



军用模拟器的市场及作用持续增长

何晓亮

国外主流模拟器公司简介

模拟器(仿真)非常适合飞行训练,其一直是军事飞行训练的主要方式之一。仿真技术的进步,使大部分的训练可以在模拟器这种安全的环境中进行。一直以来,采用仿真技术进行训练的国家常常将飞行仿真作为重要发展方向。

飞行仿真市场的前六大供应商是:洛克希德·马丁公司、波音公司、CAE公司、L3 Link公司、飞行安全公司和立方体公司。在2019~2028年期间,这些公司的总份额共占飞行仿真市场总量的20%以上。随着飞行仿真市场服务领域的发展,仿真器支持与培训在功能领域也是重要的类别。

洛马公司2019~2028年预测期内市场份额为98亿美元。该公司在提供交钥匙训练计划方面拥有专业知识,例如新加坡的基础训练课程。洛克希德·马丁公司飞行仿真业务的很大一部分来自F-35训练系统,为澳大利亚、丹麦、意大利、挪威、沙特阿拉伯、新加坡、英国和美国等多个国家提供飞行仿真解决方案。

波音公司在预测期内市场份额为65亿美元。波音公司的市场份额很大一部分与P-8的训练系统有关。该系统现有用户包括澳大利亚、英国和美国,未来可能与新西兰、挪威和沙特阿拉伯签订合同。另一部分来自T-X训练器集成商,能够提供一套完整的训练概念,先进的模拟器可使模拟训练内容增加20%~35%。

CAE公司在预测期内市场份额为50亿美元。CAE公司在全球市场非常活跃,正在从飞行仿真器供应商过渡到训练系统集成商,能够提供一套专门定制的产品和服务,以满足个别客户的需求。主要市场包括美国、英国、

加拿大、法国、德国、澳大利亚和北约,包括C-130、PC-12、H-60和B707。

L3 Link公司在预测期内市场份额为30亿美元。L3公司的关键平台包括F/A-18、F-16和波音707,并获得了美空军F-16仿真器训练计划(STP)的大型合同,该计划将三个单独的计划(包括F-16任务训练中心)合并为一个。还包括了“捕食者”无人机组人员任务训练系统(Predator Mission Training Aircrew System, PMATS)。

飞行安全公司在预测期内市场份额为18亿美元。主要计划包括为KC-46加油机开发训练系统,以及为HH-60W战斗救援直升机开发训练系统。

国外典型军用模拟器

缺乏合格的飞行员是大部分国家都面临的一个严峻问题,希望缩短培养飞行员所需的时间,这就要求要更有效地利用模拟器训练资源。模拟器可有效支持飞行训练、任务训练以及很难在实装环境中训练的高风险或者高成本科目。此外,在合成环境中进行训练也有助于保护技术、战术和作战策略免受对手的窥探。上述特点促进了军用全任务模拟器的使用。

1. 俄罗斯典型模拟器

茹科夫斯基“设备”模拟器公司成立于1995年,主要从事航空培训和系统改装技术研究。该公司是俄罗斯航空模拟器领域的领先企业,属于三级机构,二级机构为技术设备公司,总部为俄罗斯技术国家集团。模拟器产品覆盖军民用飞机和直升机,如卡-228、伊尔-112V、伊尔-78、苏-34、苏-35、米格-31BM、SSJ-100等。

目前俄罗斯战斗机模拟器采用完全真实的飞行器性能数据和操作流程,能开展很高等级的任务训练。据公开资料报道,俄罗斯目前正在推进将不同模拟器在同一网络中集成,按照体

系化、分布对抗的方式发展,目标建立多机型的仿真对抗环境。目前,其网络最多可支持16台模拟器对抗训练。模拟器系统中的后台计算机可以为机组人员提供执行飞行任务时所需的导航、技术和战术信息,如空中加油训练科目中,计算机向飞行员提供加油、受油数据等必要信息。模拟器的八通道球形投影屏幕包可为每个机组人员提供水平180度、垂直-30至+50度的视角,可模拟全天候条件下的地形和环境。模拟器头盔上装有的辅助显示器和目标指示系统,该头盔与环幕视觉环境同步。

2. 欧洲典型模拟器简介

欧洲战斗机仿真系统(Eurofighter Simulation Systems, ESS)公司是德国莱茵金属防务电子公司和CAE德国公司、意大利SELEX ES公司、西班牙INDRA公司以及英国泰勒斯训练与仿真公司的合资企业,负责向ESS合作伙伴提供欧洲战斗机机组人员合成训练辅助设备(Aircrew Synthetic Training Aids, ASTA)。

ASTA旨在支持飞行员训练、任务演练和战术训练,以及支持飞机改装和事故调查的辅助测试。全任务模拟器(Full Mission Simulator, FMS)为仿真复杂的程序和作战场景提供了一个完整的真实环境。除了一系列环境条件外,FMS还设计用于各种能见度级别的训练,包括白天、夜晚、黄昏和黎明。为了满足“台风”战斗机的苛刻作战要求,FMS中包含了全面的电子威胁情景库。该库可以进行编程和更新,以包括一系列当前和将来的地面和空中威胁,以满足电子战程序训练、作战计划、任务演练和战术制定的训练和演练要求。战术训练还包括针对各种空中和地面目标进行模拟和战术的评估。FMS可通过LAN或WAN完全连接到其他合适的ASTA系统。FMS可由控制站的操作员进行补充,该操作员完成训练计

划和场景开发。还包括在训练中用于注入的威胁和系统故障模式。

3. 美国典型模拟器简介

美军对F-35的仿真训练能力提升了严格的要求,一方面原因是F-35作为第五代战斗机,其先进能力(包括传感器和航空电子设备)不能在真实环境下开展充分的验证;另一方面F-35是一种在降低成本后仍然高达8000万美元的单座机,用实装训练的成本极其昂贵。

为此,洛克希德·马丁公司为F-35研发了全任务模拟器(FMS),价格应该已经下降到小于1200万美元。FMS的交付与实装保持同步,第一台FMS于2011年交付埃格林空军基地。所有任务类型均可在FMS上进行仿真训练,包括模拟电子干扰和模拟机载武器对放空导弹阵地的攻击效果。电子干扰的模拟不可能在传统模拟器中实现。另一方面,F-35模拟器可使飞行员在实战或者演习前能够安全、廉价地训练电子战任务。F-35约45%至55%的初始资格训练是在模拟器上进行的。为了实现这一目标,洛克希德·马丁公司在几乎所有F-35驻地都部署了FMS。

F-35模拟器明显不同于传统的战斗机模拟器。传统的模拟器使用代码模仿实际的飞机,而F-35的FMS则使用实际作战飞行程序(Operational Flight Program, OFP)来实现这一点。这也使F-35模拟器能与实装任务系统同步升级。

军用模拟器的发展趋势

1. 虚拟现实等技术应用于模拟器领域

虚拟现实、增强现实和混合现实技术未来将在军用仿真领域的重要使能技术之一。美国克拉托斯公司于2019年12月6日在美国奥兰多举行的军种间/行业训练模拟、仿真与教育(LITSEC)展上展示的新型训练系

统就很大程度上使用了虚拟现实技术,是一种“沉浸式技术仿真平台”。目前,VR眼镜在模拟训练中的使用频率日益增长,提升了人员的可视化效果。该平台融合了现实世界和虚拟世界的组件,物理组件和数字对象可以实时共存并交互。RVCTS-A支持三种直升机平台(UH-60M/CH-47F/AH-64D)的可重构是通过更换物理组件实现的,如机载多功能显示器、驾驶杆、油门杆等专用设备。另外,美军重视降低训练成本,这种多功能、可重构的训练设备可以提供设备的利用率,避免很多的重复建设。

2. 模拟器体系结构的标准化

实况、虚拟和构造(Live, virtual and constructive, LVC)的融合是飞行模拟的一个重要趋势。军方越来越依赖虚拟现实和模拟器来实现训练目标。这三个领域的融合可以提供复杂的复杂、高保真的训练场景,这对于体系化作战训练更为有效。模拟器体系结构的标准化使LVC仿真更容易开展,在大规模演习和任务演练采用仿真技术,要求模拟器具备能够在多个地点进行互操作的能力。从美国的LVC经验来看,其地面的分布式作战网络(以模拟器为主的网络)是其开展LVC仿真的核心,将实装数据接入到该网络中。

美空军正在实施一项名为模拟器通用体系结构需求与标准(Simulator Common Architecture Requirements and Standards, SCARS)的计划。SCARS计划将提高网络弹性和响应能力,并将美空军模拟器的全寿命周期成本降到最低。SCARS计划将通过每年发布通用标准,使美空军训练系统组合体系成为可能。SCARS主合同预计将在2019财年授予,其中包括一份价值约为2~3亿美元的五年期合同,另外还有五个一年期合同,总价可能达到9亿美元。

美空军可能在多个主要司令部(MAJCOMS)安装了2380多个模拟

器和训练设备。这些设备是在过去几十年中逐步采办的,每个设备的采办都是为了满足特定平台的个体作战训练需求,而不是根据顶层需求设计的。随着设备使用年限的增加,对维护和升级服务的需求也在增加。从长期来看,SCARS将使快速简单的升级成为可能,有助于降低设备的全寿命周期维护成本,促进部队与盟国之间的联合仿真。

此外,加拿大皇家空军正在发展一个称为建模与仿真环境(RCAF Modeling and Simulation Environment, RMSE)的计划。这是一个基于标准和面向服务的集成框架,使训练设备能够在安全的互操作环境中进行协同训练。

小结

1. 军用飞机的地面训练系统与飞机平台采办的结合越来越紧密,其目标是将尽可能多的实装训练转移到模拟器上完成。合成环境在很大程度上加强了训练,其虚拟数据库越精确,训练效率越高。利用它们不仅能够实现机组人员在未知或不熟悉的环境中执行任务。可机动部署的模拟器也越来越受用户的欢迎。这些模拟器使机组人员能够在驻地进行训练,从而提高训练灵活性和效率,节省将人员运送到训练设施的时间和成本。

2. 虚拟现实、增强现实和混合现实技术未来将在军用飞行模拟中发挥更大的作用,但不是为了代替现有的高端模拟器。

3. 无论是从客户的兴趣角度,还是从供应商的发展角度看,LVC技术仍然是飞行仿真的一个重要方向。模拟器体系结构的标准化助力LVC技术的发展,目前模拟器正在从专有技术转向开放式体系结构系统。模拟器的标准化促进了成本节约、支持相关的分布式任务训练和更高效可持续的更新升级。

美海军未来30年军机采购费用预计将达3800亿美元

1月6日,美国国会预算办公室(CBO)1月6日公布题为《取代当前美海军机队的成本》(The Cost of Replacing Today's Naval Aviation Fleet)报告,估测未来30年(2020~2050年)中通过更新换代维持美海军机队规模而购买新产军机的费用预计约为3800亿美元。

根据该报告,美海军和美海军陆战队拥有60种不同型别共4000多架军机。在未来30年内,洛马公司F-35和F/A-18等战斗机和攻击机的更换将是主要开销,总计约1900亿美元,占未来30年美海军军机采购费用的一半;战斗机和攻击机以及海军陆战队的旋翼机(包括直升机和倾转旋翼机)采购花费占2020~2050年计划支出经费的80%以上。

未来美海军将把注意力和资金转移到开发和购买下一代战斗机和攻击机FA-XX上。该办公室预计FA-XX将于2032年开始量产,21世纪30年代中期开始服役,共取约500架F/A-18E/F战斗机。CBO还预计,购买首批FA-XX将花费670亿美元,平均每架飞机的采购成本约为1.5亿美元。(陈明环)

美海军“福特”号航母开始进行飞机兼容性测试

美国海军技术网1月17日报道,美国海军“福特”号航母(CVN 78)已经在美国东海岸开始了2020财年的测试和试验。其中,飞机兼容性测试(ACT)包括对第23试验与鉴定中队(VX-23)的T-45“苍鹰”、F/A-18E/F“超级大黄蜂”和E/A-18G“咆哮者”,第20试验与鉴定中队(VX-20)的E-2D“先进鹰眼”和C-2A“灰狗”进行测试。在此期间,还将进行电磁弹射系统和先进拦阻装置的海上测试。电磁弹射系统是“福特”号和未来所有“福特”级航空母舰的首选弹射系统,基于电力和动能的转化。先进拦阻装置是一个由软件控制的模块化集成系统,包括能量吸收器、功率调节设备和数字化控制,增加了其安全裕度,降低了对飞机的疲劳冲击载荷。在本轮测试中,舰员们还将对亨廷顿英格尔斯工业组波特兹船厂在“试航后的可用性改进”(PSA)阶段的改进工作进行测试,并根据兼容性测试期间捕获的信息,对“福特”号和后续航母做进一步的改进和设计修改。(高萌)

美“小精灵”空中发射/回收集群无人机完成首飞

1月17日,美国戴内提克斯公司宣布:X-61A“小精灵”空中发射/回收集群无人机已完成首次飞行试验。该试验于2019年11月在美国犹他州盐湖城附近的达格韦试验场进行,“小精灵”无人机由一架美国TBM公司的C-130A运输机载飞并发射,然后持续飞行了1小时41分钟。

本次试验的目标包括:
演示从C-130运输机发射“小精灵”无人机;
演示速率捕获、机翼展开、发动机冷启动和过渡到稳定的动力飞行;
收集“小精灵”无人机机载子系统运行和性能数据;
验证包括数据链在内的空基和陆基指挥与控制系统的性能,以及空地之间的控制切换;展开“小精灵”无人机回收对接臂;

演示“小精灵”无人机的飞行终止和地面伞降回收(仅用于演示系统,实用系统不包含该功能)。



C-130战术运输机和B-1B轰炸机(左上角远处)运用“小精灵”集群无人机想象图

“小精灵”无人机按预期完成了试验,没有异常,达到了与实用系统相关的所有试验目标;在试验最后阶段,切断了发动机,放出并展开了锥形降落伞,但由于主伞未能打开,该机随后在地面回收过程中坠毁了。接下来,团队将继续朝着在30分钟之内回收4架“小精灵”无人机这一第3阶段最终演示目标迈进。由于戴内提

克斯公司之前已为第3阶段工作制造了5架“小精灵”无人机,因此尽管首架机坠毁了,但不需要补充制造也能完成剩下的研发工作。

“小精灵”项目由美国国防部国防预先研究计划局(DARPA)战术技术办公室(TTO)管理,旨在加速形成空中发射和回收大量低成本可重复使用无

美海军和波音完成F/A-18E/F第2批次红外搜索与跟踪系统首飞

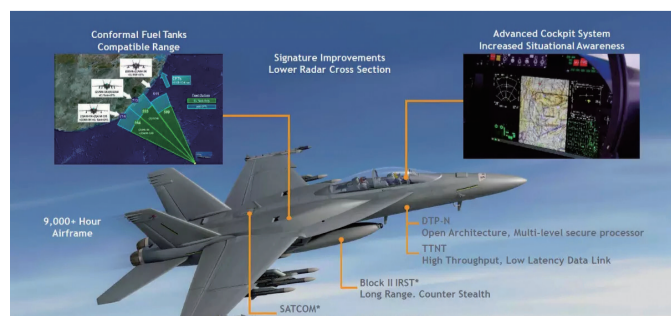
1月15日,美国波音公司宣布,已与美海军在2019年年底完成第2批次(Block II)机载红外搜索与跟踪系统首次装机试飞。

该远程被动传感器由美国洛马公司研制,结合了红外和其他

传感器技术,可提供更远的探测距离、高精度瞄准能力并提高生存力,将成为F/A-18E/F“超级大黄蜂”第3批次(Block III)战斗机的重要配置,计划从2021年开始向美海军交付,随后形成初始作战能力。

F/A-18E/F第3批次飞机的主要改进包括增强的联网组网能力、带保形油箱获得更大的航程、先进驾驶舱系统、信号特征改进和增强的通信系统等。

(张洋)



FA-18EF通过使用红外搜索与跟踪系统,可在不使用雷达的情况下探测和跟踪敌机,包括探测雷达隐身目标。