何成为指导交往的框架？(4) 太平洋空军安全合作的前景如何？

本文第一部分解释几个常用（但经常被误解的）术语，并且描述太平洋空军如何把战区安全合作概念落实成为一条作战线。接着，本文探索为什么战区安全合作很重要：它扎根于国家层面战略，展示地区承诺，增强合作伙伴的能力,并且克服区域作战挑战。在这个基础上，本文探索如何遵循该项战略，建立联合部队、跨部门机构和组成部队内部的流程，用以指导和规划安全合作，并为其提供资源。然后，审视对“团结行动”有影响的各类交往，描述我们在亚太地区对盟国和伙伴国的投入以及这些交往活动对作战结果的影响。最后，本文讨论面临的挑战和今后的发展方向。

什么是战区安全合作，太平洋空军如何把它定义为作战线?

安全合作涉及各种各样的术语，并且具有跨部门性质，因而往往遭到人们误解。在讨论其他问题之前，本文将首先从官方定义出发探讨安全合作究竟是什么，然后探索太平洋空军如何把这个概念落实成为作战线。

安全合作（Security cooperation）是一个范畴宽广的总括性术语，涵盖加强国家间合作的各种外交和军事活动。[3] 安保援助（Security assistance）是安全合作的一个类型，以民事和军事活动为重点，旨在发展一个国家的某些特定能力。[4] 建设伙伴国合作能力（Building partner capability）则是安保援助下的一个类型，指帮助某个国家识别和发展为实现外交和军事目标所需的军事能力。由于安全合作可能涉及外交和军事目标，因此其资金主要来自国会的两类拨款，其一是根据《美国法典》第 10 卷给予国防部的拨款，其二是根据《美国法典》第 22 卷给予国务院的拨款。[5]

建设伙伴合作关系（Building partnerships）是开展安全合作中的“人的因素”，也是太平洋空军最直接参与的环节。如果说“建设伙伴国合作能力”的重点在于提供物资、组织和能力，那么“建设伙伴合作关系”则是关于人际之间如何发展各个利益相关方之间的关系和增进了解，各方通过有针对性的互动建立合作关系，藉以解决共有的安全问题。[6] 太平洋空军的官兵通过下列三种方式建设伙伴合作关系：

了解谁是我们的合作伙伴——这是一种面对面的互动，高层领导人和工作组成员通过互访建立关系和信任，以便我们认识对方军事部门的合作伙伴或者民事部门的关键利益相关方。

了解我们的合作伙伴如何处理问题——美国和盟国及伙伴国之间开展专题专家交流、观察员计划、官兵交往和其他论坛形式，以

提高各方对如何使用空中力量增强地区安全的共同认识。

了解我们的合作伙伴在做什么——通过联盟军事演习和训练计划，提供实时应用环境，以便我们实践跨文化作战能力，学习互通操作性，并且促进对于决策、流程和优先重点的相互了解。显然，上述安全合作定义表明太平洋空军需要了解这些安全合作机制、政策和法律指导原则，而且需要深入了解伙伴国的风俗、文化、政治和作战能力。与此同时，太平洋空军必须评估其在美国太平洋司令部责任区内取得成功所需要具备的条件。

> 我们一会儿同日本自卫队空军军官协调空运时段安排，一会儿又同澳大利亚空军军官进行协调……但是大家都有共同的语言，都想着如何能够最有效地支援我们的菲律宾盟友。
>
> ——第374空运联队空军协调组外军空运联络官马克•奈克森上尉(Capt. Mark Nexon)

美国空军培养拥有专门技能的国际化官兵，藉以指导和引导太平洋空军司令部制订的安全合作活动。这些专门技能有助于确保战区安全合作活动与美国政府和作战司令部的优先目标要求保持一致，其资源提供符合法律指导原则，能够最大限度地利用与盟国或伙伴国空军的人际关系，促使空军在战区的合作形势有利于地区稳定，并且支持美国空军的空中力量在相关责任区域取得成功。这些区域和政治军事战略专家（亦称为“书桌军官”）提供的专门技能引导战区安全合作概念不间断地从国家和战区层面传递到相互交往的美国和伙伴国空军官兵，藉以促进亚太地区的安全。[7]

联合出版物JP 5-0《联合作战规划》介绍了形成作战线概念的两种方式。一种方式是描述在战斗形势下如何为部队指示方向，另一种方式是描述如何针对目标的实现来排列部队的行动顺序。鉴于本作战线和安全合作相关，太平洋空军采纳了第二种方式，即“把决定性节点上的行动连接到目标”的概念，由此阐明了战区安全合作各项活动的意义。[8]对于太平洋空军而言，这个概念使我们能够有序地、全面地思考和运用安全合作规划。

这些概念有什么涵义？第一，战区安全合作作战线的目标可以从其他作战线衍生，这样就可对战区安全合作的诸多目标排出轻重缓急，在资源有限的时期这样做尤有必要。第二，由于所有的作战线的实施都是靠战区安全合作的活动来推动，从这个意义上说，它们支持美国太平洋司令部的战略。第三，战区安全合作以作战线来体现，意味着这些活动将先后有序地开展，并都对准所期待的终局结果：地区稳定和繁荣。

为什么要实施以空军为中心的战区安全合作，它如何促进地区稳定？

亚太地区的安全合作支持美国政府所有部门参与的战略计划，即《国家安全战略》。对国家安全首要目标的认知对于确保政府所有部门向着共同使命努力具有至关重要的作用。而且，在亚太地区的安全响应行动中，空中力量拥有独特的优势，可支持美国太平洋司令部在保障国家安全方面的作用，因为空中力量能够促成协同响应行动，调动合作伙伴主动在共同利益所在领域发挥作用，并且克服“巨大距离障碍”。

国家安全战略的方向和国防部战略导向。《国家安全战略》强调“在互惠互利和相

互尊重的基础上与世界各国、各个机构和各地民众”交往的重要性，并且指示我国武装部队“应该努力与各国政府建立武装部队对武装部队的联系”。这包括《国家安全战略》中称为“亚洲安全基石”的我们的盟国。[9] 在《2012 年国防部战略导向》政策文件中，有多处强调亚太地区的安全合作。[10]

推动协同响应和地区承诺。《国家军事战略》还特别提到我们对亚太地区的承诺：“我们将扩展与菲律宾的安全合作、交流和演习……和他们一起应对该国的国内问题和我们共同面临的、威胁该国领土完整和安全的国际问题。”[11]

增强合作伙伴能力以保护其自身国家安全和我们的共同利益。《国家军事战略》向太平洋空军揭示了军事力量如何用于支持国家安全首要目标的大局。例如,《国家军事战略》在讲述军事力量的使用时指出：“我们必须利用我们的军事能力和前沿部署态势，在促进美国政府机构和其他组织维护美国利益的努力中发挥支持作用。在有些情况下，我们将发挥保障作用，帮助其他国家实现能够维护我们共同利益的安全目标。”[12] 合作伙伴的能力增强之后，将能对地区安全做出更大的贡献。[13]

> 空中组成部队协调组的工作完全符合菲律宾政府和联合特遣队设定的协调要求和援助基准。菲律宾空军感谢他们在救灾初期和紧急增援响应阶段提供的支援……我们相信现在不再需要他们的援助了。
>
> ——菲律宾空军司令劳洛•戴拉•克鲁兹中将（Lt Gen Lauro Dela Cruz）

克服“巨大距离障碍”。亚太地区包含 16 个时区，占据 52% 的地球表面积，其中大部分是汪洋大海。[14] 只有空中力量拥有跨越这么长距离，实现全球到达的独特能力，能够快速到达危机发生地点。《2012 年国防部战略导向》详细描述了这种能力，指出在灾难发生之后，武装力量能够提供“可快速部署的能力……包括空运……医疗后送和护理……在援助主要救灾机构方面起着重要作用。”[15]《2011 年美国空军全球伙伴合作关系战略》指出空中力量拥有“独特的能力，能够减轻我们与联合部队合作伙伴一起为实现我们的国家安全目标而努力的过程中所面临的一些全球性挑战。”[16] 在“团结行动”中，太平洋空军利用其核心功能之一，即快速全球机动能力，满足了救灾行动对空中力量独特能力的需求。当联合部队、盟国部队和伙伴国部队共同出力，增强这种全球机动能力时，其结果相当可观。

战区安全合作战略如何成为指导交往的框架?

战区安全合作作战线提供了对其他四条作战线和太平洋空军整体实施的所有战区安全合作相关作战、活动和行动规划提供咨询和指导的机制。但是，我们从哪里开始呢？首先，太平洋空军国际事务专家们从高层导向指示中梳理出与战区安全合作有关的重点，并且把全局目标中的优先考量和重点“归纳”到具体任务。下文阐述我们的战区安全合作作战线战略规划制订步骤。

遵照美国太平洋司令部的导向指示。为了支持上述战略优先考量，美国太平洋司令部制订的战略和计划列有对太平洋空军的导向指示，涉及区域安全合作重点、联合部队协同作战以及联合部队关于其空军部队实施合作行动终局结果的需求等领域。这样的导向指示使得太平洋空军可有两条途径支持美

国太平洋司令部的安全合作目标。第一，通过空中组成部队特有的途径（通过作战线实施）。第二，通过其他合作活动，这些活动是联合部队对地区稳定所做贡献的一部分。我们在与盟国和伙伴国建立关系及互通操作性的过程中，了解每个合作伙伴的部队能够和将会对“团结行动”的成功响应做出什么贡献。许多国家的能力、承诺和利益各不相同，但是都能够在人道救灾行动的所有领域实现各组成部队携手合作。[17]

与其他部门及东道国协调。为了确保行动一致，美国太平洋司令部辖下各个安全合作处酌情调整其所在国安全合作计划，藉以通过军方目标与大使馆目标的统一及由此生成的合力来支持国家安全战略。然后，根据东道国的利益对所在国安全合作计划进行同步化调整，从中产生一个“自下而上”及“自上而下”的综合战略，作为统一的“需求信号”，指导太平洋空军（及其他军兵种）的合作计划制订。

关注其他作战线的重点需求。太平洋空军作为空军的一级司令部，以两种职能发挥作用。第一，向美国空军总部汇报我们部队（包括拥有与盟国和伙伴国互通操作能力的部队）的组织、训练、战备状态和装备要求。第二，太平洋空军作为一支空中组成部队，向美国太平洋司令部提供其制订联合部队空中力量计划所需的观点。[18] 就是在这第二项职能中，各军兵种的作战线能够影响支持美国太平洋司令部空中力量需求的作战、活动和行动的安排。因为掌握了空域、地面航空设施、安保需求以及与合作伙伴共同执行任务所需的共用技能等信息，太平洋空军才能在台风过后成功地实现向塔克洛班机场的空运力量投送。总之，这个战略“中枢”，加上其他四条作战线的需求，共同形塑出安全合作规划的优先重点。而战区安全合作作战线则与众不同，它是一条独特的整合型作战线，能同时满足两种需求：(1) 它确保太平洋空军作为一支空中组成部队能够以有助于实现美国太平洋司令部战略的方式与我们的盟国和伙伴国合作；(2) 它还能通过与联合部队伙伴和跨部门机构（尤其是国务院）的协同和合作活动，促进太平洋地区的稳定。

战区安全合作作战线计划：咨询、指导、和排出优先

通过长期和短期可调适规划，我们创建与盟国和伙伴国进行最佳合作的各种机会。自从太平洋空军战区安全合作发展一条作战线以来，已有的共同安全合作机制正在演变成为一个更连贯和更周全的计划，有利于实现明确的合作行动终局结果。这个迭代过程还有助于实行资源调动沟通——通过美国太平洋司令部或空军总部国际事务处。最理想的是，太平洋空军的安全合作概念也能够影响到太平洋空军与发生在亚太地区的一些持续的安保援助活动实行同步化，这些援助活动的执行单位是太平洋空军建制以外的实体，例如空军安保援助训练中队和对外军事销售融资计划。为了确保行动一致和统一，必须要有周全的沟通。

亚太地区安全合作也是一项涉及全员部队的工作。美国各州伙伴合作计划是国民警卫队对该地区安全合作的贡献。各州的国民警卫队组织与亚太地区的八个国家配对，建设伙伴合作关系，持续提供人员交流体验，包括能增强可持续关系发展的空军国民警卫队的民用航空经验。太平洋空军不断地努力使其部队目标与各州伙伴合作计划同步化，以期通过伙伴合作机会的最佳配对，提高合作效率。[19]

战区安全合作作战线的路线图也包含在交往资源计划中。该计划文件以前称为“所在国章程”,它反映了如何根据高层导向指示,咨询和指导作战司令部在该区域的活动。交往资源计划在本质上是联合行动性质，其目的是传播空中组成部队的战区安全合作计划，并将其整合增补到联合部队的计划中。整合后的交往资源计划不仅包括来自太平洋空军的计划，还包括来自太平洋陆军、太平洋海军陆战队和太平洋舰队的计划，以及来自太平洋司令部跨部门联络处的意见和评论。由于所有的组成部队提供支持联合作战目标的交往资源计划，我们得以获得三个重要的结果：(1) 确保与美国太平洋司令部的战区战略保持一致；(2) 与盟国、伙伴国、跨部门机构（尤其是美国国际发展署）和联合部队其他组成部队的作战、活动和行动实现同步；(3) 获得来自大使馆安全合作处的综合导向指示，他们与伙伴国有面对面的互动，了解双方共同利益所在。

光有作战司令部和外交使团的明确的导向指示还不够。太平洋空军的作战、活动和行动中，哪一项优先？若要使交往资源计划能够有效地发挥作用，应该对其他四条作战线的路线图有深入了解。例如，若要培养能够跨越文化与盟国和伙伴国携手合作的韧存化空军官兵，则必须要有能够发展这些合作关系的机会。

为安全合作提供资源

如果没有适当的资源，安全合作计划只是空头理论。鉴于法定拨款途径门类繁多，必须设计一个“拼合图”，把各笔安全合作资金分配给符合国会法律准则要求的相应目标。[20] 若要找到不同的资金流的最佳组合，需要综合运用问题解决能力、法律敏感性以及各组成部队和跨部门机构的一致努力。

太平洋空军利用许多传统型安全合作拨款授权途径获得作战、活动和行动所需的资金。《美国法典》第 10 卷拨款授权途径提供的资源可有下列用途：评估互通操作性，为今后联盟行动建立关系，接触和了解未来合作机会，促进演习参与和准备，以及促成互惠互利领域的资讯分享。[21] 这些类型的拨款授权途径可能来自太平洋空军的操作维护计划，也可能来自美国太平洋司令部的专项基金。下文将简短地阐述太平洋空军利用的三类资金。

美国太平洋司令部责任区内有一个独特的资金来源，称为亚太地区行动计划。顾名思义，这个计划使得美国太平洋司令部可以调拨《美国法典》第 10 卷若干拨款，用于在新兴安全关系对亚太地区普遍有利的地方建立合作关系。美国太平洋司令部利用亚太地区行动计划的资源启动了与盟国和伙伴国的各种安全合作活动。[22]

联盟作战演习提供与合作伙伴互动的实时体验，可增进相互了解、沟通和安全问题解决能力。发展中国家联合演习计划授权提供参与此类演习，取得上述结果的机会。[23]

对于某些伙伴国而言，为其垫付支出，则可增加其参加专题专家交流计划、演习计划和《美国法典》第 10 卷其他拨款资助活动的机会。美国太平洋司令部有一个授权拨款计划，称为人员支出计划，用于支付盟国和伙伴国人员的累计旅行费用，便于他们参加太平洋空军主持的增进联盟作战知识的各项活动。[24]

美国太平洋司令部按优先顺序把这些资金分配给亚太地区的美国陆军、海军、海军陆战队、空军和特种作战司令部辖下的组成部队，以便最大限度地提升各部队对太平洋司令部亚太地区战略的贡献。太平洋空军在每个财政年度从这些授权拨款计划获得大约250万美元的资金，用于《美国法典》第10卷所列的安全合作交往活动，扩展区域协作，提高对诸如“海燕”台风等区域灾难的应对能力。这笔资金在太平洋空军的资源中并不算多，但是收效巨大，开通了接触渠道，建立了相互信任，并且改善了互通操作性。

在法律上，这些类型的《美国法典》第10卷拨款有两个主要限制规定。第一，法律禁止它们用于对伙伴国人员的证书资格训练；这类训练属于“安保援助计划”范畴，由国务院监管。第二，并非所有国家都有资格获得此类拨款。因此，国务院委托国防部按照美国法律代为管理划拨给（通过采购或训练）“建设伙伴国合作能力计划”的资金。[25]

倡导提升战区安全合作能力

> 东道国空中伤病后送的规划和执行非常成功，对缓解当地医疗机构的病患压力起了关键作用……东道国空中伤病后送的规划和响应能力继续给我留下深刻的印象。
>
> ——第36应急响应大队：“团结行动”形势汇报

> 这场演习中经常听到人们谈论互通操作性……我们不仅希望能有安全、高效的训练，而且希望能向我们的合作伙伴学习，并且分享我们学到的经验教训。
>
> ——“北方救灾应对”演习总监约翰·帕克上校（Col John Parker）

作为美国太平洋司令部辖下的空中组成部队，太平洋空军的交往活动揭示了亚太地区有更好和更广泛地进行交往的机会，但是需要太平洋空军拥有适合其特点的安全合作能力，藉以填补能力缺口。在有些情况下，这涉及对太平洋空军的能力进行提议的增补或改进，以便其更好地执行战区安全合作任务，或者需要大力呼吁倡导向太平洋空军提供必要的资源、资金和人力。

战区安全合作作战线最终归结于个人、单位和团队执行相关作战、活动和行动，藉以实现太平洋空军司令部所需的终局结果和支持美国太平洋司令部的战区安全合作计划。除了进行美国空军总部国际事务处和空军安保援助训练中队的辅助性安全合作活动，太平洋空军还监督《美国法典》第22卷所列的活动和谈判达成的协议，以最大限度地实现统一行动，并且通过空军官兵专题专家交

附：太平洋空军的“建设伙伴国合作能力计划”包含下列方面：

- 对外军事销售、对外军事融资或直接商业销售。这些安全合作类型并非由太平洋空军直接管理，但是太平洋空军司令部向涉及项目管理的人员提供必要的协调支援。
- 提供标准化训练。这涉及在双方都认为重要的领域提供训练课程和颁发合格证书。像上述情况一样，太平洋空军可以进行协调或指导，但是实际训练则由接受《美国法典》第22卷拨款的单位完成，例如由空军安保援助训练中队的机动训练队完成。
- 国际军事教育与训练。太平洋空军向盟国和伙伴国提出建议，介绍在我们的专业军事教育学校获得军事教育的机会。

太平洋空军并未直接参与管理这些安保援助计划，但是监督和协调与太平洋地区有关的政治和军事事项，并就这些事项向（位于大使馆内的）国防部安保合作处和美国空军总部国际事务处提出建议。

流计划、联合演习和多边论坛等诸多形式执行《美国法典》第 10 卷所列的合作活动。下文列举太平洋空军用于在该区域促进互通操作性、稳定性和多边安全解决方案的若干交往类型。简而言之，战区安全合作通过其他四条作战线得以实施。

《美国法典》第 10 卷所列的合作活动可归纳为两大类双边和多边活动：一类是专题专家交流计划，它是一个有组织的论坛，用于分享最佳做法和最新进展，以及增进互相了解，藉以更好地了解伙伴国的表述方式和工作方法；另一类则是联盟演习和活动，把逐步获得的经验教训付诸实践。在“团结行动”之前，太平洋空军通过以下诸项计划拓展了接触渠道，提高了互通操作性，并增强了合作伙伴的区域安全能力：

太平洋防卫者计划——这是一个安保部队专题专家交流计划，经过多年努力，已发展成为一个多边年度活动计划，在过去的五年里有 23 个伙伴国参加其活动。该计划的重点是安保部队的若干关键功能，例如人群控制、非致命性武器、执法单位的作战行动、反恐 / 兵力防护以及机场安保。在“海燕”台风灾难发生之后，该计划成为太平洋空军与菲律宾军方协同提供塔克洛班机场安保的基础。[26]

太平洋团结计划——由若干个项目组成，是以加强与伙伴国的军民互动，有助于双方在基础设施、事态发展和人道活动等方面加深相互了解。例如，“太平洋团结计划”于 2012 年在菲律宾开展的活动使太平洋空军与菲律宾空军巩固了关系，不仅对当地的人道事业有所贡献（例如建造学校），而且加强了相互联系和了解，在今后发生自然灾害等安全挑战时，能起到重大作用。[27]

太平洋天使计划——这是太平洋空军的一项主要医疗交往计划，可提供各种机会，实时分享在当地环境中提供医疗和土木工程支援的专门技能。[28] 这些交往活动的收益十分巨大。太平洋空军亲身感受到当地面临的健康卫生挑战，努力利用我们的能力应对这些挑战，学习合作伙伴处理当地健康卫生挑战的最佳方式，并且探索如何创建能提供有实效的人道解决方案的辅助方法。[29]

空军国际健康卫生专家在推动区域安全合作的联合团队中起着至关重要的作用。这些专家们积极在全球与伙伴国建立合作关系和促进互通操作性，藉以实现地区安全目标。健康卫生安全专门技能与先进的安全合作、作战规划以及文化和语言训练相结合，是国际健康卫生专家的能力基础。专家们凭借健康卫生和医疗服务与区域合作伙伴进行交往，提高对天灾人祸的韧弹应对能力。太平洋空军国际健康卫生专家活动以空军卫生局核心能力为重点，包括航空医学、病患运送（尤其是空中伤病后送）、部队卫生保健，以及疾病监视和控制。为了促进共同的安全目标，他们通过健康卫生活动鼓励伙伴国的军事和民间机构共同参与。除了军事医学专门技能之外，此类活动参与者还必须拥有外语和本土文化知识。[30] 每年，太平洋空军国际健康卫生专家实施大约 20 个项目，有些是独立的健康卫生交往活动，另一些则是作战或演习的组成部分。国际健康卫生专家活动的效果在“团结行动”中明显可见。在台风灾害发生前，太平洋空军花了三年时间帮助菲律宾建立病患运送能力，因而在这场救灾行动中，菲律宾能够依靠自身力量进行伤病后送，不需要美国国防部派遣飞机和空中伤病后送机组去支援人道救灾行动。

诸如“红旗阿拉斯加”等空中力量演习包括一个“高层观察员计划”，便于盟国和伙伴国实时观摩了解空中力量的行动过程。[31] 代表亚太地区和全球其他地区各国的将官级空军领导人前来观察演习，他们带来各种不同的视角，有助于促进互通操作性，发展关系和增进信任。

“救灾应对”交往演习的宗旨是与伙伴国一起操练在各种不同的作战环境中提供空运、人道救援和灾难应对能力。这些交往活动可以是双边的和多边的，提供大量的机会，便于新的合作伙伴参与，以及参与者担任新的角色。例如，太平洋空军凭借协调一致的响应能力在“团结行动”中成功地发挥了作用，而这种能力则应归功于盟国和伙伴国多年来定期参加“北方救灾应对计划”所取得的整合和沟通能力改善。[32] 第 36 应急响应大队在关岛参加了“北方救灾应对计划”演习，这些演习磨砺了官兵在实际环境中的跨部门协同救灾技能，该大队后来在诸如“团结行动”等救灾行动中熟练地加以应用。[33] 各国空军官兵的直接沟通和交往增进了对部队发展的相互了解，以及对人员招募、训练、教育和培养的相互了解。我们与亚太各国空军领导人建立关系，形成在危机出现时可以依靠的关系网，并且能提高互通操作性。正是在这个方面，我们学习合作伙伴的表述方式，探索他们如何应对挑战，并且促进有利于地区安全的军事航空体制的发展。

挑战

亚太地区安全合作具有不容忽视的挑战性。第一，安全合作是协同作战行动，无论从其意图还是从必要性来看都是如此。这种互动关系所产生的影响往往是未知的，难以评估的，直到危机爆发才会明朗。这些安全关系的建立必须有盟国和伙伴国的同意及支持，因而需要在共同利益所在领域有长期的合作关系，具有带着跨文化意识作战的能力，而且最重要的是，需要倾听对方意见。[34] 第二，由于安全合作在本质上是跨部门的行动，因此必须与外交部门合作，确保我们与外交部门的目标和目的相辅相成，这就需要花时间进行协调，并且知道如何才能最有效地安排协同作战的各个环节。[35] 第三，对安全合作预期效果的热情也许会误入歧途，导致开展重复多余的活动，并且给合作伙伴造成“交往疲劳”。除了这些挑战之外，还必须整合众多的法定拨款授权途径，因而有必要从长计议，尽量减少各类相关问题的影响。

结语

太平洋空军的安全合作未来将向何方发展？第一，发展趋势显然是多边形式。太平洋空军寻求与盟国、东南亚国家联盟（东盟）和亚太地区其他合作伙伴建立多边合作关系，做出积极贡献。[36] 第二，把战区安全合作落实成为一条作战线，需要进行调整和改善流程。在资源有限的环境中，加强与其他作战线的整合和增进同步化将起至关重要的作用。总之，太平洋空军寻求持续保障战区安全合作的最大效益：提高战区危机响应能力，减少误解风险，并且增进所有合作国家的稳定和繁荣。

亚太地区的安全和稳定有赖于各方的共同努力。促进安全和稳定的安全合作活动以国家战略为基石，由作战司令官指挥，与联合部队和跨部门行动同步，作为一条作战线进行规划和实施，并在危机中验证其效果。对于太平洋空军而言，这个作战线概念的应用提供了关于如何使用战区安全合作实现下列目标的思考框架：首先，促成空中力量对

联合部队和盟军做出独特的贡献；其次，提高在亚太地区应对人道危机和自然灾害的能力；最后，增进亚太地区的稳定。尽管太平洋空军已准备就绪，能够成功应对各种危机，但是上策始终是，防患于未然，事先建立合作机制，努力减少误解误判。[37] 对战区安全合作的投入必须从长计议，以确保这些效益得以实现，并且提供吸纳经验教训所需的时间。“团结行动”是一个很好的实例，显示美国坚决支持其盟国，在菲律宾政府和该国军方的领导下，与众多国际合作伙伴一起携手参与救灾，拯救生命。♣

注释:

1. Capt Raymond Geoffroy, “Yokota Airmen shift from exercise to real-world ops and join Operation Damayan”[横田飞行员从演习转入真实世界作战，参加团结行动] http://www.yokota.af.mil/news/story.asp?id=123371063, 17 Nov 2013.
2. Gen Herbert J. Carlisle, Commander, Pacific Air Forces, address, Red Flag-Alaska Executive Observer Program [太平洋空军司令卡莱尔将军关于阿拉斯加红旗演习高层观察员计划的演讲], Joint Base Elmendorf-Richardson, AK), 20 June 2014.
3. Department of Defense Directive 5132.03, DOD Policy and Responsibilities Relating to Security Cooperation [国防部指令 5132.03: 安全合作相关政策和责任], 24 October 2008, http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/513203p.pdf.
4. Defense Institute of Security Assistance Management, The Management of Security Cooperation [安全合作的管理], 32nd ed. (Wright-Patterson AFB, OH: Defense Institute of Security Assistance Management, January 2013), 1-2, http://www.disam.dsca.mil/documents/greenbook/v32/green_book_complete_32nd_edition.pdf.
5. Department of the Air Force, US Air Force Global Partnership Strategy [美国空军全球伙伴合作关系战略], (Washington, DC: Department of the Air Force, 2011), 38, http://culture.af.mil/library/pdf/Guidance_2011_USAF_Global_Partnership_Strategy.pdf.
6. 同上，第 6 页。
7. “International Affairs Specialist (IAS)”空军总部国际事务处（SAF/IA）网站], Air Force International Affairs, http://www.safia.hq.af.mil/internationalaffairsspecialist/index.asp.
8. Joint Publication 5-0, Joint Operation Planning [联合出版物 JP 5.0：联合作战计划制订], 11 Aug 2011, III-27, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp5_0.pdf.
9. President of the United States, National Security Strategy [2010 年国家安全战略], (Washington, DC: White House, May 2010), 11, 42, http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/national_security_strategy.pdf.
10. Department of Defense, Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense [维持美国的全球领导地位：二十一世纪国防优先重点], (Washington, DC: Department of Defense, January 2012), 2-3, http://www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf.
11. Joint Chiefs of Staff, The National Military Strategy of the United States of America [美国 2011 年国家军事战略], (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 2011), 14, https://acc.dau.mil/adl/en-US/425505/file/55897 /2011%20National%20Military%20Strategy.pdf.
12. 同上，第 1 页。
13. 2nd Lt Jake Bailey, “AFP Wings Carry Operation Damayan Air Ops”[菲律宾空军联队承担团结行动空运任务], Yokota Air Base, 28 November 2013, http://www.yokota.af.mil/news/story.asp?id=123372576.
14. Pacific Air Forces, Command Strategy: Projecting Airpower in the Pacific [太平洋空军战略：在太平洋区域投送空中力量], (Joint Base Pearl Harbor-Hickam, HI: Pacific Air Forces, 2013), 5, http://www.pacaf.af.mil/shared/media/document/AFD-141010-041.pdf.
15. 同注 10，第 6 页。
16. 同注 5，第 16 页。
17. 同注 2。
18. 同注 14，第 4 页。

19. 同注 4，第 1-25 页。

20. Jennifer D. P. Moroney, David E. Thaler, and Joe Hogler, Review of Security Cooperation Mechanisms Combatant Commands Utilize to Build Partner Capacity [审视作战司令部建设伙伴合作能力的安全合作机制], (Santa Monica, CA: RAND, 2013), xiv-xv, http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR413/RAND_RR413.sum.pdf.

21. Bekah Clark, "Theater Security Cooperation Lays Groundwork for PACAF Lines of Operation" [战区安全合作奠定太平洋空军作战线的基础], Pacific Air Forces, 19 March 2014, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123404152.

22. 同注 4，第 1-24 页。

23. Defense Institute of Security Assistance Management, Security Cooperation Programs [安全合作计划], rev. ed. 13.2 (Wright-Patterson AFB, OH: Defense Institute of Security Assistance Management, 2012), 118.

24. 同注 4，第 1-22 页。

25. 同注 4，第 1-2 页。

26. 同注 2。

27. 2nd Lt Sarah Bergstein, "Through Airmen's Eyes: Building Partnerships by Building a School" [飞行员见闻：通过建造学校而建设伙伴合作关系], US Air Force, 4 October 2012, http://www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/110343/through-airmens-eyes-building-partnerships-by-building-a-school.aspx.

28. MSgt Allison Day, "Engineers Give All for Albayano Children" [工程官兵全力帮助艾尔巴亚诺儿童], Embassy of the United States, Manila, Philippines, 7 March 2012, http://manila.usembassy.gov/pac_angel_albay.html. January-February 2015 Air & Space Power Journal | 98 Views

29. SMSgt J. C. Woodring, "Pacific Angel-Philippines Cares for Earthquake Survivors" [菲律宾太平洋天使计划关怀地震灾民], Pacific Air Forces, 10 March 2013, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123339261.

30. Air Force Instruction 44-162, International Health Specialist (IHS) Program [空军指令 AFI 44-162: 空军国际健康卫生专家计划], 7 July 2011, 4, http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_sg/publication/afi44-162/afi41-162.pdf.

31. SSgt Cynthia Spalding, "Executive Observer Program Builds International Partnerships" [高层观察员计划推动国际伙伴合作], Pacific Air Forces, 6 July 2012, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123308815.

32. TSgt Zachary Wilson, "Cope North'14 Commences on Guam" [2014 年北方应对演习在关岛拉开序幕], Andersen Air Force Base, 16 February 2014, http://www.andersen.af.mil/news/story.asp?id=123400490.

33. 1st Lt Sarah E. Bergstein, "36th CRG Supports Operation Damayan" [第 36 应急响应大队支援团结行动], Pacific Air Forces, 21 November 2013, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123371786.

34. Joseph S. Nye Jr., "Soft Power and American Foreign Policy" [软实力和美国外交政策], Political Science Quarterly 119, no. 2 (Summer 2004): 267.

35. 同注 4，第 1-1 页。

36. 同注 14，第 5 页。

37. Gen James L. Jones, commander, US European Command, 引述见于 Gregory J. Dyekman, "Security Cooperation: A Key to the Challenges of the 21st Century" [安全合作：应对二十一世纪挑战的关键], Strategic Studies Institute, Nov 2007, 1, http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pdffiles/pub820.pdf; 另见注 14，第 8 页。

杰弗里·B·沃纳，美国空军中校（Lt Col Jeffrey B. Warner），佛罗里达州立大学机械工程学士，Cameron 大学工商管理硕士，海军研究生院安全研究文科硕士，现任太平洋空军战区安全合作作战线的领衔行动官，负责确保太平洋空军安全合作计划在司令部亚太责任区的整合、同步与协调。 他的专业是军乐队指挥官，曾多次部署海外服务，运用音乐手段建立关系，向军人及平民听众传播合作信息。他于 2008 被选送空军国际事务战略家科目，并就读海军研究生院。其后他指挥一个空军军乐团单位，直至以政治军事战略专家身份担任现职。

太平洋战区一体化防空反导：面向未来

Back to the Future: Integrated Air Missile Defense in the Pacific

肯尼斯·R·多尔纳，美国空军退役上校（Col Kenneth R. Dorner, USAF, Retired ）
威廉·B·哈特曼，美国空军少校（Maj William B. Hartman, USAF）
杰森·B·蒂格，美国空军少校（Maj Jason M. Teague, USAF）

一体化防空反导是我们的一条主要作战线，是我们的一个重要建设目标，它体现我们防御各种导弹的能力。世界上拥有最大导弹武器库的三个国家是俄罗斯、中国和北朝鲜，其中大部分导弹对准我们或我们的朋友和盟友。因此，我们防御中程巡航导弹及弹道导弹的能力，事关重大。我的职衔就是区域防空司令官……。

——洛莉·罗宾逊空军上将

冷战结束以来，美国一直未遇重大抗衡，享有任意介入世界各处的相对自由，向全球投射并展示空中力量。有这样的强大介入能力，加上美军使用的各基地未曾面临过实质性的威胁，美国空军自然而然地朝着主要依靠核心作战基地的基地作战模式发展。这些核心作战基地驻有大量飞机设防，过去无需担心高端对手运用其反介入/区域拒止（A2/AD）能力针对这些基地的弱点发动攻击，原因很简单：实质性的威胁原本不存在。用克劳塞维茨的话说，这些核心作战基地是打击的重心，它们既是美军及其盟国的力量之源，同时也是其潜在软肋，可能被狡猾精明的敌手锁定和攻击。[1] 贯穿整个历史，A2/AD 规则直截了当且始终如此：这就是动用各种可能的手段控制一个区域，同时拒止对手进入的行动自由。虽然这个概念由来已久，过去 10 多年来，新的、正在出现的 A2/AD 战术和技术，使潜在的敌手逐步具备了挑战美国及其盟国空中优势的能力。

A2/AD = 反介入 / 区域拒止
IAMD = 一体化防空反导
C2 = 指挥控制
ICBM = 洲际弹道导弹
HIPPO = 加固持久作战设施防护

鉴于这些 A2/AD 系统和战术能力在日益发展，今日之安全环境要求我们采取不同的作战方式；尤其是在太平洋战区，大距离和多元性是其主要特征，深刻影响着对这个地区的制域权的争夺和维持，挑战尤其严峻。

本文重点讨论太平洋战区的一体化防空反导（IAMD），探讨这个体系应如何对抗以上罗宾逊将军所强调的威胁。本文首先研讨联合作战准则中的 IAMD，揭示其相关的历史演进；然后介绍太平洋空军目前的 IAMD 计划，以及其为确保在抗衡环境中保持介入能力并改进生存性的努力；最后，本文将前瞻太平洋空军未来的 IAMD。笔者希望读者阅读本文后，应能充分理解太平洋战区需要强大 IAMD 的必要性，太平洋空军目前的相关努力，以及未来的构想。鉴于目前的安全环境，空军飞行计划中的 IAMD 能力建设对美国亚太再平衡战略尤其重要，同时，作为空中力量的宣示，对其他区域司令部和作战战区也有广泛的应用意义。

联合作战准则中的IAMD及其历史演变

太平洋空军的 IAMD 战略不仅源于空中力量的变迁和历史，而且也源于联合作战准则。一项战略，总是从定义明确的预期终局

开始设计，我们只需从太平洋空军的战略中，就能了解其沿循太平洋司令部的指引所希望达到的终局目标，这就是："保护美国及其利益免遭来自天空、太空和网空的威胁。改善并扩大盟国和伙伴国的能力、互通操作性、介入能力以及多边交往以促进区域安全合作。确保自由进入全球公域和战区稳定，慑止侵略行为，做好应对紧急行动的备战。"[2] 就是说，太平洋空军努力做好一切准备，随时应对紧急事件，确保形势稳定和介入行动自由，慑止侵略，保卫美国利益。太平洋空军期望一直处于"零始阶段"——即以维持随时按需投射空中力量的姿态保持持久和平。为使整个部队对准这个预期的终局状态开展各项努力，太平洋空军司令指挥五条作战线的工作：战区安全合作、力量投送、灵敏指挥控制、部队韧存化、以及一体化防空反导即 IAMD，最后一项即是本文讨论的主题。这五条作战线不是各自独立运作，而是相互支持，协调一致，为实现预期的终局状态共同努力。例如，IAMD 必须建立在战区安全合作和灵敏 C2 的基础之上。那么，在这样的预期终局引导下，IAMD 到底是什么，它又如何加强太平洋空军的空中实力?

根据联合作战准则，IAMD 是一个"在战区层面使用制空作战框架的持续演进的过程。"[3] 其定义为"整合各种能力和交叠作战行动，瓦解对手凭借其空中和导弹力量制造危害的能力，从而保卫美国国土和国家利益，保护联合部队，确保行动自由。"[4] IAMD 的核心，是攻防联合作战一体化，打击飞机和导弹威胁，反制敌人削弱或破坏我军在抗衡环境下作战和投射空中力量的能力。这其中有多层含义。首先，IAMD 在不断演变，因为它取决于各种能力，而这些能力本身在不断变化。第二，IAMD 具有明确的一体化特征和与生俱来的军种联合性，它需要整合各军种的能力以生成预想的效果。最后，IAMD 寻求获得和保持我军介入及作战能力，是以支持我军瓦解对手的 A2/AD 战略。这层含义在太平洋战区尤其重要，因为此地区一直存在悬而未决的冲突和领土纠纷，是未来冲突的潜在热点。

坚实的 IAMD 对太平洋空军能完成其责任区的很多使命必不可少。太平洋空军的 IAMD 战略，建立在战区安全合作和灵敏 C2 基础之上，由主动防御作战、被动防御作战和攻击作战这三部分灵活组合而成。主动防御是采取"直接防御行动，旨在摧毁、瘫痪或削弱敌方空中和导弹能力对己方人员和资产的威胁。"[5] 被动防御是"除主动防御以外的所有其他手段，旨在把针对己方人员和资产的敌方空中和导弹威胁效果降低到最低程度，它包括探测、预警、伪装、隐藏、欺骗和分散，"以及设施加固、冗余能力、疏散 / 机动、恢复 / 重建。[6] 攻击作战是采取进攻，由联合部队对敌方保障空中和导弹能力的地面 / 海上目标发起进攻行动，这意味着把战斗打到敌人一方。[7] 这一切需要战区安全合作和灵敏 C2 来支撑，为作战提供利用各种能力和协同作战的框架及途径。让我们简要探究 IAMD 的历史，展示太平洋空军如何领悟到不断创新、坚持不懈和积极演变对 IAMD 建设的重要性。

二战中的 IAMD

太平洋空军 IAMD 战略在很大程度上是基于对历史经验的汲取。由防空向一体化防空反导的演变就是得到二战期间的推动。一个早期的例子是不列颠战役。是役，英国人运用新技术，有效地整合了进攻制空作战和防御制空作战战术——运用无线电探测和测

距（雷达）来取得防空效果。[8] 这场早期的战役为 C2 同防空整合开创了先例。随着战争的深入，德国研发出可突破英国防空的新技术——世界第一枚弹道导弹（V-1）和第一枚巡航导弹（V-2）。尽管德国未及在二战中使用这些导弹，未能扭转战争趋势，这些新武器系统对一体化防空反导的必要性产生了立即和深远的影响。[9]

冷战中的 IAMD

在冷战期间，美国制造了很多新型武器系统，并研发了多元化战略，包括主动防御、被动防御和攻击作战的结合，以此改进一体化防空反导，抗击苏联的威胁。冷战年代见证了导弹作为空中力量首选武器的出现。从地面或飞机上发射的导弹，提供了前所未有的距离、速度、载荷和准确性的优势。为了反制导弹的威胁，各国制造了更多的导弹，而拥有导弹最多或导弹性能最好的国家，最终占据了战略优势。正因为此，远见卓识的空军上校伯纳德·施里弗（后来一直晋升到上将）主导了 1950 年代中期到 1960 年代初期美国核洲际弹道导弹（ICBM）系统的研发及采购。[10] 由于这个时期没有拦截 ICBM 的可行技术，美国因此获得极大的战略优势，从而进一步刺激了防御设计和 IAMD 的演变，当然也促使苏联争锋相对开展研发。

冷战期间，主动防御出现了巨大的发展。从 1950 年代至 1970 年代初，空军采购了多种战术战斗机，每种战斗机专门用于防御制空作战使命的不同任务。例如，那个时代的一百系列战斗机（F-100 到 F-106）主要适用于高空的空对空作战，专门用来拦截战略轰炸机。此外，1958 年，美国国防部长把战略主动防御的任务交给陆军，使 IAMD 成为联合作战性质。为完成新的使命，美国陆军研发出了“奈克 - 宙斯”（Nike-Zeus）等导弹系统，以抵抗苏联的 ICBM。[11] 最终，美国陆军部署了几种不同型号的奈克武器系统，以及鹰式和针刺式导弹，藉以对抗战区弹道导弹和飞机空袭威胁。

苏联的弹道导弹和高空战略轰炸机，连同其压倒性武器装备优势，对美国的主动防御构成巨大挑战，迫使美国加大投入建设其被动防御能力，包括探测和预警、冗余能力、加固等增加生存性的措施。美军运用天基和地面系统加强探测和预警，提前发现苏联弹道导弹发射和轰炸机升空的最初迹象。此外，美军采用机载战场 C2 中心，以及“民兵”洲际弹道导弹的应急火箭通信系统，是以改进 C2 系统的冗余能力和韧存性，确保遭遇袭击时或受袭击后，我军具备指挥和控制部队的后备手段。ICBM 的发射井、飞机库，及北美空防司令部等 C2 节点，都以混凝土掩体加固和强化，或埋藏在地下深处，防止袭击中被摧毁。

与此同时，军队开始建设部队作战韧存化能力。疏散和机动作为被动防御的两个方面，加强了部队的韧存能力。遍及欧洲的美国陆军防空部队保持警戒态势，能在几分钟之内发射和转移。美国空军各中队严阵以待，武器就位，飞机满油，随时准备在导弹落地前升空。机场采用“圣诞树”式的停机坪设计，有助于大规模起飞过程中加快起飞速度。空军各联队演练了飞机最低间隔起飞，以及一旦遭到攻击，为确保资产的生存，将飞机疏散到其他基地的训练。[12] 在欧洲，战术空军司令部的飞机保持警惕，随时准备击退苏联战斗机和轰炸机。他们还开展了积极伪装、隐藏和欺骗演练，并将这些做法纳入基础设施建设中。

冷战后的 IAMD

随着冷战的结束，美国开始实施其针对飞机空袭威胁和短程至中程导弹的防御作战。这一发展催生了能力极高的防御武器系统，如体现 1980 年代末和 1990 年代新技术的“爱国者”导弹系统和“宙斯盾”作战系统。到第一次海湾战争时，美军已达充分装备，能够一举压倒并摧毁苏式一体化防空系统，同时有效保护自己对抗战区弹道导弹。1991 年和 2003 年发起的针对伊拉克的第一次和第二次海湾战争，淋漓尽致地展示出盟军的空中威力，这些空中力量都经过专门构建，旨在彻底打败原本可能有效的冷战时代的一体化防空系统。

无论我军的战略多么有效，我们必须意识到，对伊拉克的第一次和第二次海湾战争，分别始于 23 年和 11 年前。其间，潜在的敌手从未放松努力，他们研制出全新一代高性能战斗机、以两位数命名的面对空导弹，以及用于一体化防空系统的精锐导弹系统，逐步削弱我军所建立的不对称技术优势。他们的进攻型武器库包括速度更快、更机动灵活的巡航导弹、移动式弹道导弹，以及强有力的电子战能力。当我军全力投入全球反恐作战时，近似对等的和潜在的敌手却在不断提高其 A2/AD 能力。

历史已清楚证明，无数的变量和新的能力，推动着 IAMD 不断创新和演变，而保持优势需要坚持不懈、持之以恒。我们保卫太平洋，不能依赖过去的成功和过时的技术优势。太平洋空军必须积极创新和改进 IAMD，去实现战略目标，尤其侧重防空反导的一体化。

太平洋空军建设 IAMD 的目前努力

建立强大的 IAMD 体系，需要同亚太各盟友进行战区安全合作。此外，灵敏 C2 将所有这些联结在一起，它是联盟部队空中统领司令官 / 区域防空司令官实施使命指挥的手段。[13] 由于战区安全合作和灵敏 C2 与 IAMD 密切交织，我们首先要对这两者加以分析。

战区伙伴关系建设

战区安全合作是太平洋空军的关系建设作战线，它在建立和维护强有力 IAMD 能力上发挥着关键作用。自不必说，IAMD 的规划设计必须包含基础设施、系统、与国家之间、司令部之间，军种之间及其他行为体之间能力的完整组合。有关太平洋空军的讨论，经常会听到的两句妙语是“Runways and relationships”（跑道和关系）和“places not bases”（重地点而非重基地）。这些妙语形象地表达了太平洋空军的战略表述，反映出太平洋空军以战区安全合作为优先。太平洋战区的 IAMD，需要依靠伙伴关系，这种关系的建设和培育是本着共享利益和集体安全，不仅是国家之间，而且军种之间、司令部之间，以及在区域安全中有利害关系的任何各方之间，都是如此。

IAMD 的指挥与控制

IAMD 需要 C2——确切地说是需要敏捷而灵活的 C2。事实上,C2 使“IAMD”中的“I”即“一体化”成为可能。灵敏 C2，能弥合指挥官的意图和战场执行之间的差距，为指挥链各梯队提供控制的手段。本着邓普西将军所表述的任务式指挥的精神，灵敏 C2 只要能正确实施，就能向战场各级指挥官明确授权，使他们了解应该做什么以及需要哪些适当权限。[14]

有效地运用空天作战中心，对兼任区域防空司令官的太平洋空军司令实施防空使命殊为关键。司令官必须依靠第 613 空天作战中心来实施战区内除朝鲜战区之外所有的 IAMD 作战行动，朝鲜战区作为一个二级联合司令部，有自己的空天作战中心。[15] 在过去二十年中，第 613 空天作战中心已发展成一个全面武器系统，其操作人员非常敬业，训练有素，全面运作中心的各种功能。他们经历过正规的初级训练，获得专项使命单位资质，顺利通过年度评估。这个现代化的空天作战中心能把指挥官的简短指示演绎成每天 3000 个飞行架次的空中任务命令，构成在时间和空间上协调一致的 IAMD 全频谱行动。空天作战中心操作人员定期参加一系列小型和大型的实战和虚拟演练，磨练作战技艺，每个人都注重如何把灵敏 C2 融入 IAMD 的运作。

战区的区域防空司令官经由第 613 空天作战中心来规划、协调、实施和修改区域空防计划。区域防空副司令官主持联合战区防空反导委员会，这是对空中任务命令的一个补充程序，旨在对防御规划和设计提出和实施修改建议。在空中任务命令和防御设计实施期间，区域防空司令官和作战行动部的战区导弹防御单位运用通用作战图和其他工具，监控计划的实施，必要时做出实时修改，确保指派的任务得以完成。根据任务式控制的精神，太平洋空军在探讨，采用任务型命令和分布式控制等建议和做法，向 IAMD 的 C2 结构较低层级放权的途径。例如 E-3 机载预警和控制系统及 E-8 联合监视目标攻击雷达系统提供冗余的控制层，而且还有其他途径能有效地将控制权分布给较低层级，如已获授权的空中协调官的概念。派驻空中协调官的做法在“持久自由”行动中已证明效果显著，一个被授权的空中协调官，就是从联合 / 联盟部队空中统领指挥官获授控制权的军官，负责自己作战区域内的空中资产。在 C2 问题上，太平洋空军在认真考虑各种改进选项，一切为着建设世界上最敏捷最灵活的 C2 结构，做到与世界最强大的 IAMD 完全整合。由此，我们很容易看到 IAMD 和灵敏 C2 交织在一起，是相互支援的两条作战线，它们相为补充，相互加强，共同为实现太平洋空军预期的终局状态而运作。现在让我们再来检视太平洋空军如何通过主动防御作战，被动防御作战和攻击作战建设 IAMD 的韧存能力。

保持矛头锐利：主动防御作战

主动防御作战是 IAMD 战略中最显见和了然的概念。太平洋战区已在前沿各站部署了尖端导弹防御技术，随时准备保卫美国及其盟国、伙伴和朋友。美国海军第七舰队编列装备宙斯盾弹道导弹防御系统的战舰，定期同日本海上自卫队和韩国海军的对等舰只协同演练。同时，美国陆军在韩国和冲绳驻扎“爱国者”导弹营。此外，作为对本区域防御的补充，我们在关岛前沿部署了末段高空区域防御系统，用以保卫美国本土。陆海军 / 移动雷达监视系统一直在监视北韩，并严阵以待跟踪针对我盟友或美国国土发射的任何弹道导弹。虽然这是令人印象深刻的前沿资产阵列，但是在使命划分为国土防卫和地区防御两部分之后，立刻感受到资源和能力的不足。除此之外，弹道导弹防御只是 IAMD 面对的诸多挑战的一半；另一半挑战来自巡航导弹和无人飞行器的威胁，而且这方面的威胁越来越大。

过去数年中，太平洋空军在规划和建设防御性制空作战方面取得巨大的发展。我们优化了分层防御，部署了由第四代和第五代

战机、预警机、电子干扰机和电子战飞机构成的致命组合，除此之外还有宙斯盾、陆基防空、短程防空系统等，共同剿灭来犯之空中威胁。我们将美国的资产与盟国和伙伴国的资产有机结合起来，优化防御设计，防止浪费宝贵的拦截武器。太平洋防御的资产清单状况比以往任何时候都好，但主动防御必须和被动防御相结合，才能持续作战和保持不败。

改变方程平衡：被动防御作战

在冷战时期，面对大规模威胁，我军一直重视被动防御作战。太平洋战区现今面临着类似的局面，对手拥有大量的导弹，又紧邻美国的资产驻扎地，这一切促使我军做好更完整和全面的被动防御规划。太平洋空军过去几年在这个领域取得重大进展，采取了各种步骤来加强 IAMD 基础设施的韧存能力，坚持不懈贯彻太平洋空中力量韧存化计划。例如，我们强化了快速修复能力，做到迅速修复被毁跑道，使之达到作战所需状态。我空军还参加“应对相扑”（Cope Sumo）等演练，是以进一步提高韧存能力。

为保证作战能力，我们还重视冗余能力建设，列出那些在对手空中和导弹袭击范围内的、对生成战斗力至为关键的重要单位、系统和基础设施，有选择地进行重复备份。例如美国空军基地的燃料系统既重要也脆弱，太平洋空军正投入资金，为所有计划选定的重要基地建设远征性冗余燃料系统。这些备份燃料系统不仅复制固定的燃料系统，而且由于具备机动特征，还强化了被动防御的一项必需能力——机动性。太平洋空军和整个美国空军都已经积累了运用这种机动燃料供应系统的丰富经验，有力保障了作战架次生成。

加固是被动防御的一个手段，目的是减轻或降低敌方导弹系统打击造成的破坏，那些必须确保飞机出动的关键基础设施，如果无法通过其他方式获得保护，或至关重要，都在加固之列，一切为着确保这些设施能在敌方的直接打击中生存下来。太平洋空军 /A7 部同空军建筑工程中心协作，制定全面的加固方案，抵御敌人的武器系统。为展现这项计划，双方开展了一个“加固持久作战设施防护（HIPPO）联合能力技术演示会”。HIPPO 计划的目的是通过费效比最合理的加固及韧存方法来保护关键的易受打击资产（见下图）。通过 HIPPO 已经研发出新技术和新材料，证明能有效抵抗多种形式的来袭兵器。

太平洋空军正在采用分散基地的做法，此法始于冷战时期，但今日仍然适用，因为许多基地处于敌方导弹系统射程内，驻留飞机易受攻击，必须通过分散基地来减少薄弱性。目前，太平洋空军正对数个前方基地投入大量资源。太平洋空军并认真汲取二战和冷战的经验教训，重新加强“临飞待命”能力（战机迅速发动，滑行和升空），确保机场接到来袭战术导弹警报后，战机能立刻起飞，在遭受导弹袭击的环境中持续生成空中作战能力。“Cope Sumo”作为太平洋空军的新式韧存化操练活动，借鉴了美国驻欧空军 1985 年在德国成功举行的“Salty Demo”演习，其目的是检验我空军在战区内迅速疏散、升空和修复战机的能力。

修复和重建意味着我军的基地必须能承受敌人的攻击，并快速恢复飞机出动。然而太平洋空军的基地不容易贯彻被动防御的许多常规做法，包括难以隐蔽、难以加固、难以建造冗余，因此我们需要重点关注如何快速修复重建毁坏的机场。在这方面，太平洋空军 /A7 部又与空军建筑工程中心合作，制

定了“关键跑道评估和修复”作业法。此方法把新型技术材料和一个优化的 11 步修复程序相结合，能在 8 个小时内修复多达 120 个机场弹坑。按照新作业法，地面人员迅速清除飞行道表面的碎渣，然后用一种特制的电锯沿受损部位切割一个方洞，将所有混凝土块清除干净，然后填入高强混凝土，再铺上一层速凝混凝土表面。修复的道面在 30 分钟后就可以使用。太平洋空军已经在各核心作战基地都纳入这种作业法，确保在遭受攻击后迅速恢复作战架次出动能力。

进攻是最好的防御：攻击作战

力量投射永远是美国空军实力之所在。美国是有能力在任何时间、任何地点、向全球任何地方投射空中力量的唯一国家。因此，攻击作战是 IAMD 的又一个重要方面。在此语境中，攻击作战同义于进攻性制空作战或打击行动，即先机摧毁敌人的系统，使之无法发动攻击。要想做到在启动末段防御之前就消除威胁，全在于抢占先机，从而减轻敌人空袭对我军所造成的生存压力。只要获得命令，太平洋空军有能力按自己选择的时间和地点与敌人交战。为此，太平洋空军能运用战区内外的全球能力进攻性制空作战平台，包括 F-22 和 F-35 等第五代战机，打击敌人。太平洋空军所具备的多元快速反应高致命攻击能力，转化成巨大的 IAMD 优势。此前所述的联合战区防空反导程序把攻击作战和主动防御作战结合起来，它集中在空中任务命令的周期上，给区域防空司令官提供混合手段，来协调进攻作战（联合部队空中统领司令官职责）和防御性攻击行动（区域防空司令官职责）。太平洋空军司令集此两项职责于一身，就能推行真正的防空反导一体化。

太平洋空军 IAMD 的未来方向

亚洲太平洋充满了对区域安全的挑战和潜在威胁，坚实的 IAMD 是战略要务。中国正在贮备弹道导弹和飞机，拥有射程超越第二岛链的大量武器装备。北朝鲜也在继续发展弹道导弹技术，定期试射导弹，稳步提升射程和精确度。此外，对石油、渔业和其他资源的无尽争夺，在各资源主权声索国之间不断引发摩擦。一旦局势升温，太平洋司令部的 IAMD 不可成为弱势的一方。所以，太平洋空军的 IAMD 战略必须确保我军始终占据优势。

要挫败威胁，就必须认清威胁。因此，太平洋空军制定了加强 IAMD 的各种措施，加强地区态势感知，改进信息共享。例如，太平洋空军制定了目标，据此扩大实时联合通用作战图，和建立持续联合数据链构架。通用作战图和共享数据链构架将允许太平洋空军持续监控责任区内的各种活动，减少意外。通过加强早期预警和提升作战态势感知，我军就能更好备战，随时应对任何潜在的威胁。

根据“美国空军:未来的召唤”文件精神，太平洋空军的 IAMD 战略也要求研发并部署新型的颠覆性技术。[16] 磁轨炮、高超音速导弹，以及其他尖端技术，将在未来数年内提供优势，我们潜在对手要战胜这种优势，代价将极为昂贵，困难将极为巨大。进一步，太平洋空军正在前瞻未来的需求，以战略驱动新能力研发。

为了反制巡航导弹的扩散，太平洋空军倡导重视和加强一些专用防御系统和持久性早期预警系统的研发，例如，重点开发改进的持久巡航导弹探测能力。此外，太平洋空军提倡优先投资于短程防空能力，为 IAMD

建设可负担得起的深度防御。这类系统将为我军的 IAMD 体系增加新的层次，从而提高韧存性、反应力和杀伤力。

日本是美国的重要盟友，没有日本在集体安全利益名义下的合作，我们就无法建设起一个强大的 IAMD 体系。因此，太平洋空军将继续在日本协作下，主导这个志向远大意义深远的 IAMD 体系的建设，首先是同日本自卫队设立和实施双边区域空防计划，优化并纳入美日联盟可利用的战区内高能力资源；其次是设立和实施被动防御计划，是以加强韧存能力和即使遭遇攻击仍能生成战斗力的能力。

另一方面，太平洋空军积极开展教育和训练，加强 IAMD 的专业队伍。我军最近建立了太平洋 IAMD 中心，预期在 2015 年 10 月投入初始运作。该中心将运用模拟工具并聘请各军种专题专家讲学，培训战区联合和国际 IAMD 的专业人员，并协调 IAMD 演练和培训活动，为整个战区内的 IAMD 专业人员创造平战结合环境，同时与盟国和伙伴国保持交往，使他们对美国的地区防御承诺保持信心。这些战略性计划是我军未来的努力方向，毫无疑问，太平洋空军正全力以赴，积极强化亚太地区美国及盟国的IAMD能力。

结语

太平洋空军把 IAMD 列入第一优先。历史经验告诉我们：IAMD 在不断发展和演进，我们必须坚持不懈，才能建立和保持战略优势。为实现这一预期的终局状态，太平洋空军已经建立了致力于此目标的 IAMD 作战线。我们正在大力开展战区内伙伴关系建设，强化地区 IAMD 能力，共同承担 IAMD 责任和负担。同时，太平洋空军以灵敏 C2 加强 IAMD 的基础。最后，太平洋空军通过一系列现有和未来的建设项目，以主动防御和被动防御，以及攻击作战，来不断改进 IAMD，强化其能力和韧存性。在太平洋空军的主导下，美国及其盟国和伙伴国将继续在可预见的未来在亚太地区共享强大的 IAMD 能力，确保地区稳定，继续保卫美军、盟国和关键的安全利益。♣

注释：

1. Carl von Clausewitz, On War [战争论], ed. and trans. Michael Howard and Peter Paret (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1976), 331-34.
2. Pacific Air Forces Command Internal Webpage, “End State” [终局目标], https://pacaf.eim.pacaf.af.mil/default.aspx.
3. Joint Publication 3-01, Countering Air and Missile Threats [联合出版物 JP 3-01：对抗空中及导弹威胁], 23 March 2012, I-1, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_01.pdf.
4. 同上，第 GL-13 页。
5. 同上，第 I-4 页。
6. 同上。
7. 同上，第 I-3 页。
8. 英国人建立了称为“链家”的雷达站网络，提供早期预警，紧急起飞战斗机，抗击德国的威胁。这种方法证明非常有效，英国最终战胜纳粹德国空军。
9. 二战期间，这些武器导致英国约 24,000 人伤亡，证明远程攻击敌人而避免己方人员和飞机损失是可行的。长期来看，导弹的发明刺激了军备竞赛，影响了现代 IAMD 的方向和发展。

10. 施里弗不朽的成功，不仅反映了米切尔通过空中力量实现战略效果的思想成果，并永远改变了空中力量，在冷战的关键时刻使力量平衡向有利于美国倾斜。有关施里弗将军对 IAMD 所做贡献的更多介绍，参看 Neil Sheenan, A Fiery Peace in a Cold War: Bernard Schriever and the Ultimate Weapon [冷战中燃烧的和平], (New York: Random House, 2009).

11. 然而，奈克-宙斯反导系统虽是当时一项雄心勃勃的计划，最终因技术进展不足而无法达到以弹头撞毁目标的设想。

12. 战略空军司令部设计了另一种战术 - 分散模式，在 1950 末和 1960 年代采用，迫使敌人难以应对。该分散计划把 45 架飞机组成的大型 B-52 联队分散为小型联队，每个联队有 15 架飞机，重新散驻到各个基地。分散战术增加了苏联作战策划者必须面对的目标的数量，缩短了其待命飞机升空的时间。参看 Office of the Historian, Alert Operations and Strategic Air Command [警报作战和战略空军司令部], 1957-1991, 4-5.

13. 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), 3-6, http://www.dtic.mil/doctrine/concepts/white_papers/cjcs_wp_missioncommand.pdf.

14. 同上。

15. 太平洋空军司令身为战区空军部队司令，同时担任战区联合部队空中统领司令官（JAFCC）和战区区域防空司令官。第七空军司令则担任朝鲜战区的区域防空司令官。

16. Headquarters US Air Force, America's Air Force: A Call to the Future [美国空军：未来的召唤], (Washington, DC: Headquarters US Air Force, July 2014), http://airman.dodlive.mil/files/2014/07/AF_30_Year_Strategy_2.pdf.

肯尼斯・R・多尔纳（Mr. Kenneth R. Dorner），现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部规划与程序部一体化防空反导分部主任。他曾在空军服役 26 年，以上校军衔退役，担任过空中支援作战中队和大队指挥官，及空天作战中心指挥官。

威廉・B・哈特曼，美国空军少校（Major Will Hartman），空军军官学院 2000 届理学士，海军研究生院文科硕士，现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部太平洋一体化防空反导中心主任。他是资深飞行员，曾在三个一级司令部服役，担任过 T-37 和 T-6 飞行教官及 E-8C 联合监视目标攻击雷达系统（联合星）飞行评估教官。他拥有在太平洋战区的作战经验，并在"伊拉克自由"、"持久自由"和"新曙光"行动参与作战。

杰森・B・蒂格，美国空军少校（Major Jason Teague），伊利诺伊大学理学士，Trident 大学理科硕士，现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部一体化防空反导规划主任。他曾在四种主要指挥控制武器系统担任空战管理官：E-3A 北约机载预警控制系统、联合监视目标攻击雷达系统、E-3C 机载预警控制系统，及控制与报告中心。少校具有在沙特阿拉伯作战的经验及"伊拉克自由"、"持久自由"行动和北约国际安全援助部队作战部署经验。少校最近在位于德国 Geilenkirchen 的北约唯一 E-3A 正规训练单位担任作战主任。

太平洋空军力量投送：保障和平、繁荣和自由

Pacific Air Forces' Power Projection: Sustaining Peace, Prosperity, and Freedom

大卫·A·威廉森，美国空军中校（Lt Col David A. Williamson, USAF）

我空军以五项核心使命实现全球警戒、全球到达、全球力量。要遂行这三大效果之任一项，五项核心使命缺一不可，它们相辅相成，确保实现只有空军才能做到的一体化全球空中力量效果。空军每个官兵,无论其具体使命和专业,都对产生这些效果发挥着关键作用。例如，遥驾飞机飞行员不仅仅是提供全球警戒，加油机输油管操作员不仅仅是促成全球到达，轰炸机领航员也不仅仅是投放全球力量。他们都在运用各自的聪明才智，为生成这三大效果发挥作用。空军所有官兵都是如此。

——以全球警戒、全球到达、全球力量捍卫美国

如果没有空中力量，麦克阿瑟不可能发起西南太平洋战役。麦克阿瑟手下的航空部队司令官乔治·C·肯尼将军对盟军取得胜利做出了重大贡献。

——托马斯·E·格里菲斯（Thomas E. Griffith Jr.）

当年，肯尼将军坚定不移地使用其统辖的空中力量资源，全力支援麦克阿瑟将军展开具有历史意义的太平洋战区解放战役；今天，美国太平洋空军也在全力支援美国太平洋司令部司令的战区全局目标。为了保障实现目标，太平洋空军把其活动和行动归纳为五条不同的作战线：战区安全合作、一体化防空反导、灵敏指挥控制、部队韧存化、力量投送（参看图 1）。本文重点论述力量投送。

力量投送是指太平洋空军对远离力量源的某个地方施加控制和影响。空中力量的本

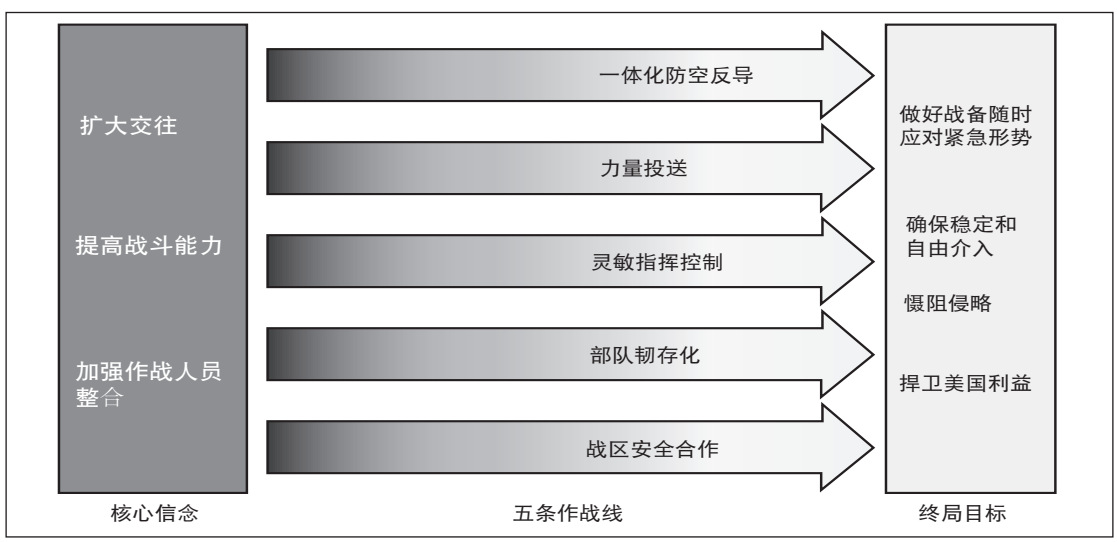

图 1：太平洋空军的战略架构（改自“PACAF Strategy”[太平洋空军战略], Pacific Air Forces, http://www.pacaf.af.mil/shared/media/document/AFD-130927-079.pdf）

质就是投送力量，其中包含三个要素：警戒、到达、力量。本文将论述太平洋空军的力量投送作战线如何支援太平洋司令部战区。本文首先做一些背景介绍，描述太平洋战区独有的特点，然后分段描述太平洋空军力量投送作战线的警戒、到达和力量这三个要素，展示它们如何支援太平洋司令部司令，使其能够依赖天空和网空力量建立保障和平、扩展自由和维持繁荣所必需的条件。

美国有六个地理作战司令部，各有自己的责任区，太平洋司令部的责任区尤其非同一般。它横跨 16 个时区，涵盖一亿平方英里，占地球表面积的 52%。如此宽广的地理区域和距离，势必影响涉及海陆空力量应用和投送的任何讨论、状况和要求。太平洋地区拥有悠久的人文历史和独特的多元文化要素，那里居住着一半左右的世界人口，他们讲 3,000 多种语言。[1] 太平洋司令部责任区包括美国等 36 个国家，每个国家都想要发展自己的利益。因此，漫长的距离、广阔的面积、悠久的历史、多元的文化和不同的政治考量交织在一起，形成一系列独特的地区性挑战。但是，政治和文化挑战仅仅是问题的一部分。

太平洋地区受到各种威胁的严重影响。最常见的威胁是天气和地壳活动，例如火山爆发、地震和随之而来的海啸。这些自然界挑战超越文化障碍，要求各方协力提供有效的人道援助和灾难救援，尽量减少生命和财产损失。救灾行动不仅仅是解决物流方面的挑战和克服语言障碍。妥善实施的救灾行动能够成功地拯救生命，此类行动有赖于相关的太平洋国家与太平洋司令部派遣的（和配属的）支援部队及指挥控制单位之间建立跨文化的伙伴合作关系，并保持全面警戒。为了保障人道援助和灾难救援行动的成功实施，太平洋空军通过远航程飞机投送力量，执行灾难评估、人员后送和物资空运任务。

在太平洋空军的五条作战线中，力量投送有其独特性，因为投送的是军事作战力量。诚如克劳塞维茨所说，力量投送就是用军事手段实现政治延伸。因此，在概念上和政治上，力量投送的范围、深度、可见度和强度有一定的限度。当活动的类型或频率增加，对战区造成负面影响的时候，即使可用的资源和机会并未消耗殆尽，也表明力量投送已达到极限。太平洋空军的其他作战线不大可能发生这种情况。例如，战区安全合作作战线容易受人力或进度安排的影响，但是那种认为与伙伴国增加互动不利于美国在太平洋战区的利益的观点，则对之没有什么影响。

警戒

太平洋空军利用空基、网基和天基作战能力探测、评估、测量、监控、沟通、保护和协调太平洋空军对任何危机或险情的应对。这些能力体现了太平洋空军力量投送作战线的第一个要素，即警戒。2013 年 11 月，超级台风“海燕”以每小时 190 英里以上的持续风速肆虐菲律宾，风力之强令人难以置信，是有记录以来风力最强的登陆台风之一。太平洋空军危机行动规划组追踪这场风暴，时刻关注菲律宾政府、美国国际发展署和太平洋司令部联合特遣队传来的新要求，该特遣队是太平洋司令部为了领导“团结行动”救灾工作而特地建立的。太平洋空军使用 RQ-4“全球鹰”高空侦察机协助评估受灾严重程度。在救灾行动中，太平洋空军派遣的（和配属的）情监侦平台运用警戒能力协助确定哪些地区最需要菲律宾救灾资源以及哪些地区需要有空运支援。太平洋空军还部署指挥与控制分队、领导小组及空港开放能力，藉

以投送力量。这包括部署联合部队空中统领指挥机构和第 36 应急响应大队的部分单位，责成他们管理机场运营和维持对形势变化的响应能力。

另一个有说服力的例子是 2011 年日本发生地震和海啸之后，太平洋空军对人道援助和灾难救援行动的支援。太平洋空军使用 RQ-4“全球鹰”确定受灾严重程度和仍可通行的道路。[2] 迄今为止，也许可以说自然灾害引发的人道援助和灾难救援响应需求超过大型区域性冲突的可能性。不幸的是，除了自然灾害之外，太平洋空军仍然必须对其他事件保持警戒。

太平洋空军情监侦使命也维护警戒状态，持续关注潜在军事威胁方的活动和作战能力。这类力量投送的典型例子包括管理和执行收集影像或信号等典型情报元素的情监侦任务。太平洋司令部根据战区和国家层面重要事项部署排列潜在情报收集目标的优先顺序和指挥任务执行。太平洋空军持续保持收集此类情报的能力，并确保情报信息处理 / 归纳 / 分发（PED）能力保持敏捷反应和无差错状态。情报收集和处理 / 归纳 / 分发能力确保高层政治和军事领导人能获得可作为行动依据的情报，从而最大限度地提升有效决策能力。太平洋空军力量投送作战线确保机载侦察资产能及时、有效地驻守国际空域，提供必要的战区态势感知。

抗衡区域内的警戒

古希腊历史学家修西底德斯曾经记载一个强国首领出访团关于一个弱小邻国的评论。此评论称，在道义上或外交上，某个结果即使“按世界惯例被视为……是公正的，实际上只是就势均力敌的双方而言，如果双方强弱不均，那么强者可以为所欲为，而弱者则必须忍受一切。”[3] 不幸的是，古人之言依然是今日写照。潜在的敌方在抗衡区域从事有敌意的、危险的和掠夺性的军事活动，威胁太平洋地区的和平及繁荣。有些国家似乎热衷于使用其相对较强的实力来压迫和威胁邻国。这方面的明显例子包括威胁使用、试验、获取和出口危险武器，即使其人民受难也无所顾忌。由于存在这些威胁，我们就有必要通过天基、网基和空基资产保持警戒，时刻监控这些威胁。

太平洋空军配属和控制的情监侦飞机在远离美国大陆的国际空域执行飞行任务，正是力量投送作战线的一种展示。太平洋空军依赖有人驾驶和无人驾驶侦察平台的独特作战能力完成这些任务。RQ-4“全球鹰”即为一例，它是一种长航时遥驾飞机，可在极高空飞行，具有卓越的持续监控能力和宽广的情报收集范围。RQ-4 还具有极佳的灵活作战能力，可从多个不同的太平洋岛屿基地起飞，单次飞航即可到达责任区内最遥远的地点执行侦察任务。除了 RQ-4 之外，还有多种有人驾驶监视平台，包括 U-2、E-3、RC-135“铆接”电子侦察机、E-8C 联合监视目标攻击雷达系统，以及美国海军的 P-3 和 P-8。这些有人驾驶侦察平台与 RQ-4 结合，可提供关于战区实况的关键信息和态势感知。

国际规范和飞航自由

遵循国际规范和飞航自由原则，对于持续保持警戒和改善太平洋责任区经济活力有至关重要的意义。因此，确保飞航自由和遵循行为准则对于太平洋地区很重要。太平洋空军官兵在执行任务的过程中都支持和遵循国际航空规范和行为准则 ——尤其是关于飞机在国际空域的常态化、合法和安全运行的规范和准则。他们展现高标准的航空专业精

神，遵循国际民航组织准则，尊重太平洋邻国和全球其他国家的领空主权。太平洋空军（和太平洋舰队）通过常态化演习及维护国际航空安全和纪律准则，确保持续保障飞航自由。

网空警戒

网空也是一个抗衡领域。太平洋空军网空警戒对于确保信息和决策优势有重要意义。网空警戒保护网基系统内在的信息和决策支持工具，从而持续确保网基系统的有效运行。太平洋空军网空作战警戒确保对战区力量投送活动至关重要的信息系统、指挥控制系统和数据得到保护，同时又可供获得授权的用户使用，且性能可靠。

到达

太平洋空军力量投送作战线的第二个要素是到达，它体现在太平洋空军对空运和空中加油任务的管理、执行和支援中。太平洋空军配属的 C-130、C-17 和 KC-135 飞机能够把部队运送到战区内任何地点，支援太平洋空军和太平洋司令部的目的和战略。太平洋空军的空中机动部队可以与美国运输司令部配合，在战区内顺利发挥空运功能。在作战部队、装备以及救援行动所需的救生医疗物资的运送中，空运都起着关键作用；空运也可确保经过特殊训练的医疗队能够随时从遥远的太平洋空军基地出发，执行紧急空中伤病员后送任务。

对菲律宾实施人道援助和灾难救援的“团结行动”充分显示了力量投送的“到达”要素在太平洋司令部责任区的作用。第 374 空运联队的 C-130 飞机支援首批灾区，向菲律宾政府和第 505 联合特遣队提供初期战术空运支援，该特遣队是太平洋司令部为了领导菲律宾救灾行动而特地建立的。随着修复工程逐步进展和机场条件得到改善，C-17 等大型飞机逐步能够在灾区执行任务。

兹举一例。驻扎阿拉斯加埃尔门多夫 - 理查森联合基地的第 249 空运中队受命派出一架阿拉斯加空军国民警卫队 C-17 飞机机组人员空运一辆叉车到重灾区，用于协助卸载救灾物资。但是，任务突然变化，新的命令要求他们去执行紧急空运任务，把 489 名菲律宾灾民救出并运送到安全地点。机组人员让灾民坐在C-17飞机的地板上，每排40个人，腰部系上货物绑带，替代安全带。[4] 此外，C-17 机组人员利用夜视镜和微光飞行程序，降低了当地导航设备被台风损坏而造成的风险。太平洋空军凭借其空运能力及时进入了因台风而与外界交通阻断的地方，展现了如何通过广泛和灵活的空运到达能力实施力量投送。

太平洋空军的到达能力还包括派遣第 36 应急响应大队到菲律宾，修复重灾区内受损的机场，藉以保障急需品运入和灾民异地安置。太平洋司令部的空中力量与各个空运部队合作，最终在菲律宾政府的领导下，安全转移了 6,000 多名灾民，并且运送了 150 万磅用品和货物。[5]

空中伤病员后送也是展现太平洋空军力量投送的一个方面。除了预定任务之外，空中医疗警戒飞机、机组人员和支援人员随时准备对医疗急救事件做出响应。太平洋空军空中医疗团队装备精良，能够快速把伤病员运送到具备适当医疗救护条件的地方。此类力量投送使得太平洋司令部属下联合部队的官兵能够放心地在战区内任何地方执行任务，因为他们知道随时可以获得医疗救护，即使在偏僻地区也不例外。2013 年 4 月，泰国有一名新生婴儿生命垂危，需要立即运送到位

于美国圣地亚哥的一家医院。第 613 空中伤病后送队和第 735 空中机动中队立即采取行动，转派一架 C-17 飞机执行这项医疗后送任务，最终拯救了这名出生才三天的婴儿的生命。诸如此类的快速响应医疗救护行动保障了部队官兵都能够专心履行自身职责。

力量

太平洋空军力量投送的第三个要素是力量。它通常是讨论力量投送时最先考虑的要素，因为力量投送归根结底就是在需要的时候和需要的地方有效地执行作战行动的能力。作为美国太平洋司令部司令属下的空中组成部队，太平洋空军确保随时可在太平洋司令部责任区内任何地方执行空中作战行动，这包括二级统辖司令部驻韩国美军司令部的责任区。目前，太平洋空军拥有 F-22、F-15C、A-10 和 F-16 飞机。最新式的第五代战斗机 F-35 预期将首先在太平洋空军入列，早于其他战区。F-35 将和 F-22 一起组成世界上最先进和最有威力的第五代战斗机队。

美国的太平洋战区再平衡政策提升了对该地区日益增长的重要性的重视和关注，美国也意识到，太平洋地区的和平与繁荣正面临着越来越严重的地区性威胁，表现在挑衅性、掠夺性和危险的行为越来越多。这种情况使得我们更加依赖轰炸机的持续驻守和战区安全一揽子计划。

轰炸机持续驻守

轰炸机目前主要部署在关岛安德森空军基地，以空军全球打击司令部的 B-52 轰炸机为主。B-52 的有效载荷大，战斗航程远，因而非常适合执行力量投送任务。从安德森空军基地起飞的轰炸机能够把战斗力量投送到太平洋司令部责任区内任何冲突地区。轰炸机部队是一支高度灵活的部队，经常飞行到战区内不同的地点执行训练任务，展现从安德森基地出发进行远距离持久作战能力。这些轰炸机还具备在战区内灵活转移和分散部署能力。从安德森基地起飞的飞机不一定需要返航到同一基地。

体现轰炸机持续驻守态势的飞机经常执行战斗训练飞行任务，支援专家交流计划，并且与太平洋地区的伙伴国家一起进行航空演习。轰炸机部队机组人员和太平洋舰队的部队一起操练领航技能、空中加油、任务计划制订，和应对反介入 / 区域拒止环境中的作战战术 / 战技 / 战规。这些演习还可强化空海一体战概念，表达太平洋司令部和国防部对这一领域的高度重视。

太平洋空军还可指挥轰炸机从美国本土起飞，展现太平洋空军力量投送的灵活性和敏捷响应能力。B-52、B-2 和 B-1 轰炸机机组人员及维护人员经常部署到太平洋司令部执行任务，操练装载、维护和使用多种武器的技能。他们所用的武器装备包括 GPS 辅助激光制导防区外武器、专门用于摧毁深埋目标的武器、空投反舰船武器，以及战略武器。最近的实例包括定期派遣 B-2 机组人员飞航到夏威夷和韩国执行训练任务。这些任务进一步展现空军全球打击司令部轰炸机随时能够在需要的时候和需要的地方支援力量投送任务。

远程轰炸机持续驻守和全球力量投送有助于在太平洋战区传递一个稳定人心的讯息，即太平洋司令部不会容忍任何无理的军事侵略行为或任何试图限制飞机合法通过国际空域的行为。中国最近关于划设东海防空识别区的声明是一个明显的例子，表明其试图限制国际空域的自由通航。时任国防部长查

克·哈格尔准确地描述中国的行为是“试图改变该区域的现状的令人不安的企图。”哈格尔部长接着重申，美国关于美日共同防御条约的立场“适用于尖阁列岛”（编注：中方称钓鱼岛）。日本也提出“高层次抗议”。[6] 太平洋空军使用力量投送能力应对中国的防空识别区，在中国宣布划设防空识别区仅仅一天之后，我们的轰炸机就按原定计划飞过东海上空（和中国防空识别区）。无论中国声称划设防空识别区的理由是什么，太平洋空军将以美国、太平洋地区伙伴国、美国太平洋司令部和太平洋地区所有兄弟部队的名义，自由地享用和使用国际空域，并在其中进行演习。

战区安全一揽子计划

太平洋空军还有战区安全一揽子计划的支援，这项计划是指有条不紊地常态化调派战斗机部队进入太平洋司令部责任区。这些部队可提升太平洋空军立即应对潜在敌方的掠夺性或挑衅性行为的能力。此计划的前沿部署和战斗态势还有助于减少把部队临时调动到太平洋战区前进阵地所需的后勤负担和时间。此外，计划部队轮换进入太平洋战区可加强和提升非太平洋空军单位的战区意识，还能开启太平洋空军与该计划安排的进驻单位之间的训练整合机会。最近，根据战区安全一揽子计划，兰利空军基地安排 F-22 部队部署到日本嘉手纳空军基地，就是一次战斗力量投送的明确展现，使新来的 F-22 部队能够和太平洋空军部队共同操练整合战术和进行训练。

轰炸机持续驻守和战区安全一揽子计划下的各单位会同太平洋空军派遣部队一道，扩展与太平洋地区伙伴国的合作和交往，并改善作战人员的整合。2013 年，太平洋空军邀请路易斯安那州空军国民警卫队新奥尔良基地的 10 架 F-15C 飞机参加“2013 年天虎演习”的多边训练交往活动，这些飞机具有强大的空战能力，从基地飞行 15,000 多英里，参与力量投送。路易斯安那州空军国民警卫队的“全员力量”各路专家乘这些飞机一起参加演习，通过专业维护、空战训练、专家交流和飞行纪律等科目的交流展现力量投送。还有一个例子是，在“2014 年环太平洋多边演习”中，第 391 战斗机中队作为战区安全一揽子计划单位被临时派遣到珍珠港希卡姆联合基地，与其他部队整合，同盟军进行交流，并演练空海一体战战术。

“快速猛禽”

力量投送中力量要素的最后一例是“快速猛禽”概念。这个概念是利用 C-17 和 F-22 飞机组成强大作战能力，在战区任何地点快速、精干和有针对性地转移 F-22 的战斗力，尽量不动声色和不露痕迹。“快速猛禽”概念具有高度灵活性，使得 F-22 飞机能够利用太平洋战区的任何跑道起飞，执行训练和作战行动。在反介入 / 区域拒止环境中或受到中程和远程导弹威胁时，这种灵活性将特别有用。[7]“快速猛禽”概念仍处于发展阶段，需要有严谨的后勤规划，以能在几个地点同时应对不同的战斗。

辽阔的太平洋司令部责任区充满了挑战、威胁和危险，有鉴于此，我们必须继续对空中力量进行投资和装备汰换，确保太平洋空军继续发展和维持向美国太平洋司令部司令提供力量投送的能力。“猛禽”飞机、KC-46、F-35 和远程打击轰炸机等研发项目都体现了太平洋司令部责任区应对今日的危机和明天的冲突而需要拥有的重要的新兴作战能力。

结语

当年乔治·C·肯尼将军向麦克阿瑟将军提供空中力量支援时，他已经认识到，力量投送的概念虽然简单，其之实施却极具挑战性。今天，太平洋空军实施力量投送作战线，同样充满挑战，必须做到遵循太平洋司令部司令的意图，直接地、有目的地应用天空力量和网空力量为太平洋战区营造影响。太平洋空军凭借其警戒能力，运用监视平台最大化地建立可见的前沿存在，并收集一切必要的情报。太平洋空军凭借其到达能力，确保将装备、人员和其他作战能力及时运送到战区各地的前进基地——无论是执行人道援助和灾难救援任务，还是把战斗单位移动到偏远地点然后快速再运动。太平洋空军凭借第三项能力，即力量投送能力，确保作战飞机在太平洋司令部责任区移动、训练和作战。配置给太平洋空军的战区安全一揽子计划下的部队、轰炸机持续驻守部队和情监侦部队一道，发挥合力，为太平洋司令部司令保驾护航，成功应对太平洋司令部责任区可能出现的任何危机。太平洋空军努力投射天空和网空力量，对战区施加影响，构建维持和平、自由和繁荣的必要条件。♣

注释：

1. “USPACOM Area of Responsibility”[太平洋司令部责任区], US Pacific Command, http://www.pacom.mil/AboutUSPACOM/USPACOMAreaofResponsibility.aspx.
2. SrA Jose L. Hernandez-Domitilo, “RQ-4 Global Hawk Arrives at Misawa”[RQ-4 全球鹰进驻三泽空军基地], Pacific Air Forces, 23 May 2014, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123412132.
3. Robert B. Strassler, ed., and Richard Crawley, trans., The Landmark Thucydides: A Comprehensive Guide to the Peloponnesian War [伯罗奔尼撒战争史], (New York: Free Press, 1996), book 5, 352.
4. SSgt Zachary Wolf, “JBER C-17 Brings Typhoon Haiyan Survivors out of Disaster Area”[埃尔门多夫理查森联合基地的 C-17 飞机从海燕台风灾区撤离灾民], Pacific Air Forces, 10 December 2013, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?id=123373326.
5. 1st Lt Sarah E. Bergstein, “36th CRG Supports Operation Damayan”[第 36 应急响应大队支援团结行动], Pacific Air Forces, 21 November 2013, http://www.pacaf.af.mil/news/story.asp?storyID=123371786.
6. T. P. and T. B., “Troubled Skies over Troubled Waters”[危机四伏的天空和危机四伏的海洋], Economist, 25 November 2013, http://www.economist.com/blogs/analects/2013/11/east-china-sea-dispute.
7. Lt Col Robert D. Davis, “Forward Arming and Refueling Points for Fighter Aircraft”[战斗机前方弹药与燃料补给点], Air and Space Power Journal 28, no. 5 (September-October 2014): 5-10, http://www.au.af.mil /au/afri/aspj/digital/pdf/articles/2014-Sep-Oct/F-Davis.pdf?source=GovD.

大卫·A·威廉森，美国空军中校（Lt Col David A Williamson），空军军官学院理学士，空军大学理科硕士，现任参谋官及负责太平洋空军现行作战与力量投送的部门副主任。他曾担任中队指挥职位，在“南方守望”及“北方守望”行动中执行战斗任务。中校飞行过 F-15C、B-2 和 T-38 等机型，并担任空中联络官。他毕业于武器教官课程和空军高级空天研究学院。

太平洋空军韧存化：一项有关兵力建设的关键努力

Resilient Airmen: Pacific Air Forces' Critical Enabler

柯迪·格拉维特，美国空军少校（Maj Cody G. Gravitt, USAF）
葛莱格·隆恩，美国空军上尉（Capt Greg Long, USAF）
哈罗德·赫奇森，美国空军一级军士长（Command Chief Harold L. Hutchison, USAF）

"日不落"是太平洋空军责任区的真实写照，它覆盖着从阿拉斯加到南极洲、从加利福尼亚到印度的地球表面一半以上。很少有哪个地区象包括 36 个国家的亚太地区那样，在文化、社会、经济和地缘政治上呈现如此多元化。在这充满挑战的作战环境中，太平洋空军坚定不移地为美国及其盟国提供持久的全球警戒、全球到达、全球力量。为达此目的，太平洋空军需要"技艺高超、战备就绪、具跨文化能力并相互支持的官兵和家属，以推进地区安全合作、减少薄弱环节，确保我军持续存在和部队质量。"[1] 这些素质要求，构成太平洋空军韧［性生］存化战略作战线的设想，以及我们建设和发展太平洋空军的基础。

面对如此广大、多元和苛刻的作战环境，部队韧存化建设必不可缺，而此韧存化努力的起始点和终结点都是太平洋空军官兵们。太平洋空军在扩大交往、提高作战能力、增强部队作战一体化这三项核心原则的基础上构建部队韧存化作战线，作为相互依存的五条作战线之一，共同致力于加强部队战备应对紧急行动，确保稳定和自由介入，遏制侵略并保卫美国利益。本文阐释韧存化的意义，更重要的是检讨这一理念为何对太平洋空军的使命成功至关重要，然后审视部队韧存化作战线的具体行动、目标和预期效果，最后展示韧存化作战线如何构成更大战略性全局计划的一部分，旨在将韧存力注入我们部队整体结构，作为实现国家目标、达成预期终局的手段之一。太平洋空军通过提高部队韧存力并使每一名空军官兵知道如何做出独特贡献，必能保持高度警惕，练就高超技能，全面完善战备，以应对亚太战区的作战需求。

A2/AD = 反介入 / 区域拒止

什么是韧存化，它为何重要？

韧存化的讨论不仅仅关乎语义，更关乎使命能力，而我们运用的能力总是越多越好。有些人认为韧存力训练或计划是浪费时间，但最好从使命能力观点出发来看待韧存化。韧存化贯穿于我空军的传统，历来是无数战争及其它军事行动的决定性要素。我们都熟悉杜黑的格言"灵活性是空中力量的关键。"[2] 一如既往，灵活性正是韧存力的表现形式之一。二战期间，因为具备韧存力，号称"强老八"的第八航空队尽管遭受 47,000 余人员伤亡，其中 26,000 多名官兵战死，仍坚持飞行轰炸机使命。[3] 这个伤亡数字意味着，二战中第八航空队在欧洲战死的官兵人数多于海军陆战队在太平洋战死的人数。[4] 也是因为具备韧存力，空军运输司令部印中航空师在特纳准将指挥下，执行飞越"驼峰"、从印度向中国空运补给品的使命，而"驼峰"是指喜玛拉雅山脉一段极其危险的山地。特纳准将受命之时，所记载的空运量为每月 12,000 吨，事故率是每一千飞行小时两次，其中大多是"全损"。[5] 向中国每空运 1,000 吨物资，就有三名美国人丧生。[6] 到 1945 年 8 月，特纳准将通过部队韧存力建设，使事

故率下降为每 13,600 小时两次，空运物资总计 71,000 吨。[7] 韧存力建设的需要激发了第 10631 号行政命令《美国武装部队人员行为准则》的颁布（1955 年），也是越战期间美军战俘忍受刑讯、饥饿、精神与肉体折磨——有的甚至达几年之久——的力量泉源。今天，韧存化成为“空军官兵信条”的核心，信条的最后一段如下：“我是一名美国空军，是同伴、领队、战士。我决不丢弃战友，我决不动摇，我决不退缩。”[8] 韧存化对空军来说并不新奇，它代表了我们从哪里来，我们是谁，我们往哪里去。

有关韧存化的多种定义的细微差别并不那么重要。就其核心来说，韧存化指的是保持坚强、必要时反弹、最终取得成功的能力。空军将韧存化定义为“面对压力和变化的要求而能顶住、复原并成长的能力。”[9] 作战韧存化是联合部队在敌人持续多变的行动下抵抗攻击、调适应变、产生足够战斗力实现战役目标的能力。理所当然，作战韧存化更适用于军事基地和兵力结构而甚于人员，但是，空军官兵体现了空军的力量，他们领导和实施“反弹”，成功履行使命，因而部队韧存化的起点和终点都是空军官兵。

能否为韧存化做出完美定义并不重要，但应用韧存化的效果却极其宝贵，特别是当这一理念表现为集体行动、形成制度化和我军文化的一部分时。由于韧存化等于能力，太平洋空军的韧存力即可转化为战略优势。韧存力不仅帮助我军维护和平，也使我军能实施跨域全频谱超限作战，完成所承担的任何使命。空军官兵的本职是维持和保护美国及其盟友的利益，责任重大。韧存化是履行这一艰巨职责的关键，或许比其它因素更甚。

太平洋空军司令洛莉·罗宾逊空军上将指出：“我们空军官兵的成功就是本司令部的成功。”[10] 从某种意义上说，非对称能打赢战争，而当战斗结束时，“我军克敌制胜的最大优势”在于我们的空军官兵。[11] 他们体现着美国的力量、创造性、灵活性、应变性和坚定性。我空军战士的空天意识远超过其它国家空军。纵观动力航空作战史，美国空军官兵一向站在前列，创新开拓空中力量的多种表现形式以达成战略目的。空军官兵具备更高水平的韧存力，将继续征服任何挑战，开创空中力量的未来。太平洋空军的全局战略旨在将部队韧存化灌注于所有层面，而这一切都始于部队韧存化作战线。

部队韧存化作战线

部队韧存化作战线是太平洋空军的五条作战线之一。每一条作战线都有其主导者、行动规划团队和路线图（因为是空军，又称飞行计划）。[12] 太平洋空军参谋部为管理和执行部队韧存化作战线，采用了为取得战场效果所用的相同方法——联合作战规划流程。联合出版物 5-0《联合作战规划》对此流程有更详尽的解释。这个有序的分析过程由一系列逻辑性步骤构成，用以审视一个使命，制定、分析和比较各种不同行动方案，选定最佳方案，由此制定计划或发布命令。[13] 采用这种方法，韧存化的主导者借助行动规划团队得以创立、管理和执行韧存化路线图，其中包括具体目标、次级目标、预期效果及效果衡量。太平洋空军的五条作战线是彼此支撑、相互依存的，因而各行动规划团队也彼此同步，确保统一行动以实现共同战略目的和预期战略终局。这实际上是一项跨功能团队努力。

太平洋空军部队韧存化行动规划团队的使命是创建和维护一种坚韧不拔而团结互助的太平洋空军气质，以构建战备就绪、跨文化能力及言行责任感，并培育心态、体质、社会与精神健康（见下图）。[14] 部队韧存化战略在执行中强调三个目标：保持战备就绪、培养跨文化能力和言行责任感、确保全面健康和意识。部队韧存化行动规划团队使用韧存力建设路线图，通过若干行动项目达到这三个战略目标。

韧存化的第一个效果：战备就绪

太平洋空军承担着作为兵力提供者，为美国太平洋司令部组织、训练和装备其空军部队的责任。部队韧存化战略作战线的战备就绪目标即是确保我们能够满足这方面的要求。第七航空队司令部的一个备战口号“备战今晚”，准确抓住了战备就绪的实质。美国和我们的盟国，以及太平洋司令部都指望我空军官兵在任何地点、任何时间——甚至今晚——投送太平洋空军的全频谱作战能力。因此，战备就绪目标有三项涉及适当组织、训练及装备的相关预期效果：(1) 组织就绪，即太平洋空军官兵做到随时待命，立即响应；(2) 训练就绪，即部队官兵接受严格训育，确保官兵按空军专业职能准则要求行使平时及战时任务，并执行对全体空军官兵要求的通用应急职能；(3) 装备就绪，即官兵能熟练使用手中装备，准备执行平时和战时任务。太平洋空军的愿景称：“做好战斗准备的美国空军官兵……是太平洋稳定和安全的基石。”[15]

组织就绪。为确保部队参战的适当组织形式，太平洋空军采用空天远征部队的概念。每一个适合部署的官兵都分配到一支空天远征部队，我们随时都有战备就绪的部队应对任何需求。而且，这一概念给予官兵们一定程度的自我控制，让他们知道自己的部署期限及弱点，就可以对个人专业发展和个人事务做出更好的优先安排。进入空天远征部队部署期间，官兵们能够在训练中平衡个人生活，磨炼技能，更新专业资格。退出空天远征部队后，他们可以与家人团圆，休假及养

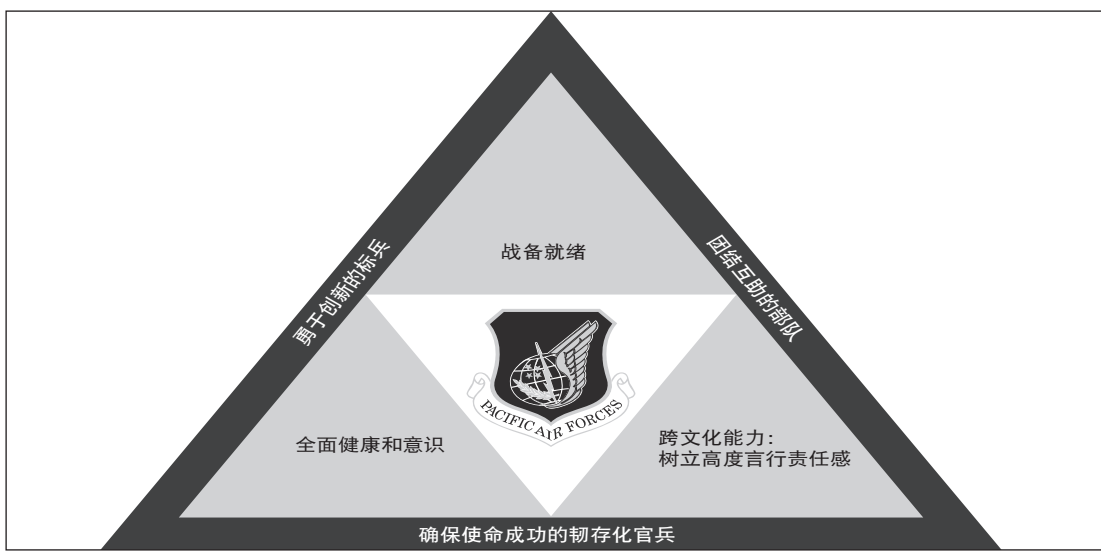

图 1：太平洋空军部队韧存化模型

精蓄锐，同时总结并传授在空天远征部队学到的宝贵经验。正常的部署时间表不仅使太平洋空军履行其兵力提供者的责任，而且给予官兵们一定的可预见性，使他们能够加以利用而形成韧存力。

空天远征部队概念固然可以随时按需提供就绪部队，太平洋空军也不断改进其组织结构以达最优作战效果及韧存化。例如，第613 空天作战中心正在与太平洋空军参谋部和本地区盟军达成更加完全的一体化。此类组织改进将澄清指挥界线，弥合战略与战役之间的断层，有助于克服我军当前和未来的能力缺口,使部队置于完成使命的最佳态势。再举一例，太平洋空军与日本和韩国的盟军更加全面整合，巩固一体化防空反导系统。利用东道国的设施及资产，我们可以增强各方的安全。坚持推行韧存化作战线，太平洋空军将继续寻求部队组织的方式，实现效果最大化。

训练就绪。太平洋空军部队不断通过训练培养部队韧存力。大多数空军官兵抵达战区时都已具备高度训练水平。在此基础上，太平洋空军继续改进部队素质，每年领导及参与超过 200 次演习和交往。太平洋空军官兵不但通过经常训练和演习强化自身，而且利用兄弟军种部队演习机会改进一体化并增强各家能力。仅举“英勇盾牌”演习为例。参加 2014 年度该演习的部队超过 18,000 名各军种官兵，主要科目是空海一体化，体现了多军种及盟军能力整合实施空海一体作战的里程碑式进展。此类演习增加了我军联合能力的广度和深度，也提高了各层次的韧存力，特别是在面对反介入/区域拒止（A2/AD）威胁或抗衡环境时。太平洋空军运用“资源和训练状况系统”之类的工具从组织层次监控部队训练和战备状况。战备就绪包括体质强健适于战斗，太平洋空军也监控这一前提要素，确保官兵达到体能标准，健康计划保证成功。以上几例展示了训练如何渗透于韧存化作战线的方方面面。该作战线行动规划团队不断寻求部队韧存化新机会并将其纳入作战线路线图，以产生切实的、可衡量的战备就绪及韧存化效益。

装备就绪。太平洋空军积极以适当资源装备其部队，增强部队韧存力。为维持战略优势，必须保证各层面拥有正确的系统、装备和支援。装备我军投入战斗是一项团队努力，要求每一名官兵参与。事实上，太平洋空军官兵都有寻求“创新以最大限度运用整体兵力资源”的责任。[16]

为我军部队装备新系统和新能力增强官兵的韧存力，保持飞行、战斗和制胜能力。在战区层面，太平洋空军积极倡导改变游戏规则的新兴与现存技术。鉴于采购是由战略决定，而美国国家战略要求向亚太再平衡，那么理所当然，太平洋空军成为将配置尖端 F-35 多功能战斗机和行将投入使用的 KC-46 加油机的首选战区。空海一体战作为对抗 A2/AD 的作战手段问世，进一步强化了这一概念,，因为诸如 F-35 的共同平台可以实现一系列军种同步和能力互补。此外，太平洋空军还探索增强一体化防空反导、将灵敏指挥控制引入责任区的途径。这些作战线包括建设全新系统（如导弹末段高空区域防御系统）的同时改进现存系统，便利太平洋空军官兵执行战斗任务。

太平洋空军在战区层面以更新更好的系统装备官兵，韧存化作战线则在后方战线主要通过照料官兵和家属来提高韧存力。这一方面涵盖从个人及专业设备到全面使命支持、行政服务、医疗护理康复和其它积极与应对

措施。太平洋空军官兵必须保持个人准备就绪，处理好有关事务，以便接到通知即时部署。韧存化作战线有助于确保官兵人人具备韧存力，能转化为出色表现、坚定信念与稳定心态。此种保障与为部队装备新战机同等重要，并将持续成为优先事项。

韧存化的第二个效果：全面健康和意识

安婕拉·西蒙斯博士和琳达·约德尔博士（Dr. Angela Simmons and Dr. Linda Yoder）在其论文“军队韧存化：概念分析”中，强调了军队文化中的某些独特要求：

> 不论人们为何选择参军，他们都必须愿意为国家效力，愿为保卫美国所有公民的自由而甘冒生命危险。使命第一是军队的基石。大多数民事组织的使命要求员工上班工作、百分之百地支持组织，但很少有组织要求员工不考虑任何家庭或个人安排、每周七天、每天 24 小时随时待命而不付给额外金钱报酬。这是对军队成员的要求，他们必须无私奉献，把报效国家摆在第一位。[17]

这一段话实际体现了空军的“先国后己”核心价值。乍看之下，这似乎与韧存化相互矛盾，彼此构成零和游戏，其实并非如此。韧存化与报国携手并行、相辅相成。例如，力争全面健康和意识，即增强韧存力，会减轻与军事行动相关的许多牺牲和要求。

全面健康要求是与空军更广泛的愿景“全面官兵健康”直接相关的。如空军部长蒂博拉·李·詹姆斯所言：“全面官兵健康是一种生活方式、一种文化，注重做出明智的选择，建设一支由力求心态、身体、社会和精神健康全面平衡的人员组成的生气勃勃的空军。”[18] 为营建全面健康，太平洋空军运用全面官兵健康标准，即韧存化的四个支柱（社会家庭、身体状态、心态感情、精神状态）构建韧存化的整体性方法，这是我们从训练中所熟知的。然而，太平洋空军鉴于所处责任区的复杂性，又将此要求有所提高。

全面官兵健康固然重要，但还不是全部。太平洋空军官兵们还必须做到全面意识。孙子说“知彼知己，百战不殆；不知彼而知己，一胜一负；不知彼，不知己，每战必殆。”[19] 要做到全面意识，必须认识自己，认识他人，了解环境。这种意识包括所掌握的实力、资源和资产，以及需要克服的弱点、问题和障碍。意识的疏忽可能导致影响战略层面的错误决策。反之，高度意识促进卓越决策，对美国和我们的盟国产生战略层面的效益。因此，太平洋空军的全面意识是与全面健康并行的战略必须。

韧存化作战线寻求一切机会培育坚韧不拔、全面健康和全面意识的太平洋空军官兵。这一过程可通过专业军事教育、正规教育、部队训练、有组织的体育项目、社会活动、语言学习、社区交流计划、回馈 / 辅导及其它方式进行。太平洋空军的韧存化官兵们通过认识自己，认识他人，了解环境，具备更强的任务能力。

韧存化的第三个效果：跨文化能力和言行责任感

太平洋空军有大约 17,500 名军人、8,200 名文职人员，以及 10,800 名家属驻扎在外国土地上。另有 12,200 名军人、3,200 名文职人员和 14,100 名家属居住或行动在波利尼西亚或阿拉斯加本土文化传统为主的地区。总计有大约 65,800 名空军官兵和家属驻屯在太平洋司令部责任区。对于太平洋空军来说，文化多元性支配一切，而官兵们就是文化大使，不管他们是否愿意。

1999 年，时任海军陆战队司令的查尔斯·克鲁拉克上将在一篇文章中提出了“战略普通一兵”概念。他写到:“在许多情况下，一名陆战队员是美国外交政策的最明显的象征，他的行动不仅影响直接战术态势，还可能具备战役和战略层面的影响，因而会对更大战役的结局产生效果；……从这个意义上说，他就成了‘战略普通一兵’”。[20] 在最近与詹姆斯空军部长的一次圆桌会议谈话中，罗宾逊上将提出了一个类似的建议：“每个空军官兵都是大使。鉴于我军与盟国及伙伴国交往的频率和层次，以及我军基地半数位于外国领土，我们的官兵必须具备跨文化能力。若无此种能力，一个战术层面的错误可能造成战略性后果”。[21] 几位将军的话，实质上适用于各军种、各层次的军人。在某些情况下，通常一个看似微小或不重要的举动，再加上文化无知和/或漫不经心，可能产生战略层次的后果。社交媒体及其它信息技术的进展造成信息普及的空前便捷，在视频、录音或图片几小时之内即可广泛传播的作战环境，跨文化能力显得极为重要。

2005 年，著名的军事理论家柯林·格雷博士归纳出美式战争的 12 个显著特点，其中包括他所称的美国人“文化无知”。格雷博士指出，美国人“不倾向于……尊重其它文化的信仰、习惯和行为……美式战争被这种自我强加的伤害所困扰，其原因在于不了解当前的敌人。”[22] 格雷博士的评论尖刻然而一针见血。于是国防部意识到需要加强文化能力，并就此采取某些措施。我们的军事文化正在朝着增强跨文化能力的方向转变，不仅通过教育训练，也通过交往和建设伙伴关系。太平洋空军在这方面尤其不遗余力，部队韧存化作战线正是达到这个目的的措施之一。

太平洋空军之所以要求官兵具备跨文化能力，出于几个理由：第一，跨文化能力表现出认知意识和互相尊重，显明对多元化的宽容和开放胸怀，为相互理解和加强关系铺平道路。第二，跨文化能力不仅延续空军部队韧存化作战线，而且是其它几条作战线的重要组成部分。[23] 第三，尽管我们应把“战略普通一兵”作为重要概念铭记于心，但不宜把它当作推行跨文化能力的一种吓唬战术，而只是表明我们应该慎重考虑自身行为的后果。我们所做的每一件事都会发出一个信息，而信息的接收几乎总是比信息的发出更重要。跨文化能力帮助我们知道如何构建信息，使其按照我们的意图被接收和理解。空军部队韧存化作战线通过建造跨文化能力，促进我军达成目标，强化与盟国及伙伴国的关系，构建正确的信息并让接收方按我们所期望的意图理解信息。

具备跨文化能力和言行责任感帮助我们达到三项预期终局：(1) 太平洋空军官兵和家属是具跨文化能力、遵纪守法的大使，理解自身行为的影响，以及国际层面互动的重要性；(2) 太平洋空军官兵是一体化联盟、联合及全员部队的一员；(3) 太平洋空军官兵和家属坚定承诺维护所有人的尊严和对每个人的尊重。前太平洋空军司令卡莱尔空军上将曾说过：“亚太地区的最重要的事实就是我军的存在。我们必须待在这里。我们必须认识这里的人民，花时间同他们在一起，了解这里的环境……建设我们的能力，以及我们盟友和伙伴的能力，都至关重要。必须从双边关系前进到多边关系，而我空军官兵每次与伙伴一起规划和演习时，所做的正是如此。”[24]

对许多人来说，在新奇的异国文化中浸入式生活，可以是一种充满丰富经历和无穷回味的冒险。但对另一些人而言，也可能引

起文化冲击，并以各种表象体现出来，有的身体不适，有的心生厌恶，不一而足。[25]

加强基地与当地社区的交往，可以帮助空军官兵和家属适应新文化，建立深入的有意义的关系。太平洋空军各部队坚持开展社区交往活动，作为部队韧存化作战线的组成部分。[26] 他们的努力推动太平洋空军官兵与当地社区建立起更深入更有意义的纽带，这进一步又强化了国家之间的关系，有助于实现我们的集体战略目标和终局形态。跨文化能力帮助空军官兵强化关系，以高度责任感管好自身言行。反过来，强化关系和言行责任感又提高部队韧存化。

太平洋空军部队韧存化的宽广战略意义

让我们进一步审视部队韧存化作战线如何与其它四条作战线相辅相成，推动太平洋空军实施更宽广的战略，以助于达到预期终局。亚太地区若干未解决的领土争议困扰着美国及其盟国、伙伴国，还有其它国家。[27] 这些领土在历史的不同时期被一个或另一个区域行为体所拥有，牵涉潜在的巨大资源利害关系，引发了彼此冲突的诉求和所有权宣示，甚至罔顾一般公认的国际公约和法规。某些行为体对其它行为体展示侵略性举动以强化其诉求。此外，中国大陆与台湾就台湾的未来和统一问题仍然存在紧张关系。最后，中国大力构建 A2/AD 体系，可能限制美国自由进入该地区，阻碍我军行动能力。

面对这些问题，美国希望并推动有助于地区和平与共同繁荣的地区安全环境。 美国一向认为,外交应以军事实力为补充。[28] 据此，美国一方面倡导和平，另一方面致力于确保持续军事战略优势，特别是与依赖美国安全保护的盟国和伙伴国的共同优势。美国作为一个根深蒂固的太平洋国家，在亚太地区有自己的州和领地，以及盟国、伙伴国及关键国家安全利益，正在积极强化在这个地区的关系,以维护和平,并时刻准备应对潜在冲突。

太平洋空军的最大挑战，关乎如何在一种抗衡环境下运作，面对着另一个拥有核武器、实力相近的新兴超级大国。抗衡环境可能导致全面战争，或许是规模更为有限的局部对抗（如封锁或小型交火）。A2/AD 在于能够阻挡对方介入某一作战领域，和 / 或扰乱及削弱对方在某作战领域的行动能力，是争夺环境的一种手段。尽管 A2/AD 行动也许不会达到全面战争规模，美国决不允许另一个国家凭借 A2/AD 能力将美国排除于局外。因此，国防部于 2012 年指示美军及盟国和伙伴国承担“能够在 A2/AD、网空及其它抗衡作战环境中行动的责任。”[29] 我们的指导方针是明确的:我军必须找到能在任何环境下——即使面对强劲 A2/AD 能力时——取得和维持战略优势并有效作战的途径。

太平洋空军培养官兵韧存力的努力，是太平洋司令部出于上述理由，旨在增强全员部队韧存力的更大计划的一部分。韧存化帮助我们克服在抗衡环境下成功作战的各种问题。请记住，韧存化（生存能力和灵活性）等于使命能力，它能帮助我们保持主动性，始终按照我们的规则战斗。韧存化为我军提供多层次纵深和广阔战线，使对手不可能凭借一二次攻击或行动就使我军丧失战斗力，或指望取得决定性战果。只要我军能生存，就能继续战斗;只要我军能战斗，就能制胜。太平洋空军不仅将部队韧存化作为一整条作战线来运作，而且其全部五条战略作战线都注重将韧存力融入我们整个部队结构。

例如，一体化防空反导是五条作战线之一。为将韧存力融入一体化防空反导系统，美国及其盟国的基地都在进行快速修复被毁跑道能力训练，加固设施对抗攻击，以多种武器系统分层布设防御构架，以及纳入灵敏指挥控制元素和能力。综合上述措施，就能使我军一体化防空反导系统具更强的生存性、灵敏性、反应能力、杀伤能力及整体能力，简言之，就是具备更强大的韧存力，即使面对攻击也能顽强生存和反弹。

战区安全合作是另一条借助韧存化实现战略效果的作战线。我们通过与本地区其它国家交往，建立起信任、理解和保证。当我们获得盟国、伙伴国和朋友们的理解和信任时（反之亦然），大家都受益；当我们与规模虽小但能力很强的新加坡空军开展联合演习时，大家都受益；如果我们与越南或菲律宾达成设置基地和支援协议时，大家都受益；当我们倡导并设立切实可行的专业军事交往计划，尤其是强调标准化作战准则及正规教育时，大家都受益。所有这些行动都具战略效果。

通过增进文化能力和培植意义深远的关系，我们扩大了面临应急行动时的选项范围。一旦发生危机，我们的某个伙伴可能代表美国出面调停以缓解危机，从而使我军免于战争；一旦发生自然灾害，我们的某个伙伴可能为我们提供基地用以开展人道援助或救灾行动，从而使我军免于远距离行动；一旦我们不得不开战，我们的伙伴可能予以支援，甚至加入我们的联盟。通过战区安全合作铸就的关系，我军部队整体韧存力得以增强。

显而易见，部队韧存化能帮助我们克服在亚太战区遇到的某些安全问题，通过部队韧存化作战线所营造的人员韧存化也能产生集体战略效果，并有助于实现相关各方预期的和平与繁荣终局愿景。事实上，部队近来所做的韧存化训练正在产生价值。

结语

太平洋空军的部队韧存化作战线是一项自觉的、审慎的努力，旨在将加强部队战备和增进军事能力整体制度化。由于太平洋空军官兵运作在世界上最大、最多元化、也可说是最具挑战性的责任区，必须做到召之即来，战备就绪，必须具备全面健康、全面意识及跨文化能力，以及言行责任感。为达此目的，太平洋空军致力于实施官兵韧存化作战线，并持之以恒，与其他四条作战线彼此依存、相辅相成，确保太平洋空军在极其重要的太平洋司令部责任区内保持战略军事优势。在可预见的未来，太平洋空军的每一名韧存化官兵都将自豪地坚决捍卫美国及其在亚太区域盟国的重大安全利益，一如我们半个多世纪以来所做过的一样。♣

注释：

1. “Resilient Airmen”[韧存化空军], Pacific Air Forces, http://www.pacaf.af.mil/resilientairmen.asp.
2. Giulio Douhet, The Command of the Air [制空权], trans. Dino Ferrari (1942; repr., Washington, DC: Office of Air Force History, 1983), 355.
3. “Eighth Air Force”[第八航空队], fact sheet, Headquarters Eighth Air Force, Office of Public Affairs, January 2004.
4. 美国海军部历史与传统司令部计算的海军陆战队死亡总数为 19,000 余名。 据美国海军陆战队历史部记载，陆战队员们参加了二战中一些最惨烈、最血腥的战斗，获授 82 枚荣誉勋章。这里对比两组数字绝不是有意贬低陆战队员的巨大英勇和牺牲，而是强调指出空军官兵同样以超群的英勇和牺牲为国效忠这一事实。

5. William H. Tunner, Over the Hump [飞越驼峰], (Washington, DC: Office of Air Force History, 1964), 55.

6. 同上。

7. 同上，134 页。驼峰行动每月空运吨位见“Table 211—ATC Operations from Assam, India, to China (Over the Hump): Jan 1943 to Aug 1945”[表 211—空军运输司令部自印度阿萨姆至中国的行动（飞越驼峰）：1943 年 1 月至 1945 年 8 月], Army Air Forces Statistical Digest, World War II, http://www.usaaf.net/digest/t211.htm. 特纳在驼峰行动中的成功为他后来指挥 1948-49 年的柏林空运奠定了基础，那是空中力量韧存化而生成战略效果的又一辉煌例证。

8. “Airman's Creed”[美国空军军训], US Air Force, http://www.airforce.com/learn-about/airmans-creed/.

9. Air Force Instruction 90-506, Comprehensive Airmen Fitness (CAF), [空军指令 90-506：全面官兵健康], 2 April 2014, 14, http://static.e-publishing.af.mil/production/1/saf_mr/publication/afi90-506/afi90-506.pdf.

10. “Robinson Takes Command of PACAF”[罗宾逊执掌太平洋空军], US Air Force, 16 October 2014, http://www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/518657/robinson-takes-command-of-pacaf.aspx.

11. 同上。

12. 太平洋空军的五条作战线是：一体化防空反导、灵敏指挥控制、战区安全合作、力量投送、部队韧存化。

13. Joint Publication 5-0, Joint Operation Planning [联合出版物 JP 5-0：联合作战规划], 11 August 2011, IV-1, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp5_0.pdf.

14. 同注 1。

15. “Pacific Air Forces Mission”[太平洋空军使命], Pacific Air Forces, http://www.pacaf.af.mil/main/welcome.asp.

16. PACAF, Pacific Air Forces Command Strategy: Projecting Airpower in the Pacific [太平洋空军，太平洋空军部队指挥战略：在太平洋投射空中力量], (Joint Base Pearl Harbor-Hickam, HI: PACAF, [11 June 2013]), 10, http://www.pacaf.af.mil/shared/media/document/AFD-130611-122.pdf.

17. Dr. Angela Simmons and Dr. Linda Yoder, “Military Resilience: A Concept Analysis”[军事韧存化：概念分析], Nursing Forum 48, no. 1 (January-March 2013): 18.

18. SSgt Carlin Leslie, “Comprehensive Airman Fitness: A Lifestyle and Culture”[全面官兵健康：一种生活方式和文化], US Air Force, 19 August 2014, http://www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/494434/comprehensive-airman-fitness-a-lifestyle-and-culture.aspx.

19. Sun Tzu, The Art of War [孙子兵法], (Calgary, Alberta: Theophania Publishing, 2011), 42.

20. Gen Charles C. Krulak, “Strategic Corporal: Leadership in the Three Block War”[战略普通一兵：三街区战争中的领导力], Marines 28, no. 1 (January 1999): 26.

21. Gen Lori Robinson (roundtable discussion with Secretary of the Air Force Debra James [罗宾逊空军上将与空军部长蒂博拉的圆桌会议讨论], Pearl Harbor-Hickam, HI, 17 November 2014).

22. Colin S. Gray, “The American Way of War: Critique and Implications”[美式战争：批评与含义], 收录于 Rethinking the Principles of War [反思战争原则], ed. Anthony D. McIvor (Annapolis, MD: Naval Institute Press, 2005), 29.

23. 例如，战区安全合作依靠共有安全利益名义下的更强大关系。如果我们表现出跨文化能力，就会提高我们与盟国和伙伴国合作的效能，增加达到目标的能力。另一例，力量投送很大程度上依赖能否进入。如果我们表现出理解和尊重他国文化，他们就更有可能邀请我们进入并支持我们，而非拒绝。

24. 前太平洋空军司令卡莱尔空军上将在空军协会空天技术研讨会的发言 (address, Air Force Association Air and Space Technology Exposition, Washington, DC, 18 September 2013).

25. 同上。

26. 韩国群山空军基地有一项称为“好邻居”的对外交往行动计划。根据此计划，官兵们走访当地孤儿院和学校，向学生介绍空军，参加当地社区主办的文化活动。该基地规定了“韧存力建设日”，强调社区服务的重要性，鼓励官兵们到当地图书馆、妇女收容所、小学、泡菜农场及老人院帮忙。日本三泽空军基地最近组织官兵为当地社区老人们铲除住宅周围厚厚的积雪。

27. 例如，朝鲜战争从来没有正式结束，只是处于停战状态，而且北韩与南韩之间的紧张局势经常导致冲突爆发。北韩领导人继续推行破坏稳定的核武器计划，不时威胁南韩及其它邻国，并惯例性做出侵略行动。另一例是南中国海、钓鱼岛、西沙群岛、南沙群岛和其它地区都处于争议状态。

28. 西奥多・罗斯福总统有一句广为流传的名言："说话柔和，但手持大棒。"这话形象表达了美国相信从实力地位出发从事外交的策略，而在一个天空占支配地位的责任区，空中力量自然是"大棒"。

29. Department of Defense, Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense [保持美国全球领先地位：21 世纪国防优先], (Washington, DC: Department of Defense, January 2012), 8, http://www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf.

柯迪・格拉维特，美国空军少校（Maj Cody G. Gravitt），空军军官学院毕业，俄克拉荷马大学文科硕士，现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部人事官兼军官分配部主任。他也曾在空军总部和空军太空司令部总部任职，以及在兵力支援中队担任若干职务，包括人力与人事岗位指挥官、后勤岗位指挥官，和最近担任作战指挥官。少校曾部署支援"持久自由"行动。

葛莱格・隆恩，美国空军上尉（Capt Greg Long），科罗拉多大学文学士，Gonzaga 大学文科硕士，现作为人事官在田纳西州孟菲斯 FedEx 公司总部产业教育工读项目进修。上尉在土耳其伊兹密尔联盟空中组成部队总部的兵力支援中队及在夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部的兵力支援中队担任过多种职务。

哈罗德・赫奇森，美国空军一级军士长（Command Chief Harold L. Hutchison），亚利桑那州立大学理学士，现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部一级军事长。过去曾在联队、一级司令部和联合司令部安保部队担任各种职务，后任作战大队总监，再逐步升任联队、远征联队和编号空军一级军事长。他参加过遍及整个中东地区的许多支援行动。在担任现职务之前，曾赴五角大楼担任空军参谋长事务组主管。

太平洋空军灵敏指挥控制：向各级指挥官放权

Empowered Commanders: The Cornerstone to Agile, Flexible Command and Control

埃里克·塞里奥特，美国空军少校（Maj Eric Theriault, USAF）

我们不能用制造问题时的相同思维解决我们的问题。

——阿尔伯特·爱因斯坦

美国空军应该从伊拉克和阿富汗战争中吸取的一个惨痛教训，是需要向下级指挥官放权，便于他们更好地应对战斗的动态挑战。历史反复表明，为了实现我们的目标，前线指挥官需随机应变，才能克敌制胜。空军一直相信，灵活性是空中力量的信条，并长期以来一直以“集中指挥 / 分散执行”的原则来实现。[1] 但就伊、阿两场战争的总体而言，战区空军部队司令官（COMAFFOR）——通常同时担任战区联合 / 联盟部队空中统领司令官（CFACC）——在战区联盟空中作战中心的支持下，并没有提供这两场战争各项行动所需的整合与灵活性。空军在那些错综复杂的非常规平叛作战中，经历了指挥与控制（C2）的一些演变，从嵌入空军协调官小组，到协调官小组获得授权，到空军远征特遣部队获授控制权。[2] 简言之，战役和战术层面的行动，常常提出比战区 CAFCC 指挥控制结构可予满足的更多要求，他们要求空中组成部队的各级指挥官和其他联盟 / 联合部队各级指挥官之间保持面对面的接触，以建立信任、了解、合力和韧存力。[3] 最重要的是，战斗要求各级指挥官获得为支援联合作战并打败敌人的必要授权。

现在，随着美国重心从中东转移，向太平洋再平衡，面对反介入 / 区域拒止（A2/AD）的挑战，我们越来越认识到，“集中控制和分散执行原则的简单性，在应用于现代抗衡和拒止作战环境时，有欠完备。”[4] 无论是由于平叛作战的错综，还是因为抗衡和受限环境中正规军大规模对抗的复杂，结果相同——空中力量与生俱来地要求下放或分授控制权，如果我们必须为 C2 提供解决方案的话。这并不是说，分授控制权就是解决方案，但它肯定应是其中的一部分。对太平洋空军来说，分授控制权做法是把控制权分散给距离广大而统一在同一个指挥官指挥之下的许多 C2 节点。于是形成太平洋空军的 C2 战略：集中指挥 / 分布控制 / 分散执行。[5] 本文将阐述向这种思维模式转移的必要性，C2 的共同挑战，太平洋空军的六项 C2 关键能力，以及向下级指挥官适当分授控制权以执行 CAFCC 战役作战设计的必要性。

A2/AD = 反介入 / 区域拒止
COMAFFOR = 空军部队司令官
CFACC = 联合 / 联盟部队空中统领司令官
C2 = 指挥控制

联合作战界早已接纳了向战术指挥官分授战役作战责任的观念，此观念在联合作战准则和作战实践中都有反映（例如：任务式指挥、无上级否定即自主指挥、任务型命令，等等）。[6] 但空中力量和空军有所不同。空中力量的范围、速度、强度特征，以及可同时影响战争之战术、战役、战区和战略层面程度的能力，使空军需要更多地依赖集中控制，才能更好地平衡“战术需要和战略要求。”[7] 只是，对集中控制和网空优势的依赖，也滋生了自满，产生了退化。非常规战争、平叛作战，以及抗衡和受限环境作战，都表明需

要我空军官兵不仅要在集中控制或分布控制中作战，而且要能够在二者之间来回交替，同时始终保持作战气势，保持作战效率，保持与 CFACC 意图一致。要满足这样的要求十分困难，需要向下级指挥官适当授权才能做到。

明确问题实质

虽然空中力量面临的 C2 挑战并非美国太平洋空军所特有，但这支空军的确需要在 C2 演进方面做出更大努力，皆因太平洋司令部责任区具有一些特点，尤其是：该责任区范围巨大而覆盖更大的天空、陆地、海上、太空和网空领域和更长的交通线；更大的领域空间要求更多的部队来保护和维持；更大的区域范围要求投入更多的情监侦资产——所有这些都对 C2 提出更高的要求。虽有这些特征，但太平洋空军面对的 C2 问题，从根本上看同所有指挥官今天面临的挑战其实相同。就是说，我们都已习惯于贪食信息，都越来越依赖网空优势，都面对着如何把海量信息转化为有用情报的挑战，也都安于把集中控制权留在战区层面，作为解决 C2 空中力量的“万全之策”。[8] 使问题更加复杂的是，C2 的话题如此广泛，又关联着所有方方面面，以至于我们很难就如何管理好 C2 做出界定和建立共识。空中力量的支持者们常常抓不住 C2 的复杂和难解之处，自认为使命的成功全在于 C2 的严格实施。[9] 实际情况并不是这样。整体而言，这些问题使人们趋于把 C2 作为控制科学来阐述，认为人类的行动可以预测和控制；而不是作为指挥艺术来发挥，即“在决策和领导中巧妙运用权限、本能，直觉和经验。”[10] 那么，我们该如何探讨这样一个无处不在和未有界定的题目、一个仁者见仁智者见智的题目、一个随我们所讨论的战争冲突程度、阶段和类型而变化的题目？

六项关键能力

对这个动态、复杂的问题，太平洋空军的做法，是用（太平洋空军明确界定的）六项关键能力来分析和管控 C2：战空态势感知、韧存化架构、网空防御作战、战斗支援 C2、C2 实施、作战人员整合。不管我们讨论的战争处于哪个层面、阶段和类型，这些关键的能力保持不变（例如：无论战役或战术层面的指挥官都需保持战空态势感知，只是范围不同而已）。这六项关键的能力让太平洋空军能有效制定 C2 政策，解决整个司令部各级指挥官面临的挑战和机会。

战空态势感知

战空态势感知是指挥官对其作战区域事态发展保持了解的程度。由于空中力量为联合作战带来高速度、大范围和精强火力，信息的速度和准确性对于成功地指挥空中力量绝对重要。然而，与目前把每一条信息都塞给指挥官的做法不同，战空态势感知的目的，是向指挥官提供量身定制的有用信息。毫无疑问，战区 CFACC 所需的战空态势感知，不同于其他层级指挥官和 / 或战术战斗管控 C2 资产所需的态势感知；显然，并非每个人都需要时时刻刻了解所有地方的所有事。因此，各级指挥官必须决定自己需要优先了解哪些信息，并向自己的属下参谋阐明，由他们制定出支援 C2 要求的信息管理程序。对于在抗衡和受限环境中的作战，这项原则尤其重要，因为届时因通信受阻可能得不到实时的指导。

但是，获取战空态势感知的这些努力并不能解决这些信息被如何搜集、管理、或传送到整个 A2/AD 环境中所有 C2 节点的问题。

太平洋空军为做好力量投送，正在应对这个问题。从分布控制原则的角度来看，每个下级节点必须在某种程度上承担传统上由联盟空天作战中心行使的情报功能，以支援他们的指挥官实施空天作战。这额外的工作负荷，促使太平洋空军司令制定一套新的组织、训练和装备要求。

韧存化架构

韧存化架构与网空防御作战一道，是为了提升对太平洋空军的整体使命保证——希望避免通信受拒止的作战环境。它侧重防御措施，如配置散布的、重复的、冗余的线路和流程及网空人力。这些努力可为太平洋空军一体化防空反防导作战线的防御措施提供补充，以改善司令部的全面韧存力——特别是设施的加固、基地运作的分散和伸缩、持续作战计划的制定,等等。韧存化架构的目的，是支援各级指挥官的通信要求。为此，太平洋空军已开始为本责任区内网空交通线的畅通制定使命关键功能图，有了这份关键的网空地形图，各级指挥官就能保持对关键基础设施的态势感知，并恰当指示网空各项措施的实施。太平洋空军认识到，每个地区的网空能力在程度上有所不同，因此正在制定如何指挥并控制这些分散节点的战术 / 战技 / 战规。

在某种程度上，这些复杂的努力使有些人主张向整个司令部范围内互相无法联系的所有战斗人员提供网空支援。豪斯杰将军和布洛德威尔在其合撰的一篇文章中说：“技术解决方案虽非总是灵丹妙药，但肯定能帮助实施分布控制。”[11] 美军在这方面的发展努力包括建设作战云、联合信息环境，以及实施联合空中分层网络计划。这些有关C2的系统，不仅有助于为集中指挥提供更大的网空韧存力和支持，同时也有助于向下级指挥官分授权限，允许他们访问和共享数据和共用作战图——这是在抗衡和受限环境中作战的必要条件。有了许多这样的分布数据中心，就减少了中心节点受到攻击的薄弱性，确保提供可信数据，保障 C2 的有效实施。而联合空中分层网络更增添优势，它通过天空这个媒介更拓展了网空的范围——这对缺少充分陆地交通线的海上作战环境尤其重要。这些努力相辅相成，将产生一个具有活力的、快速反应的网空领域，并将大幅度地提升战区网空架构的整体韧存力。

网空防御作战

为建好韧存化架构，我们不仅在物理领域做出以上各种努力，还辅之以虚拟领域中的努力，开展网空防御作战，包括升级配置、安装补丁程序和防火墙、实施路由项目和健全信息安保、文件加密，等等，简言之，就是确保网空的健康卫生。这方面的努力还包括就各 C2 系统和信息需要做好轻重缓急的排序，划出太平洋空军的“蓝色警戒线”。说到底,网空防御作战就是 C2 系统中的 C2。当然，作为一个全球公域，这些努力必须要同整个战区，以及国防部及政府其他部门之间保持好协调。

战斗支援 C2

各级指挥官可通过战斗支援 C2 来按轻重缓急调节各方对资源的要求，使用好资源，它意味着实施战斗计划中支援 C2 功能，并具备能随着作战要求的变化和发展及时调整战斗计划的灵活性。[12] 这个关键的能力使我们能将战空态势感知与 C2 流程有机结合起来，满足指挥官维持作战的需求。战斗支援 C2 让指挥官能集中优势兵力，统一努力方向，提高作战效率，以及运用战争的其他各原则要

求，达成预期的目标。[13] 为使这项能力发挥作用，太平洋空军为全战区制定了后勤共用作战图。传统上，后勤和空军部队的其他责任，空军习惯于在战区层面实施集中控制。但是在现在的抗衡和受限作战环境中，这些控制权必须由更低层级的指挥职位来分担，他们必须同整个战区的其他分布控制节点协调，确保资源将按照太平洋空军司令的优先顺序来提供和使用。和以上一样，这个任务集催生出针对下级指挥官及其参谋人员的新的组织、训练、装备要求。

C2 实施

C2 的实施是这六项关键能力的主要部分。C2 的实施要求指挥官发挥才智，把自己的作战设计转化成切实可行的计划和命令。过去三十年来，这个过程总是由战区的空天作战中心来完成。然而今天的作战，在某种程度上要求每个指挥官都参与计划制定并实施作战，以实现上级指挥官的意图。[14] CFACC 的意图、目的，以及对下级指挥层级的期望，以两种方式传递：第一，通过面向全战区范围的指导文件，例如联合空中作战计划和空中作战指令；第二，通过每日命令，例如空中任务命令。在抗衡及受限作战环境中，这些日常命令可能发不出收不到。所以，CFACC 的全局指导文件必须透彻明确表达自己的设想和目的，同时授予下级指挥官一定的灵活权限，允许他们抓住稍纵即逝的敌方错误而见机行事。此外，这些文件必须考虑到全战区指挥受限的各种可能程度，并给出相应的简明指示，确保在分布控制作战中把战争迷雾和摩擦降到最低程度。

由于作战形势可能千变万化，太平洋空军建设 C2 的主要努力，是放在如何在通信受拒止环境中保持 C2 运作，即下级 C2 节点知道如何自主运行。面对这样的通信拒止环境，太平洋空军致力解决以下问题：

1. 分布式控制做法如何影响 COMAFFOR，以及他的所有其他作战指挥责任（因为他经常同时兼任 CFACC、区域防空司令官、空域控制官、以及太空协调官）？
2. 太平洋空军司令作为 CFACC 时，如何确保其作战计划在整个责任区中被全面了解？
3. 下属指挥官是否配备执行该计划的适当资源并获得适当授权？
4. 在通信拒止环境中指挥关系如何界定？
5. 集中控制和分布控制之间过渡的“触发事件”和战术 / 战技 / 战规是什么？
6. 下级司令部预期的任务是什么，持续多长时间？

这些问题，以及更多的其他问题，必须在太平洋空军司令的长期指导文件中透彻说明，才能确保做好分布控制和分散执行。对于分布控制责任，下级节点必须获得适当的组织、培训和装备，才能执行这个新任务集。

作战人员整合

将 CFACC 的作战设计与联合 / 联盟部队统一和协调，可以生成作战人员整合效果。太平洋空军积极与其他军种合作，充分利用各种联合训练和演练机会。另外，太平洋空军建立了战区安全合作作战线，目的是帮助伙伴国提升能力和增进互相了解。毕竟，要解决二十一世纪的冲突，需要政府所有部门参与，应尽量利用每个军种和伙伴国的能力，以弥补当前财政亏虚造成的缺口。政府各分支机构和各伙伴国都资源有限，但都有独特的视角和独特能力，能为联合事业做出贡献。

简单地说，美国不具备单独行动的资源，而且当今世界政治局势也不会支持单方面的军事行动。因此，要讨论太平洋空军的战略，就必须包括作战人员整合，而其出发点就是如何建构坚实的 C2。以上阐述的六项关键能力的每一项努力，都必须从头到尾纳入联合 / 联盟作战因素——包括信息分享、多国网空系统、共用作战图、双边 / 多边作战计划，多国后勤作战流程，等等。

作战艺术和分布控制面临的挑战

关于指挥与控制的讨论，如果不涉及作战艺术——指挥官如何评估政治、军事、信息、社会和经济局势，然后运用空间、时间和部队诸因素，协调战术行动，推动实现国家和战区战略的军事目的——这样的讨论就无法完整。[15] 指挥官的作战设计是 C2 的核心目的，所有努力的目的都在于执行和支持该作战设计。如果任何战术行动与指挥官的战役作战设计没有关联，或如果作战设计本身有缺陷，无论是战空态势感知、网空优势、战斗支援 C2、还是作战人员整合等等，就失去了战略层面的价值。

在分布控制作战中，实施战役作战计划的责任被分授给战术指挥官，要求这些战术指挥官不仅要履行自身的战术责任，在某种程度上还要行使战役层次的功能——C2、情报、运动和机动、后勤、作战火力，以及部队保护。我们对此有何期待呢？战争的战术层面尤其血腥动乱和刻骨铭心，它要求指挥官从混乱中把握逻辑，转化为军事胜利。[16] 战斗要求百分之百的投入和决心，熟悉战斗空间和敌人，而这种熟悉只有亲自经历和交手才能获得。相较而言，在战争的战役层面，要求指挥官全身心地投入到国家和战区的战略思考中，保持对敌人战斗序列的态势感知，保持能确保战术行动和战役目标紧密挂钩的长远思考——这样的领兵打仗能力通常需多年的经验、研究和反思才能形成。

但是，分布控制作战方式要求战术指挥官也在一定程度上具备执行这些战役责任的能力，亦即假定战术指挥官能计划并实施超出其战术责任范围的战役作战。如何把握 CFACC 的作战艺术，这是太平洋空军各级指挥官所面对的根本挑战，也是推行分布控制的根本挑战。分布控制节点上的各指挥官如何同时计划并实施战术和战役行动呢？是否需要增强参谋兵员？建立完全单独的指挥链有无必要？处于其中任何一种情况，我们如何期望下级指挥官能正确实施，更重要地是能从战役层面思考？而这些能力和智慧在传统上需要一位 CFACC 积累多年经历才能形成。为收取这种成效，需要 CFACC 做出重大努力，有目的地去培养、训练和锻炼下级指挥官发展这一整套技能。最终，CFACC 必须信任下级指挥官，相信他们能在任何环境下实施作战。建立这种信任和了解，尤其是在抗衡和受限环境中作战，需要磨练、耐心和时间。

对集中控制/分散执行的反思

主张“集中控制 / 分散执行”的人辩称，分散执行中已经融入分布控制的元素——因为每个层级配备单独的指挥官，每个指挥官都具备 C2 流程，不管通信是否畅通，此流程都能允许下级部队执行任务。的确，集中指挥 / 分布控制 / 分散执行中包含那些相同的理念。但更重要的是，集中指挥 / 分布控制承认指挥权限不仅不同于控制权责，两者的授权也不同。例如，一个被授予战术控制权的下级指挥官，只对自己属下的部队行使此权限，而不对其以上层次的部队行使。但如果

是被“分授控制权”，那么任务战术指挥官就应执行战术和战役层面的控制责任。分授控制权是要求指挥官不要局限于自己的影响范围，要协同其他空军部队及联合 / 联盟节点，取得战区范围的效果。所有这些分布作战节点的努力汇合起来，就是太平洋空军司令所要求的战役作战实施，也就是呼应前太平洋空军司令卡莱尔将军的表述中所归纳的：“AOR（责任区）将变成 CAOC（联合 / 联盟空天作战中心）”[17] 集中控制 / 分散执行原则未能体现这种授权的实质，或者说未能体现战役层控制权与战术层控制权之间的细节差别。简言之，集中控制 / 分散执行原则是把控制权限定在指挥官自身的范围之内，而分布控制原则则要求下级指挥官担起战役责任和对战役目的负责。分布控制原则要求各指挥官同其他指挥节点协同，共同计划和实施 CFACC 的作战设计。这种对网络化分布指挥官的授权，与集中控制 / 分散执行有根本不同，对在 A2/AD 环境中有效地指挥和控制联合 / 联盟空中力量有重大必要。

结语

毫无疑问，太平洋空军所具备的对敌不对称力量首先就在于其空军官兵。[18] 他们都是聪明而富有创造力的专业军人，善于随环境演变而及时调整作战方式，一切为着达成各自的目标。这种战术层面的内在灵活性和韧存力，必须跃升为战役作战 C2。在 A2/AD 作战环境中，我们的网空优势得不到保证，于是对空中力量的 C2 需要采用集中指挥 / 分布控制 / 分散执行。安于现状不思改变不是我们应有的态度。在现代战争中，战术指挥官必须有能力计划并执行战术和战役行动。为此，太平洋空军认识到，指挥官必须具备六方面的关键能力：战空态势感知、韧存化架构、网空防御作战、战斗支援 C2、C2 实施，以及作战人员整合。这些关键能力的培养和建设，推动着我军安排新的组织、训练和装备要求——亦即太平洋空军的具体 C2 努力所在。最终，在可能互相完全孤立和充满意外的作战环境中，太平洋空军欲求打胜仗，决定性因素必定是获得适当授权的指挥官，以及他们执行太平洋空军司令意图的能力。归根到底，这就是战争的性质。♣

注释：

1. Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education, Volume I, Basic Doctrine [空军作战准则第一卷：基本作战准则], 14 October 2011, 59, https://doctrine.af.mil/download.jsp?filename=Volume-1-Basic-Doctrine.pdf.
2. Lt Gen Mike Hostage, “A Seat at the Table: Beyond the Air Component Coordination Element” [占据一席：向空军协调官放权], Air and Space Power Journal 24, no. 4 (Winter 2010): 18-20, http://www.au.af.mil/au/afri/aspj/airchronicles/apj/apj10/win10/2010_4.pdf.
3. Maj Gen Kenneth S. Wilsbach and Lt Col David J. Lyle, “NATO Air Command-Afghanistan: The Continuing Evolution of Airpower Command and Control” [北约驻阿富汗空军司令部：空中力量指挥与控制的持续演变], Air and Space Power Journal 28, no. 1 (January-February 2014): 11-12, http://www.au.af.mil/au/afri/aspj/digital/pdf/articles/2014-Jan-Feb/SLP-Wilsbach-Lyle.pdf.
4. Gilmary Michael Hostage III and Larry R. Broadwell Jr., “Resilient Command and Control: The Need for Distributed Control” [韧存化指挥与控制：分布控制的必要性], Joint Force Quarterly 74 (3rd Quarter, July 2014): 38, http://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-74/jfq-74.pdf.

5. PACAF, Pacific Air Forces Command Strategy: Projecting Airpower in the Pacific [太平洋空军战略计划：在太平洋投射空中力量], (Joint Base Pearl Harbor-Hickam, HI: PACAF, [11 June 2013]), http://www.pacaf.af.mil/shared/media/document/AFD-130611-122.pdf.

6. 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), 3, http://www.dtic.mil/doctrine/concepts/white_papers/cjcs_wp_missioncommand.pdf.

7. 同注 2，第 38 页。

8. Maj Gen Charles W. Lyon and Lt Col Andrew B. Stone, "Right-Sizing Airpower Command and Control for the Afghanistan Counterinsurgency" [调整空中力量在阿富汗平叛中的指挥与控制], Air and Space Power Journal 26, no. 2 (Summer 2011): 8, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/2011/2011-2/2011_2_01_lyon.pdf.

9. Col Henry Cyr, "Describing the Elephant: Framing a Discussion on Command and Control" [C2 讨论框架面面观], Air and Space Power Journal 28, no. 4 (July-August 2014): 17, http://www.airpower.maxwell.af.mil/digital/pdf/articles/2014-Jul-Aug/E-Cyr.pdf.

10. Gary Luck, Insights and Best Practices Focus Paper: Mission Command and Cross-Domain Synergy [独特观点和最佳实践专题论文，任务式指挥和跨领域合力], (Suffolk, VA: Joint Staff J7, March 2013), 1.

11. 同注 2，第 42 页。

12. Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education, Volume V, Support [空军作战准则第五卷：支援], 19 November 2012, 19, https://doctrine.af.mil/download.jsp?filename=Volume-5-Support.pdf.

13. Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education, Volume I, Basic Doctrine [空军作战准则第一卷：基本作战准则], 50-55.

14. 同注 6，第 5 页。

15. Milan N. Vego, Joint Operational Warfare: Theory and Practice [联合作战理论与实践], (Newport, RI: Naval War College, 2007), I-11.

16. John Keegan, The Face of Battle [战斗的真面目], (New York: Viking Press, 1976), 18.

17. Lt Gen David A. Deptula, "A New Era for Command and Control of Aerospace Operations" [开启空天作战的指挥控制新时代], Air and Space Power Journal 28, no. 4 (July-August 2014): 5, http://www.au.af.mil/au/afri/aspj/digital/pdf/articles/2014-Jul-Aug/SLP-Deptula.pdf.

18. Gen Hawk Carlisle, multiple speeches [多次发言], November 2012-September 2014.

埃里克·塞里奥特，美国空军少校（Maj Eric Theriault），加利福尼亚州立大学圣博纳蒂诺校区理学士，菲尼克斯大学工商管理硕士，海军战争学院文科硕士，现任夏威夷珍珠港 - 希卡姆联合基地太平洋空军总部指挥控制战略与规划部主任。他是资深评估飞行员，拥有超过 2,000 小时飞行 A-10 雷电二型攻击机的经验。他曾海外部署保卫韩国，在支援"伊拉克自由"和"持久自由"行动中累积飞行 470 余战斗小时。少校是高等海上作战学院毕业生，曾担任过太平洋空军标准化和评估部主任。

寻觅太空作战准则的理论先师

The Search for Space Doctrine's War-Fighting Icon

戴尔·L·海登博士，美国空军退役上校（Dr. Dale L. Hayden, Col USAF, Retired）

美国空军之所以存在，一言以蔽之——保卫国家，别无它由。空军卫国，在于能跨越时间和空间而锁敌于我打击威慑之下。使命之履行因涉及种种复杂变数，穿越所有作战领域，于是，空军和其它军种一样，需要发展军事理论，编写和依靠作战准则，作为其在自身领域中作战以及在联合环境中协同作战的基础和理论指导。陆军、海军、空军在编写军种作战准则时，都找到各自的理论鼻祖——卡尔·冯·克劳塞维茨、阿尔弗雷德·赛耶·马汉、朱利奥·杜黑。几十年来，太空将士们也在寻找自身领域的理论先驱："谁是我们的理论奠基者？太空马汉在何方？"那么，太空军事理论的先师是谁？如果竟无先师可寻可设，原因何在？

军事理论引发军事革命，指引不同军种各自形塑出战场现态。克劳塞维茨、马汉、杜黑等，都通过观察自己周围的世界，将洞察所见归纳成战争制胜之道并付诸文字。这些军事先圣之所以与众不同，是因为能超越常规或技术现状而看到未来。他们高瞻远瞩，各自预见到陆军、海军、空军的潜力，为之专研兵法；他们置其他军种于无关，立足本身军种，专思如何在本作战领域中排兵布阵打赢战争。

陆战和海战军事理论和作战准则已经演进了好几个世纪，空战军事理论在首次动力飞行之后不足 30 年时间也便出现。无论是陆是海是空，一种理论的出现首先在于观察，由观察而生出有效军事理论和战略，继而形成军人打仗所依循的作战准则。在太空领域，美国也算有了 50 多年的太空经验，有些人也许期望太空军事理论和作战准则应已充分成熟。本文不以为然，并为解说因由。

例如，联合作战准则把"太空优势"定义为"一方部队在太空压制住对方部队而占据优势，此优势程度能确保本部队在给定时间和地点开展作战而不受来自天基威胁的过度干扰。"[1] 且慢，一个重大问题来了——美军建立空中优势能力无疑，但想在抗衡环境中建立太空优势，手段有限。[2]

历史背景

先做点历史铺垫。马汉是一名美国海军军官，他在 19 世纪后期提出海战理论，其理论奠定了海军作战准则的基础，这些作战准则最终引导美国成为 20 世纪的世界海上强权。如果太空领域至今未诞生出马汉，那么，下一个合乎逻辑的问题肯定是：为什么没有诞生？也许，是因为太空军事理论和作战准则的成熟时机还未到来，因此太空领域还没有产生自己的理论鼻祖。于是有人追问：时机何时到来？要回答这一问题，我们必须审视作战准则的目的，以及为什么每个军种必须阐明自己在战场上的作用。

20 世纪后半期，太空在保护和捍卫国家方面开始发挥越来越重要的作用。各军种和联合作战界都制定了如何利用太空领域来支援联合作战和作战指挥官需要的作战准则。

国防部把作战准则定义为“军队或其单位用来指导其行动以支持国家目标的基本原则，它有权威性但应用时需加以判断”。[3] 如此，太空作战准则是一部指导联合作战的必须文件。然而，我们也可以用不太正规的说法来描述军事作战准则，用最简单的话来说：作战准则就是规定军队如何通过战役、行动和战斗来打好仗。如果我们使用这个定义的话，那么关于太空作战准则的问题也许需要一个不同的答案。

让我们简单回顾一下目前的陆、海、空作战准则是如何形成的，从而能最好地理解为什么太空作战准则的成熟时机还未到来。在联合作战准则出现之前，各军种都遵循某些指导思想——成文的或不成文的——来指导其行动。罗马方阵、成吉思汗的骑兵队、霍拉肖·纳尔逊的“横越 T 字战法”等，都赋于他们各自部队战胜对手的明显优势。这些方法大致指导着陆军和海军执行战术性和地区规模的战斗，每种方法都以自己的方式促成了罗马在欧洲的千年统治、蒙古帝国向中亚和中国的扩张、以及大英帝国的日不落辉煌。

从人类文明的早期开始，国家之强兴主要看陆军实力。文艺复兴时期，海军逐步成为国家走向强权的重大因素。探险和贸易，如威尼斯城邦历史所示，开始证明海上舰船如何能为国家创造财富和权力。美国的经验也不例外。当北美殖民地企图挣脱母国英格兰的统治时，这个羽翼未丰的国家依靠大陆军赢得了独立。乔治·华盛顿将军借鉴了欧洲的战术和战略，很大程度上是依赖法国人拉法耶特侯爵吉尔贝尔·杜·莫提耶（如今通常简称为拉法耶特）的训练和指导。直到美国内战时期，欧洲的那些战法还被整个美国陆军所沿用。美国军事学院（西点军校）的年轻军官们首先被作为工程师来培养——大陆文明化的要求所使然——然后才作为战士来培养，他们深入研究拿破仑战争和安托万·亨利·约米尼将军的理论。在内战之前，翻译过来的约米尼作品是西点军校使用的唯一军事战略教材。[4]

亚伯拉罕·林肯总统在美国南北战争期间征召美国陆军时，军方用了数年的时间才编写了类似美国作战准则的文件。无论是北方联邦军还是南方邦联军的指挥官们，都企图以欧洲的传统战线和正面对抗的方式来打这场战争。尤利塞斯·辛普森·格兰特将军改变了这一切，他运用了也许可以被描述为消耗战的策略——利用北方更强大的人力和工业实力对抗人口较少、较农业化的南方。本质上，格兰特打算耗尽南部邦联的力量并摧毁其进行军事行动的能力，因此人送绰号“刽子手格兰特”。[5] 各场战斗中的人员伤亡数字对战役整体胜负来说成了次要考量。北部联邦的将军，如安提耶坦之战的乔治·麦克莱伦和葛底斯堡战役的乔治·米德，都为了使部队得到休息而未强迫部队乘势进攻，然而，格兰特则继续与南方军的北弗吉尼亚军团交战，直到罗伯特·E·李将军在阿波麦托克斯投降。[6] 在《美国的战争方式》一书中，作者拉塞尔·韦格雷把格兰特的战法描述为“歼灭战略”。[7]

在美国南北战争和第一次世界大战之间的那些年，亦即美国在 19 世纪的战争间隔期间，美国陆军开始进入现代化战争，它再次求助于欧洲，只不过这次的学习对象是正在崛起的德国强权，向他们学习指挥结构和基本军事指导思想。美国陆军最终信奉——尤其是在越南战争之后——一位德国人克劳塞维茨，这位普鲁士将军在其《战争论》中记录了拿破仑时代的战争。克劳塞维茨以洞见

和哲理论述战争，认为战争可系统研究和系统分析。像约米尼一样，他主要研究进攻而不是防御。他眼中的战争，不只是一场需要制服的混乱无序的事件，而是认识到，战争不仅仅涉及到战场上的人，还涉及到经济和技术。[8]

在 19 世纪后半期，美国海军有了自己的战略家和海军作战理论的集大成者——马汉。马汉被称为“19 世纪最重要的美国战略家”，他观察本时代的政治和军事环境并得出结论：伟大的国家必须拥有强大的海军。[9] 在美国正处于技术变革和向全球扩张的时期，马汉的著作《海权对历史的影响，1660-1783》不仅改变了美国海军，而且也改变了法、德、英、日等国的海军。[10] 马汉强调集兵力于战略攻击点，详细解说了对抗全球英国威胁的方式方法，同时预示了第一次世界大战及其以后的海上战争。

19 世纪后期也见证了创新先进技术在战场内外的运用。陆军获得了射程可达数英里的大炮；海军也把木质帆船换成了钢质船身的战舰；随着莱特兄弟于 1903 年在小鹰镇海边驾机成功飞上天空，美国首次认识到了动力飞行的潜力。进入一次世界大战时，欧洲军队已拥有指导其陆、海军行动的成熟的作战准则。然而空军还有待历练，这个军种正开始把其空中观察平台转变成最终可决定战场成败的、战争所不可或缺的飞机。杜黑，最早的空军理论家之一，是一位意大利将军，他观察了第一次世界大战，并超越由绳索、木头和帆布建造的不牢靠的飞行器，而看到了它们能重新塑造未来战争的潜力。对未来的战争，他的目标是避免堑壕战的僵持，而通过空中力量缩短战斗时间，如此而减少了后来毁灭了英、德、法整整一代人的战争大屠杀。在《制空权》这部著作中，杜黑详细论述了如何夺取制空权并攻击要害中心，他视之为任何空中行动的中心任务。[11] 七十多年之后，他的思想继续是空中力量理论和作战准则的精髓。

在两场世界大战的间隔期间，美国阿拉巴马州马克斯维尔基地的陆军航空兵战术学校开始教授空军作战理论。校园里有这么一小批前教官们，在威廉·米切尔准将和杜黑的观察与思考的深刻影响之下，坚持探讨和发展第二次世界大战中运用的空中力量概念。[12] 他们的专研努力启动了美国空中力量战术和战略的演进，从而推动美国从 20 世纪 30 年代的北美孤邦，转变成了一个全球经济和军事超级大国。

从二次世界大战期间运用的昼间精确轰炸概念，到海湾战争“沙漠风暴”奉行的打击重心理论，空军作战准则一路演变至今。从米切尔将军到约翰·沃登上校，空中力量的许多倡导者推崇发挥空中力量的作用来打赢战争和保护美国主权。米切尔在一战中的经历，以及沃登在韩战及越战中的经历，都形塑出各自对空中力量的看法。他们通过观察，构想出了后来深刻影响 20 世纪空中作战的概念。尤其是沃登的第一本专著《空中战役》，凌厉挑战当时盛行的、认为空中力量从属于地面战斗的空地作战理论，并再次强调空中力量的战略性质。[13]

对过去的简单回顾是为证明：对战场的观察始终是制定和发展陆、海、空军事理论和作战准则的关键前提。历史上，制定作战准则是为了使战场上无法看到战友的战士们，对自己左右翼部队在战斗中会如何行动和响应有一定程度的把握（也就是说，为了使他们知道自己左右侧的战友们都在干什么）。因此，在线性作战的日子里，部队相信其侧翼

会受到保护，也不需要担心背后受敌。而今战争远更复杂，作战理论和准则也已随着战争新环境而进一步演变。战争中的这种演变需要时间。的确，我们必须回答的一个问题是：太空领域卷入战争的时间是否已经足够长，长到我们能观察到和归纳出最有意义的经验教训，亦即最佳实践。

美国自从 1958 年首次成功向太空发射“探索者”一号卫星以来，就一直积极从事太空探索和开发。历经 50 多年之后，太空已经成为美国生活方式的有机组成部分，也成了美国 21 世纪战争方式的关键要素。以往二十年里的精确制导武器所演示的能力仅仅暗示了太空能为战场带来什么。即使我们如此依赖太空，并把太空资产融合到所有军种的作战之中，这些太空资产本身——至少目前——还不能像陆军、海军和喷气动力空中力量那样独立地影响战场。缺少了像陆军、海军、空军这样的独立影响能力，“太空马汉”就不可能出现。

目前困惑

太空资产不能独立改变战斗进程这一事实，并不意味着空军不应该考虑或甚至编写太空作战准则。假如杜黑和米切尔当年没有在第一次世界大战期间思考空中作战，那么，两场世界大战的间隔时期就不会出现连贯的空军作战理论和准则。进一步，随着美国军事作战准则已经得到发展，各军种都依靠打印成文的作战准则来指导自己如何在当今联合作战环境中整合和行动。仅出于此目的，现在编写太空作战准则就有其必要性。太空作战专家们决不可玩先慢慢转悠再最后冲刺的游戏，或指望着上天为我们形塑好战场。坐等其成可能带来灾难性的后果，可能牺牲美国人的生命并置国家主权于险境。再简单回顾一下我们的历史，有助于解释这种紧迫性。

作战理论滞后于技术发展的例子在历史上比比皆是，往往导致生命的无谓牺牲。数百年的战争都是这个模式。在陆军交战中，双方战线以当时标准火器有效射程的大致距离所隔开。然后部队突然蜂拥冲向开阔的战场，是为集中最大火力打击敌方阵地，同时企图在对手重新装填弹药之前冲过这段距离。尽管从使用滑膛枪发展到在枪筒里刻出螺旋状凹槽（膛线），但战术基本保持原样。从美国独立战争到美国南北战争，射程和精确度提高了六倍，即从 100 码提高到了 600 码以上。为了越过这段不断延长的距离，战士的身躯不断充填着两条战线之间的杀场。在冷港之战的仅一天时间内，就有六千多人伤亡，其中 90% 死于轻武器火力。[14]

在其后的 50 年中，技术持续发展，把作战准则更远地抛到后面。到第一次世界大战，沿用了几代人的固定战线如今变成了战壕，但是，有效射程可达数英里的大炮、机关枪、带刺铁丝网等阻止了部队的冲锋。从战斗的恐怖中诞生了空中力量作战理论和准则，它企图取代几百年来导致了战场对峙僵持和千百万性命的地面作战准则。

再举一个当代的例子——网空，我们似乎正在急起猛追，因为作战理论已经落后于技术发展。热烈的争论涉及到使用网空进行攻击，而作为一个领域，网空已经证明：网空的行动能独立影响战场，即，网空的非动能打击可以产生动能打击效果。更具体地说，在 2010 年，据报道一个软件病毒破坏了伊朗几乎五分之一的核离心机。[15] 作为一个军种，我们仍然在竭力弄清楚网空有什么，以及没有什么——从系统到专业培养领域都在努力

探索。至于“网空马汉在何方”，这个问题我们不妨推迟到改天再问。

今天，美军作战准则已经到达了新的认知高度，我们认定当代战争由一个军种完成的可能性极小。对 21 世纪的美军，我们可以从多种角度或途径来定义，但唯有“联合”一词最能切中要害。虽然战斗有时候看起来只涉及一个军种，但事实上，每个军种都必须依靠其他军种，以保证能充分威慑或必要时打败对手。这条规诫既适用于太空领域，也适用于任何其他领域。于是我们得到这样一个有趣的观察：克劳塞维茨、马汉和杜黑各自相对独立地开发出陆战、海战和空战理论，而太空作战理论和准则也许不再有这种机会。那么,观察太空作战理论将如何在“联合作战”环境中演进，将极有其趣。

未来展望

关于战争的下一步合乎逻辑的发展，要么是在太空领域开战，要么（更有可能）是太空资产独立地影响地球上的作战——无论是在空中，在海上，还是在地面。太空早就被武器化了，或者说被用来支持军事行动。美国于 20 世纪 60 年代早期发射的第一颗“间谍卫星”科罗纳，就为我们的作战策划专家提供了关于苏联武库的状态情报。全球定位系统首先为美国部队提供用于作战的导航和定时。如此，这两种卫星几十年前就把太空武器化了——而这仅仅是两个有限的例子而已。

从 20 世纪 50 年代开始，太空专业人士就谈到天降死亡和毁灭，或从地球轨道向地面目标发射动能射弹。[16] 技术的发展，早已超越了把动能武器（无论是否携核）置入轨道并对准地球某点的阶段。或有人争辩说，前苏联，最近还有中国，运用的反卫星系统已经突破了这道红线。政治上的约束，无论是条约还是公约，目前都禁止或限制太空战争。然而，很少有人否认，战争终将进入太空领域。人类在哪里努力，冲突总是接踵而至。一旦发生太空战争,就会被人观察和记录，太空作战理论和准则自会水到渠成。那时太空就会诞生自己的马汉。♣

注释:

1. Joint Publication (JP) 1-02, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms [联合出版物 JP 1-02：国防部军语词典], 8 November 2010 (as amended through 16 July 2014), 237, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp1_02.pdf.
2. 在 2 月 21 日格林威治时间 03:26，美国海军提康德罗加级导弹巡洋舰“伊利湖”号发射了一枚“标准 -3”型导弹，在太平洋上空 133 海里处拦截了一颗美国脱轨卫星。尽管成功演示了美国导弹防御系统的能力，但技术上，这一行动既不是一个反卫星事件，也不是对在轨卫星的摧毁，与前苏联（现俄罗斯）和中国的试验有区别。
3. 同注 1，第 78 页。
4. John Whiteclay Chambers II, ed., The Oxford Companion to American Military History [牛津美国军事史], (Oxford, UK: Oxford University Press, 1999), 720.
5. Edward H. Bonekemper III,“The Butcher's Bill”[屠夫比尔], Civil War Times, 50, no. 2 (April 2011): 36.
6. John Keegan, The American Civil War: A Military History [美国内战军事历史], (London: Hutchinson, 2009), 96-97.
7. Russell F. Weigley, The American Way of War: A History of United States Military Strategy and Policy [美国的战争方式：美国军事战略与政策史], (Bloomington: Indiana University Press, 1973), 128.

8. Carl von Clausewitz, On War [战争论], ed. and trans. Michael Howard and Peter Paret (Princeton,NJ: Princeton University Press, 1976), 75-76.

9. 同注 6，第 272 页。

10. A. T. Mahan, The Influence of Sea Power upon History, 1660-1783 [海权对历史的影响， 1660-1783], (New York: Barnes & Noble Books, 2004).

11. Giulio Douhet, The Command of the Air [制空权], trans. Dino Ferrari (1942; new imprint, Washington, DC: Office of Air Force History, 1983).

12. Robert T. Finney, History of the Air Corps Tactical School, 1920-1940 [陆军航空兵战术学校的历史， 1920-1940], (Washington, DC: Center for Air Force History, 1992), 56-59.

13. John A. Warden III, The Air Campaign: Planning for Combat [空中战役：规划战斗], Washington, DC: National Defense University Press, 1988); 另见 John Andreas Olsen, John Warden and the Renaissance of American Air Power [约翰・沃登和美国空中力量的复兴], 1st ed. (Washington, DC: Potomac Books, 2007), 80.

14. Gordon C. Rhea, Cold Harbor: Grant and Lee, May 26-June 3, 1864 [冷港之战：格兰特和李将军， 1864 年 5 月 26 日 - 6 月 3 日], Baton Rouge: Louisiana State University Press, 2002), 234.

15. Michael B. Kelley,“The Stuxnet Attack on Iran's Nuclear Plant Was 'Far More Dangerous' Than Previously Thought”[攻击伊朗核设施的 Stuxnet 病毒比原先想象的“远更危险”], Business Insider, 20 November 2013, http://www.businessinsider.com/stuxnet-was-far-more-dangerous-than-previous-thought-2013-11.

16. Jonathan Shainin,“Rods from God”[上帝之棒], New York Times, 10 December 2006, http://www.nytimes.com/2006/12/10/magazine/10section3a.t-9.html?_r=0.Views.

戴尔・L・海登博士，美国空军退役上校（Col Dale Hayden, PhD, USAF, Retired），现在阿拉巴马州马克斯韦尔空军基地担任空军研究所副所长。海登博士具有美国政策与太空和导弹作战等方面的广博背景。他曾担任空军指挥参谋学院院长、空军部长参谋组成员、美国空军军官学院历史系助理教授，及空军研究所研究员和研究部主任。他曾获授太空专家证章，具有广泛的太空与导弹作战经验，包括在“沙漠风暴”和“供给安慰”作战行动中提供战区太空支援和导弹预警，并指挥导弹作战。海登博士还担任过哈佛大学特约研究员及空中力量研究所所长。

自主化无人作战飞机在空对空作战中的前景

Nightfall: Machine Autonomy in Air-to-Air Combat

迈克尔·伯恩斯，美国空军上尉（Capt Michael W. Byrnes, USAF）*

有关遥驾飞机（RPA）和未来无人作战飞机(UCAV)的专业和学术讨论，不乏热烈，但鲜有著述将战术、技术和空战的长久特征紧密联系加以探讨，并在此基础之上对 RPA 和 UCAV 的未来做出预测。本文认为，具备战术自主化能力的机驾飞行器，采用由博伊德首创的“观察 - 指引 - 决策 - 行动”（OODA）循环和高能机动结构，将为空对空作战带来全新的和无与伦比的杀伤力。本文相信，运用自主化飞行机器的综合优势来执行空战任务，在与人驾战斗机的对抗中，胜负将毫无悬念，只会令人想起《轻骑旅的冲锋》中所描述的明显不匹配（编注：1854 年英军派一队轻骑旅追击和抢掠俄军一支仓皇撤退的炮兵连部队，却因指挥失误而错误地冲向另一队严阵以待的俄军炮兵连，因为作战方式的严重不匹配而受重创）。各种新技术的交集，表明颠覆空战战术的变革已经呈现，只是我们的空军囿于体制束缚，至今持怀疑态度——或许是因为制空权理论自身就产生于一种受抵制的环境，故而也沾染了谨慎抵抗新事物的惯性思维。[1] 到目前为止，为空战量身定制的 RPA 还没有研发出来，我们的国家和空军又面临严峻的财政紧缩，于是更滋长了明哲保身的想法。[2] 进一步，如果鼓吹机器能胜过人，能胜过世界上最优秀的战斗机飞行员，岂不使传统智慧颜面扫地，势必引发政治争论。

UAV = 无人机
RPA = 遥驾飞机 (空军对无人机的标准用语)
UCAV = 无人作战飞机
OODA =“观察 - 指引 - 决策 - 行动”循环

但是，如果有充分理由证明机器自主化理论必将主导空中力量，如果实现此理论的技术必然会出现，那么，我们还要情绪化地加以拒绝的话，则会将我军置于战略风险之中。为证明这种说法的合理性，本文假定有一款 UCAV 概念机，姑且称为 FQ-X，以随其浏览现实世界的新兴技术，了解这种无人机（UAV）对空中交战战术的影响。然后，本文转向简要评估这些战术影响如何波及到战役和战略层面，接着以 OODA 循环为背景细致评估机器自主决策的表现，继而深入探讨支撑机器自主飞行的技术。最后，本文驳斥网空防卫领域中对机器自主飞行的主要反对意见，反驳那些从道德角度反对利用机器代人、自主杀戮的观点。本文在总结中就新技术系统对未来空军构成的战术和文化双重挑战给予评说。

FQ-X 的设计和功能

FQ-X 作为一种机器，目的是发现并摧毁敌机，要求做到体积小、重量轻、速度快、被探测性低，而且具备无比的精确打击性。该 UCAV 设计采用尖端的超材料，能补充雷达吸波材料的不足，形成特定的战术优势。

* 作者要特别感谢以下各位为本文提供的专业建议：Capt Curt Wilson, Capt Jon Kinsey, Capt Steve Christopher, Col Houston Cantwell, Lt Col Chris Recker, Lt Col Jason Evenson, Maj Cynthia Wittnam, Maj Jason Haufschild, Capt Joe Rice, Capt D. Jerred Cooper, Capt Holden Leute, Capt Hudson Graham, Jim McGrew, Dr. Lawrence A. M. Bush, Capt Asa Judd, and Capt Brett Cullen.

超材料是合成结构，能够显示出以往认为不可能的物理效果。具体来说，这种具备负折射率的超材料能够使入射电磁波围绕某个物体“弯转”环行（而不是反射回去），以这种方式折射电磁波，起到在某光谱范围内无法被发现的隐身效果。研究人员早在 2001 年就证实了技术上能够做到这一点，此后不到十年时间就研发出在视觉和红外光谱中隐身的技术。[3] 到 2012 年，有个团队甚至研制出了可以克服几何和偏振限制的方法，这种限制一直是飞机等庞然大物采用超材料隐身的重大技术障碍。[4] 对空中力量而言，这意味着新一代极隐形材料已经出现，军方已不可能秘密独占。这些材料技术一旦投入广泛的民间和军事应用，也可能会导致生产成本下降而获得大量生产。虽然隐身技术做不到完全隐身，但是 FQ-X 绝缘复合蒙皮内的超材料夹层能够有效对抗现有的探测和识别技术。FQ-X 因为隐身，使敌方导弹无法锁定，这自是极好的投资回报，但隐身性所带来的更重要的好处是，FQ-X 可以专注于遵循和实施 OODA 循环。UCAV 首先必须在两个方面胜出，一是要优于操作者的决策周期，二是要击败导弹制导系统。只要无人机在这两方面占据优势，就可无视现代空战的主要能力和手段，使耗资数十亿美元投资建立起来的国家安全屏障顿失其效。[5] 在当前空对空导弹不允许任何飞行体逃离其锁定范围的情况下，对于只有毫秒反应时间的飞机而言，配置现有的对抗手段加上新现的定向能点防御技术，就是最好的选择。[6]

防御能力如果不与其他工具相匹配来发现、盯紧、识别和锁定敌机，其价值是有限的。雷达技术已经演进得极为先进，低估其能力的任何肤浅假设都已不足信。例如，人们会自然地认为，如果飞机发出能量脉冲来探测敌方，那么，被此脉冲捕捉到的敌方设备应该立刻获得警示并做出响应。然而，采用低截获概率技术的现代雷达，其发射功率等级可以低于接收飞机的探测门槛，开机工作时可跨越多个频段和时段，然后将搜集到的微弱的返射波融合为连贯一致的信号。[7] 应用于主动电子扫描阵列天线的调制技术，允许发射多个光束，转化为多目标捕获和多目标打击。[8] 所有这些梦幻般的能力，关键就在于数字信号处理能力。[9] 只有具备最大处理能力和最佳软件的飞机，才能做到“先机发现、先机击杀”，占据各种先机。F-22 的处理能力是每秒 50 亿次十进制运算速度。[10] 而可用于雷达的现代图形处理单元的数字信号处理速度已经超出这个速度的 10 至 100 倍，而且价格不贵，硬件市场随购。[11] FQ-X 即采用一系列图形处理单元，以展示空战的“发现并盯紧”阶段在很大程度上其实是一场计算能力的战斗；它利用通用硬件获得这种计算能力的对抗，将任务的专门化过程全部纳入软件，从而降低成本和提高灵活性。

当今空战，主要就是使用制导导弹，这本身就是对自动化的依赖，虽不言已自明；如果在据称技巧性最强的空战中，飞行机器人即机器飞行员都能够打败真人驾驶的飞机，那么对于那些相对更为简单的行动而言，我们当然更倾向于使用机器人。兹举一例作为演示，FQ-X 陷入现代化有人驾驶战斗机的机炮射程内，为了摆脱，可有正 G 和负 G 机动两种选择。这种 UCAV 因为采用了碳纳米管复合材料结构，并且机中无人，因而具备了巨大的选择灵活性。碳纳米管是一种微观结构，1952 年在实验室里成功合成，直到 1991 年才引起西方科学界的广泛注意。[12] 在 2012 年，北卡罗莱纳州立大学的研究人员已经能够规模生产出碳纳米管材料。这种材料

在特定强度上比全球最先进的工程复合材料还高出 30%。[13]

一旦进入攻击位置，FQ-X 因为体型小，只能携带相对精瘦的武器，因此必须做到超精准发射。为此，它拥有几乎从所有方位锁定目标的系统，精确得足以锁定敌机上的任何一点，发射高爆弹药或者定向能量射流将其击毁。为能明确识别目标，并且命中所希望的部位，FQ-X 必须配置集成多频谱光学和计算机视觉软件。物体探测软件的最大商家之一是谷歌（谷歌经营基于图像的搜索引擎技术）。[14] 除此之外，像 OpenCV 等开放源码项目，包含超过 2,500 种优化的检测和识别算法，也在迅速推动科学的应用。[15] 象 OpenCV 这样的计算机视觉框架，也能利用图像处理单元将计算速度提高到比传统计算机硬件快 5 至 100 倍。[16] 以下图 1 所展现的，是从 FQ-X 的计算机图像视角看一场交战游戏的接近终结状态，先是从被锁定的美国飞机的显示上看，然后再从被锁定的假想外国对手的显示上看。

一旦接到交战指令，FQ-X 即向敌机的致命部位，例如引擎的第一级压缩段，发射一枚穿甲高爆燃烧弹，迅速结束交战，让对手几乎没有机会适应。进一步，FQ-X 从每一场交战获得实时机器学习机会，从交战的每一个细节吸取经验教训。它可以将经验教训传与其它 UCAV，使得协同作战飞机在每次参战后变得更加聪明。除了“机 - 机”直接共享之外，FQ-X 飞行器可以向地面控制站发送其遥测结果。如果某架 UAV 被摧毁，其最后时刻被击中的过程可能会通过地面控制站存储在一个安全的网络。这种资料的存储看似没有明显的意义，但若与有人战斗机的损失相对照，差别和意义立刻凸显出来。飞行员的牺牲是悲剧，是指挥官必须面对的冷酷事实，它还意味着为训练和积累战斗经验投入的大量人力物力和时间全部损失。如果一名资深飞行员在战斗中殉职，年轻的新手必须接替其位置，重新开始训练和培养的周期。相较而言，机器飞行员直接从另一个机器人的死亡中承接经验教训和立刻调整，并以接

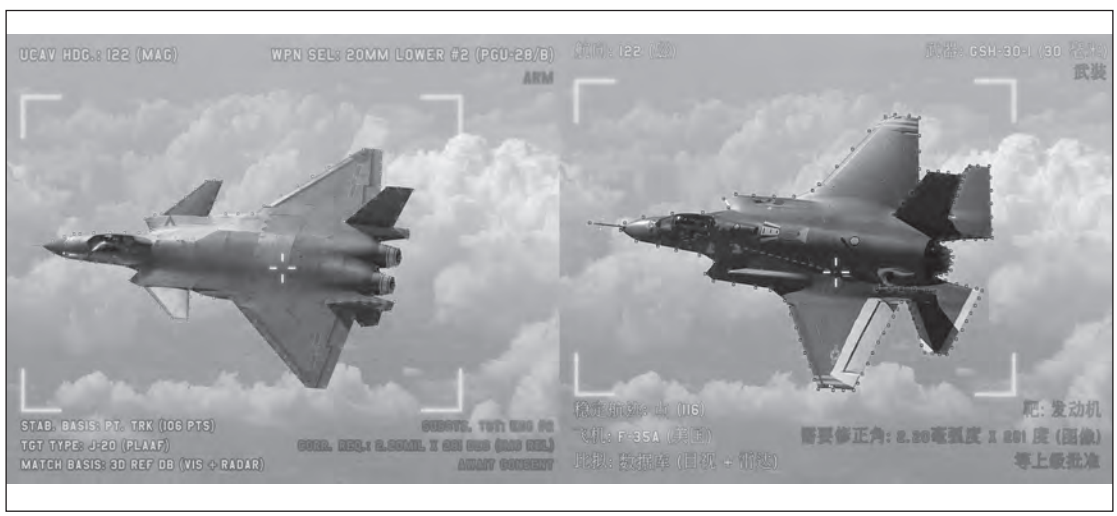

图 1：第六代战法的计算机模拟图。（笔者取用了美国空军 F-35A 和中国 J-20 图片，再用 TurboSquid 的 3D 模型软件加以编辑，以说明计算机视觉领域中目标探测、识别和跟踪的基本原则。）

近实时的速度将调整程序传发给战斗中的其它 UCAV。敌机如果使用同样的战术手段攻击调整后的 UCAV，将不可能再次得逞。

波及到战役和战略层面的影响

如果机器控制无人机具备上述的机动性和准确性，使射出的每一发炮弹都成为百发百中的“金炮弹”，那么，只要有一架能够闯入敌阵如入无人之境的 FQ-X，只要在这架无人机上配置数百枚炮弹和足够的燃料，就可以横扫整个敌机群。[17] 从经济角度看，这种战法同样令人惊叹，需要对其以全球空中力量建设的角度进行审视。俄罗斯与印度联合研制的第五代战机（俄罗斯 PAK-FA 的衍生产品），距初始作战能力还需要若干年的时间，而且和其他高技术研发项目一样，几乎不可避免地会面临进度延误或成本飙升。[18] 保守地讲，目前的估计是每架复制版本造价为 1 亿美元，且上升的可能性很大。[19] 而在美国方面，每架新“猛禽”战机的造价为 1.48 亿美元；每架 F-35 的低量产初始价格在 2011 年为 1.53 亿美元，而一名战斗机飞行员的培养成本大约为 260 万美元。[20] 一枚 AIM-9X 导弹只有约 30 万元。[21] 如果飞机和机组人员是固定配置费用，而他们的武器是与目标作战的边际成本，那么，FQ-X 系统明显比其所针对并力图制服的第五代战斗机更加经济可行。FQ-X 相当高比例采用商用现成硬件，其机身体积小，而且无需为飞机一对一地配备飞行员。用固定机炮近距离发射两枚炮弹，边际成本只有 20 美元。[22] 可再充电的定向能武器的使用成本，将取决于每 100 个发射周期所需要的维护，但是成熟设计的成本不会太高。

对防御制空作战能力的任何减损，都将使高价值空中资产、加油机和运输机以及机组人员置于严重风险之中，一旦坠毁，将损失巨大，其规模可能超过我空军自 1940 年代以轰炸机尝试昼间轰炸以来所经受过的任何损失。[23] 当然，当时和现在的区别在于，我们现在的工业生产基地和预算计划没有就如何补充如此之高的损耗做出安排。我们在努力建设一支基于效果的部队，在重新定义集结或者说集中优势兵力的意涵，倾向于减少物理资产数量而在每个平台中集装更多的能力。而这种战略选择有其得也有其失。[24] 欧洲、俄罗斯、印度和中国也已跟随我们投入了大型高科技战斗机项目的游戏，共同形塑出关于解决世界各国空中力量建设的全球性思维定势。[25] 鉴于我们对当前的空中力量建设范式如此依赖，因此，美国空军武器学校一次活动上所宣传的充当攻击者的 FQ-X，将成为空中力量发展历史上的一个转折点。如果只是沿循在五代机前辈的基础上加以改造研制出第六代系统的思维模式，我们就不可能彻底变革空中力量的杀伤力、经济性和其它各种能力，并且会导致我们当前资产面临更大的风险。[26] 要想继续保证我军的空中优势地位，我们必须首先颠覆对飞机的最基本的认识，重新定义什么是飞机，然后继续将空战的既定真理应用于新的技术突破。

飞行机器是 OODA 循环的核心

飞行员本能地将飞机视作目的旨在飞行的机器，而不是以飞行达其目的的机器。[27] 然而，如果我们把博伊德循环视为空战制胜的核心所在，那么，就应该把一架飞机中对支持 OODA 循环中的速度与准确性负最大责任的构成部分作为主要重点，而把所有其它部分列为次要。RPA 和 UCAV 说白了就是一部计算机，只不过是捆绑在机身这个平台上，机身是辅而非主。飞行控制促动器、航电设备、

无线电、传感器，甚至武器，就像是这个平台上“即插即用”的外围设备，如同我们将打印机、扫描仪或照相机插入个人电脑一样。以此认识，我们就能发现影响第六代空中力量灵活性和可负担性的机会。几十年前，克隆 IBM PC 的开放架构启动了计算技术的大规模普及。[28] 同理，为自主化飞机及其地面控制系统建构“即插即用”标准，发现和采用商用现成硬件和常见操作系统，将支持新一代飞机的普及和成本削减，有助于加快研究、开发、测试和作战使用的步伐。像 FQ-X 这样的战术自主化飞机，不需要寻找科幻小说般的自我意识；在空对空作战的范围内，它就是一台飞行的计算机，执行着原来驾驶舱中真人飞行员开展作战所基于的基本数学原理，只是动作的速度更快，也更精准。

博伊德的 OODA 循环含蓄地揭示了“飞行艺术”实际上是一种周期性的处理活动。它包括传感数据采集，针对已知信息进行归纳处理以获得意义，从已知的可能选项库中选择一种响应，或者在没有满意选择时，综合生成一个新的选项，并且执行所选的选项。机器学习算法以两种模式处理这些任务：一种是监督下处理模式（设计师训练软件如何正确区分对与错），另一种是非监督下处理方式（软件经过实验和以往知识延伸来自主确定某项新行动的对与错）。[29] 具备适当的传感器和多种计算内核的机器飞行员，可以比真人飞行员更快、也更可靠地获取并合成来自不同来源的信息。[30] 在配备受过训练的人工智能之后，它还可以从数据中提取更清晰的解释，而不带有人类的心理偏见。人类平均需要 200-300 毫秒的时间对简单的刺激做出反应，但是机器可以在这相同的四分之一秒的时间里做数百万次更正，选择或者合成信息并执行动作。[31] 我们在 OODA 循环中所能做的每一步，计算机器都做得更好。尽管博伊德的假设被视为战斗机飞行和战斗的基石，但是时代在发展，在此变化背景之下，博伊德的逻辑也衍生出一个意外的后果，这就是机器将不可避免地胜过真人飞行员。此外，机器飞行员不需要为保持飞行技术达标而做常备训练。[32] 真人飞行员若不加强训练其技能便会退化，而战术自主化飞机能够长期“闲置”，始终保持闲置前的同等敏锐。预算自动削减政策已迫使 17 个中队停飞，给美军的战备能力带来长期的损害——自主化空中力量则无需担心这些后果。被削减的 5.91 亿美元经费代表着通常开支费用，对机器飞行员而言，这种费用原本就不存在。[33]

战术自主化现状

对 OODA 循环战术自主化持反对意见者有多种，其中一种主要意见认为，机器不能与人类认知在相同水平上完成 OODA 中的一种或多种任务，特别是不能完成“指引”和“决策”步骤。一位作者得出结论说：“做出这样一项（开火）决定所必需的信息来于如此多的来源，并且可能非常容易地被敌人欺骗或者干扰；因此，计算机决策的有效性绝不可完全信任。”[34] 遗憾的是，他没有探讨任何具体技术挑战和解决方案，只是概括性地总结道：“人类与机器的区别在于，人类具有看到并创造性地利用机会的能力。”[35] 公平地讲，这位作者的观点不是“反 UAV”，而是明智地提醒我们谨慎地信任这些未成熟的飞机。尽管如此，将其观点与最近的技术发展相对照，便会发现他没有预见到机器驾驶的发展方向。

2012 年，国防科学委员会公布了一项自主化技术在国防部系统中扮演角色的研究，为 RPA 的发展指出了重大机会，认为 RPA 应

进一步利用现有计算机视觉、人工智能和机器学习技术，以提高机载自主化，从而增加价值。[36] 要了解现有人工智能技术未获充分应用的实际程度，兹举一例：早在 2008 年，麻省理工学院的一位研究人员（前 F-15C 飞行员），就在试飞实验室里使用神经动力编程技术，成功地实施了机器习得的、实时的、基本的战斗机机动。[37] 该软件能通过自主发现（而不是通过被传授的经典战术），迅速适应并学会机动进入武器使用区（图 2）。麻省理工学院的该研究表明，自主化无人驾驶战斗机是靠构建模块组合而成，未来将不断成熟，同时提高整个系统的复杂程度，最终走出实验室，进入复杂的飞行环境。[38] 在另一项促进机器自主飞行的令人信服的研究中，人工智能神经信息学分支学科的研究人员，最近开发出“神经变形”芯片；这些芯片象硅基层上的合成神经原一样，可模仿大脑功能，并且能将复杂的认知能力纳入电子系统中。[39] 苏黎世大学的一个团队提出了一项有能力执行复杂的感觉运动任务的设计，这种任务在有机大脑中要求短期记忆，以及依据环境的决策。[40]

按照应用信息技术的观点和人工智能技术日益发展的趋势，新一代 UAV 在获得战术自主能力后，将进入蓬勃发展时期。这些机器迫使我们重新审视“集中控制、分散执行”的原则。诞生于没有实时视频输入年代的航空兵作战准则教导说，空中战役指挥官们必须给予机组高度自主权，授予他们完成使命的必要权限。[41] 后来，与驾驶舱（或操控无人机的地面控制站）有了实时连接，指挥官能够根据他们认为合适的方式，选择在战术上插手或者放手。[42] 今后有了 FQ-X，交战指挥的自主权势将交还给飞行器，由其利用自身超快处理速度和反应时间的优势。然而，

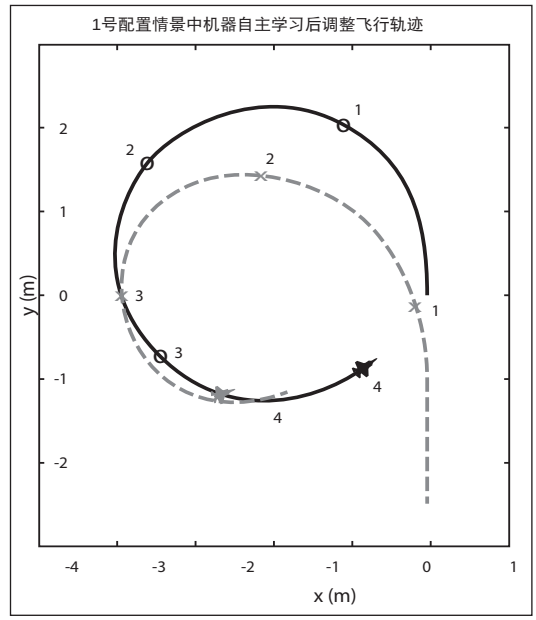

图 2. UAV 学习高位攻击姿态的基本战斗机机动（改编自 James S. McGrew et al., “Air-Combat Strategy Using Approximate Dynamic Programming” [使用近似动态程序的空战策略], Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 33, no. 5 [September–October 2010]: 649. Reprinted with permission from James S. McGrew.）

国防科学委员会的研究指出，机器虽自主执行任务，但这并不意味着它不需遵守交战规则，或者完全不需有人监管。[43] 更高层次的人类决策对连接战术与战役层面至关重要，尽管如此，因为是机器自主驾驶，在未来，掌握操纵杆和操纵舵飞行技能也许不再是飞行员的核心价值所在。

黑客攻击作战使命的辩论

人们自然担心机器飞行员的可靠性。设计中潜在的缺陷比电脑黑客攻击更有可能发生，而通过软件工程最佳做法的要求进行全面测试，则能够最有效地减少这种设计隐患。对网空攻击的恐惧，来源于任何计算机系统都可能被黑客攻击的信念。[44] 然而，我们应

该清楚地知道，黑客侵入任一个信息技术系统的企图，只有当该系统防卫者在设计或操作中犯错，才能得逞。这一事实对高度复杂的系统而言，便是形成了发现漏洞 - 分析 - 修复或缓解损失的周期性循环。因此，至关重要的是，应在系统设计的每一个步骤进行彻底的测试和安全审查，并且通过优秀的人机互动设计，将授权用户从事不安全行为的机会降低到最低程度。[45] 所有的“网空”攻击都是试图削弱一种系统的机密性、完整性或可用性。[46] 如同有形火力攻击一样，这些非火力攻击也是可观察及可重复的战术行动，故而也可加以研究和反制。

传统的火力空战方式和新现的网空交战方式形成交集，构成一幅迷人的图景，启示我们思考潜在的新交战方法，思考操作 FQ-X 这类平台的机组人员必须具备哪些技能。例如，从网空防御角度来看，击落飞行器属于以物理方式攻击某系统致其失效的类别。[47] 而战斗机飞行员可能只是说，“你输了，被击落了，”他们会在情况汇报会上分析战术原因，指导如何在下一战中获胜。这两种角度同样正确，这两种思维方式是从重叠处的共同点延伸向不同的方向：一种方向是掌握非常动能的、本能的、致力解决问题的战术技能；另一种方向是掌握分析技能以阻止敌人对计算机系统的攻击。象 FQ-X 这样的设计受这两个世界的规则制约，要求其运用者在统一的框架中操作，能同时应对空中作战和网空防御中的关切。现实中，网空防卫战士不太可能关注空战，并将战术和战役层级的关切整合起来去开展作战；同样，战斗机飞行员不太可能发现并且抵抗敌人针对 UCAV 作战飞行程序发动复杂攻击的企图。幸而美国空军拥有对空战所有层面的丰富知识积累，并正在积极培养网空作战能力。[48]

武器自主化的伦理问题辩论

不仅怀疑论者常常将易受网络攻击列举为 UAV 的弱点，对武器自主化的伦理讨论引发了更大的公众关注。这一讨论处于一场更大规模和更加含糊的关于遥控机器人进行战争的辩论之中。在亚马逊网站上搜索“无人机作战”的书籍，搜集到将近 30 个相关的书名和总计将近 200 项结果。对同一主题在“谷歌学术”上搜索，获得 14,800 项结果。著名社科学术出版集团 Routledge 出版的《劳特利奇伦理与战争手册》中，有三分之一的篇幅在讨论无人机和网空领域主题，而且其封面就是一架 MQ-1B 武装 RPA。[49] 有关使用 RPA 作战是否正义的辩论，大多集中于打击目标的选定标准、连带毁伤，以及关于过度依赖军事力量手段是否明智的争论。这些问题当然是重要的全国性讨论，但是要穿越如此众多的讨论噪音，并强调真正战术自主化作战的伦理，需要一部象阿明·克里希南（Armin Krishnan）的《机器人杀手》这样的学术著作。[50]

克里希南清楚地勾勒了军事范畴中不同种类机器人系统的区别，而且 FQ-X 概念与他对“无人驾驶飞机”和“自主化武器”等术语的定义有所交叉。[51] 他担心，一旦先进的机器演示了其能力，并展现出无需支付医疗保健或退休福利的经济优势，军事和政治领导人将会看重效率和便利，而大胆地用机器取代真人上战场。这样做，或许也是在寻求以尽量减少人员伤亡而换取政治上的好处，但他们忽视了这种选择在性质上（相对于数量上）的长期后果。[52] 正如政治军事战略分析师托马斯·亚当斯（Thomas K. Adams）指出：讽刺的是，因为肆意追求作战效率，其发明者或早或晚会意识到人类永远是一个系统中最薄弱的环节，于是他们首先将人类操

作员随后将人类决策者从方程式中优汰出去，用机器取而代之。他把论证推到极端并指出，这个优汰周期不断重复，直到战争的战术层面不再包含任何人类，使整个活动沦为毫无意义的资源浪费，无法解决最初引发这一切的人类需求。[53] 政府必须尊重其文明的道德规范，并考虑其治国与战争之道，向世界传递关于其人民的何种信息。就 FQ-X 而言，最迫切的问题涉及到谁应该对代理武器的自主决策和行为负责。

如果 FQ-X 的功能达到预期，伦理便简单明了：UCAV 是驾驭它的人的意志的延伸，责任链可以从操作者开始，沿杀伤链向上追溯到指挥与控制结构。然而，如果该系统偏离初衷，杀死操作者没有打算伤害的人；那么，相互推诿的现象会变得更加复杂，对授予机器多大自主权以及杀伤链中必须保留多大程度人类监督提出质疑。[54] 美国空军遇到过类似情况：1994 年的“黑鹰”误伤事件中，一个复杂系统出现了故障。熟练的飞行员在操控多个平台以控制战空的过程中发生严重失误，造成友军 26 人无谓的死亡。该系统的设定是根据人力、政策、惯例、培训、技术和交战规则共同形成的，到头来，没有一个人因为此事故而被判刑。[55] 像 FQ-X 这样的系统同样会使用程序性指导方针，以反映作战指挥官的意图；当然是转换成为有待纠错和仔细审查的数字形式。然而，无论是模拟还是数字方式，“黑鹰”事件展现的一个永恒的教训似乎是：当责任分散到一个复杂系统的各处后，责任的追究就很难达到令人满意的公平。我们在创造一个新事物的同时，必须慎重地规划出对责任的承担；否则，我们不会给出更圆满的解决方案，不会比对 1994 年事件的处理——或对此前或此后发生的任何误伤友军和平民事件的处理——做得更好。

伦理辩论指导着任何新的战争手段的实施，使一项技术在舆论法庭面前不是被尊崇，就是被贬低成洪水猛兽。对自主化武器的应用，一方面在战术上期待充分利用其独立自主带来的好处，例如在交战中断开数据链接而减少印迹暴露；另一方面要受制于人类的道德需要，即限制责任向系统中的非人类行为者扩散，这两者之间必须做好平衡。一种解决方案是将自主化空对空交战分解为五个阶段——搜索、跟踪、逼近、捕获、击杀——然后为每一阶段指定明确划分的自主化和操作者互动层级。[56] 此方法允许 UCAV 最大限度地增加自主及低可探测性条件下的时间，但在道德问题大过战术风险的关键时刻必须转向其真人操作员求助。另一种方法是允许 UCAV 自主向敌方无人系统任意开火，但如果面临有人的情况，必须获得真人操作者许可才能射杀。这类做法其实只是对管理致命自主权的现有方法的一种延伸。[57] 联合终端攻击控制员呼叫近距离空中支援有三种支援类型，每种支援类型都允许前来支援的飞行员（在地面控制员的眼中已经具备半自主权）有不同程度的自由。[58] 正如空军通过努力才取得了地面部队对空中力量的充分信任，UCAV 的设计者们也必须不断努力，逐步建立起人们对这种无人机新系统的信任——例如已经有一名作者提出看来比较恰当的建议：为空军下一代远程轰炸机设计配置人驾 / 机驾双工型驾驶模式。[59] 这种思路符合国防科学委员会对自主化机器作用的研究。[60]

有人机/无人机的整合和文化问题辩论

配置不同专用飞机担当不同专门任务的空军，总是比追求一机多用的空军更加成功。法国空军在 1940 年被德国空军击溃，就含有这样一个灾难性的教训。[61] 具备战术自主能

力的系统，比如 FQ-X，不会独力扛起战争大任，而将与具备其他能力的其他各种无人机和有人机协同作战。例如，在国防高级研究项目局的 KQ-X 项目或者海军的无人空战系统成功演示之后，下一项进展可能就是研制空中加油机自主化。[62] 如此，KC-46 采购项目刚刚开始，却正逢 UAV 进入高速进展阶段，于是有人加油机和无人加油机可能将长期并存，共同支持空军的全球到达使命。未来的整合究竟将呈什么状态——哪些平台采用自主化驾驶，哪些平台采用地面遥驾，哪些平台继续有人驾驶——既要取决于这些资产本身的可得性和可用性，也要取决于作战指挥官的愿景、偏好和舒适程度。当然，所有可得的空中资产应尽可能形成深度和广泛的整合，这一定会成为强烈的需要，只有这样，才能使所有不同平台在空军生态环境中获得最大程度的利用。

有关如何将未来的自主化系统和遥驾系统融入空军作战序列与军种文化结构的讨论，最近一直在《空天力量杂志》热烈地展开。其中一个热门话题是建议将半自主化 UCAV 作为僚机，而有人战斗机继续担当空中作战的主导者。这个提法中最令人不安的一点，是它试图侍奉两个主子：既要避免引起任一方的不安，又要鼓吹发展 UAV。这也是典型的“向前超越”思维，就象是切磋排演一次完美飞行，而整个概念中没有“向后超越”的模拟敌方反应。[63] 它的假定是：(1) 我们对 UAV 的所有要求就是它发挥战力倍增作用而非取而代之；(2) 在空战中，这些平台中没有一种可以直接击败有人战斗机。一位叫皮鲁查（Col Michael W. Pietrucha）的作者甚至断言，它们“不会取代有人驾驶战斗机，因为我们无法制造出能完全复制训练有素之机组人员的感知及判断处理能力的控制系统。”[64] 这篇文章既没有提供技术数据也没有提供研究佐证来支持自己的不确定和无限制的论断。而从机器自主飞行的研究成果来看，这种论断是令人生疑的。

在《空天力量杂志》同期发表的另一篇文章中，布莱尔少校和赫尔姆斯上尉（Maj David J. Blair and Capt Nick Helms）指出，有人机和 UAV 的融合代表着空中力量的未来；他们认为，对这种融合的阻碍不在技术因素，而在空军文化因素。[65] 这篇文章的分析旨在调和这两种空中力量的角色及其在空军作战文化中的适当地位。然而，作者也得出结论说，在有人机与 UAV 的融合中，有人机将毋庸置疑地继续在抗衡天空中主导战斗。文章却未停下来问一问：如果把博伊德的话运用于这项新兴技术上，是否可能意味着上述想象的“未来”根本不可能发生。因为 FQ-X 作为一种与有人机竞争的新型设计，能将 OODA 循环推进到纳秒级境界。由此来看，就空对空作战的决策周期而言，人类飞行员表现再好，逻辑上也根本无法在与纯机器自主飞机的直接较量中取胜——就是说，对主导地位之争的确存在。

但这两位作者依然认为：

> 正确的辩论不应聚焦于人与机器之间的竞争，而应探讨两者之间协作的性质。…
>
> …同理，飞行员如果害怕被下岗，最好的对策就是用技术放大镜来放大自身中真正不可替代的能力。如此一来，技术就不再是威胁，而是放大器，能够扩大我们人类独有的判断、推理和对战场的全局态势感知能力。[66]

两位作者所寻求的，是将 RPA 操作员纳入飞行员的大类别，强调 RPA 是空军精心选择的术语，是想证明飞行驾驶的含义远不止

是坐在驾驶舱内。[67] 与上述两位作者观点相反，休斯顿·坎特韦尔（Houston Cantwell）等思想家建议，索性（从 RPA 语汇中）删除飞行员、操纵杆和操纵舵等术语，允许这些飞机自成体系，与有人机完全分开，实现与之截然不同的潜力。[68] 他还揭示了布莱尔和赫尔姆斯看似合理的方法所面临的障碍，这就是，许多飞行员将飞行与自己的身份认同牢牢联系在一起，如果礼貌地请他们终止飞行，他们决不会同意。事实上，就此问题被调查者中三分之一的人宁愿离开空军，也不去飞 RPA。[69] 然而，坎特韦尔、布莱尔和赫尔姆斯都会同意，把专注点放在输入（操纵杆和操纵舵）上而不是输出（作战效果）上，这种思维模式所反映的是二十世纪的思维，无法继续推动空中力量的发展。[70]

无论选定何种术语或方法，这些文化问题影响着空军作为一个组织的许多优先事项，影响着空军如何、何时，甚至是否选择投资自主化技术。《麦肯锡季刊》（McKinsey Quarterly）发表的对组织核心能力的研究显示，“公司的权力结构不能同时被多种功能驱使……公司的权力结构需由世界顶级能力来操纵。此顶级能力拥有者主导着该公司的所有重大决定，甚至是不相干的职能。”[71] 虽然空军在其 2013 年使命陈述中认为自己凭借三种核心能力来保障具备六种独特能力，但是在实践中，它无法逃脱核心能力与权力结构之间的相互作用。[72] 例如，具备高超空对空作战技能者有更大的晋升成功机会，因此空对空作战技能在空军中的驱动力最明显。劳伦斯·斯宾奈特（Lt Col Lawrence Spinetta）最近的一篇文章表明，目前有 26 个联队由战斗机飞行员出身者指挥，只有一个联队由 RPA 操作界出身的飞行员指挥。[73] 他的兴趣不在于情绪化地讨论公平选拔，而在于呼应斯蒂芬·若森（Stephen Peter Rosen）的观点，即军事创新的步伐受制于军官（往回看，是指那些拥有创新意识的军官）在指挥架构中提升到决策职位的速度。[74] 斯宾奈特所表达的担忧是：我军过于依赖战斗机而轻视 RPA（或者 UCAV），结果是抛弃了保持美国技术优势的机会。如果为了长久维持空军的权力结构一成不变，因此选择不积极应对 FQ-X 的发展，实际上可能会抵消该结构所能提供的价值。

结语

科技格局中各种新发明层出不穷，预示着空中作战的制胜手段将发生深刻变革。然而，揭示空中力量本质的某些真理将经久不衰，具体而言，就是博伊德的 OODA 循环和飞机自主化的价值——无论飞机上是否有驾驶员。超隐形材料、碳纳米管复合材料、尖端计算机视图，以及先进的人工智能，这些技术互相整合，正在打开通向新一代飞机的大门。这些技术可以提高载人飞机的生存能力，但是更关键的是，各种技术在战术自主化系统中的联合应用，将把空战的性能和经济性提升到全新层次。我们有责任在网空和道德层面继续对这种新潜在能力进行探索。至于这种新平台与其它平台是否整合以及空战中以谁为主，将继续是一个争议话题，尤其是当前的 RPA 在性能上还十分有限。然而，如果只是把所有这类无人机视为有人战斗机的战斗力补充或倍增器，实在是大大低估了机器自主化飞行技术的能力、效率和杀伤力。战斗机飞行员的功能和权威地位将被边缘化，这种想法可能在情绪上难以接受，但是，我们的发展优先必须反映我们保持空军队伍、机群和空军尊严地位的需要。在战术自主化无人机的发展上如果落后于竞争对手，将增

加我们的风险。这项技术无论是在明年，还是在 30 年后才达到成熟，其当今的版本已足以促使我们分析其潜力。如果机器飞行员可以篡夺真人飞行员最珍贵的空中作战艺术，那么这种能力提出了一个问题：即使在两种选项造价相同的情况下，还会有哪个国家寻求发展有人驾驶的第六代战斗机。

飞行员可能不喜欢它，公众将会质疑它，科幻小说已经想象出“赛隆启示录”中的机器人先驱，我们无法确定如何能在更大的空军范围内最好地利用它。[75] 然而，我们当前的思考中如果一直忽视 FQ-X 概念，将非常危险。武器竞赛的标准规则在这里完全适用：如果对手抢先成功，那么我们的失败就将只能由我们自己的空中力量理论家来评说。正如空中优势是军兵种联合作战取胜的先决条件，战术自主化 UCAV（或某种与之对抗的新手段）势将成为有人机群生存的先决条件。在依赖技术的军种中，发明 - 怀疑 - 受阻 - 调适已经成为循环，所有这一切我们以前就曾经历过，并将重复发生。然而这一次，空军文化对此的抵触无论如何强烈，可能无关紧要，因为关键的赋能技术完全在军方的控制之外发展着。无人系统的成熟大部分发生于民间，发生在商业资本投资于各产业民用商务目标的过程中。[76] 如果企图通过法律管制手段，来控制这些主要服务于民用目的、同时也支持诸如 FQ-X 等颠覆性能力的军民两用性技术，可能是徒劳的。共同的技术标准模糊了分界线，计算能力的增强，在不断提升这些系统所能担当的任务的重要性。技术的军民两用性已经到处可见，正可为我们研发这些自主化飞机提供降低成本的机会。

故意无视战术自主化无人机，并不会延误它的到来；对空军来说，抵触这种技术的最紧迫的威胁可能不是来自国外，而是来自我们的联合作战界内部。美国海军体制的未来首先系于舰船，而不是从甲板上起飞的东西。因此海军顾虑较少，在发展 UAV 技术方面已经超过了其它兄弟军种。海军的共同地面控制站设计、X-47B，以及新近启动的无人舰载空中监控和打击系统竞标项目（签署了四份各 1,500 万美元的合同），都在表明海军的技术和观念正逐步走向成熟。[77] 海军将很快比空军拥有更多令人印象深刻的 UAV。我们可能会重复当年不得不购买一款海军飞机、然后更名为 F-4 的那个年代。[78] ♣

注释:

1. 空中作战司令部（ACC）2012 年战略计划省略了 UAV, UCAV, RPA, 或者“无人”等术语，只在一幅由许多飞机组成的拼图中包括了 RQ-4 无人机。无论长期的意图是什么，文件没有包含这些术语的事实揭示，无人机系列的研发并非其第一要务;尽管该计划明确表示，ACC 保持全球“情监侦”一体化的主导职责，并积极投资于装备汰换、“下一代战斗机”，以及“一整套改变游戏规则的能力和交叉技术”（p12），文件所传达的总体印象是，ACC 渴望新的技术，但是没有表明遥驾系统是其寻求发展的种类。参看 Air Combat Command, 2012 Air Combat Command Strategic Plan: Securing the High Ground [2012 年空中作战司令部战略计划：确保制高点], (Joint Base Langley-Eustis, VA: Air Combat Command, 2012), 3-15, http://www.acc.af.mil/shared/media/document/afd-120319-025.pdf.

2. 空军在 2002 年为 RQ-1 装备了 AIM-92“毒刺”导弹，并向进入禁飞区的伊拉克“米格”飞机开火，但未打中。据称导弹内部的制导误差致使它没有击中米格飞机。参看 Bootie Cosgrove-Mather,“Pilotless Warriors Soar to Success”[无人机勇士大获成功], CBS News, 25 April 2003, http://www.cbsnews.com/news/pilotless-warriors-soar-to-success/.

3. R. A. Shelby, D. R. Smith, and S. Schultz,“Experimental Verification of a Negative Index of Refraction”[负折射指数的实验验证], Science 292, no. 5514 (6 April 2001): 77-79, http://www.sciencemag.org/content/292/5514/77; 另参看 C. G. Parazzoli et al.,“Experimental Verification and Simulation of Negative Index of Refraction Using Snell's Law”[利用斯奈尔

定律，进行负折射指数实验验证和模拟], Physical Review Letters 90, no. 10 (14 March 2003): 1-4, http://prl.aps.org/abstract/PRL/v90/i10/e107401; 另参看 Henri J. Lezec, Jennifer A. Dionne, and Harry A. Atwater, "Negative Refraction at Visible Frequencies" [可见频段的负折射], Science 316, no. 5823 (20 April 2007): 430-32, http://www.sciencemag.org/content/316/5823/430.abstract; 另参看 Debashis Chanda et al., "Large-Area Flexible 3D Optical Negative Index Metamaterial Formed by Nanotransfer Printing" [纳米转移印刷形成的大面积柔性三维视觉负折射超材料], Nature Nanotechnology 6, no. 7 (July 2011): 402-7, http://www.nature.com/nnano/journal/v6/n7/full/nnano.2011.82.html.

4. T. Xu et al., "Perfect Invisibility Cloaking by Isotropic Media" [各向同性介质的完美隐形斗篷], Physical Review A 86, no. 4-B (October 2012): 1-5, http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevA.86.043827.

5. （获认可的）AIM-9X 合同承诺以 30 亿美元的价格交付 10,142 枚导弹，参看 "AIM-9X Sidewinder" [AIM-9X 响尾蛇], Deagel.com, 13 November 2013, http://www.deagel.com/Air-to-Air-Missiles/AIM-9X-Sidewinder_a001166003.aspx. AIM-120 项目费用超过 200 亿美元，参看 "AIM-120D AMRAAM" [AIM-120D 先进中程空对空导弹], Deagel.com, 13 November 2013, http://www.deagel.com/Air-to-Air-Missiles/AIM-120D-AMRAAM_a001164006.aspx. 旧式 AIM-7 导弹的公布单位成本为 125,000 美元，参看 "AIM-7 Sparrow" [AIM-7 麻雀], fact sheet, US Air Force, 1 October 2003, http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104575/aim-7-sparrow.aspx.

6. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) Strategic Technology Office, "High Energy Liquid Laser Area Defense System (HELLADS)" [高能量液态激光区域防御系统 (HELLADS)], http://www.darpa.mil/Our_Work/STO/Programs/High_Energy_Liquid_Laser_Area_Defense_System(HELLADS).aspx.

7. George W. Stimson, Introduction to Airborne Radar [机载雷达简介], 2nd ed. (Mendham, NJ: SciTech Publishing, 1998), 525-34.

8. 同上，第 503 页。

9. 同上，第 535 页。

10. 同上。

11. nVidia Corporation, "CUFFT [CUDA Fast Fourier Transform Library]" [CUDA 快速傅里叶变换图书馆], https://developer.nvidia.com/cufft; 另参看 Jimmy Pettersson and Ian Wainwright, Radar Signal Processing with Graphics Processors (GPUs) [以图形处理器处理雷达信号], (Uppsala: Uppsala Universitet, February 2010), http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:292558/FULLTEXT01.pdf.

12. Marc Monthioux and Vladimir L. Kuznetsov, "Who Should Be Given the Credit for the Discovery of Carbon Nanotubes?" [是谁发现了碳纳米管？], Carbon 44, no. 9 (19 March 2006): 1621-23, http://nanotube.msu.edu/HSS/2006/1/2006-1.pdf.

13. X. Wang et al., "Ultrastrong, Stiff and Multifunctional Carbon Nanotube Composites" [超强、坚硬、多功能碳纳米管复合材料], Materials Research Letters 1, no. 1 (2013): 19-25, http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21663831.2012.686586.

14. Josh Lowensohn, "Google Snaps Up Object Recognition Startup DNNresearch" [谷歌收购创业企业对象识别公司 DNNresearch], CNet, 12 March 2013, http://news.cnet.com/8301-1023_3-57573953-93/google-snaps-up-object-recognition-startup-dnnresearch/.

15. "About" [公司简介], OpenCV, http://opencv.org/about.html.

16. "OpenCV" [OpenCV 公司简介], nVidia Developer Zone, https://developer.nvidia.com/opencv.

17. 此处提出的火炮瞄准系统代表的是继核心人工智能之后最艰难的设计挑战，而且是设计成功中的最高风险项目。如果人工智能未能满足期望，这项技术仍然可能转用于其它挑战性较低的项目。然而，如果高分辨率空对空火炮瞄准证明是太难解决的问题，那么整个资产则必须重新设计，以满足不同的作战结构（例如，小型短程导弹或回归到现有库存的常规雷达制导导弹）；这样做可能仍具有价值或者极大地减少价值期望值。软件工程行业中汲取的经验教训表明，应首先通过受控实验解决软件密集型系统的最高风险部分，而不是通过最容易的任务进入一个项目；否则日后行业团队会日益受困于成本的压力。参看 Anthony J. Lattanze, "Architecture Centric Design Method: A Practical Architectural Design Method for Software Intensive Systems" [结构中心设计方法：软件密集型系统实用结构设计方法], Carnegie Mellon University, Institute for Software Research, http://anthonylattanze.com/acdm.php.

18. Gulshan Luthra, "IAF Decides on 144 Fifth Generation Fighters" [印度空军确定 144 架第五代战斗机], India Strategic, October 2012, http://www.indiastrategic.in/topstories1766_IAF_decides_144_fifth_generation_fighters.htm.

19. Ajai Shukla, “Delays and Challenges for Indo-Russian Fighter”[印俄战斗机的延迟与挑战], Business Standard, 15 May 2012, http://www.business-standard.com/article/economy-policy/delays-and-challenges-for-indo-russian-fighter-112051502009_1.html.

20. Department of the Air Force, United States Air Force FY 2011 Budget Estimates, [美国空军 2011 财年预算案估计], vol. 1, Air Force Procurement, Air Force (Washington, DC: Department of the Air Force, February 2010), 1-15, http://www.saffm.hq.af.mil/shared/media/document/AFD-100128-072.pdf; 另参看 Michael Hoffman, “UAV Pilot Career Field Could Save $1.5B”[UAV 飞行员专业培养或能省 15 亿美元], Air Force Times, 1 March 2009, http://www.airforcetimes.com/article/20090301/NEWS/903010326/UAV-pilot-career-field-could-save-1-5B.

21. 用 30 亿美元除以 10,142 枚导弹，约等于每枚 30 万美元。参看注释 5 中“AIM-9X 响尾蛇”介绍。

22. PGU-28/ B 20 毫米半穿甲高爆燃烧弹每发弹药按单位造价 9.39 美元的估算，来自于合同批次规模和上报成本。参看 GlobalSecurity.org,“PGU-27A/B TP/ PGU-28A/B SAPHEI / PGU-30A/B TP-T,”http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/pgu-28.htm.

23. The United States Strategic Bombing Surveys (European War) (Pacific War) [美国战略轰炸调查（欧战）（太平洋战争）], (30 September 1945, 1 July 1946; repr. Maxwell AFB, AL: Air University Press, October 1987), 6, 68, http://aupress.au.af.mil/digital/pdf/book/b_0020_spangrud_strategic_bombing_surveys.pdf.

24. Briefing, Col Gary Crowder, subject: Effects-Based Operations, slide 4,“Precision Redefines the Concept of Mass”[简报会主题基效作战，图片 4：精准度重新定义集结概念], 19 March 2003, http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/dod/ebo_slides/ebo_slides.htm. 鉴于国防预算大幅度削减，卸任国防部长哈格尔指出，国防部再次处于十字路口：选择小型、精干的高科技力量，还是选择负担不起现代化更新的大型力量。参看 Secretary of Defense Chuck Hagel,“Statement on Strategic Choices and Management Review”[战略选择与管理审查的声明], (speech, Pentagon Press Briefing Room, 31 July 2013), http://www.defense.gov/speeches/speech.aspx?speechid=1798.

25. Richard Fisher,“Deterring China's Fighter Buildup”[遏制中国战斗机建设], Defense News, 19 November 2012, http://www.defensenews.com/article/20121119/DEFFEAT05/311190005/Deterring-China-8217-s-Fighter-Buildup.

26. John A. Tirpak,“The Sixth Generation Fighter”[第六代战斗机], Air Force Magazine, 92, no. 10 (October 2009): 38-42, http://www.airforcemag.com/MagazineArchive/Documents/2009/October%202009/1009fighter.pdf.

27. Houston Cantwell 少校分析了空军飞行员对 RPA 的态度，发现许多关于 RPA 的负面情绪。许多飞行员似乎喜爱飞行本身，而不是利用飞机取得军事效果。参看 Maj Houston Cantwell,“Beyond Butterflies: Predator and the Evolution of Unmanned Aerial Vehicles in Air Force Culture”[超越蝴蝶：捕食者和空军文化中遥驾飞机的演变], (thesis, School of Advanced Air and Space Studies, Maxwell AFB, AL, 2007), 81-85.

28. Corey Sandler,“IBM: Colossus of Armonk”[IBM：阿蒙克的巨人], Creative Computing 10, no. 11 (November 1984): 298, http://www.atarimagazines.com/creative/v10n11/298_IBM_colossus_of_Armonk.php.

29. Stuart J. Russell and Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach [人工智能：一种现代方法], 3rd ed. (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010), 695.

30. 本文局限于探讨空对空应用程序，因为与空对地（对陆海攻击）领域相比，其作战环境非常清洁。在相对空白的背景下采集和处理传感器数据，远比在自然和人造物体叠加的地球表面杂乱的背景下要简单得多。对陆海攻击也非常依赖于环境，而空对空作战则遵循一套更精简的电子和视觉识别措施的规则，且遵循这些规则与已公布的交战规则的协调。Christopher D. Wickens,“Multiple Resources and Performance Prediction”[多资源与性能预测], Theoretical Issues in Ergonomics Science 3, no. 2 (April 2002): 168-69, http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14639220210123806.

31. Robert J. Kosinski,“A Literature Review on Reaction Time”[反应时间文献综述], Clemson University, September 2013, http://biae.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/reaction.htm; 另参看 Andrew G. Barto, Steven J. Bradtke, and Satinder P. Singh,“Learning to Act Using Real-Time Dynamic Programming”[学习使用实时动态规划行动], Artificial Intelligence 72, nos. 1-2 (January 1995): 116-27, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0004370294000110.

32. 在为本文详细研讨此概念的过程中，Steve Christopher 上尉为本文提供了此观点，他认为机器对能力的维持是恒久的，而人类的天生倾向是，其能力若不经常复习强化或者缺少挑战压力就会退化，两者之间有鲜明差别。

33. Brian Everstine and Marcus Weisgerber,“Reduced Flying Hours Forces [sic] Grounding of 17 USAF Combat Air Squadrons”[减少部队飞行小时，停飞 17 个美国空军作战中队], Air Force Times, 8 April 2013, http://www.airforcetimes.com/article/20130408/NEWS/304080035/Reduced-flying-hours-forces-grounding-17-USAF-combat-air-squadrons.

34. Col James Jinnette, “Unmanned Limits: Robotic Systems Can't Replace a Pilot's Gut Instinct”[无人机局限：机器人系统无法取代飞行员的直觉], Armed Forces Journal, 147, no. 4 (November 2009): 30-32, http://www.armedforcesjournal.com/unmanned-limits/.

35. 同上。

36. Defense Science Board, Task Force Report: The Role of Autonomy in DoD Systems [国防科学委员会专责小组报告：自主化技术在国防部系统中的作用], (Washington DC: Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics, July 2012), 33-45, http://www.acq.osd.mil/dsb/reports/AutonomyReport.pdf.

37. James S. McGrew et al., “Air Combat Strategy Using Approximate Dynamic Programming”[使用近似动态程序的空战策略], Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 33, no. 5 (September-October 2010): 1641-54; 另参看 James S. McGrew, “Real-Time Maneuvering Decisions for Autonomous Air Combat”[自主化空战的实时机动决策], (master's thesis, Massachusetts Institute of Technology, June 2008), 63-86, http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/44927/309353804.pdf?sequence=1.

38. 当前的成熟度水平支持国防部三级“技术就绪水平”。参看 Assistant Secretary of Defense for Research and Engineering, Technology Readiness Assessment (TRA) Guidance [技术就绪程度评估 (TRA) 指南], (Washington, DC: Assistant Secretary of Defense for Research and Engineering, April 2011), 2-13, http://www.acq.osd.mil/chieftechnologist/publications/docs/TRA2011.pdf.

39. “Microchips That Mimic the Brain: Novel Microchips Imitate the Brain's Information Processing in Real Time”[模仿大脑功能的芯片：新型微芯片模仿大脑实时信息处理], Science Daily, 22 July 2013, http://www.sciencedaily.com/releases/2013/07/130722152705.htm.

40. Emre Neftci et al., “Synthesizing Cognition in Neuromorphic Electronic Systems”[神经形态电子系统中的合成认知], Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 22 July 2013, http://www.pnas.org/content/early/2013/07/17/1212083110.

41. Maj Rene F. Romero, “The Origin of Centralized Control and Decentralized Execution”[集中控制和分散执行的起源], (thesis, US Army Command and General Staff College, 2003), 58-84, http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/army/romero.pdf.

42. 来自笔者个人经验和许多 RPA 飞行员的经验。飞行“捕食者”并且经由联盟部队空中指挥官通过短信交谈向机组人员转达指令，此做法在“联合保护者行动”中大量使用。

43. 同注 36，第 1-3 页。

44. 说明这一观点的文章，请参看 Brian E. Finch, “Anything and Everything Can Be Hacked”[任何一切都可遭黑客攻击], Huffington Post, 15 August 2013, http://www.huffingtonpost.com/brian-e-finch/caveat-cyber-emptor_b_3748602.html.

45. Dr. Robert Dewar, “Software Technologies Boost Safety and Security of UAV System Architectures”[软件技术提升 UAV 系统结构的安全保障], COTS Journal 15, no. 7 (July 2013): 28-31, http://www.cotsjournalonline.com/articles/view/103461; 另参看 Chris Tapp and Mark Pitchford, “MISRA C: 2012: New Programming Guidelines for Safety-Critical Software”[MISRA C: 2012：安全关键软件新编程指南], Defense Tech Briefs, 7, no. 4 (1 August 2013): 8-11, http://www.defensetechbriefs.com/component/content/article/17022.

46. Charles P. Pfleeger and Shari Lawrence Pfleeger, Security in Computing [计算机安全], 4th ed. (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007), 10-12.

47. 同上，第 559 页。

48. Warren Strobel and Deborah Charles, “U.S. on Offense in Cyber War: Building Command Center, Hiring Warriors”[美国在网空战取攻势：建设指挥中心和招募勇士], Insurance Journal, 7 June 2013, http://www.insurancejournal.com/news/national/2013/06/07/294731.htm.

49. Fritz Allhoff, Nicholas G. Evans, and Adam Henschke, eds., Routledge Handbook of Ethics and War: Just War Theory in the Twenty-First Century [劳特利奇伦理与战争手册：二十一世纪正义战争理论], (New York: Routledge, 2013).

50. Armin Krishnan, Killer Robots: Legality and Ethicality of Autonomous Weapons [机器人杀手：自主化武器的合法性与伦理性], (Farnham, England: Ashgate, 2009).

51. 同上，第 4-6 页。

52. 同上，第 2-3 页。

53. Thomas K. Adams, “Future Warfare and the Decline of Human Decisionmaking”[未来战争与人类决策的衰落], Parameters 31, no. 4 (Winter 2001-2): 57-71, http://strategicstudiesinstitute.army.mil/pubs/parameters/Articles/01winter/adams.htm.

54. Matthew S. Larkin, “Brave New Warfare: Autonomy in Lethal UAVs”[勇敢面对新型战争：致命无人机的自主], (thesis, Naval Postgraduate School, March 2011), 17-38, http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA543725.

55. MSgt Louis A. Arana-Barradas, “Black Hawk Incident 'Tragic Series of Errors' ”[黑鹰事件 “悲剧性系列错误”], Air Force News Service, [1995], http://userpages.aug.com/captbarb/blackhawk.html.

56. Rolf O. Peterson and Paolo Ciucci, “The Wolf as a Carnivore”[狼作为食肉动物], 收录于 Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation [狼：行为、生态与保护], ed. L. David Mech and Luigi Boitani (Chicago: University of Chicago Press, 2003), 119-21.

57. 在为本文详细研讨此概念的过程中，Jon Kinsey 上尉为本文提供了此想法，他以终端攻击控制员的眼光提出了关于飞行器自主的建议。

58. Joint Publication, 3-09.3, Close Air Support [联合出版物 JP 3-09.3：近距离空中支援], 8 July 2009, xv-xvi.

59. Caitlin H. Lee, “Embracing Autonomy: The Key to Developing a New Generation of Remotely Piloted Aircraft for Operations in Contested Air Environments”[遥驾飞机自主化 — 发展新一代 RPA 在凶险天空环境作战的关键], Air and Space Power Journal, 25, no. 4 (Winter 2011): 85-86, http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/2011/2011-4/2011_4.asp; (中文版 2012 年第 4 期)

60. 同注 36，第 1-7 页。

61. Anthony C. Cain, “L'Arm é e de l'Air, 1933-1940: Drifting toward Defeat”[法国空军 1933-1940：趋向失败], 收录于 Why Air Forces Fail: The Anatomy of Defeat [空军为何失败：解剖失败], ed. Robin Higham and Stephen J. Harris (Lexington: University Press of Kentucky 2006), 54.

62. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), “Making Connections at 45,000 Feet: Future UAVs May Fuel Up in Flight”[在 45,000 英尺高度对接：未来 UAV 可空中加油], 5 October 2012, http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2012/10/05.aspx. 预算的约束迫使海军使用载人平台来测试自主化空中加油的数据链接系统，然而海军认为它可通过降低成本，获得同样水平的自主化加油技术成熟度。参看 Graham Warwick, “X-47B Unmanned Aerial Refueling Demo Victim of Cuts”[X-47B 无人空中加油演示因预算削减而受害], Aviation Week, 15 April 2013, http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=/article-xml/asd_04_15_2013_p03-01-568738.xml.

63. 所谓 Chair flying 是指飞行员坐在一起排练飞行，以纸上谈兵方式想象实际飞行中可能发生的事件序列和处理程序。

64. Col Michael W. Pietrucha, “The Next Lightweight Fighter: Not Your Grandfather's Combat Aircraft”[未来十年的新一代自主化轻型战斗机], Air and Space Power Journal, 27, no. 4 (July-August 2013): 40, http://www.airpower.au.af.mil/digital/pdf/issues/2013/ASPJ-Jul-Aug-2013.pdf. (中文版 2013 年第 3 期)

65. Maj David J. Blair and Capt Nick Helms, “The Swarm, the Cloud, and the Importance of Getting There First: What's at Stake in the Remote Aviation Culture Debate”[从蜂群、云团和抢占先机谈起：论遥驾航空文化辩论的意义], Air and Space Power Journal, 27, no. 4 (July-August 2013): 18, http://www.airpower.au.af.mil/digital/pdf/issues/2013/ASPJ-Jul-Aug-2013.pdf. (中文版 2013 年第 3 期)

66. 同上，第 22-23 页。

67. 同上，第 29 页。

68. 同注 27，第 115 页。

69. 同注 27，第 86 页。

70. 重视效果的观念也是前空军参谋长 John P. Jumper 将军关于未来 RPA 作战概念的中心内容。参看 Gen John P. Jumper, “Next Generation Remotely Piloted Vehicle Concept of Operations”(unpublished) [下一代遥控驾驶飞机作战概念 (未公开发表)], 14 March 2011, 由 Capt Curt Wilson 通过 2011-3-14 日电邮提供。

71. Patricia Gorman Clifford, Kevin P. Coyne, and Stephen J. D. Hall, “Is Your Core Competency a Mirage?”[你的核心能力是海市蜃楼吗？], McKinsey Quarterly, no. 1 (1997): 48-49, http://www.mckinseyquarterly.com/article_page.aspx?ar=186.

72. United States Air Force, “Our Mission”[我们的使命], http://www.airforce.com/learn-about/our-mission/.

73. Lt Col Lawrence Spinetta, “The Glass Ceiling for Remotely Piloted Aircraft”[遥驾飞机遭遇玻璃天花板], Air and Space Power Journal, 27, no. 4 (July-August 2013): 107, http://www.airpower.au.af.mil/digital/pdf/issues/2013/ASPJ-Jul-Aug-2013.pdf.（中文版 2013 年第 4 期）

74. Stephen Peter Rosen, Winning the Next War: Innovation and the Modern Military [打赢下一场战争：创新与现代军事], (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1991), 105.

75. 在 Glen A. Larson 所制作的 1978 年电视连续剧《太空堡垒卡拉狄加》（原名 Battlestar Galactica，后于 2003 年由 Ronald D. Moore and David Eick 重新改编）中，赛昂人是一种能够实现自我意识和反抗人类的智能机器人，他们是故事发展中的反面人物。

76. 例如，国际无人机系统协会（AUVSI）举办的“2013 年无人机系统会展”的参展者中有 75% 来自商业 / 工业界，只有 16% 来自军方。参看“Why Attend?”[为什么参展 ?], AUVSI's Unmanned Systems 2013, http://www.auvsishow.org/auvsi13/public/Content.aspx?ID=1242.

77. Michael Cooney, “When Open Source and Drones Mix: US Navy Better Than Army and Air Force”[当开放源码与无人机结合时：美国海军胜过陆军和空军], Network World, 8 August 2013, http://www.networkworld.com/community/node/83576; 另参看 Tamir Eshel, “US Navy Awards UCLASS Studies amid Debate on Performance”[美国海军在性能争议中签署 UCLASS 研发合同], Defense Update, 21 August 2013, http://defense-update.com/20130821_us-navy-awards-uclas-contracts-amid-debate.html.

78. “F-4 Phantom II Fighter”[F-4 鬼怪 II 型战斗机], Boeing Corporation, http://www.boeing.com/boeing/history/mdc/phantomII.page; 另参看 Curt Wilson 2013-8-18 日与笔者的私人电邮。Wilson 上尉预期，由于受到严重的预算限制，以及高作战节奏带来的沮丧，空军很可能要接受美国海军短期内在 RPA 方面的领先地位。

麦克尔·博恩斯，美国空军上尉（Capt Michael W. Byrnes, USAF），毕业于空军军官学院，卡内基梅隆大学理科硕士，最近调至新墨西哥州霍洛曼空军基地第 29 攻击中队担任 MQ-9 正规训练单位飞行教官。此前他是内华达州克利奇空军基地某中队武器与战术处 MQ-1B 飞行员和 MQ-9 飞行教官。他拥有超过 2,000 小时 MQ-1 和 MQ-9 飞行经验，执行多种任务支援世界各地应急行动。上尉是欧洲 - 北约联合喷气机飞行员训练教程毕业生及美国空军军官学院优秀毕业生。他在获授军官衔之前担任航电传感器士官维修员。

本 期 词 汇

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

- 10-line = 十行表
- air-to-surface = 空对面（包括陆地和海洋）
- A-Staff structure = 空军参谋部A编结构（空军参谋部由 A1-A10 共 10 个参谋处组成，各管一个领域事务。其他军种参谋部结构相似，陆军为 G-Staff；海军为 N-Staff；联席参谋部为 J-Staff）
- BMC2 (battle management command and control) = 战斗管理和指挥控制功能
- cascading effects = 连环影响
- catapults and arrestments = 弹射和着舰拦阻
- chair flying = （室内）飞行排练，飞行排演
- C-MAJCOM (component major command) = 军种大司令部，军种一级司令部
- command by negation = 无上级否决即自主指挥（美国海军指挥原则）
- contested and degraded environment = 抗衡和受限作战环境
- cross-domain missions = 跨域作战，跨域行动
- delegated control = 分授控制权
- developmental tests = 研发（期）测试
- FAM (forward area manifold) cart = 前沿岐管（FAM）车（用于调节从运输机内部油箱输送到战斗机的燃油压力）
- FARP (forward arming and refueling points) = 前方武器装备和燃料补给点，（主要为飞机的）前方弹药燃料补给点
- first look, first kill = 先机发现、先机击杀
- flush launch = 临飞待命（值班飞机在起飞线待命，收到来袭导弹警报后快速启动、滑行、升空）
- game-changing technology = 颠覆性技术
- HIPPO (hardened installation protection for persistent operations) = 加固持久作战设施防护（技术）
- IAMD (integrated air and missile defense) = 一体化防空反导（防御体系）
- Integrity first. Service before self. Excellence in all we do. = 品正行端，先国后己，卓越自律（美国空军军训）
- layered defense = 分层防御
- MOB (main operating bases) = 核心作战基地
- near-peer = 同等级对手，实力近相当对手
- operational resilience = 作战能力韧存化
- phase zero = 零始阶段 （美军作战司令部针对潜在冲突所制定作战计划中的零阶段，其他阶段从第一到第五：准备介入、开始介入、全面作战、战后整理，归权民政，从2006年四年防务计划提出增加零始阶段，即防患于未然阶段，指平时主要努力改进所在国能力，尽量消除冲突隐患。）
- resilience / resiliency = 韧存化，部队韧（性生）存力建设
- SERE (survive, evade capture, resist exploitation, and escape) = 求生/避俘/软抗/逃脱（美军求生训练课程）
- sortie generation rate = 架次出动率
- touch-and-go landing = 着舰复飞