

# 民机特情乘务训练模拟软件的设计研究

## The Study and Design of Virtual Software for Cabin Crew Emergency Training

马楠 刘虎 / Ma Nan Liu Hu

(北京航空航天大学,北京 100191)

(Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100191, China)

### 摘要:

为提高飞行乘务员在民机飞行过程中处理事故的应对能力,消除因人为因素产生的损失,保证飞行的安全性,根据 2003 年中国国际航空公司编制的飞行乘务员培训大纲中关于乘务应急生存训练内容,提炼出了关于乘务应急生存训练的框架,介绍了编制飞行乘务员应急培训所需要培训模拟软件的设计思路,以期为民机的安全飞行提供技术保障支持。

**关键词:** 飞行安全;乘务特情培训;模拟软件

[Abstract] To enhance the emergency handling ability of cabin crew and eliminate the lost caused by human factor, as well as to prove flight safety, this article presents the frame of emergency training of cabin crew based on the content of cabin crew emergency training in 2003 flight attendant training outline of Air China. Then design thought of the virtual training software for cabin crew emergency training is introduced in order to provide safeguard support for flight safety.

[Key words] Aircraft Safety; Cabin Attendants' Training Facing the Special Accident; Virtual Training Software

## 0 前言

随着科学技术的进步,航空运输业也在快速发展,经济全球化的兴起使得人们的生活节奏越来越快,飞机以其特有的快捷和舒适的优势,越来越成为人们出行首选的交通工具。从中国航空工业集团公司《2009-2028 民用飞机中国市场预测年报》显示的一组数据可以看出,除了在 2003 年因“非典”出现了短暂的波动之外,从 1990 年到 2008 年间,中国航空客运运输量一直保持着快速并且稳定的增长,从 1990 年的 250 亿人公里到 2008 年的 4 226 亿人公里,中国航空客运运输量在十八年内增长了近 16 倍。据预测,在未来的 20 年内,中国航空客运量还将继续大幅度增长,预计到 2028 年将会增至 13 760 亿人公里,如图 1 和表 1 所示。

飞机作为一种运输工具,运输量固然重要,但其安全性才是最重要的。由于现代飞机设计先进,

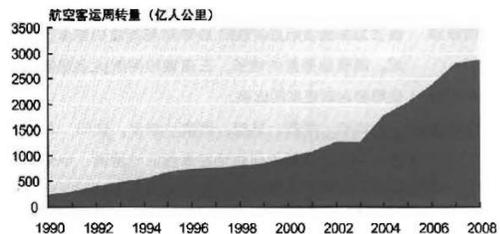


图 1 中国航空客运周转量增长情况

表 1 中国航空客运周转量预测

年份	RPK 年均增长速度	期末 RPK 值 / 亿人公里
2009-2013	10.2%	4 657
2014-2018	9.4%	7 298
2019-2023	7.3%	10 380
2024-2028	5.8%	13 760

性能卓越,若仅从人-机界面来分,因机械故障引发的飞行事故逐年减少,飞行事故中人(飞行乘务员)的因素逐年增加,预防和控制民航工作人员不安全

行为的发生,可有效地减少飞行事故的发生。

从航空公司的角度看,飞行安全性与航空运输公司的利益、运营收益、公司的发展等息息相关,因此各航空运输公司在提高其服务人员的素质及服务质量的同时,纷纷加大力度来进行飞行乘务员的应急培训训练,以减少或消除飞行中由人员因素引发的事故,保证公司的良性运营。

## 1 民机特情训练模拟软件架构

民机特情训练模拟软件的构架如图 2 所示,共分为三层,即数据层、应用层和展示层。

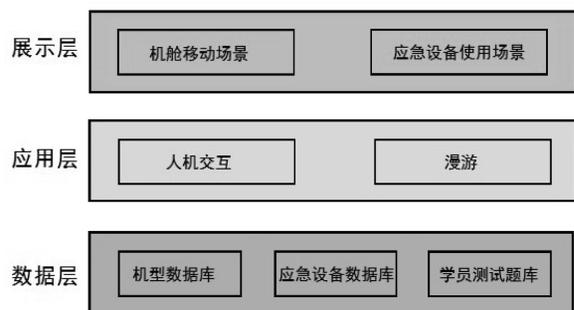


图 2 软件构架图

### 1.1 数据层

作为系统的运行基础,数据层集合了仿真程序所需要的各种数据,系统中模型都需要根据数据库的指标来建立,才能达到真实的效果。此层包括机型数据库、应急设备模型数据库以及学员测试题库。

#### (1) 机型数据库

机型数据库中包含所需建立飞机模型的有效数据,根据数据建立相应的飞机模型,表现出飞机外部及内部结构,有效地为虚拟客舱环境的逼真性提供技术支持。

#### (2) 应急设备数据库

应急设备数据库中包括每种机型应急设备的结构、种类、数量、相应尺寸和布置位置。应急设备的模型可根据此数据库建立,并可将应急设备加装在仿真飞机的相应位置。

#### (3) 学员测试题库

学员测试题库中包含了所有关于乘务培训相应的内容,通过选择题的方式将问题展示出来,测试学员的理论知识水平。

### 1.2 应用层

应用层是系统的核心,它为使用者提供了较为友好的人机交互界面,并赋予系统以机型的选择、应急设备的选择、应急设备使用仿真及仿真评估的

功能。

#### (1) 人机交互界面

人机交互是用软件平台作为用户与计算机交互媒介和对话的接口,可以将用户对计算机的操作转换成在三维环境中的动作变换,参与到三维环境中模型的变化中去,真实地模拟出用户培训的情况。

#### (2) 漫游界面

漫游界面是以由计算机实现生成的虚拟环境对真实世界中的客体及事件的仿真为基础,并当视点摄像机在虚拟机舱中巡视漫游时用户可以一定的方式与场景中的事物进行交互,从而达到了解机舱内部的目的。该技术可以真实地模拟出在机舱内行走的效果感受。

### 1.3 展示层

展示层为使用者提供了直观的操作和观测功能,使用者可通过生成的数据信息及各类图表,了解在机舱中移动的效果以及使用应急设备的效果,通过展示这种效果可以使用户与实际操作场景相联系,达到仿真的目的。

## 2 三维可视化技术

三维可视化技术可用真实的静态或动态图像(图形)描述观测数据、显示计算过程和分析结果,从而揭示大量分离、复杂数据中包含的信息和内在联系。三维可视化技术主要包括三维建模技术和三维显示技术。

### 2.1 三维建模技术

三维物体的建模是指通过一定的方法,建立物体几何表面的点云,这些点可以通过插补的方法形成物体的表面形状,点云越密集所建立的模型就越精确。物体的建模方式可以根据所用仪器的类型分为接触式与非接触式两类。非接触式建模方式可分为主动视觉系统方法和被动视觉方法两种。

#### (1) 主动视觉方法

主动视觉方法一般采用结构光的方法,设备通常包括一台摄像机和一个投影仪,投影仪向物体投射一些人工设计的图案,摄像机拍摄被照物体,得到这些结构光图案在物体表面形成的变形图像,利用结构光的编码技术和三角测量方法,来恢复物体的三维结构。这种借助结构光信息的方法,可简化图像的匹配问题。

#### (2) 被动视觉方法

被动视觉方法即立体视觉方法,用多台摄像机

或一台摄像机在不同位置拍摄多幅物体图像来恢复场景深度信息,但这类方法存在在不同图像间寻找匹配关系的问题,图像匹配是计算机视觉领域的一个经典难题,从而限制了这类方法的广泛应用。

主动视觉系统方法和被动视觉方法,从本质上来讲都是根据立体视觉法重建图像。

## 2.2 三维显示技术

三维显示的关键技术包括:三维数据体素化、体素激活、体空间生成、人机交互等。三维显示比二维显示信息量更大,感染力更强,更逼真,更富于实感性和参与性。随着科学技术的发展,能呈现立体影像的立体显示器逐渐成为各国研发的重点,相继出现了许多方式的立体显示系统。这些三维立体显示系统可分为两大类,体视显示系统(Stereoscopic Display)与自体视显示系统(Autostereoscopic Display)。

### (1) 体视显示系统

体视显示系统是借助眼镜、头盔等设备,使人的双眼分别看到两幅不同的视差图,以形成立体视觉图像。

### (2) 自体视显示系统

自体视显示系统大都采用光学板,不需要特殊眼镜就能看到立体影像,因此较体视显示系统有更大的发展空间,并将随着科技水平的发展逐渐成为立体显示的主流。

## 3 应用举例

为实现在虚拟场景中训练乘务员的目的,虚拟飞机的建模是基础,所建的飞机模型如图3所示,完成了虚拟飞机环境的建立后,需要建立一系列应急设备的三维模型。在建模过程中,除需要满足模型大小、比例等与飞机模型保持一致外,其颜色等特

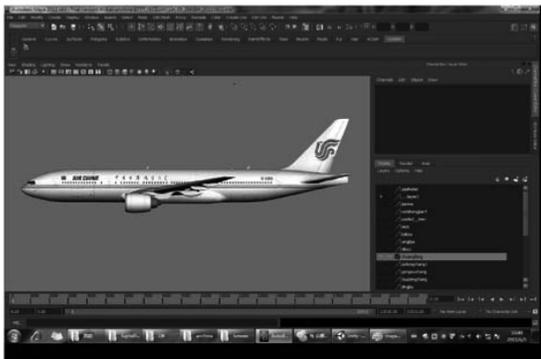


图3 飞机模型图

征也影响着模型的精确度,建立模型的过程中必须注意。所建部分应急设备的模型如图4所示。



图4 部分应急设备模型图

## 4 结论

虚拟仿真的飞行乘务员培训软件不仅对航空公司的乘务培训起到了改进作用,提高了培训效率,缓解了培训压力,同时也提供了一种评估和检验民用飞机的方法,对提高民机的安全性和经济性意义重大,符合现代民用飞机事业的发展趋势,可为民机设计带来新的发展思路。

### 参考文献:

- [1] 飞行乘务员培训大纲[P]. 中国国际航空公司,2003.
- [2] 中国航空工业集团公司国际事务部中国航空工业发展研究中心. 2009-2028 民用飞机中国市场预测年报[R]. 北京:中国航空工业集团公司,2009.
- [3] 张晨斌,王宜新,刘虎,武哲. 作战武器任务规划仿真系统原型的开发[J]. 系统仿真学报,2011,22(11):2549-2553.
- [4] 马楠. 面向乘务训练的民用飞机特情模拟研究[D]. 北京:北京航空航天大学,2011.
- [5] 客舱服务技能实测评分标准[EB/OL]. <http://www.tc-zj.net/jp/kcfw/sxdg2.html>.
- [7] 宋笔锋,张彬乾,韩忠华. 大型客机总体设计准则与概念创新[J]. 航空学报,2008,29(3):583-595.
- [8] 冯开平,左宗义. 基于WEB的虚拟现实交互系统中的交互设计[J]. 工程图学学报,2001,3:79-83.
- [9] 邓常兴,芦利斌. 无人机视景仿真的建模与实现[J]. 弹箭与制导学报,27,1:375-381.