|  |  |
| --- | --- |
| 密级 | 非密 |
| 编号 | FC-IOS-006 |
| 阶段 | F |
| 版次 | A |

JKP601教员控制软件包

教员控制软件研制任务书

共 11 页

西安振民航空科技有限公司

2018年04月04日

发送单位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部 门 | 份数 | 单 位 | 份数 |
| 综合部 |  | 沈阳飞机设计研究所 | 1 |
| 技术部 | 1 |  |  |
| 生产部 |  |  |  |
| 质量部 | 1 |  |  |
| 模拟器事业部 | 1 |  |  |
| 财务部 |  |  |  |
| 资料室 | 1 |  |  |

编 制： 汪 洋

校 对： 蒋 昌

审 核： 罗 宁

标 审： 张 研

质 审： 李宇涛

批 准： 张 晓

更改记录

发送单号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版 次 | 更 改 单 号 | 版 次 | 更 改 单 号 |
| A | 暂无 |  |  |

有效页记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 页 码 | 日 期 | 版 次 | 页 码 | 日 期 | 版 次 |
| I~IV  0~11 | 20180404  20180404 | A  A |  |  |  |

目 次

[1 引言 1](#_Toc510556386)

[1.1 范围 1](#_Toc510556387)

[1.2 编制依据 1](#_Toc510556388)

[1.3 术语及缩略语 1](#_Toc510556389)

[2 概述 1](#_Toc510556390)

[2.1 系统概述 1](#_Toc510556391)

[2.2 文档概述 1](#_Toc510556392)

[3 运行环境要求 2](#_Toc510556393)

[3.1 硬件环境 2](#_Toc510556394)

[3.2 软件环境 2](#_Toc510556395)

[4 技术要求 2](#_Toc510556396)

[4.1 功能 2](#_Toc510556397)

[4.1.1 概述 2](#_Toc510556398)

[4.1.2 用户帐户登录 3](#_Toc510556399)

[4.1.3 系统设备监控 4](#_Toc510556400)

[4.1.4 训练任务管理与设置 4](#_Toc510556401)

[4.1.5 特情设置 4](#_Toc510556402)

[4.1.6 联网管理与设置 5](#_Toc510556403)

[4.1.7 飞行参数监控 5](#_Toc510556404)

[4.1.8 系统运行控制 5](#_Toc510556405)

[4.1.9 辅助训练讲评 6](#_Toc510556406)

[4.1.10 信息管理 6](#_Toc510556407)

[4.1.11 系统维护 6](#_Toc510556408)

[4.2 性能 6](#_Toc510556409)

[4.2.1 资源要求 6](#_Toc510556410)

[4.2.2 性能要求 6](#_Toc510556411)

[4.3 输入、输出 6](#_Toc510556412)

[4.4 数据处理要求 7](#_Toc510556413)

[4.5 接口 7](#_Toc510556414)

[4.6 固件 8](#_Toc510556415)

[4.7 关键性要求 8](#_Toc510556416)

[4.7.1 可靠性 8](#_Toc510556417)

[4.7.2 安全性 8](#_Toc510556418)

[4.7.3 保密性 8](#_Toc510556419)

[5 设计约束 8](#_Toc510556420)

[5.1 编程语言和编程规则 8](#_Toc510556421)

[5.2 开发工具和环境要求 8](#_Toc510556422)

[5.3 软件的重用性和可移植性要求 8](#_Toc510556423)

[6 质量控制要求 8](#_Toc510556424)

[6.1 软件关键性等级 8](#_Toc510556425)

[6.2 标准 9](#_Toc510556426)

[6.3 文档 9](#_Toc510556427)

[6.4 配置管理 10](#_Toc510556428)

[6.5 测试要求 10](#_Toc510556429)

[6.6 对分承制方的要求 10](#_Toc510556430)

[7 验收和交付 10](#_Toc510556431)

[8 软件保障要求 10](#_Toc510556432)

[9 进度和里程碑 10](#_Toc510556433)

引言

范围

本文档制定了JKP601教员控制软件包教员控制软件研制任务书。

本文档适用于JKP601教员控制软件包教员控制软件的方案设计及系统开发工作。

编制依据

《教员控制软件包技术要求》

术语及缩略语

IOS 教员控制系统软件(Instructor Control System)

XML 可扩展标记语言(Extensible Markup Language

概述

系统概述

教员控制软件是模拟器教员控制包软件系统软件之一，运行在教员控制台上，是用户操作模拟器的主要交互窗口，主要完成模拟器系统运行控制、监视和管理。模拟器系统软件以教员控制软件为控制核心，各节点软件响应教员控制软件控制指令运行。模拟器软件体系结构示意图如下图所示。



模拟器软件系统结构

文档概述

本文档对教员控制软件提出了研制任务，包括运行环境要求、技术要求、设计约束、质量控制、验收和交付、软件保障要求、进度和里程碑等。

本软件的需方、开发方、用户及保障机构如下：

1. 需方：沈阳飞机设计研究所；
2. 用户方：；
3. 开发方：西安振民航空科技有限公司；
4. 保障机构：西安振民航空科技有限公司。

本文档适用于教员控制软件开发的整个周期。

本文档可用于指导和约束软件分析人员、编程人员、测试人员的开发工作。

运行环境要求

硬件环境

本软件运行在工控机平台上，主要性能为：

1. 处理器型号： 酷睿i5 2.4GHz；
2. 内存：8GB DDR3内存；
3. 硬盘：500G；
4. 网卡：千兆网卡1块，反射内存卡1块。

软件环境

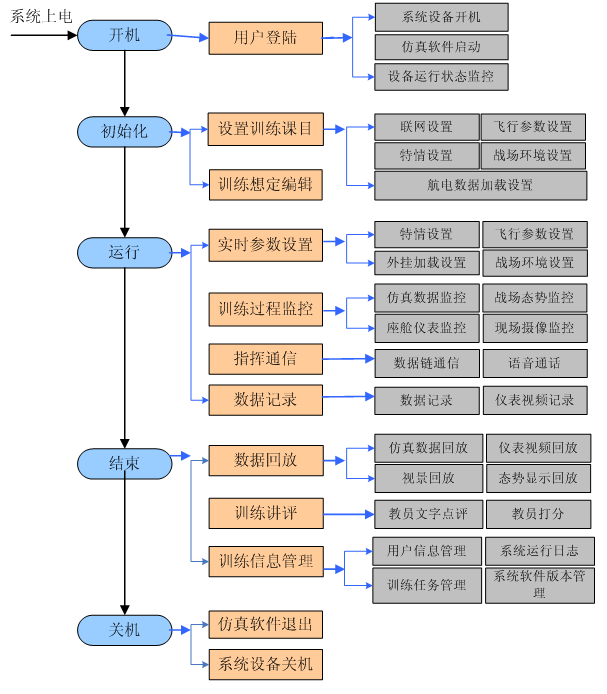
本软件运行于Windows7操作系统；软件开发平台及运行环境推荐选用Microsoft Visual Studio 2010、Qt5.0以上版本开发工具。

技术要求

功能

概述

教员控制分系统软件包括教员控制软件、任务编辑与态势显示软件、数据记录与回放软件、指挥通信仿真软件和互联代理软件。用于完成模拟器系统从开机、运行到关机过程中，系统的控制、监控和管理。主要包括系统设备控制与监控、训练任务设置、训练过程监控、数据记录与回放、辅助训练讲评、训练信息管理、指挥通信、联网训练等功能。教员控制分系统功能结构如下图所示。



教员控制分系统功能框图

教员控制软件是教员控制分系统（软件包）之一，主要完成系统运行控制、监控和管理，主要功能包括：

1. 用户帐户登录；
2. 系统设备控制与监控；
3. 训练任务管理与设置；
4. 特情设置；
5. 联网管理与设置；
6. 飞行参数监控；
7. 系统运行控制；
8. 辅助训练讲评；
9. 信息管理；
10. 系统维护。

用户帐户登录

提供用户登录帐户管理。登录身份包括管理员、教员、学员。在登录前需指定登录用户、登录口令。登录后系统信息数据、管理权限要与登录角色关联。主要功能包括：

1. 提供成员登录界面，新成员登录须注册；
2. 管理员可以对教员和学员信息进行管理，包括新增、删除、编辑等操作；
3. 登录时，管理员可指定训练的教员和学员，教员可指定训练的学员。

系统设备监控

完成系统设备监视和控制，包括能够独立控制各分系统设备的重启/关机和应用程序启动/关闭，监视各分系统运行状态，以及关键设备的状态参数。主要功能包括：

1. 能够对各仿真计算机、驻留软件进行监控和控制，功能包括：
2. 能够控制仿真计算机的重启、关机；控制本机的重启、关机；本机的重启、关机操作应为独立操作；
3. 能够监控仿真节点计算机网络连接状态；
4. 能够控制各节点仿真软件的启动（只允许打开一个程序实例）、关闭，监控仿真程序是否运行，支持一个节点有多个独立软件的情况。
5. 能够控制视景投影器：
6. 控制投影器的开机、关机；
7. 监视投影器的工作状态。
8. 音响、通话维护：
9. 能够提供音响设备音量调节；
10. 支持语音通话控制，能够对教员、飞行员之间的语音对话方式进行设置，能够对通话设备进行设置。
11. 支持视景成像计算机重启、关机控制。

训练任务管理与设置

提供训练任务选择及任务参数设置、分发，完成飞行训练任务的管理。主要功能包括：

1. 训练任务数据管理，提供训练任务列表及任务内容的介绍；
2. 提供任务初始参数设置，包括：机场、起飞位置、航电快速启动、发动机快速启动、航电数据加载卡读取及解析、航电数据加载设置、武器挂载等参数设定；
3. 发送任务配置参数给其他节点；
4. 提供任务实时参数设置，包括：
5. 飞行参数设置：包括油量、毁坏标识等；
6. 环境参数设置：包括时间、风、云、雨、雪、雾、能见度等天气环境设置。

特情设置

提供特情训练任务列表及任务内容显示。具体功能包括：

1. 特情信息管理，提供特情列表及特情内容的介绍；
2. 提供常用特情列表，将一些常用的特情集中管理；
3. 能够显示当前所设置的特情，可分别取消当前特情的设置，也可一键取消所有特情的设置；
4. 支持特情预设，对每一项特情设置提供触发选择功能，包括即时触发和条件触发，触发条件包括时间、高度、速度等。即时触发是特情设置后立即发出特情触发命令，条件触发是根据选择的触发条件，当条件满足后，再发出特情触发命令。

联网管理与设置

提供多模拟器联网训练的管理与设置。主要功能包括：

1. 能够设置当前模拟器教员控制台作为综合控制台（联网主机）或从属控制台（联网从机）入网使用，接收或发出联网控制指令；
2. 在作为联网主机时，给出在线模拟器列表，用户选择参训的联网模拟器，发出“联网”指令，并等待各模拟器反馈，显示反馈结果；联网成功后，负责下发训练任务及配置参数，发出联网运行控制指令；
3. 作为联网从机时，接收“联网”指令，用户选择“接受”或者“不接受”，并把结果返回给发出联网指令的模拟器。联网成功后，接受主机发出的任务设置和运行控制指令。

飞行参数监控

提供主要的飞行状态参数监控显示，主要显示内容包括：

1. 驾驶杆操纵位置显示；
2. 油门杆操纵位置显示；
3. 座舱主要开关状态显示；
4. 飞机外挂状态显示。

系统运行控制

应根据控制逻辑发出系统运行控制命令，禁用当前状态不可用的指令，控制并监视仿真节点的运行情况。主要功能包括：

1. 发布运行控制指令，包括：
2. 初始化：令各节点按顺序初始化；
3. 准备：检查座舱设备开关所处的状态与所选训练科目飞机状态是否匹配；
4. 运行：指令系统进入实时运行；
5. 暂停：指令系统暂停运行，与运行使用一个按钮；
6. 复位：指令系统停止运行，各仿真节点复位，时钟控制程序将时钟复位。
7. 数据记录指令：发出记录指令，包括数据记录指令和视频记录指令，数据记录软件根据指令内容进行记录或取消记录；可实时进行记录操作，若训练未开始，则待执行完“初始化”指令后，“记录”指令才能起作用；
8. 回放控制： 提供回放控制功能，能够选择回放数据，进行回放控制；
9. 监控各节点运行状态，不符合当前状态的节点需给出提示。

辅助训练讲评

辅助训练讲评主要功能包括：

1. 对训练任务提供教员评分（百分制）功能。由教员打分存入数据库中；
2. 提供文字点评功能，教员可针对训练任务进行点评编辑，点评内容存入训练信息数据中。

信息管理

对训练记录信息进行管理，主要功能包括：

1. 对训练情况进行管理，包括训练人员、训练任务、训练日期、训练开始时间、训练结束时间、训练时长、教员评分、教员点评等训练信息进行管理；
2. 提供信息查询、删除等操作：查询字段：包括人员姓名、训练日期、单位等；
3. 提供报表生成功能，能够对查询的信息列表内容生成报表；
4. 提供统计功能，根据查询的信息，统计训练时长等相关项信息数据；
5. 实时显示存储磁盘剩余空间信息，当存储磁盘剩余空间过小时给出预警；
6. 提供浏览系统操作手册内容等。

系统维护

主要功能包括：

1. 用户管理：对人员基本信息进行管理，包括人员的角色、姓名、单位等数据，提供用户增加、删除功能。
2. 系统日志，自动记录系统登录人员、系统开机时间、系统关机时间、系统工作时长等系统工作情况信息；
3. 提供手动维护记录页面，手动记录设备维护情况，包括：
4. 信息包括设备名称、维护内容、维护人员、维维护开始时间、维护结束时间，维护时长等；
5. 可按设备名称、维护时间进行查询；可对查询列表中的设备维护时长、次数进行统计。

性能

资源要求

正常运行时最大占用CPU时间应不超过50%；

性能要求

性能要求如下：

1. 人机交互界面美观、简洁、友好，尽量使用图标、图示，使人一目了然，符合常用习惯；
2. 操作者在工作中应得到足够的提示，重要指令输入前要求重复确认；
3. 操作者工作量减到最小，尽量减小对操作者技能的要求。

输入、输出

教员控制软件提供用户操作界面，通过用户操作指令，将用户设置的数据发送到传输网络上，完成各模拟器各系统的初始设置和运行控制。

输入数据包括用户操作信息、座舱开关状态信息、驾驶杆操纵信息、油门杆操纵信息、飞机外挂状态信息、飞行主要参数信息、各系统运行状态参数等。

输出数据包括系统运行控制指令、机场设置信息、飞行仿真设置信息、气象环境信息、航电数据加载信息、音响控制信息等。

数据处理要求

无要求。

接口

本软件外部接口关系如下图所示：



教员控制软件接口交联图

除教员控制软件部署的本机外，其余各系统软件均需给教员控制软件发送当前软件及计算机的运行信息，教员控制软件通过系统设备监控功能模块监控这些计算机及软件的运行状态。

本软件与外部的输入输出均通过分布式仿真框架软件提供的接口函数完成，分布式仿真框架软件以动态库dll方式供教员控制软件调用：

1. 分布式仿真框架软件提供了节点运行控制函数，完成教员控制节点对其它节点的运行控制，包括节点初始化、运行、暂停、停止、获取节点运行状态等函数；
2. 分布式仿真框架软件提供了数据读写函数，包括读实时网络数据函数、写实时网络数据函数；
3. 分布式仿真框架软件提供了节点远程控制函数，用于教员控制节点对其他节点的管理，包括启动指定节点程序、终止指定节点程序、重启指定节点的计算机、关闭指定节点的计算机等。

固件

无要求。

关键性要求

可靠性

教员控制软件的可靠性要求如下：

1. 保证接收和发送数据的可靠性；
2. 软件设计上应尽量避免使用全局变量；
3. 保证软件结构清晰，可读性好。

安全性

教员控制软件应满足如下安全性要求：

1. 软件中应不存在无效码或死码；
2. 对除数变量进行除零校核或保护。

保密性

不适用。

设计约束

编程语言和编程规则

软件的编程语言采用C++语言。在软件开发过程中应制定编程准则并严格执行，形成统一的编码风格。

开发工具和环境要求

软件开发工具：推荐Microsoft Visual Studio 2010/2013、Qt5.0以上版本。

操作系统：Windows7。

软件的重用性和可移植性要求

软件重用性和可移植性要求如下：

1. 软件要求采用模块化设计，软件模块具有重用性和可移植性；
2. 每个模块必须是唯一入口和唯一出口；
3. 软件模块应尽量封装成单一功能模块，标准化模块，降低模块之间的耦合程度，软件的形参性应考虑扩充性、标准化，充分考虑软件的可移植性，以便软件模块以后在相关型号中的移植使用。

质量控制要求

软件关键性等级

按照航定〔2007〕31号要求，根据失效后对系统安全和系统功能的影响程度,将模拟器软件分为关键软件、重要软件和一般软件：

1. 关键软件

直接影响装备使用安全和危及人员安全，或影响关键任务完成的软件；

1. 重要软件

不影响装备使用安全，但影响任务完成的软件；

1. 一般软件

不影响装备使用安全和任务完成的软件。

教员控制软件主要用于模拟器的运行控制及管理，软件失效不影响模拟器的安全和任务完成，待任务完成后，通过系统重启或软件复位可恢复到软件可用状态，因此定为一般软件。

标准

本软件研制遵循的标准见下表。

遵循的标准表

| 序号 | 文件号 | 文件名称 |
| --- | --- | --- |
| 1 | GJB/Z102A-2012 | 军用软件安全性设计指南 |
| 2 | GJB/Z141-2004 | 军用软件测试指南 |
| 3 | GJB438B-2009 | 军用软件开发文档通用要求 |
| 4 | GJB439A-2003 | 军用软件质量保证通用要求 |
| 5 | GJB1091-1991 | 军用软件需求分析 |
| 6 | GJB1267-1991 | 军用软件维护 |
| 7 | GJB2786A－2009 | 军用软件开发通用要求 |
| 8 | GJB5234-2004 | 军用软件验证和确认 |
| 9 | GJB5235-2004 | 军用软件配置管理 |

文档

需开发、交付及评审的文档见下表。

评审内容与级别

| 序号 | 开发阶段 | 评审工作产品 | 评审方式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 系统分析与设计 | 《软件研制任务书》 | 内部评审+正式评审 |
| 2 | 软件需求分析 | 《软件需求规格说明》  《软件开发计划》  《软件配置管理计划》  《软件质量保证计划》 | 内部评审+正式评审 |
| 3 | 软件设计 | 《软件设计方案》 | 内部评审 |
| 4 | 软件配置项测试 | 《软件配置项测试计划》  《软件配置项测试说明》  《软件配置项测试报告》 | 内部评审 |
| 5 | 软件验收 | 《软件版本说明》  《产品规格说明》  《用户手册》 | — |
| 《软件配置管理报告》  《软件质量保证报告》  《软件研制总结报告》 | 内部评审+正式评审 |
| 注：上述报告如果有系统级报告并且报告中内容完整详实，可不用单独编写配置项报告。 | | | |

配置管理

教员控制软件应根据相关规定对软件配置标识、配置控制、配置状态记实和配置审核进行管理。

测试要求

软件测试应根据相关规定进行，软件开发方需要进行软件配置项测试。测试阶段对软件的任何修改都必须进行回归测试。

对分承制方的要求

本软件无分承制方。

验收和交付

软件的验收按如下要求进行：

1. 被验收软件已通过软件测试，测试中发现的问题已归零解决；
2. 要求的软件文档齐全并通过验证；
3. 软件及文档已置于配置管理之下并得到有效控制；
4. 软件的验收，由用户方测试全部的软件配置项测试用例，通过测试后可以验收。

软件的交付按如下要求进行：

1. 软件的交付内容包括：软件文档、目标程序；
2. 软件交付形式：文档应以在档案管理系统得到控制的电子产品进行交付；目标程序应以软件受控库中正式出库的电子产品进行交付；
3. 交付的文档清单按合同规定。

软件保障要求

软件交付后，软件研制单位参与完成集成调试工作，软件研制单位应负责后续的软件维护和升级工作。

进度和里程碑

教员控制软件研制过程中的关键节点见下表，研制进度按软件开发计划执行。

关键研制节点

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 软件开发阶段 |
| 1 | 系统分析与软件定义 |
| 2 | 软件需求分析 |
| 3 | 软件设计与编码 |
| 4 | 软件自测试 |
| 5 | 软件系统测试 |