

# 美国空军寻求构建区块链增强的供应链网络

刘亚威

据 coindesk 网站 6 月 15 日刊文，SIMBA 链公司是一家与美国国防部有着密切联系的区块链服务企业，美国空军与其签署了两年期合同，提供 150 万美元的研发资金以构建供应链物流。该公司表示它已进入空军小型企业创新研究 (SBIR) 项目的第二阶段，新的任务是调查区块链对于军用供应链价值的建议。它还获得了一个新的合作伙伴：波音公司。

SIMBA 链公司首席执行官 Joel Neidig 表示，公司将在俄克拉荷马州廷克空军基地（空军供应链后勤的枢纽）建立运行 Hyperledger Fabric 超级账本节点，并特别关注风险管理；了解美国空军价值 620 亿美元的采购机器，买了什么零件、在哪里买、谁买的以及如何交易的。这意味着可以预料并识别供应链中，在某一天可能被打破的地方。Neidig 拒绝透露空军将在第二阶段跟踪哪些波音零件，但重申其将使用“真实数据”。

Neidig 表示，区块链可以通过记录每个相关数据点来帮助保护零件安全，这是军队采购专家的一项关键任务。他说，他们以民品采购“甚至不考虑”的方式来思考他们的供应链。“在军方内部，他们还在考虑人们如何共享数据，数据来自何处，与何处相连。他们认为所有可能出问题的地方都是区块链可以进入的地方。”空军新闻官员没有立即回应这番表态。

自 2017 年从美国国防预先研究计

划局获得加密聊天应用程序的种子资金以来，SIMBA 链公司一直代表军队研究区块链。此后，该平台是印第安纳州技术与制造公司的一个项目，已与海军和空军签订了多个 SBIR 合同。该公司已经成为军事供应链中区块链应用的倡导者，这是一个由价值数十亿美元、每天穿越数十国边界的成千上万个零件组成的庞大网络。5 月，SIMBA 链公司共同撰写了一份私营部门白皮书，呼吁使用管理区块链增强供应链。

随着增材制造技术的引入，美国空军对安全地跟踪其数十亿美元零件网络的需求变得越来越复杂。美国空军特别计划、战略和政策主任 Jeffrey Slayton 表示，这一过程通常被称为 3D 打印，有望使战斗人员在部署时可以打印出他们可能需要的任何东西。“像 SIMBA 链公司的区块链平台这样的新兴技术都有潜力在不可靠的网络上实现可靠的信息交换，在这种网络上并不是所有参与者都能得到信任，因此，这样做将继续推动美国航空航天和赛博力量的技术优势。”

Neidig 表示，SIMBA 链公司还可以帮助军方解决由于人工智能和机器学习等新技术的扩散而带来的问题，这些新技术可以从大量数据中进行分析——假设数据是合法的。那就是区块链可以进入的地方。“我们提供的是置信水平，即数据完整性。在开始将数据提取到 AI 之前，我们需要有一个可靠的交易基础。”



# 萨博集团在巴西启动“鹰狮”战斗机部件生产

7 月 7 日，瑞典萨博集团宣布，该集团在巴西圣保罗圣贝尔纳多·杜坎普设立的萨博航空平台公司 (SAM) 已开始制造“鹰狮”E/F 战斗机 (E 为单座型，F 为双座型) 的各个部件。该公司是萨博集团在瑞典之外首家生产“鹰狮”E/F 飞机结构的工厂，按照与萨博集团瑞典工厂相同的标准建立。该工厂将制造“鹰狮”E/F 飞机的分段部件，然后交付到巴西航空工业公司设在圣保罗加维昂·佩索托和萨博集团设在瑞典林雪平的总装设施。

首先投产的结构是“鹰狮”E 飞机的尾锥和前机身，此后还将生产“鹰狮”F 飞机的减速板、后机身、翼盒和前机身。萨博集团于 2014 年与巴西政府签订了开发和生产 36 架“鹰狮”E/F 飞机的合同，2019 年 9 月交付首架巴西“鹰狮”E 飞机，开

始执行飞行试验计划。在巴西建立生产能力是合同中的技术转让计划 (ToT Programme) 的内容，其中包括由萨博集团在瑞典林雪平对巴西工程师和装配工人进行理论和实践在职培训。萨博航空平台公司现有的 70 多名员工中，有一半正在或已经参加瑞典的技术转让计划，其中一部分已经完成培训、返回巴西开始参加生产工作。(张译)



# 波音将升级日本 E-767 预警机

美国国防部 6 月 23 日宣布，波音公司获得 847.17 万美元修订合同 (包括固定价格、成本加固定酬金、成本加奖励三部分)。合同实现了对空中预警与控制系统飞机 (AWACS) 原升级合同的修订，主要修订内容包括波音 E-767 AWACS 飞机任务计算机升级 (MCU) 的安装与检验 (I&CO)、自动相关监视广播 (ADS-B) Out 系统升级等。

波音公司的修订合同涉及 4 架 AWACS 的 ADS-B Out 能力升级。ADS-B Out 是对美国雷神公司 APX-119 转发器的软硬件升级，其中包括增加安装全球定位系统 (GPS) 板卡等。根据原 E-767 AWACS 飞机 I&CO 计划，GPS 板卡将安装在 4 架预警机上，并更新 3 个地面站设施。

本次升级工作，将在美国俄克拉荷马州的俄克拉荷马城、美国得克萨斯州的圣安东尼奥市和日本的滨松进行，计划 2023 年 12 月 23 日完工。升

级机种包括对日本航空自卫队的对外军售 (FMS) 范围。

AWACS 飞机是基于波音 E-767 平台的机载预警和控制系统的飞机，是依据日本航空自卫队要求设计的，实质上是一种基于波音 767-200 平台的监视雷达和空中控制系统。

E-767 AWACS 飞机最大飞行速度 800 千米/小时，最大航程 10370 千米，升限 12222 米，最大起飞重量 175000 千克。E-767 AWACS 在 300 海里 (555 千米) 飞行半径内的续航时间为 13 小时。预警机雷达具备 360 度监视视野，最大探测距离达 320 千米。

日本政府分两个阶段实现了对 E-767 的采购和升级。第一阶段，由日本政府通过伊藤忠 (Itochu Corporation) 贸易公司采购未经改装的 767 飞机。第二阶段，由美国和日本承包商依据美国对外军售原则，对机上 AWACS 设备进行改进升级。(石峰)



CymSTAR 公司生产的 BOBST



KC-46 加油员模拟器



KC-46 的 D 级模拟器

# 美军空中加油模拟器及其使用分析

何晓晓

空中加油能力是各国空军实现战略空军的力量倍增器，空中加油可以增加受油机的航程、航时、有效载荷，扩大作战使用上的灵活性。最早的空中加油实验是在 20 世纪 20 年代进行的。在两架采用高低编队飞行缓慢飞行老式双翼飞机中，将软管从高位飞机上的手持式油箱中抛出，并放入低位飞机的常用加油口中，依靠重力完成了空中加油。如今，执行空中加油任务的加油机、受油机是专门为完成任务而设计的，需要加装受油设备，对燃油系统和任务系统进行了优化改进。到海湾战争和伊拉克战争时，除了在科威特地区的一些短程对地攻击外，所有联队的空中飞行任务都有空中加油机的参与。现代化的加、受油设备成本较高，且与重型机近距编队的危险性较高，所以空中加油如今仅用于军事用途。庞大的作战任务需求带来如何安全、高效、经济的训练加油员的问题。

## 空中加油任务的训练需求

典型空中加油任务中涉及的人员主要包括加油机飞行员、任务规划人员、加油员和工程师 (包括机务人员) 等，所需开展的训练内容也是围绕上述人员开展。加油员是空中加油任务特有的职业，也是训练的重中之重。加油机飞行员的训练与大型民用飞机训练和认证方法比较接近，大量的科目可以使用 D 级模拟器完成。

从 2019 年版《军力平衡》中看，美军现役的大型加油机约 530 架，按照每架飞机配 2 套机组来估算，至少有 3000 人以上的空勤、战勤人员需要完成改装训练和日常复训，维持其飞行水平并提升任务准备状态。模拟仿真技术的进步，飞行模拟的复杂性和真实性不断增强，显著提高了军事训练各个阶段的有效性。自空中加油模拟器诞生以来，在美军中得到了充分的重视和利用，并且持续发展。空中加油模拟器可以大大减少在实装上训练所需的时间。通过模拟训练，机组人员可以在几乎所有可能的情况下进行锻炼，并测试他们对实际加油任务中可能遇到的各种挑战做出适当反应的能力，使机组人员在初次飞行时不会面临高的风险。最终，通过这些标准化的空中加油流程训练，让机组人员通过空中加油资质认证。

在使用模拟器之前，训练机组人员的费用很高。使用实装训练加油员需要有加油机和受油机的配合，而 KC-135 这种大型飞机一个 8 小时的架次大约要花费超过 49000 美元，还不包括受油机的使用成本。而使用加油员模拟器每小时为训练成本 600 美元，无需支出燃油、维护或飞行小时成本。

## 加油员训练模拟器的发展现状

### 1. 美空军的 BOBST

美军作为加油机的最大用户，其使用的较典型空中加油模拟器为 RC-135 使用的加油硬杆操作员武器系统训练器 (Boom Operator Weapons Systems Trainer, BOWST)。KC-135 BOWST 的诞生也生成了空中加油飞机模拟资格认证 (ARASQ) 标准的初始版本，经过对 BOWST 的升级，使其成为最早通过 ARASQ 修订版 C 认证的设备，标准着美空军能够将空中加油资格训练从飞机转移到模拟器中。ARASQ 标志着优化了空中加油飞行方案所需的模拟器认证 (SIMCERT) 资格测试，该测试基于加油机、加油硬杆和各种受油机平台的飞行测试空气动力学数据。

目前，美空军部署了 19 台 KC-135 飞行模拟器，9 台 BOWST 用于 KC-135 机组人员的训练。BOWST 并没有使用运动平台，而 KC-135 飞行模拟器由 CAE 公司生产，按照 D 级模拟器的标准，使用了运动平台。

在 KC-135 加油员训练期间，学员必须完成 16 次 BOWST 模拟，需模拟在给其他飞机加油时可能遇到的各种不同情况，完成测试后才能放飞，去实装加油机上训练。

### 2. 空中国民警卫队使用的 BOSS



空中国民警卫队使用的空中加油训练设备是由 FAAC 公司生产的硬杆加油员模拟器系统 (Boom Operator Simulator System, BOSS)，单台价格约 110 万美元。KC-135 BOSS 用于中队级训练，与 KC-135 飞行模拟器同地部署。BOSS 占地面积小，具有高清视觉深度感知模拟和真实的飞机硬杆控制功能。尽管尺寸紧凑，但 KC-135 BOSS 具备完整的场景构建功能和完整的视觉显示软件，它提供了 26 种不同的仿真受油机以及数百种故障、大型受油飞机、飞机编队等详细模拟，可以准确的训练加油全过程。空中国民警卫队 KC-135R 飞行机组的合格加油员会使用 BOSS 进行完整的培训课程：初始紧凑、差异资格、认证、任务认证和转教员升级培训，并且 BOSS 符合空中加油飞机模拟器资格 (ARASQ) 标准。

教员在模拟器外部的控制台将能够准确地看到学员所看到的内容，可以向学员准确的传授训练内容，并指出发现的问题。BOSS 在学员训练的舱内区域也安装了触摸屏教员操作系统，无需在每次课程中都配备教员，从而使学员更轻松地安排训练时间和保持熟练水平。

由于深度感知对空中加油至关重要，但难以模拟。BOSS 使用了头部跟踪技术，从而使 KC-135 BOSS 可以帮助学员在离开地面之前就很好地磨练这些重要技能。图像生成器的主要要求是提供对可能由多个光源投射的阴影可以准确、高质量的模拟，可以支持多种光源，可以准确模拟包括硬杆在收油机上的阴影显示。

### 3. KC-46 加油模拟器



美空军新型 KC-46 加油机上最具争议的功能可能是其空中加油员操作台的设计。KC-46 放弃了历经考验的位于加油机尾部的真实硬杆吊舱设计，即像 KC-135 加油机那样使加油员可以透过尾部窗口从加油机的尾部看向后方。KC-46 取而代之在飞机周围安装了一系列多光谱摄像头，并采用了混合 3D / 2D 远程视频系统操作加油硬杆。加油员面对机尾，坐在飞机驾驶舱后面的两人制操作台，看起来更像是无人机场地的设计。两个加油员面前都包括三行主

要显示屏。顶部的显示器显示通知飞机后半球周围的情况。它特别适合用于监视受油机，这些受油机通过加油机的中心软管和锥套以及在机翼两侧的两个软管加油吊舱单元进行加油；中间行的 2D / 3D 显示屏从飞机的后部复制了加油硬杆



的视图，以进行硬杆加油操作。在每个加油员操作台的两侧安装有操纵杆，通过使用电传操纵硬杆进行控制；底部显示器是多功能显示器，可提供加油机状态和加油操作有关的关键数据。此外，KC-46 加油员在执行任务时也会使用他们的平板电脑。

### 2. 加油过程的自主化

在日常训练中，加油教员在训练期间对任务进行编程及控制，扮演飞行员的角色。也可以使用语音识别技术，对指令进行反馈。自主或半自动加油技术正在得到军方的关注。2017 年空客公司对自主化空中加油系统进行了系列测试，用加油硬杆为 F-16 战斗机进行了授油，测试过程顺利。自主空中加油系统能够大幅压缩加油过程耗时，因为自主系统相比于加油操作员能够更快更准完成所有动作。同时，加油员只是完成自主加油任务工作，以及在非正常情况下进行干预操作。此外，有人 / 无人机之间的加受油技术也已经得到了验证；无人机之间的伙伴加油也完成了验证；美国 MQ-25A 无人空中加油无人机也已经问世，这标志着无人加受油技术的成熟。

在未来，加油员的主要工作将从“干”转变到“看”。虽然目前并没有通用的标准无人机会合集加油程序，但可借鉴 ATP-56 空中加油程序标准，模仿飞行员的加受油程序，将自动空中加油任务划分为五个阶段，即会合阶段、编队阶段、对接阶段、加油阶段以及退出阶段。

### 因此，波音公司已经按照空军

(DTCN)，使机组人员在需要联合演练时可以通过一个安全的网络与其他飞机平台进行虚拟空中加油训练，减少实装联合训练的频次，为美空军节省数百万美元的运营和维护费用。

在 2013 年 12 月，由美国诺格公司领导的工业部门团队首次为美空军成功进行了高保真虚拟空中加油演示，通过网络将不同地域的飞行模拟器联网并提供空对空中加油过程的真实模拟。此次演示连接了德克萨斯州 C-17 运输机飞行模拟器、佛罗里达州 KC-135 加油机飞行模拟器以及在俄克拉荷马州硬杆加油员模拟器，这三个模拟器都通过机动空军 (MAF) 的分布式任务作战 (DMO) 测试网络同时运行。

在演示中，C-17 飞行员和加油员完成了加受油过程，还包括测试空对空导航系统 (即“塔康”)。为了实现互用性要求，诺格公司作为网络总体单位，联合 CAE 公司、CymSTAR 公司和 L-3 公司，基于实装加油过程和其分布式集成框架中要求，定义了 70 多个虚拟空中加油标准。CAE 是佛罗里达州坦帕市 KC-135 机组训练系统的主要承包商；总部位于俄克拉荷马州的 CymSTAR 设计和制造了 BOWST；位于德克萨斯州阿灵顿的 L-3 Link 模拟与培训中心提供了 C-17 武器系统训练。

### 小结

虚拟技术的突飞猛进提高了模拟器的保真度，使训练更依赖于仿真。机组人员无需依靠每年有限的训练架次，而是可以通过在模拟器上重复训练来完善其技术水平和维持熟练度。采用硬杆加油的方式对加油员的水平要求较高，在高速气流中操作硬杆类似于驾驶电传操作的飞行器一样，需要控制硬杆伸缩及杆上的舵面。使用软管和锥套加油对加油员的要求不高，更多是考验受油机飞行员。特别注意在加油机和受油机周围的空气流动以及这些气流之间的相互作用。气动力的相互作用给加油员执行加油任务带来了艰巨的挑战，同时也是在模拟器中最难以仿真的部分。国外加油机训练中心的建设类似于民航航司飞行训练中心的设计。加油机训练设备一般位于同一地点，但日常使用基本上是在教员指导下独立训练为主。由于加受油任务的标准相对明确，对人员在环路的“陪练”的需求不大。但在年度大型演训活动时，需要将独立的模拟器联网，用于开展联合训练。

### 空中加油训练特点

#### 1. 独立与联网结合使用

在历史上，由于加油训练科目差异性较大，所以大部分时间都是独立训练，各司其职。美空军空中机动司令部一直致力于整合当今用于加油机飞行员、加油操作员、受油机飞行员的独立训练，希望能让机组人员访问美空军的分布式训练中心网络