





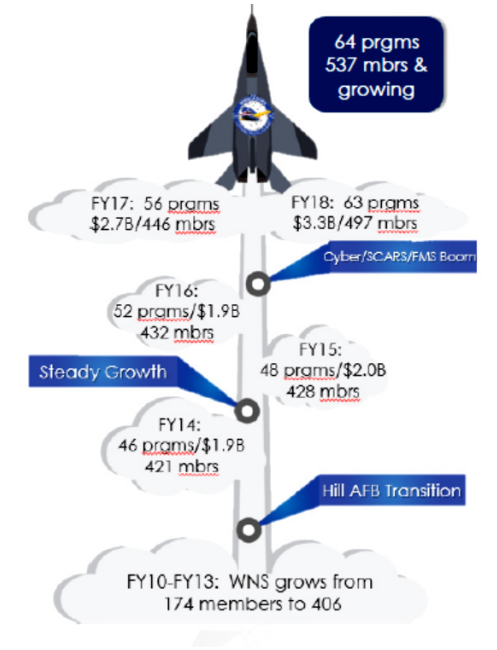


	Fourth generation platforms				Fifth generation platforms	
						
	A-10 Thunderbolt II	F-15C Eagle	F-15E Strike Eagle	F-16 Block 40/50 Fighting Falcon	F-22 Raptor	F-35A Lightning II
Primary function	Attack fighter	Tactical fighter	Multirole fighter	Multirole fighter	Multirole fighter	Multirole fighter
Primary missions	Close air support, forward air controller, combat search and rescue	Offensive counter air, escort, defensive counter air	Air interdiction, offensive counter air, defensive counter air, close air support	Suppression of enemy air defenses, defensive counter air, offensive counter air-escort	Defensive counter air, offensive counter air	Offensive counter air, suppression of enemy air defenses, close air support
Secondary missions	Counter fast attack craft, air interdiction	None	Strike coordination and reconnaissance, counter fast attack craft	Offensive counter air, close air support, counter fast attack craft	Air interdiction	Offensive counter air-escort, defensive counter air, forward air controller
Number of active squadrons in fiscal year 2015*	4	3	6	13	5	1
Number of aircrew	1	1	2	1	1	1

美空军空中作战司令部部分装备主要、次要任务。



美空军建模仿真局面临的挑战。



从2010年开始，WNS的项目、资金和人员规模在逐年增长。

美军模拟器发展规划2035浅析

何晓晓

6月16日至18日，2020年训练和模拟行业研讨会(Training & Simulation Industry Symposium, TSIS)在美国佛罗里达州召开。受到新冠疫情的影响，TSIS 2020采用了视频会议的形式，但仍有700多人参会，出勤率受疫情影响不大，总体上与往年相当。本次会议为与会人员提供了有关美空军、海军、陆军和海军陆战队训练设备采购要求的最新信息。美空军生命周期管理中心模拟器项目办在会议上介绍了《空军模拟器规划2035》的简要情况，认为模拟器是空军作战战略的关键，训练美军如何战斗。《空军模拟器规划2035》是以美空军之前发布的《空军2035年作战训练基础飞行计划》(Operational Training Infrastructure 2035 Flight Plan, OTI 2035)为指导，在模拟器领域进行了细化梳理。

作战训练基础飞行计划 2035

过去十多年来，美空军一直把训练重点放在支持包括伊拉克和阿富汗在内的中东地区军事行动上。在中东部署期间美空军主要制定了他们认为有必要的训练要求，比如向地面部队提供近距离空中支援，从而弱化了其它任务的训练。根据美大国竞争的新战略，在未来几年，美空军将面临一个日益复杂的安全环境，这将需要比目前反恐作战更全面的技能且不同的能力。例如，空勤人员可能会被要求在复杂环境空域执行一系列任务。为了满足这些新出现的需求，空军为其战斗机机组人员制定了目标，以便训练机组人员熟练一系列核心任务。

自2012年以来，美空军空战司令部关于飞机全年训练需求的假设、确定空勤人员有无经验的标准以及实装训练和模拟训练的混合情况一直保持不变，但是这些要求可能不能反映目前和新出现的训练需要，空军也还没有全面重新评估训练的效果。重新评估年度训练需求将使空军能够更好地实现其规定的目标，使部队能够完成一系列针对当前和新出现的威胁的任务。

此外，空战司令部自2012年以来对所有作战飞机平台上的最低实装训练设定了同样的要求，而没有综合考虑分配给每个平台核心任务的数量。例如，在2016财政年度，有两个主要任务(进攻性制空-护航和防御性制空)，没有作战任务的F-15C飞机的实装训练架次年度要求与有三个主要任务(进攻性制空、防空压制、近距离空中支援)和三个次要任务(进攻性制空-护航、防御性制空和前线空中引导)的F-35飞机的年度训练要求相同。

2017年9月，美空军发布了《空军2035年作战训练基础飞行计划》，该计划描述了美空军对实装训练和虚拟作战训练环境的愿景，确定了相关资源和使用需求的优先次序，并为获取能力需求制定一条时间线。美空军OTI的愿景是提供一个“真实-虚拟-构造”(LVC)训练环境，使部队能够在任务中训练大纲中要求的内容，以确保并维持所有部队的战备状态。

- 美空军已经确定了实现OTI愿景所需的13条工作线，分别是：
- (1) 资金战略
 - (2) 人力资源计划
 - (3) 虚拟和实装能力
 - (4) 数据和技术标准
 - (5) 采办政策
 - (6) 采办监督
 - (7) OTI制度化
 - (8) 相关威胁环境
 - (9) 质量指标
 - (10) 联合互操作性
 - (11) 跨国互操作性
 - (12) 通用架构
 - (13) 演习监督

优化有关建模仿真组织机构

1. 现有的模拟器相关机构
美空军部下属的参谋部和司令部分别设立关于建模仿真和模拟器相关部门：空军建模与仿真局(AFAMS)和空军生命周期管理中心模拟器项目办(AFLCMC/WNS)，用于开展计划管理、标准规范研究、建设发展、运行维护等业务。

2. 空军建模与仿真局(AFAMS)
AFAMS(AIR FORCE AGENCY FOR MODELING AND SIMULATION)是空军参谋部下属的训练与战备(AF/A3T)部门管理的外勤业务局，建立于1996年6月，位于佛罗里达州中部研究园区，毗邻海军空战中心训练系统和奥兰多海军支持机构，以及众多专注于建模、仿真和训练的国防部、联军、军种、承包商和培训机构。毗邻这些机构的目的是为空军提供项目发展和技术进步的杠杆和优势，增强了空军培养部队的的能力。

AFAMS管理顶层项目的计划包括实况/虚拟/构造仿真(LVC)、作战训练基础设施和构造仿真环境这三个方面。其任务是促进集成的、真实的、高效的跨域作战训练，以实现全谱系的战斗准备。AFAMS在五个功能领域中直接支持美空军和美国国防部训练任务：(1)任务演练；(2)演习和作战训练；(3)军用建模仿真技术改进；(4)数据库和模型管理；(5)顶层要求和标准。

AFAMS下属三个部门，每个部门管理几个关键项目。
基础部。基础部领导空军作战训练基础设施(OTI)飞行计划工作线(LoE)的数据管理和技术标准，以支持作战训练系统的互操作性，致力于使OTI正规化，并定义必要的原则、规则和指南，以促进多个国防部(DoD)组织、利益相关者和学科之间的共同理解。此外，基础部通过执行和实施针对作战训练系统的网络安全和信息安全技术风险管理框架计划，来支持空军相关官员。

作战部。作战部通过满足当前和未来空军作战训练基础设施的需求，为空军作战训练体系提供支持。作战部领导空军作战训练基础设施工作线(LoE)，以实现联合互操作性/跨机构性。此外，作战部评估联合部队、工业和学术界的新兴能力。作为航空、航天、网络建设环境(ASCC)的需求领导，作战部与总部空军和MAJCOM合作，确定、优先考虑、跟踪和倡导顶层作战训练需求(例如，跨领域训练架构和未来发展仿真训练环境)。

任务支持部。任务支持部支持作战训练基础设施(OTI)的战略和战术方法，以促进未来和当前空军企业训练的发展。作为人力资本的执行机构，任务支持部维持着部队的效率和技能，以满足空军和联合部队的长期和短期准备。此外，任务支持部领导空军OTI建模和仿真知识管理工作，以实现协作、可重用性和互操作性。

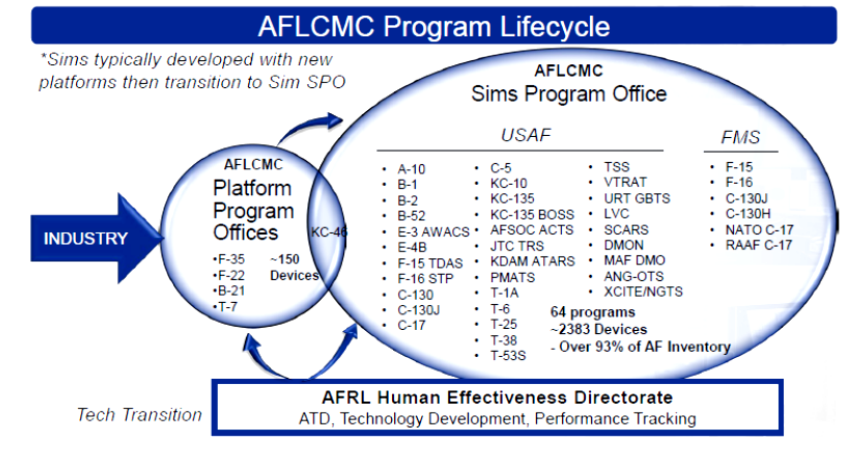
2. 空军生命周期管理中心模拟器项目办(AFLCMC/WNS)
空军生命周期管理中心(AFLCMC)，总部设在赖特-帕特森空军基地，是美空军装备司令部的六大中心之一，其他五个中心是空军实验室(科学与技术)；空军测试中心(测试与评估)；空军维护中心(维护、修理、大修和供应链管理)；空军核武器中心(战略系统)；以及空军安装和任务支持中心(安装支持)。空军生命周期管理中心于2012年7月9日成立，大约26000名AFLCMC的现役军人、文职人员和承包商员工在9个主要地点和数十个较小地点执行该中心的任务。AFLCMC负责空军武器系统从生产到报废的整个生命周期管理，改善武器系统的采办，减少开销，消除冗



模拟器项目办组织机构。



模拟器项目办简介。



模拟器项目办管理着美空军几乎所有的模拟器。



OTI 2035包括了13条任务线，模拟器项目办直接影响3号线和12号线(LVCSCARS)。

余并提高效率，任务是获得并支持赢得战争的能力。AFLCMC在与外国伙伴国家空军建立安全援助关系的同时，还执行飞机和其他国防相关设备的销售。

空军生命周期管理中心模拟器项目办(AFLCMC/WNS)是空军生命周期管理中心的下属机构。模拟器项目办公室愿景是使用类似于大型多人游戏的方式模拟整个空军作战的情况从指挥分离的任务场景(烟囱式)转移到联合作战人员环境。虚实结合，提供了跨多国的多种训练服务，覆盖

全任务谱系，让空军在虚拟环境中开展对抗训练。

AFLCMC/WNS的负责人为空军上校，两位副职分别负责项目执行和项目集成。AFLCMC/WNS下设8个中层领导，分管工程、后勤、空战、空运、特种作战、作战训练基础设施、金融、合同。

AFLCMC/WNS目前在编人员500人以上，管理着64个模拟器相关项目，2300台以上的训练设备，超过93%的空军库存训练装置。在2019财年，有633个合同在执行中，金额达

到3.18亿美元，其中包括国外伙伴项目1.7亿美元。

2. 模拟训练领域机构的优化
为了使美空军的LVC训练有一个全面的组织框架，将虚拟训练完全纳入到整体训练目标中，在2012年空军部长重组了总部空军内部虚拟训练职责的管理，指定AFAMS为LVC作战训练集成的主要执行机构，整合其虚拟培训计划和目标，并开发一种方法来收集关于虚拟培训的成本数据。据空军官员称，空军还在更新有关模拟器和其他训练设备的管理、采办、更新和现代化的指导。

最近，还有消息指出美空军建模仿真新组织结构正在调整审查过程中，有两个较大变化：(1)新设立了首席建模仿真官(Chief Modeling & Simulation Officer)；(2)成立了建模与仿真指导委员会。

今年5月，Richard Tempalski被任命为美空军第一任首席建模与仿真官(CMSO)，领导新成立的空军首席建模与仿真办公室，该办公室将监督和更新建模和仿真监管指南，并在整个空军组织中强制执行合规性。Tempalski在国防部高级研究计划局(DARPA)转职，在国防部研发、开发建模与仿真能力以及为高级分析创建系统和流程方面拥有20多年的经验。他将监督建模与仿真投资，以优化整个空军企业的建模与仿真投资，与美国国防部(DoD)、学术界、工业界、联邦机构和联盟伙伴的建模与仿真利益相关者接触，并确保对空军建模与仿真官方政策的修订。

模拟器规划 2035

美空军《OTI 2035》已经确定了LVC作战训练能力的重要需求，这些需求将在未来几年内需要资金。《空军模拟器规划2035》总体上分为三个阶段：集成现有功能、集成新功能、模拟整个美空军作战。从2020年到2024年，集成现有功能，包括分散的可互操作/兼容设备、多种配置规格、专注于集成“烟囱式”；从2025年到2029年，集成新功能，包括建立网络标准、平台模拟器集成(当前/全新)、发展中的通用环境；从2030年到2035年，模拟整个美空军作战，从经验教训中寻求未来的改进。例如，美空军估计，2015年至2019财年，LVC作战训练所需资金总额约为38亿美元。这包括资助维持模拟器与飞机的交互，升级模拟机视景系统，安全虚拟训练网络，并雇用额外的模拟器教员。

具体包括以下8个方面：

- (1) 在2035年前，持续在项目的并行/终止/保真度/互联互通方面的升级和重组。
- (2) 在2029年前，将飞行员训练水平和能力最大化至IV级。
- (3) 在2028年前，完成模拟器的通用架构要求和标准(Common Architecture Requirements and Standards, SCARS)。SCARS是使整个产品组合更具模块化，更开放系统的一种措施，能在模拟器领域打下基础，使美空军在各个方面的互操作性大大提高。空军希望为其模拟器创建一个通用的开放式体系结构，该体系结构将施加更严格的网络安全标准，并使业务部门更容易使用新功能或威胁信息来更新模拟器。目标是拥有一批可以远程接收软件更新的模拟器，就像智能手机一样。
- (4) 2020年6月，L3公司已获得9亿美元的最高限额不确定的交付/不确定的数量合同，内容涉及模拟器的通用架构要求和标准(SCARS)。该合同规定了整个空军训练课程中模拟器通用架构的定义、设计、交付、部署和维护，以及创建安全运营中心和数据库以及执行SCARS管理服务。SCARS计划还将逐步实施模块化的开放系统方法，

以及一套针对空军模拟器的通用标准。SCARS的研制周期至2030年6月，为期10年。

(4) 在2027年前，使联合仿真环境(Joint Simulation Environment, JSE)达到初始作战能力(IOC)；在2029年前，使JSE达到完全作战能力(FOC)。JSE是在一个可扩展、高保真度的非专有的建模和仿真环境，可以对第五代以上的飞机和系统进行测试，作为对外场测试的补充。目前，JSE是使用实际的F-35机载软件的人在环综合环境。除了与对手进行实际战斗之外，JSE将是唯一可用的测试环境，能解决外场测试的固有局限性，充分评估F-35，能在JSE中允许针对现代威胁系统(包括武器、飞机和电子战设备)和有一定实体密度的情况下对飞机进行全面和充分的测试，需要具备完整的8对8或更大规模场景。

(5) 在2028年前，解决好网络互通性。具体来说，在2025年前，分别解决好CAF和MAF分布式作战网络的通用威胁环境和多层次安全问题。在2028年支持F-22、F-35的训练系统能够支持综合模拟器环境的网络。虚拟训练使用飞行模拟器，为各种任务和活动复制真实的环境。飞行模拟器可以是独立的，也可以与DMON相连，DMON将地理上分离的模拟器集合在一起，以便进行训练。连接地理上分散模拟器的训练任务称为分布式任务作战。分布式任务操作利用虚拟(例如，在模拟器中训练的人)和构造仿真(例如，计算机生成的)元素的集成来训练空勤人员。到目前为止，空军的虚拟训练工作采用模拟器和仿真的集成。长期目标是将实装训练与分布式任务训练结合起来，也就是所谓的LVC训练能力。

(6) 在2035年前，依托小、微企业等机构，持续开展创新研究工作，探索改变游戏规则的新技术，以提高准务能力。涉及的技术包括：游戏、虚拟/增强现实、人工智能、显示系统、云计算等。

(7) 在2029年前，解决与海军/联军的互操作性，开展联合虚拟训练。

(8) 在2035年前，持续开展训练系统采购计划。目前开展的是训练系统采购三期(Training System Acquisition, TSA)，这种采购集合主要包括基于性能的训练系统的获取，包括分析、设计、开发、生产、安装、集成、测试、数据库生成和维护的任务，未来还会有四期和五期采购包。

小结

美空军持续增强在建模仿真领域的研究和应用，通过LVC克服在纯实装环境下训练的一些局限性，寻找类似于大规模的多游戏能力，模拟整个空军进入战争情况，促进跨域的虚拟、实装作战训练，以维持、增强全体人员战备状态。

1、如果未来几年，大国之间会经历下一场较为持久“冷战”的话，使用LVC训练或高保真的分布式作战网络训练来保持人员战备状态是一种高效费比的方法，降低了装备的训练损耗，且能复制出包含敌我双方的较为完整战场环境。

2、目前，美军也面临着其工业部门所拥有的模拟器比军方购买的模拟器更完备、更好用的情况。工业部门的模拟器使用频率高，换代快，状态新，任务系统版本高，基本可以保持与实装软件版本的一致性，有助于飞行员进行有效训练。所以，由工业部门建模训练中心，供军方租赁使用，也是一种不错的选择。

3、网络安全和关键信息保护是目前空军虚拟训练环境中严峻的挑战。特别是第五代飞机大量服役，将促使网络升级，以确保对基础设施有足够的控制，保护数据安全。