

doi: 10.7690/bgzd.2015.06.012

## 航空装备保障指挥综合演练系统设计研究

王利明<sup>1</sup>, 祝华远<sup>1</sup>, 马乃苍<sup>1</sup>, 孙明礼<sup>1</sup>, 贾向军<sup>1</sup>, 郑 苏<sup>2</sup>

(1. 海军航空工程学院青岛校区五系, 山东 青岛 266041;

2. 中国人民解放军 91911 部队, 海南 三亚 572000)

**摘要:** 为提高航空装备保障指挥人员的能力, 设计一种航空装备保障指挥综合演练系统。通过确定航空装备保障指挥综合演练系统建设目标及原则, 设计研究航空装备保障指挥综合演练体系的功能定位、组成内容和建设方案, 并从硬件和软件 2 方面入手提出系统建设方案, 该系统可为航空装备保障指挥人员的培养提供方法与参考。

**关键词:** 航空; 装备; 保障; 指挥; 综合演练

**中图分类号:** TJ02 **文献标志码:** A

## Design and Research of Comprehensive Exercise System of Aviation Equipment Support Command

Wang Liming<sup>1</sup>, Zhu Huayuan<sup>1</sup>, Ma Naicang<sup>1</sup>, Sun Mingli<sup>1</sup>, Jia Xiangjun<sup>1</sup>, Zheng Su<sup>2</sup>

(1. No. 5 Department, Qingdao Branch of Naval Aeronautical & Astronautical University, Qingdao 266041, China;

2. No. 91911 Unit of PLA, Sanya 572000, China)

**Abstract:** In order to improve the ability for the aviation equipment support command personnel, design command comprehensive training system of aviation equipment support. By setting system construction goals and principles of command comprehensive training system of aviation equipment support, research and design the support command function, content composition and construction scheme of the system for aviation equipment comprehensive training, and from the hardware and the software, put forward the construction scheme of the system, the system can provide the method and reference for the training of the aviation equipment support command personnel.

**Keywords:** aviation; equipment; support; command; comprehensive training

### 0 引言

航空装备保障指挥综合演练是以想定作业的方法, 采取室内网上推演的形式组织实施, 重点演练战斗飞行保障、机动转场、战备等级转进和战伤飞机抢修等典型航空装备保障行动的保障指挥, 使参训人员掌握战时装备保障行动的组织指挥内容、程序和方法等, 锤炼和提高航空装备保障指挥人员的“装备指挥能力”、“装备管理能力”和“领导管理能力”, 为胜任未来任职岗位奠定良好的基础。

### 1 系统建设目标及原则

航空装备保障指挥综合演练是以信息化条件下军事训练改革与创新为指导, 以海军航空装备保障指挥人才培养方案为依据, 以岗位任务能力培养为目标, 重点演练典型任务航空装备保障行动的组织指挥<sup>[1]</sup>, 其建设目标及建设原则如下:

1) 航空装备保障指挥综合演练系统建设目标。

构建一个集航空装备保障指挥与管理于一体的仿真实验环境, 满足以航空装备保障实践性教学为

核心的教学、科研、演练、交流等多种用途的教学、科研基地。能够实现战役和战术层次航空装备保障指挥演练、航空装备保障指挥和管理研究等教学、科研功能, 为培养航空装备指挥员“三种能力”提供实践教学平台, 为优化海军军事斗争准备航空装备保障指挥业务与流程提供实践环境。

2) 航空装备保障指挥综合演练系统建设原则

系统建设应遵循全军统一的标准规范, 使航空装备保障指挥综合演练系统符合全军标准规范和海军作战指挥的要求<sup>[2]</sup>。一是先进性、稳定性原则。演练系统总体设计做到结构科学、功能合理, 所选用的技术和硬件设备既要先进、成熟, 又要稳定、可靠, 各配套系统与综合演练系统主体网络系统具有良好的兼容性, 系统可维护性好, 维护费用低。二是实用性、扩展性原则。综合演练系统建设应结合具体需求, 选择相应性能级别的产品, 满足现实教学、科研需要。同时, 充分考虑综合演练系统未来的完善和扩充, 在各应用系统建设上实行模块化设计, 既保证在今后一定时期内满足教学、科研需

收稿日期: 2015-01-11; 修回日期: 2015-03-02

作者简介: 王利明(1978—), 男, 辽宁人, 硕士, 讲师, 从事军事装备学研究。

要，又留有扩充的余地，适应新技术、新功能不断发展的要求。三是一致性、安全性原则。综合演练系统建设应按照“科学化建设、正规化管理”的思想精心施工，严格遵守国家、军队有关网络建设的有关标准和规定，所选用的技术和设备，必须符合国标、军标的要求，网络系统不仅要实现良好的互通性，还要具备良好的安全性。

## 2 系统功能设计

一是航空装备保障指挥流程训练功能。采用航空装备保障指挥综合演练态势仿真系统、航空装备保障指挥综合演练决策支持系统和战斗飞行保障及机动转场保障模型，重点对航空兵战斗机保障和机动转场装备保障指挥流程进行训练<sup>[3]</sup>。二是航空装备保障方案预案拟制训练功能。拟制综合演练企图立案及想定，采用航空装备保障指挥综合演练决策支持系统和战斗飞行保障及机动转场保障模型，重点突出团、站级的战斗飞行、机动转场、装备保障报告与建议等方案预案拟制训练。三是航空装备使用控制训练功能。采用航空装备保障指挥综合演练决策支持系统，对战斗飞行保障和机场转场的飞机、航空发动机等航空装备的使用进行控制训练。四是保障资源优化调配训练功能。通过战斗飞行保障及机动转场保障模型，对战斗飞行保障和机场转场的人员配备、物资装载、航材保障等保障资源优化进行调配训练<sup>[4]</sup>。五是团、站协同保障训练功能。通过团、站协同保障战斗飞行保障和机动转场保障，进一步增强团、站协同保障训练。六是保障特情处置训练功能。采用航空装备保障指挥综合演练态势仿真系统，对战斗飞行保障和机动转场保障中的特情处置进行训练。

## 3 系统组成

航空装备保障指挥综合演练室应由综合演练观摩大厅、设备间、航空机务指挥演练分室和航空兵场站指挥演练分室等部分构成。设置若干个航空机务指挥及航空兵场站指挥演练战位，并配置相应的航空装备保障指挥演练软件系统。

### 1) 硬件系统。

航空装备保障指挥综合演练系统硬件系统主要包括：一是网络环境。应由一组一体化平台核心服务器、文电服务器、数据库服务器、若干业务台位、音视频系统、电话网系统等组成，并通过总线连接并接入模拟的指挥自动化专网，通过相应的业务软

件实现航空装备保障指挥演练作业，模拟的指挥自动化专网是航空装备保障指挥综合演练的主体网络。二是音视频系统。应建设以电话为主体的通信系统、以投影仪为主体的投影系统、LED 电子屏和视频监控系统等。三是演练战位。根据演练需要应建成以台式计算机为主体的若干个演练战位。四是演练评判区。配置相应的评判专用计算机，建设演练评判(研讨)区。

### 2) 软件系统。

航空装备保障指挥综合演练系统软件系统主要包括：一是典型任务航空装备保障模型。主要包括团、站保障指挥机构配置及指挥关系模型，保障指挥流程及保障信息交互模型，保障需求测算模型，保障过程辅助决策准则库，特情处置保障指挥流程及处置规则库等；用于保障方案预案拟制及推演、保障指挥演练中的决策优化分析。二是航空装备保障指挥综合演练决策支持系统。系统由航空装备、保障人员、保障装(设)备、航材备件、机场基础信息等数据库构成的保障信息子系统，保障需求测算子系统，保障方案拟制子系统，演练综合评判子系统等构成。三是航空装备保障指挥综合演练态势仿真系统。系统由三维数字化仿真机场、飞机及保障装备仿真模型、保障项目演示模块、特情仿真模块、导演控制系统构成，具备飞机及各种保障车辆在机场的调度情况演示、具体保障工作项目等的选择及保障过程演示、召开虚拟会议等功能<sup>[5]</sup>。

## 4 系统建设方案

### 1) 硬件建设方案。

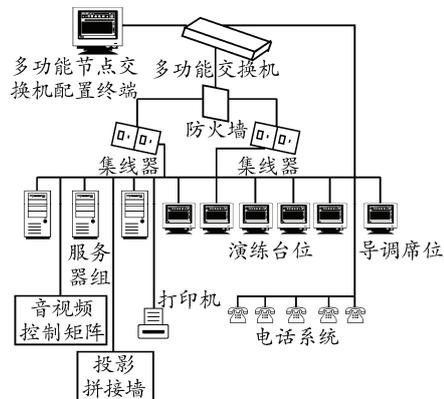


图 1 航空装备保障指挥综合演练室硬件系统框图

航空装备保障指挥综合演练系统应充分借鉴一体化指挥平台海军装备保障系统，电话网管理应以对多功能节点交互机的配置来实现；在音视频系统

管理中，应将导调席位与演练战位节点都视为同等性质的音/视频应用节点，并对每个节点定义一个相对独立的域，通过相应的软件实现域内的音/视频设备只允许其域内自身控制台和总控制台的管理<sup>[6]</sup>，硬件建设框图如图 1 所示。

2) 软件研制方案。

① 航空装备保障指挥综合演练决策支持系统。

航空装备保障指挥综合演练决策支持系统应由航空装备、保障人员、保障装(设)备、航材备件、机场基础信息(地理位置、布局、社情等)等数据库构成的保障信息子系统，保障需求测算(装备战损、雷弹、器材、保障工作量测算等)子系统，保障方案(战备等级转进、作战行动、机动转场、抢修、抢救、防护等保障方案)拟制子系统，演练综合评判(评判准则库及综合评判运算模型)子系统构成<sup>[7-8]</sup>；

系统逻辑上可分为用户认证、业务管理和数据库 3 层；其中，数据库分保障信息数据库及文件资料数据库 2 部分，系统总体结构图如图 2 所示。

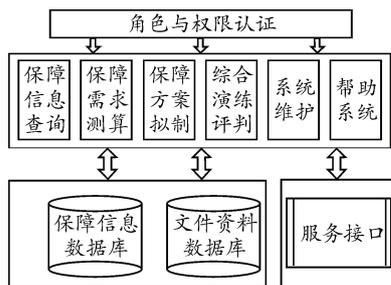


图 2 航空装备保障指挥综合演练决策支持系统总体结构

系统为 C/S 结构，采用 .NET2.0(.Net FrameWork2.0) 技术；后台数据库采用 SQLServer2005,对于数据的访问主要以存储过程为主；编程语言采用 Visual C#, 开发环境为 Microsoft Visual Studio 2005<sup>[9]</sup>。

② 航空装备保障指挥综合演练态势仿真系统。

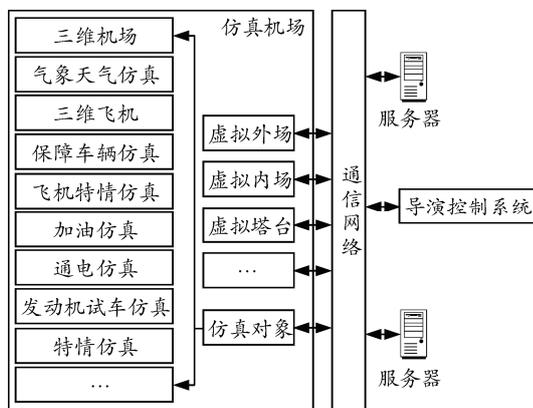


图 3 航空装备保障指挥综合演练态势仿真系统总体结构

航空装备保障指挥综合演练态势仿真系统应由三维数字化仿真机场、飞机及保障装备(各类保障车辆)仿真模型、保障项目演示模块(通电、加油、挂弹等)、特情仿真模块(飞机冲出跑道等)、导演控制系统构成，应具备飞机及各种保障车辆在机场的调度情况演示、具体保障工作项目(加油、通电等)等的选择及保障过程演示、召开虚拟会议等功能<sup>[10]</sup>，系统总体结构如图 3 所示。

(a) 仿真机场。

仿真机场通过虚拟现实技术实现，选用 VEGA PRIME 作为虚拟场景的显示平台，用动画流的形式展示人员关键节点动作的实现，用 GLSTUDIO 作为虚拟交互和虚拟仪表控制平台，用 VB.NET 作为系统集成工具，用 VC.NET 组件的技术实现设备仿真和流程仿真<sup>[11]</sup>，具体实现方案如图 4 所示。

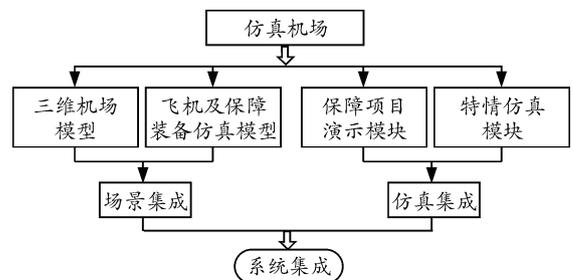


图 4 仿真机场实现流程

机场相关的三维模型，通过建模软件构建；人物模型及其人物动作，通过三维建模软件构建；两类三维模型，最终通过模型管理软件，进行管理优化和动作流程设置，生成场景软件所需的模型文件备用。飞机外观检查的虚拟交互部分和虚拟仪表部分，使用专用的虚拟仪表软件编程实现<sup>[12]</sup>。模型文件和虚拟仪表文件，最终集成到场景驱动软件中。

飞机及保障装备仿真和流程仿真、动作控制仿真等仿真部分，采用 VC 语言编程实现。场景驱动和仿真模块，通过 .NET 环境进行集成和编译，最终生成发布可执行文件，供装备保障指挥综合演练使用<sup>[13]</sup>。

(b) 导演控制系统。

导演控制系统，用于演练过程控制和情况设置，控制台软件以二维机场电子地图的界面形式实现，实现流程如图 5 所示。

机场二维电子地图，通过地理信息编辑软件实现，指令控制采用 VC.NET 组件实现，最终的系统集成，采用 VB.NET 语言进行集成<sup>[14]</sup>。