

维修训练模拟器引发的机型培训变革

From CBT to SBT

王宇 / 北京飞机维修工程有限公司

对机务维修人员的培训而言, 计算机辅助教学(CBT)已经较为普及, 但使用中也存在一些不足。维护训练模拟器(SBT)所提供的全操作驾驶舱和三维飞机图像等功能, 为维修人员培训创造了更好的条件。

计算机辅助教学(CBT)是20世纪90年代末随着波音737NG、波音777和A330等新一代民航客机的引入, 而逐渐被中国机务维修培训领域所熟知的。由波音、空客等飞机制造商提供的CBT软件对电路图、油路图和复杂系统所进行的动画演示, 以及典型故障的模拟排除练习, 大大丰富了机型培训手段, 也拓展了机型培训人员的思路。

CBT培训有着传统纸质培训方式所无法比拟的优势, 但也存在着先天不足。CBT所演示、模拟的系统操作只局限于设计者事先设好的逻辑和范围, 它所演示和展现的东西, 无论是深度还是广度, 都是很有限的。

在实际的机型培训过程中, 无论是理论培训还是实践培训, 对于飞机驾驶舱和各系统的真实操作以及实际的系统部件位置布局都有着强烈的需求。理论教室中使用的软件如果升级为一架有着全操作驾驶舱和三维飞机的维护训练用模拟机的话, 就引发出机型培训概念和方式手段上的一个重大变革——基于模拟机的机型培训(SBT)。

SBT的功能特点

SBT的核心是维修训练模拟机(MTD)。目前, 国际上与空客、波音等飞机制造商有着长期飞行模拟训练器(FTD)合作关系的CAE、FAROS等公司都已适时或即将推出自己的MTD产品。它是基于PC机的飞机维护训练模拟器/软件。与FTD一样,



MTD使用的都是飞机制造商的核心系统数据, 可以确保所有飞机系统模拟操作的真实性和权威性。与FTD不同的是, 针对于维修训练、培训的实际需要和特点进行了专门的设计和开发。它主要具备以下主要功能和特点。

虚拟驾驶舱(VC)学员可以对整个飞机驾驶舱控制面板进行“自由练习”式操作模拟, 熟练地对驾驶舱控制面板上的各个飞机系统进行操作, 熟知ECAM、EICAS的指示和各种告警, 并能对飞机各系统进行自检, 打印航后报告等等。可以说, 机务人员在飞机驾驶舱中所需要进行的几乎所有操作, 都能够在VC中实现。

虚拟飞机(VA)通过鼠标可以实现1架三维虚拟飞机的机上和机下进行漫游。学员可以熟悉飞机各系统

外围主要部件, 还可以通过进入各个勤务操作门, 进入电子舱等机务“专属”舱区, 近距离接触各系统电子控制器等部件。

动态系统图 各个飞机系统的复杂系统图不再只是静态的示意图, 而是可以随着不同的驾驶舱控制电门、手柄的操作, 实现诸如控制阀开关、风扇转动的演示。这对于学员深层次理解系统原理和驾驶舱操作都有着积极的意义。

高度仿真的排除练习 快速的定位、隔离和排除/保留故障是衡量航线机务人员业务素养的一个重要表征, 也是机型培训中的一个重点和难点。MTD中飞机各个主要系统章节均设计

了典型的故障案例,可以从故障的表征、驾驶舱告警、故障的确认和故障的隔离等各个排故环节对学员进行训练。这些对实际维修工作具有突出意义的故障排除过程的模拟练习,有利于学员直观学习飞机系统,熟悉维修步骤和航线情景,快速提高学员确定故障部件和故障线路的实际排故能力。

可以说,MTD源自于FTD,但又高于FTD,主要体现在上述专门针对机务维护特点而进行的客户化开发上,使之更适用于机型培训。

目前推出的MTD产品,从种类上主要分为二维和三维两大类。它们的软件设计基本是相同的,区别只在于硬件配置的不同。图1为二维维修训练器MTD,图2为三维维修训练器MTD。

从图1可以看出,二维MTD将驾驶舱环境以两维的空间,以双屏方式集成显示出来。具体的操作,如某控制电门的ON/OFF、某电动泵的启动等由鼠标的点击操作来实现。

图2所展现的三维MTD按照飞机驾驶舱真实的比例和布局,将头顶板、显示器、中央操纵台等各个驾驶舱面板以1:1的形式模拟仿真,使训练者置身其中,形成三维的显示效果。其基本模拟和训练功能与二维的相同,但各种操作可以通过面板上真实的开关或触摸屏技术实现,位置感强,给人的感觉也比较直观。

二维和三维的硬件布局条件决定了它们不同用途。二维MTD,性价比高,受场地限制少,通用性用途广,同时能够实现较好的模拟训练效果,适合于装配在标准的24人机型培训教室或在原CBT教室的基础上进行改造(主要涉及到计算机的升级),便于教员进行教室集中授课和全体学员集中练习。三维MTD实现了对驾驶舱控制环境的仿真模拟,可以满足某些特殊的培训需求,如发动机在翼试车培训等,它对于训练学员的驾驶舱控制面板“位置感”和诸如火警应对的“本能反应”有着极高的要求。但考虑到

它只能同时进行一个3人小组的练习而不能满足24名学员练习的局限性和其昂贵“身价”,其性价比就显得要比二维MTD的差。

由SBT引发的变革

作为一个培训机构,是不是购买了MTD就万事大吉了呢?答案是显而易见的。MTD只是一个工具,一“架”能够搬进教室、让学员可以自由操作的飞机而已。正如一种新型的武器装



三维维修训练器MTD。

备到部队一样,从装备到最终形成所预想的战斗力,需要经过一个长期的从熟悉、训练到驾驭的过程,而且如果这种新式武器足以对战争方式带来革命性变革的话,譬如航母,则全军的作战方案、训练方案等势必都要进行战略性的升级和革新。MTD亦是如此,它的引进也犹如革命性、重量级的新式装备,将带来机型培训在概念、思路和方式上的重大变革。

经过半年多的摸索和实践,北京飞机维修工程有限公司(Ameco)培训中心通过以下几个方面的规范来实现对MTD的有效应用:

首先,要在SBT的培训教案中应明确规定什么时候使用MTD,是在系统讲授之前、过程中还是最后让学员进行MTD练习?

然后,确定MTD的练习时间整个章节课时中所占的比例,这也是SBT培训教案的关注点。MTD的引入,势必压缩系统讲授时间,如比例过大,将导致学员的系统理论基础不牢,甚至走到“只会开车,不会修车”的极端,这就本末倒置了!毕竟我们所要培养的,应该是会“修”飞机的机务人员。

还要明确学员主要在MTD上练习什么。学员自由练习时,决不能“放羊”,仿佛给了学员一个高级的飞机模拟游戏软件!只有通过引导学员进行从控制面板的熟悉、ECAM/EICAS的指示到排故练习的进阶式练习方式,才能取得良好的训练目的。因此,SBT要求应通过一本类似于《学员MTD练习指导手册》对学员的练习科目进行规范。

此外,在SBT中应该对通过MTD进行的不同练习所要达到的目的有着明确的规定。

还应适时地进行评估,以确认这些训练目的是否达到。而关于不同练习目的的不同评估方式,SBT中也要进行针对性的布置。

可以断言,将MTD引入到机型培训中已是潮流所趋。但略显遗憾的是,作为SBT核心基础的MTD,目前已面世的产品均来自于国外的模拟器专业厂家。因为波音、空客等飞机制造商的核心飞机数据库的使用版权等因素,使得MTD的价格不菲,而高昂的身价也正是MTD面世以来不能迅速普及的原因之一。

国内的培训机构也许可以借鉴MTD的思路和形式,利用目前已经日臻成熟的沉浸式虚拟现实、虚拟装配、智能虚拟人、物理仿真、分布式协同等虚拟仿真和人机交互技术,开发出自己的MTD产品。希望全民航业界的有识之士能够群策群力,协同作战,促进MTD产品的不断创新和发展,使全民航机型培训SBT的时代能够尽早到来。



论文写作，论文降重，
论文格式排版，论文发表，
专业硕博团队，十年论文服务经验



SCI期刊发表，论文润色，
英文翻译，提供全流程发表支持
全程美籍资深编辑顾问贴心服务

免费论文查重：<http://free.paperyy.com>

3亿免费文献下载：<http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重：http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载：<http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. 维修城故事——贝诺威事件引发的思考](#)
- [2. 航海雷达导航模拟器训练课程中的几个问题的探讨](#)
- [3. 重庆市公安局组织武器警械勤务使用训练教官培训](#)
- [4. 在石油工业中初露头角的虚拟现实技术](#)
- [5. 高级家用电子产品维修智能化考核系统的研究](#)
- [6. 数字化坦克车长指控训练模拟器设计与实现](#)
- [7. 交互式电子技术手册——21世纪武器装备数字化维修和训练的手段](#)
- [8. 青少年网球培训计划上（上）](#)
- [9. “我的今月维修之最”——主板虚焊引发的故障](#)
- [10. 摩托罗拉彩屏手机常见故障的维修](#)
- [11. 新世纪中国高中级公务员培训面临的挑战与变革](#)
- [12. 三星/LG新型彩色显示器维修专著——《三星/LG新型彩色显示器维修精要》](#)
- [13. 培养学生自主学习能力，打造数学高效课堂](#)
- [14. 使用操船模拟器进行教育培训及评价](#)
- [15. 充分发挥临床模拟训练中心在医师在职培训中的作用](#)
- [16. 威博首期售后训练营成功举办](#)

- [17. 四川宏源开展“打造执行力”拓展训练](#)
- [18. 卫生部关于公布2003年CT、MR阶梯配置入选机型的通知](#)
- [19. 基于PLC的压裂酸化仿真模拟系统设计](#)
- [20. 强化口语交际训练 培养口语交际能力](#)
- [21. 维修训练模拟器引发的机型培训变革](#)
- [22. 重压之下话变革——“涨价”风潮引发的思索](#)
- [23. 平版胶印用的印刷培训/研究模拟器](#)
- [24. 奔腾PC200N型电磁炉维修不当引发一机多故障](#)
- [25. 模拟的现代化](#)
- [26. 烟印公司顺利实施内部培训师训练项目计划](#)
- [27. 实时对抗模拟系统](#)
- [28. 新型录象机维修实例](#)
- [29. 彩显主电源特殊的启动电路与故障检修实例](#)
- [30. 美国空军T-X系统能全新培训理念](#)
- [31. 肽能第二期黄埔军校美容精英训练营圆满结束](#)
- [32. “法国ALGOTHERM（爱可登）2008中国精英训练营”培训活动成功举办](#)
- [33. 室内跳伞](#)
- [34. 基于ADAM的某型导弹模拟训练系统设计](#)
- [35. 航海雷达导航模拟器训练课程中的几个问题的探讨](#)
- [36. 一种新型通用潜艇操纵模拟器](#)
- [37. 维修训练模拟器引发的机型培训变革](#)
- [38. 一例TYT TH-9000维修引发的经验分享](#)
- [39. 现代企业中维修理论与观念的变革](#)
- [40. 一起燃具违规维修引发的燃爆事故——重庆市大渡口区法院燃气燃爆事故剖析](#)
- [41. 强化ARPA模拟器训练的几点建议](#)
- [42. 抓训练间隙培训基层报道员](#)
- [43. 中专生口语表达能力的培养与训练](#)
- [44. 三星影碟机故障分析与维修](#)
- [45. 维修实例六则](#)
- [46. 测井系统信号源模拟器的设计](#)
- [47. 转型战略催生培训变革](#)
- [48. “自由职业者”探秘](#)
- [49. 虚拟世界](#)
- [50. Development of Exergaming Simulator for Gym Training, Exercise Testing and Rehabilitation](#)