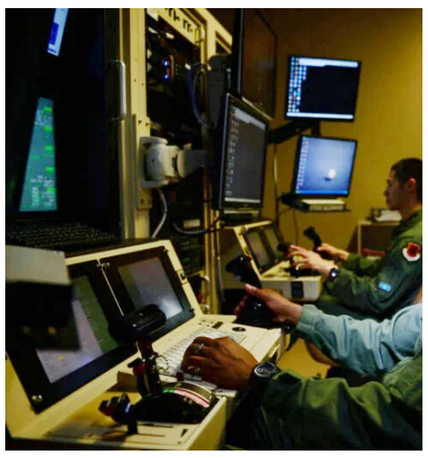
责任编辑：高飞 联系电话：010-58354199 美术编辑：韩晓红
2020年11月17日 星期二

美国国防部推行基于云的互联网浏览方式



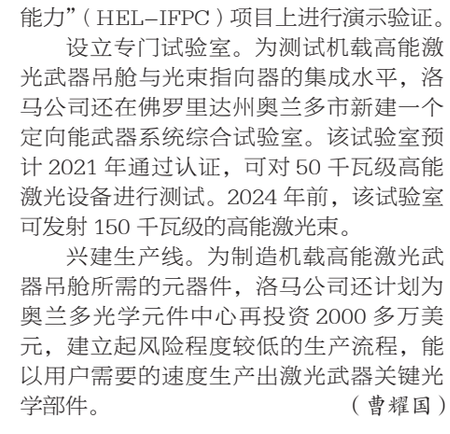
美国国防信息系统局（DISA）表示，正在研究部署一种新的互联网浏览方式，即基于云的互联网隔离（CBII），可显著提升赛博安全性，并能够为国防部节省约3亿美元软硬件升级成本。

DISA主导的基于云的互联网隔离（CBII）网络访问方式彻底改变了传统浏览器、服务器交互的形式。用户通过传统浏览器访问某个网站时，浏览器直接与该网站的服务器对话，每次实现页面显示或页面数据更新时，浏览器所在主机和服务器之间都需来回发送数据。这一行为可能会占用大量带宽，并为病毒、拒绝服务攻击和其他网络威胁侵入主机提供了机会。

基于云的互联网隔离（CBII）方式会在计算机和服务器之间部署云中介。云中介主要负责处理主机与服务器的所有直接通信。CBII将主机申请的浏览内容、主机键入的文本内容等所有终端数据发送给服务器，之后，CBII将服务器返回的查询结果以图像方式（类似截屏内容）回传给主机。这样的回传结果占用带宽较少，并且能有效阻止恶意软件侵入终端主机。

目前，美国国防部在网络接入点应用方面，既有高带宽需求，也有高安全要求。由于国防部相关部门越来越多地利用云服务，服务过程中脱离国防部网络的需求愈发频繁。这些应用服务需求的增加，会大大增加国防部升级终端、网络设施的成本。CBII通过将终端浏览应用压力转换为云操作方式，大大减少了互联网访问中的带宽需求，无需国防部额外升级软硬件设施，在保证赛博安全性的同时，初步估算下能够节约3亿美元的升级成本。（石峰）

洛马计划2025年完成机载高能激光武器吊舱开发



洛马公司导弹与火力控制部表示，公司计划在2025年前实现战斗机配装定向能武器系统。为达成这一目标，洛马公司采取了多项举措。

展开多方合作。洛马公司正与美国空军研究实验室（AFRL）联合开发“自防护高能激光演示器”（SHiELD）项目，该项目开发的激光武器能攻击空空导弹和地空导弹。同时，洛马公司还与美国空军、海军和陆军联合开发可攻击火箭弹、小型无人机和小型攻击艇的定向能武器。

攻克技术难题。近年来，洛马公司正在着力完善光束指向器技术，力求开发出“可量产，尺寸、重量和功率（SWaP）小、造价低”的战术级光束指向器。2021年下半年，开发出来的战术级光束指向器将首先在美国陆军“高能激光—间接火力防御能力”（HEL-IFPC）项目上进行演示验证。

设立专门试验室。为测试机载高能激光武器吊舱与光束指向器的集成水平，洛马公司还在佛罗里达州奥兰多市新建一个定向能武器系统综合试验室。该试验室预计2021年通过认证，可对50千瓦级高能激光设备进行测试。2024年前，该试验室可发射150千瓦级的高能激光束。

兴建生产线。为制造机载高能激光武器吊舱所需的元器件，洛马公司还计划为奥兰多光学元件中心再投资2000多万美元，建立起风险程度较低的生产流程，能以用户需要的速度生产出激光武器关键光学部件。（曹耀国）

以快制慢，数字采办！美空军深度转向数字化新范式

阴鹏艳

2020年9月，在美空军“空-天-网”年会和“数字战役”工业交流日活动上，负责采办的空军助理部长威尔·罗珀再次强调了通过数字工程来瓦解美国对手竞争的敏捷采办需求。罗珀发布了极具“黑客帝国”风格的《数字采办的现实》，呼吁通过数字工程建立颠覆性的敏捷数字采办新范式，以在不断更新的全球安全态势中保持竞争力。他指出，为了实现未来所需的敏捷性和速度，空军和太空部队必须充分利用美国科技生态系统的潜力，将数字采办作为影响未来军事杀伤力的国家安全战略要素。

2020年10月7日，罗珀根据相关反馈发布了《数字采办的现实》指南更新版本，在最新版本中，罗珀加强了数字采办与“先进作战管理系统”（ABMS）的关联性描述，改进了对物理与数字世界的类比描述，并更新了应用案例中的部分数据，以更好地强调数字采办的颠覆性意义。

“数字三位一体”——国防采办范式转变的关键力量

美空军的数字化转型仍在不断演进变化中，目前美国有三个国防项目——T-7A“红鹰”、“陆基战略威慑”（GBSD）和“下一代空中主宰”（NGAD）从一开始就采用了数字工程理念和方法，但其中只有NGAD定位于通过全数字化采办来转变其生命周期。

“数字三位一体”——数字工程及管理、敏捷开发和开放式系统架构，是新一代信息通信技术与军事技术深度融合的背景下，支撑美军重大范式转变的关键力量，也是颠覆传统国防采办的主要途径。这一范式转变不仅可以构建更好的系统，还可以实现更快速的设计、无缝的能力组合和迭代。将计算机用于装备生命周期的各个阶段并不等同于数字采办的内涵，关键是通过扩展数字工具实现“权威的自动化和/或虚拟化”，进而缩小现实世界的活动。在设计、软件、制造、测试和维护方面，数字孪生技术正在快速发展应用，通过将虚拟世界中获取的知识带回现实世界，数字采办能够摆脱现实世界的束缚并将国防采办带入新纪元。

数字采办三原则——指导国防采办迈向新范式

1. 创建、共享并提供技术栈

（1）创建技术栈

技术栈作为系统生命周期的控制中心，包含了数字化地创建和优化系统生命周期所需的所有数据、模型、软件和相关基础设施，是向数字采办转变不可或缺的部分。

（2）共享技术栈

具备项目运行所需所有工具的未来，美军将创建适用于国防部组织范围内每个项目、平台、团队和操作人员的、统一的“一号”基础设施，所有经过认证的产品都可以在这些设施的支持下无缝地协同工作，确保数字线索和字符串完整无缺。实际上，如果进一步解放思想，基础设施和IT应该被视为作战系统。GBSD和B-21正在实现这一愿景，被称为“Dev*Ops”（“开发和运行”，敏捷软件工程），其中“*”代表一系列的自动化层的字符串，洛马公司就基于此打造了一个软件工厂。

（3）提供技术栈

向工业界提供政府基础设施和工具有利于使项目流程形成连续统一体。当使用由政府批准的技术栈时，它支撑了不断演进的项目基线、设计评审、成本基础、工作流管理、测试点指定甚至操作授权，以往离散的活动就可以无纸化、摆脱人类干扰而连续地进行。虽然这将给政府团队带来维护大规模的基础设施、数据、认证流程等负担，但连续的生命周期降低了传统模式的风险，非常值得进行范式转变。未来，GBSD项目开发和应用的工具集将在整个国防部组织范围内提供。

针对被提问最多的问题：为什么要由政府拥有技术栈而不是工业界？罗珀在其领英网站主页给出了解答：由政府提供自动化的服务将具备更高的效率，授权政府直接与平台和任务系统商合作可以统一标准，减少在整合和集成方面的复杂问题。另一方面，让数据运行在政府的技术栈上是向工业快速转移的最好方式，特别是涉及安全或合同义务时。

2. 建立面向边缘可下载性的容器化开发架构

容器化开发和Kubernetes（k8s）容器集群管理系统，为在装备上运行的软件提供了可预测的编码环境，可以将软件运行所需的条件虚拟化，使得软件组件具备在边缘的可下载性，且不需要长时间的回归测试和串行验证。k8s的独立性优势可以使开发者以现代战争要求的速度频繁为用户推送代码，并结合安全服务网格和零信任技术实现大规模军事边缘的人工智能与微服务。为了实现数字采办的第二个原则，软件开发将以“爬行-奔跑-跃升”为目标，通过Dev*Ops实现“爬行-奔跑”，通过整合的IT、容器化和安全服务网格实现“奔跑-跃升”。

3. 在交付前先创建数字装备模型

共享的技术栈及工业边缘可获取的软件提供了创建数字飞机、数字卫星以及数字武器等任意数字装备的技术基础。这些数字装备将作为与未来物理系统及其生命周期对等的数字孪生和数字线索。典型的案例是使用数字工程学习和简化数字化装配后，T-7A“红鹰”的“数字飞机”在现实世界中生产的学习曲线达到了T1=T100的明显缩减。这意味着在首个零件开始在现实世界物理制造之前，飞机、武器和卫星已经存在于一个精确的数字现实中，第一次制造一架飞机的能力就像它被制造了100次一样。

因此，对于传统上比较困难、昂贵或费时的项目，应在新的数字采办策略中设法用在数字空间中通过备选方案分析降低风险的方法完全替代它。例如，在对一个用于筒形弹仓的GBSD方案进行决策之前，项目已经数字化设计了超过60亿个不同方案。

颇具“黑客帝国”风格的《数字采办的现实》封面（2020年9月15日版本）。在此版本的指南中以使人从虚拟世界返回现实的“红色药丸”喻作数字采办，“蓝色药丸”喻作令人继续沉迷的传统采办模式，以开发类似电影中“Matrix”控制中心的数字系统架构为实现数字采办的关键技术。

数字采办案例——NGAD“数字化百系列（eSeries）”

T-7A飞机仍然基于传统的采办模式而不是数字采办，但是在其30年使用寿命的生命周期中，应用数字工程及管理将使总成本降低10%，节省的成本分散在整个采办过程中，包括：研究、开发、试验鉴定（RDT & E）以及使用和保障（O & S）。这种部分实施数字工程但依旧采用传统方法（即“初代百系列”时）的采办，可以通过大规模生产的规模经济显著降低平均采办单位成本（APUC），但无法彻底改变恶性循环。

而在“数字化百系列”数字采办策略中，更应关注的是总拥有成本（TOC）而不是APUC，引入较少的迭代飞机批次虽然会降低批量购买力（属于不利因素），但同时会产生更高的“竞争指数”和更健康的工业基础（属于有利因素）。数字采办不能违背经济规律，因此必须在现代化和可持续发展方面节约成本，而不是降低试验鉴定和采办频次，这也正是“数字三位一体”发挥作用的地方。

数字工程及管理策略：更少量更频繁的飞机迭代批次作为数字采办的既定目标，要求所有平台供应商都具备完整的数字线索：1）为三个被授予批次合同的供应商持续提供数字设计（eDesign）合同；2）通过确定式装配降低生产成本和时间；3）降低政府选择子系统的风险；4）简化机队范围内维护所需组件通用性。利用共享的技术栈，任务系统必须单独开发，政府团队需要为所有批次选择最佳的系统平台对，从而使每个平台成为一个持续竞争的生态系统，在此生态系统中，最新技术可以应用于最新机型。

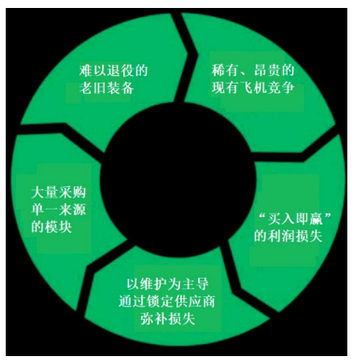
敏捷软件开发策略“数字化百系列”的软件技术栈层必须完全容器化，以简化跨供应商的集成挑战，跨平台共享代码以及与安全关键代码分离的竞争任务应用程序。“可下载性”是NGAD在未来人工智能战争中实现相关操作的基础。

开放式架构策略：为了支持政府必须扮演的“试点”角色，整个“数字化百系列”参考架构（包括所有主要接口）必须是政府所有的。如果缺少这个关键要素，三位一体的其他两个元素也难以发挥作用。

NGAD已经应用数字工程试验了现实世界中的全尺寸飞行演示机，并利用其“数字三位一体”进行了许多追求平价的权衡：机队权衡，例如设计周期时间表、每采购批次的飞机数量以及飞机使用寿命；竞争性权衡，例如竞争性供应商和次级供应商的数量、激励结构和商业案例，尤其是针对未被选中批量生产的公司；经济可承受性权衡，包括供应商之间所需的系统通用性，在飞机授予的批次合同、劳动力、设施和工具大小方面允许的差异。

空军如今每年维护服役15年或更老旧飞机的成本在3%~7%之间，消耗了大量的预算，与之相对应的是年久失修问题本身的实质。以飞机的使用寿命为纵轴，“数字化百系列”采办频次间隔时间为横轴，可以得出权衡空间图，大多数“数字化百系列”具有更好的财务价值（有些高达25%）。在7~8年周期范围内，“数字化百系列”展现了更快的迭代能力，更具颠覆性。

以对应的“数字化百系列”为例，



传统采办模式的恶性循环。

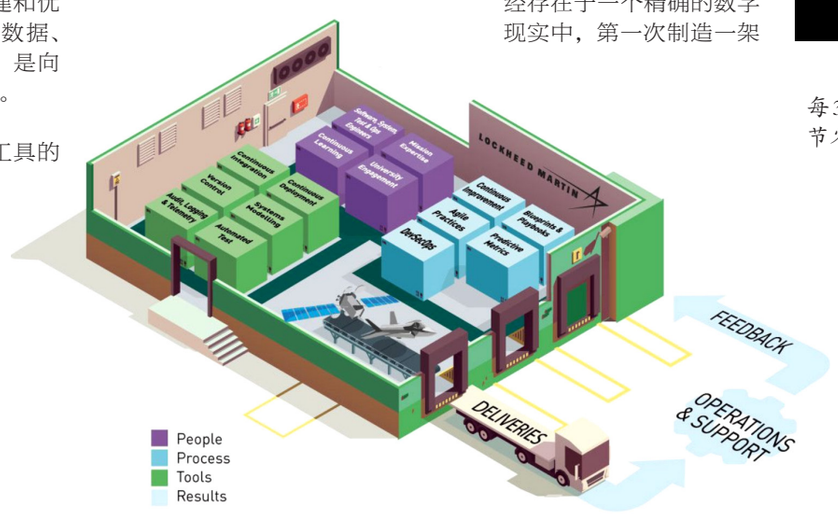
其螺旋式增长速度几乎是传统采办速度的四倍，产生了“使勺子弯曲”的效果。该模式下每8年授予87架使用寿命为18年的飞机，并为每个未来批次授予三份数字飞机设计合同。通过保持稳定的设计收入（知识产权利润）刺激竞争，降低行业准入门槛，把机队的平均寿命砍掉一半，通过更换与升级服务减少巨头把持订单。另一方面，这一方式分别使试验鉴定和生产成本增加了17%和28%，但同时将现代化和维护保障成本减少了75%和48%，使总拥有成本与传统模式下的（30，30）相同。对比两个版本的模型可以看出，每8年授予87架飞机与此前每8年授予75架飞机的总成本基本相当，这也意味着调整后的模型可以使用相同成本采办更多的飞机。但具体的计算方法及调整原因罗珀并未说明。

因此该文件认为，试图通过批量生产降低APUC（平均成本）只会使恶性循环永存，适应未来形势的数字采办应像智能手机般将更便宜的装备与更长期的固定服务相结合，而不是将资金耗费在维护日益老化的装备上。美军目前正在积极探索前沿的商业解决方案，同时向业界发出明确、一致的信号，扩大伙伴关系以共同推进数字工程，而数字采办也将成为其购买未来50年空中优势的关键推手。

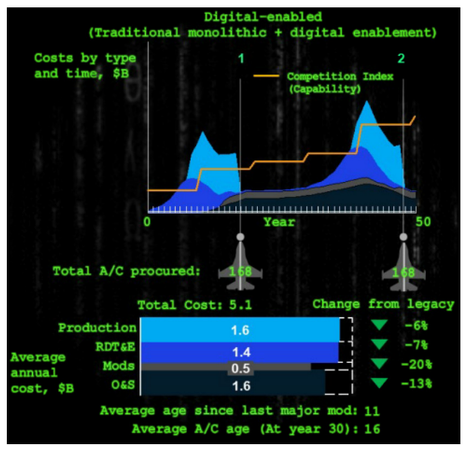
结束语

美空军一直强调“拥有技术基线”，以实现更快的设计、无缝的装配集成和轻松的升级。罗珀显然认为仅有数字工程是不够的，他认为“空军没有采办的OODA循环”，也就是说采办中从感知到执行的各项活动还是离散的，没有形成统一连续体。他认为这种情况持续的话，就会输掉与中、俄的竞争。

《数字采办的现实》这么激进的理念和大胆的风格，反映了空军乃至美军改革派求变的迫切心情。基于“数字三位一体”、由“一号”技术栈支撑的数字采办，就是不仅要建造更好的装备，更是要更好地建造装备。但是，建立这么一个数字化的复杂组织体层级的统一基础设施，注定阻力与困难重重，也许还要看“下一代空中主宰”和“先进作战管理系统”项目是否能够成功。不过，人类作战的方式反映从事生产的方式，如果从产业界的角度，实际上各国的工业4.0和数字经济就是这么走的。美空军现在可能就位于高速入口处。倒是可以畅想一下，未来几代的数字化原住民们，一出生就在一个趋向于架构或者语义统一的大科技生态下，享用着无缝连接的社会数字基础设施，他们是不是可以顺利接受这一理念并破除旧有束缚，真正把飞机变成和手机一样迭代的产品？



洛马公司的软件工厂。作为由DevSecOps（“开发、安全和运行”敏捷软件开发模式）驱动的软件工程的领导者，洛马团队将利用通用代码，以较低的成本快速为航空航天和国防部门交付软件任务，满足美国国防部关于包括密钥在内的标准安全要求。



T-7A采用的“初代百系列”采办策略，每30年拨款采办168架使用寿命30年的飞机，节省的成本分散在四个采办过程中。