



咨询通告

中国民用航空局

文 号:民航规[2021]17号

编 号:AC-97-FS-04R1

下发日期:2021年6月9日

民用机场飞行程序设计人员 培训管理规定

民用机场飞行程序设计人员 培训管理规定

1.目的和依据

为规范民用机场飞行程序设计人员的培训工作，提升飞行程序设计工作的质量，依据《民用机场飞行程序和运行最低标准管理规定》（CCAR-97）制定本规定。

2.适用范围

本规定适用于从事民用机场飞行程序设计工作的人员、飞行程序设计单位以及飞行程序设计培训单位。

3.培训分类

培训包括基础培训和定期培训。

3.1 基础培训

基础培训包括机场飞行程序设计和机场飞机性能分析两个部分，基础培训应当由飞行程序设计培训单位负责组织开展。其中机场飞行程序设计培训为期 300 小时，包括预训、飞行程序法规、传统飞行程序设计、PBN 飞行程序设计等；机场飞机性能分析培训为期 200 小时，包括预训、飞机性能基础理论、飞机性能手册与软件使用、机场飞机性能分

析案例教学等。

基础培训课程应当符合民航局制定的训练大纲的要求。训练大纲详见附件 1《民用机场飞行程序设计基础培训》训练大纲和附件 2《民用机场飞机性能分析基础培训》训练大纲。

3.2 定期培训

飞行程序设计人员应当至少每年参加 1 次定期培训，每年总时长不少于 18 小时。定期培训可由飞行程序设计单位自行组织或委托其他单位组织开展，目的是讲解中国民航最新的技术标准和管理规定以及相关专题，并结合案例分析掌握机场建设中的技术要点，使受训人员持续保持飞行程序设计和飞机性能分析能力。

定期培训课程应当全部或部分覆盖民航局制定的训练大纲要求。训练大纲详见附件 3《民用机场飞行程序设计和飞机性能分析定期培训》训练大纲。

4. 培训管理要求

4.1 教员要求

(1) 飞行程序设计培训单位或自行组织定期培训的飞行程序设计单位应建立培训教员管理制度。

(2) 培训教员应当熟悉飞行程序、飞机性能相关法律法规、相关技术标准，熟练掌握培训的教学内容。

(3) 培训教员应当从业至少 5 年，可以是院校相关专业教员、飞

行程序设计人员或相关领域专家。

(4) 每个教员每周讲授课时最多不超过 15 小时。

4.2 设施设备要求

(1) 培训教室

应当有相对固定的教室。

(2) 培训设备

应当配备必要的培训设施设备，如黑板 / 白板、桌椅以及教学用投影、书写、练习等设备。

(3) 地形图

对于采用手工教学的实操类课程应配备不涉密或经脱密处理后的地形图或复印件供学员课堂使用。

(4) 计算机设备

对于采用计算机辅助教学的实操类课程，应配备计算机设备，也可要求受训人员自行携带计算机。

(5) 培训课程材料

培训课程材料应当包含目录、修订记录和培训课件等。

(6) 考场

考场应安装视频采集装置，确保在整个考试过程中对全部考场实现无死角全覆盖录像。

4.3 培训方式

理论教学、实操练习、案例分析和研讨等。

4.4 考勤管理要求

培训单位应当建立考勤记录。基础培训缺席七分之一培训时间及以上的受训人员不能参加该部分结业考核。定期培训要求全勤。

4.5 基础培训的考核要求

(1) 民用机场飞行程序设计基础培训考核

培训考核由理论考试、传统飞行程序设计实操考试和 PBN 飞行程序设计实操考试 3 个科目组成。

培训考核加权总成绩=理论考试成绩×40%+传统飞行程序设计实操考试成绩×30%+PBN 飞行程序设计实操考试成绩×30%。培训单科考核成绩为 100 分，加权总成绩 80 分及以上为合格。

(2) 民用机场飞机性能分析基础培训考核

培训考核由理论考试、培训实操考试（低速）和培训实操考试（高速）3 个科目组成。

培训考核加权总成绩=理论考试成绩×40%+培训实操考试（低速）成绩×40%+培训实操考试（高速）成绩×20%，培训单科考核成绩为 100 分，加权总成绩 80 分及以上为合格。

(3) 结业标准

参加机场飞行程序设计和机场飞机性能分析基础培训并通过考核的

人员，可以分别获得培训单位颁发的机场飞行程序设计基础培训结业证书和机场飞机性能分析基础培训结业证书。

获得飞行程序设计和飞机性能分析两个基础培训结业证书且见习时间 1 年以上，方可在民航局备案。见习时间从获得任一基础培训结业证书起算。

(4) 补考

若机场飞行程序设计基础培训或机场飞机性能分析基础培训考核未通过，可向原培训单位申请补考。每个基础培训补考次数不得超过 2 次。

4.6 基础培训的报备要求

(1) 培训单位应当每年制定次年的机场飞行程序设计和/或机场飞机性能分析培训计划，并于 12 月 31 日前向民航局报备并抄送所属地区管理局。

(2) 培训项目开始前，培训单位应将课程安排和培训教员等情况向民航局或所在地区管理局报备。

(3) 培训项目完成后，培训单位应当将培训项目名称、参训人员名单、培训方式和考核成绩等向民航局报备并抄送所属地区管理局。

4.7 培训记录保存要求

(1) 基础培训记录、考勤表、考卷和考试录像应由飞行程序设计培训单位统一管理，至少保存 60 个月。

(2) 定期培训记录应由飞行程序设计单位统一管理，至少保存 60 个月。受委托开展定期培训的单位也应将定期培训记录至少保存 60 个月。

5.监督检查

民航局或受委托的地区管理局负责对飞行程序设计人员训练大纲执行情况进行检查。检查中发现实际执行训练大纲与本通告训练大纲不一致，培训单位应向民航局提交情况说明并获得民航局认可。在此期间，培训单位不得继续开展飞行程序设计人员培训。

地区管理局对飞行程序设计单位的人员培训和记录保存实施监督检查。

6.生效与废止

本规定自公布之日起实施。2017 年公布的《飞行程序设计人员培训管理规定》（AC-97-FS-2017-04）自本规定施行之日起废止。

附件 1

《民用机场飞行程序设计基础培训》训练大纲

一、教学小时分配

本部分课程教学包含 7 个模块，各模块的教学小时如下表。

模块编号	模块名称	小时
1.0	预训	36
2.0	飞行程序法规	30
3.0	传统飞行程序设计	114
4.0	PBN 飞行程序设计	78
5.0	体验教学	9
6.0	机场净空管理	6
7.0	培训考核	27
总计小时数		300

二、教学内容及基本要求

1.0 预训

1.1 飞行程序简介（3 小时）

【教学内容要点】

- 1.飞行程序的定义和用途；
- 2.飞行程序的分类；
- 3.飞行程序设计的实施过程和质量保证措施；
- 4.各类飞行程序的结构。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：飞行程序的实施过程；
- 2.本模块难点：各类飞行程序的结构。

【教学要求】

- 1.掌握飞行程序的定义；
- 2.了解各类飞行程序的结构；
- 3.了解飞行程序设计的实施步骤。

1.2 导航基本原理（4 小时）

【教学内容要点】

- 1.利用 ADF (NDB)、VOR、DME 等无线电测量原理、误差分析、性能数据、调谐和仪表显示;
- 2.仪表着陆系统 (ILS) 的功用、组成及工作原理;
- 3.GNSS 系统工作原理及应用;
- 4.惯导系统特点、原理、误差及校准;
- 5.典型机载设备工作原理和作用 (包括飞行管理计算机、EFIS 等);
- 6.无线电领航原理。

【教学重难点】

1. 本模块重点
 - (1) ADF (NDB)、VOR、DME 等无线电测量原理、误差分析、性能数据;
 - (2) GNSS 系统的工作原理及应用。
- 2.本模块难点
 - (1) 精度及完好性的定义以及衡量标准;
 - (2) 惯性导航的工作原理及校准。

【教学要求】

- 1.掌握利用 ADF (NDB)、VOR、DME 测距等误差、调谐和显示;
- 2.熟悉仪表着陆系统 ILS 的功用、组成及工作原理;
- 3.理解 GNSS 系统的基本组成和工作原理;
- 4.掌握惯导系统原理、误差及特点;
- 5.掌握机载设备的工作原理和作用。

1.3 通信和监视基本原理 (2 小时)

【教学内容要点】

- 1.ADS-B 技术、运行特点及相关要求;
- 2.二次监视雷达的技术、运行特点及相关要求;
- 3.ADS-B、二次监视雷达、TCAS 的通信链路;
- 4.S 模式应答机的特点。

【教学重难点】

1. 本模块重点
 - (1) ADS-B IN 和 ADS-B OUT 的功能特点;
 - (2) 二次监视雷达工作原理;
 - (3) 二次监视雷达的功能特点。
- 2.本模块难点

- (1) SSR 信号的组成;
- (2) S 模式应答机的特点。

【教学要求】

- 1.理解民航主用监视技术的类型及基本特点;
- 2.掌握 ADS-B IN 和 ADS-B OUT 的功能特点;
- 3.掌握 ADS-B 概念、系统组成及数据链类型;
- 4.掌握二次监视雷达的功能特点。

1.4 测高学基本原理 (4 小时)

【教学内容要点】

- 1.高度及其种类(几何高度、气压高度), 高度度量单位(米和英尺换算);
- 2.气压式高度表、无线电高度表测量高度(原理, 仪表认读);
3. 气压高度表的误差、修正方法和应用;
- 4.最低安全高度及飞行高度层配备;
5. 地球知识和坐标系统;
- 6.磁差的定义、表示及变化;
- 7.航线和航线角定义, 大圆航线和等角航线的特点;
- 8.地图比例尺, 地物、地形在地图上的表示, 地图投影和失真;
- 9.等角正割圆锥投影图;
- 10.航图分幅、编号和拼接。

【教学重难点】

- 1.本模块重点
 - (1) 高度种类及其相互关系;
 - (2) 气压式高度表、无线电高度表测量原理;
 - (3) 气压高度表的误差;
 - (4) 气压式高度表气压基准面;
 - (5) 高度层配备的注意事项;
 - (6) 大圆航线和等角航线的特点;
 - (7) 地图比例尺。
- 2.本模块难点
 - (1) 气压式高度的定义;
 - (2) 气压高度的误差;
 - (3) 飞行高度层配备方法;
 - (4) 磁差如何定义以及变化率;
 - (5) 等角正割圆锥投影图原理;
 - (6) 航图的特点和失真情况。

【教学要求】

- 1.理解高度概念，熟悉，熟练掌握高度单位(米与英尺)换算；
- 2.熟悉气压式高度表、无线电高度表测量高度的原理；
- 3.熟悉气压高度表的误差，掌握气压高度表误差修正方法；
- 4.掌握气压式高度表气压基准面的选择方法；
- 5.熟悉最低安全高度概念及飞行高度层配备；
- 6.掌握地球形状和平均半径，理解经、纬度概念和地理坐标含义；
- 7.理解磁差概念，熟悉磁差产生的原因和变化，掌握在航图上查磁差和修正年变率的计算；
- 8.掌握地图比例尺及相关计算方法，熟悉地图比例尺标注形式，熟悉不同比例尺地图特点，熟悉各种比例尺地图在领航上的用途。

1.5 机场建设工程（2小时）

【教学内容要点】

- 1.民用机场的功能和构成；
- 2.民用机场飞行区、航站区、场道工程、土石方工程、空管工程等专业建设工程；
- 3.机场新技术应用；
- 4.四型机场的概念和应用发展。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：民用机场各专业工程，特别是场道工程、土石方工程和空管工程等；
- 2.本模块难点：各专业工程中民航新技术应用。

【教学要求】

- 1.了解民用机场建设的专业工程；
- 2.了解四型机场的概念和应用；
- 3.了解民用机场新技术应用。

1.6 机场飞行区技术标准（3小时）

【教学内容要点】

- 1.机场数据；
- 2.跑道物理特性以及净空道、停止道和滑行道；
- 3.障碍物限制面要求；
- 4.典型机场和跑道标志和标志物；
- 5.助航灯光。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：跑道物理特性和进近灯光系统；
- 2.本模块难点：障碍物限制面要求。

【教学要求】

- 1.掌握机场数据参数和跑道物理特性的概念；
- 2.理解障碍物限制面的参数和要求；
- 3.理解助航灯光的种类和用途；
- 4.了解机场和跑道的标志和标志物。

1.7 航空气象（3小时）

【教学内容要点】

- 1.国际标准大气参数；
- 2.环境气温对飞行高度的影响和飞行程序设计考虑因素；
- 3.典型的气象观测数据，与飞行程序设计的关联性；
- 4.典型气象观测设备的工作原理；
- 5.风、云和雾的形成。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：环境气温对飞行高度的影响；
- 2.本模块难点：典型的气象观测数据和飞行程序设计的关联性。

【教学要求】

- 1.掌握国际标准大气参数；
- 2.掌握气象观测数据；
- 3.理解环境气温对飞行高度的影响并如何在飞行程序设计中考虑。

1.8 航空情报资料（6小时）

【教学内容要点】

1.NAIP（中国民航国内航空资料汇编）和 AIP（中华人民共和国航空资料汇编）的区别；

- 2.航路图、区域图和机场图识读和使用；
- 3.地形图和数字地图的识读和使用；
- 4.机场障碍物 A 型图和机场细则的识读和使用。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：航路图、区域图和机场图的作用和识读；
- 2.本模块难点：地形图和数字地图的使用解读。

【教学要求】

- 1.航路图和区域图的作用和关系；
- 2.地形图和数字地图的使用。

1.9 飞行程序设计辅助软件基础（3 小时）

【教学内容要点】

1. Autocad 安装和面板介绍;
2. 基本绘图操作和尺寸标注;
3. 图层与视口;
4. 文件保存和打印。

【教学重难点】

1. 本模块重点：基本绘图操作指令。

【教学要求】

1. 了解 Autocad 安装方法和主界面各个面板以及工具条的功能;
2. 掌握基本绘图操作方法和尺寸标注方法;
3. 掌握图层与视口设置;
4. 掌握文件保存和打印。

1.10 飞机性能基础（4 小时）

【教学内容要点】

1. 基本飞行原理与受力分析;
2. 飞机性能分析在程序设计中的作用;
3. 起飞中的速度和距离;
4. 起飞爬升和越障的性能要求;
5. 着陆和复飞的性能限制。

【教学重难点】

1. 本模块重点：起飞和复飞一发失效应急程序;
2. 本模块难点：起飞距离和起飞速度。

【教学要求】

1. 了解性能越障和程序越障的区别;
2. 理解起飞飞行航迹各阶段的特点;
3. 理解复飞越障的要求。

1.11 预训随堂测验和讲评（2 小时）

2.0 飞行程序法规

2.1 法规基础（2 小时）

【教学内容要点】

- 1.国际民航组织公约和附件；
- 2.中国民用航空规章体系和与飞行程序设计管理相关的文件；
- 3.中国民航运行规章文件。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：中国民航规章体系；
- 2.本模块难点：与飞行程序管理相关的文件。

【教学要求】

- 1.了解国际民航组织公约附件；
- 2.掌握与中国民航飞行程序设计与管理相关的规章文件；
- 3.了解与中国民航运行相关的规章文件。

2.2 CCAR-97 部和相关规范性文件讲解（6小时）

【教学内容要点】

- 1.飞行程序设计的基本要求；
- 2.飞行程序和运行最低标准的制定、实施与维护；
- 3.飞行程序设计单位、人员和培训管理要求；
- 4.导航性能下降、导航和助航设施故障对运行标准的影响；
- 5.其他相关规范性文件。

【教学重难点】

1.本模块重点：飞行程序和运行最低标准制定规定；导航性能下降、导航和助航设施故障时，机场管理机构的处理程序；遵章守纪意识的养成。

【教学要求】

- 1.理解飞行程序和运行最低标准规定；
- 2.了解飞行程序设计单位、人员和培训管理相关要求。

2.3 空中交通管理规章基础（6小时）

【教学内容要点】

- 1.中国民用航空空中交通管理规则（CCAR-93TM）；
- 2.机场和跑道基本概念，平行跑道介绍；
- 3.空中交通管理基本概念；
- 4.目视和仪表飞行基本要求，高度层的配备；
- 5.机场进近区域管制服务，进近和区域管制的范围和基本要求；
- 6.程序管制的垂直、横向和纵向间隔要求；
- 7.了解雷达和 ADS-B 监视管制的要求和特点。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：机场和跑道的基本概念；

2.本模块难点：高度层的配备。

【教学要求】

1.掌握机场和跑道的基本概念，了解平行跑道的间距与运行模式的关系；

2.了解空中交通管理的基本概念；

3.理解目视和仪表飞行的垂直超障要求，掌握高度层的配备；

4.了解机场进近和区域管制的区别；

5.掌握程序管制的间隔要求；

6.了解 ADS-B 监视的要求和使用；

7.了解雷达和 ADS 监视管制的方法和优势。

2.4 空域规划与管理规章基础（4小时）

【教学内容要点】

1.民用航空使用空域办法（CCAR-71）；

2.空域的概念和种类；

3.空中交通管理的要求；

4.通用机场和运输机场空域规划的要求。

【教学重难点】

1.本模块重点：空域的种类和对运行的限制；

2.本模块难点：通用机场和运输机场空域规划。

【教学要求】

1.掌握禁区、限制区和危险区的基本概念，了解空中走廊和航路航线的关系；

2.理解飞行情报区和管制区的使用要求；

3.了解空域规划的要求。

2.5 仪表飞行程序（IFP）质量保证（3小时）

【教学内容要点】

1.国际民航组织仪表飞行程序质量保证手册和中国民航管理规定；

2.IFP 的实施步骤详解；

3.飞行程序验证各环节的要求；

4.飞行程序的工作检查单使用。

【教学重难点】

1.本模块重点：飞行程序验证环节；

2.本模块难点：IFP 的实施步骤。

【教学要求】

- 1.理解 IFP 的实施步骤;
- 2.掌握飞行程序验证各环节的要求;
- 3.掌握飞行程序的工作检查单的检查要素。

2.6 机场建设各阶段设计深度要求讲解和设计报告模板 (3 小时)

【教学内容要点】

- 1.机场工程不同阶段的设计报告深度要求;
- 2.机场工程不同阶段的设计要素和侧重点;
- 3.设计报告模板;
- 4.飞行程序的工作检查单使用。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 设计报告模板;
- 2.本模块难点: 机场工程不同阶段的设计侧重点。

【教学要求】

- 1.理解机场工程不同阶段的设计报告深度要求和侧重点;
- 2.掌握设计报告模板的使用。

2.7 飞行程序各阶段设计要点和规章符合性/案例分析 (6 小时)

【教学内容要点】

- 1.离场飞行程序设计要点;
- 2.进场进近飞行程序设计要点;
- 3.飞行程序设计规章符合性要求;
- 4.飞行程序设计规章偏离及案例分析。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 进离场飞行程序设计要点;
- 2.本模块难点: 飞行程序设计规章符合性及偏离。

【教学要求】

- 1.理解飞行程序各阶段设计要点;
- 2.掌握飞行程序设计规章符合性要求。

3.0 传统飞行程序设计

3.1 计算一般原则 (3 小时)

【教学内容要点】

- 1.保护区的一般原则;
- 2.超障余度主副区一般原则;
- 3.航空器分类原则和相关飞行阶段速度范围;
- 4.速度换算公式法;

5.速度换算查表法。

【教学重难点】

1.本模块重点：主副区的使用原则和航空器分类原则和速度换算公式法；

2.本模块难点：副区的超障余度计算原则和各飞行阶段速度范围。

【教学要求】

- 1.掌握主副区的使用原则；
- 2.掌握副区的超障余度的计算原则；
- 3.掌握航空器分类原则；
- 4.掌握速度换算公式法；
- 5.了解各飞行阶段速度范围。

3.2 终端区定位点（2小时）

【教学内容要点】

- 1.终端区定位点的定位方式和定位容差区；
- 2.定位容差和定位容差区的区别；
- 3.梯级下降定位点的 15%遮蔽准则；
- 4.VOR/NDB 过台上空和指点标上空的定位容差区。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：定位容差区绘制和定位容差判断；
- 2.本模块难点：梯级下降定位点 15%遮蔽原则。

【教学要求】

- 1.掌握各类终端区定位点的定位容差区和定位容差；
- 2.掌握 VOR/NDB 过台上空的定位容差区绘制；
- 3.掌握梯级下降定位点 15%遮蔽原则。

3.3 转弯保护区设计一般准则（6小时）

【教学内容要点】

- 1.转弯参数计算（转弯半径和转弯率等）；
- 2.转弯保护区内边界和外边界绘制准则；
- 3.风螺旋绘制和边界圆绘制。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：风螺旋绘制和边界圆绘制；
- 2.本模块难点：转弯内边界和外边界的绘制准则。

【教学要求】

- 1.掌握转弯保护区和转弯参数的计算；

- 2.掌握转弯外边界的风螺旋和边界圆绘制方法;
- 3.了解各类飞行阶段不同飞行方案的可用转弯保护区衔接方法。

3.4 离场程序基本准则和直线离场程序设计（3小时）

【教学内容要点】

- 1.离场程序设计原则;
- 2.最小超障余度 MOC 和程序设计梯度 PDG;
- 3.障碍物鉴别面 OIS;
- 4.无航迹引导和有航迹引导的直线离场。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：程序设计梯度 PDG 和有航迹引导的直线离场;
- 2.本模块难点：程序设计梯度 PDG 和航迹调整与离场偏置。

【教学要求】

- 1.了解离场程序设计原则;
- 2.掌握最小超障余度 MOC、障碍物鉴别面 OIS 和程序设计梯度 PDG;
- 3.掌握无航迹引导的直线离场;
- 4.掌握有航迹引导的直线离场。

3.5 转弯离场程序设计（4小时）

【教学内容要点】

- 1.转弯起始区的定义和超障准则;
- 2.转弯区的定义和超障准则;
- 3.转弯参数、定位容差和飞行技术误差;
- 4.定高转弯;
- 5.定点转弯。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：定高转弯和定点转弯;
- 2.本模块难点：转弯区。

【教学要求】

- 1.理解转弯起始区;
- 2.理解转弯区;
- 3.掌握转弯参数、定位容差和飞行技术误差;
- 4.掌握定高转弯保护区绘制和超障计算;
- 5.掌握定点转弯保护区绘制和超障计算。

3.6 离场程序航图制图（3小时）

【教学内容要点】

- 1.离场程序航图元素；
- 2.离场程序航图标注；
- 3.新版航图规范和样例。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：离场程序航图标注；
- 2.本模块难点：离场程序航图标注。

【教学要求】

- 1.掌握离场程序航图的制图要求；
- 2.掌握数据取整的要求；
- 3.了解与实际运行相关的航图制图其它经验性要求。

3.7 离场实操练习（12小时）

【教学内容要点】

- 1.根据给定机场跑道和地形图进行离场程序设计方案的构建和障碍物标注和筛选；
- 2.根据离场程序设计方案绘制离场程序保护区并进行超障评估、离场梯度计算；
- 3.分析定高转弯和定点转弯设计方案的差异；
- 4.根据前面的计算和分析绘制标准仪表离场航图并撰写离场程序设计报告。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：离场程序设计方案的构建和超障评估；
- 2.本模块难点：离场程序定高转弯/定点转弯保护区绘制。

【教学要求】

- 1.理解离场程序设计方案的构建重点考虑的因素和构建方法；
- 2.掌握离场程序保护区绘制和超障评估计算；
- 3.结合实操练习理解定高转弯和定点转弯的优劣势和差异点。

3.8 进场/进近基本准则（2小时）

【教学内容要点】

- 1.进场/进近程序航段简介；
- 2.进场/进近各阶段航段的作用；
- 3.进场/进近程序航段设计五要素的概念；
- 4.进场程序的作用；

- 5.进场程序设计的五要素;
- 6.进场程序航路准则和进场准则的衔接。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 进场/进近各阶段航段的作用、进场程序的设计要点;
- 2.本模块难点: 航段设计五要素的概念、航路准则和进场准则不同宽度保护区的衔接。

【教学要求】

- 1.掌握进场/进近各阶段航段的划分;
- 2.了解各航段划分的作用;
- 3.掌握航段设计五要素的概念;
- 4.理解进场航段的作用;
- 5.掌握进场程序的设计要素;
- 6.掌握航路准则和进场准则不同宽度保护区的衔接。

3.9 起始进近航段设计 (3 小时)

【教学内容要点】

- 1.起始进近程序的作用;
- 2.起始进近程序的基本结构(细分类);
- 3.直线形式起始进近程序的设计要素;
- 4.ILS 程序起始进近航段的对正、保护区要求。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 起始进近程序的设计要素和结合实际机场情况分析 ILS 起始进近航段和中间进近航段对航向道和下滑道的要求;
- 2.本模块难点: 直线起始进近切入角大于 70° 的转弯提前量。

【教学要求】

- 1.了解起始进近程序的作用;
- 2.掌握起始进近程序的分类;
- 3.掌握直线(或沿 DME 弧)起始进近程序的航段设计要素;
- 4.掌握起始进近的对正要求和保护区绘制方法。

3.10 反向程序和直角程序设计 (6 小时)

【教学内容要点】

- 1.仪表进近程序的基本结构;
- 2.反向程序的设计要素;
- 3.直角程序的设计要素;

4.反向和直角程序保护区的绘制。

【教学重难点】

1.本模块重点：反向和直角程序保护区的参数计算和绘制；

2.本模块难点：反向和直角程序保护区的绘制。

【教学要求】

1.掌握反向和直角程序的基本设计方法和参数；

2.掌握反向和直角程序保护区的绘制；

3.了解反向和直角程序的组成、结构和进入方法。

3.11 中间进近航段设计（2小时）

【教学内容要点】

1.中间进近程序的作用；

2.中间进近程序设计的一般要求；

3.中间进近程序的设计要素；

4.ILS 中间进近航段与一般准则的区别；

5.中间进近航段的对正、长度及保护区要求。

【教学重难点】

1.本模块重点：中间进近程序的设计要素；

2.本模块难点：中间进近程序下降梯度的计算（含平飞段）。

【教学要求】

1.了解中间进近程序的作用；

2.掌握中间进近程序的设计要素；

3.掌握中间进近程序 MOCA 值计算，程序高度的确定和下降梯度计算；

4.理解 ILS 中间进近航段与一般准则的不同。

3.12 最后进近阶段设计（4小时）

【教学内容要点】

1.最后进近程序的作用；

2.最后进近航段的设计要素；

3.有偏置的最后进近航段设计要求；

4.梯级下降定位点（SDF）点的设置条件和方法；

5.CDFA 飞行方法；

6.目视航段面（VSS）的作用及能否穿透的一般要求；

7.目视航段面（VSS）的水平范围（无偏置和有偏置）；

8.目视航段面（VSS）的面高计算。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：最后进近航段的设计要素和 OCA/H 的确定方法、目视航段面（VSS）的面高计算及障碍物是否穿透的检查；
- 2.本模块难点：有偏置的最后进近航段设计要求，精密、非精密、类精密进近运行标准对应的目视航段面（VSS）水平范围的差异。

【教学要求】

- 1.了解最后进近程序的作用；
- 2.掌握最后进近程序（有偏置和无偏置）的设计要素；
- 3.掌握最后进近程序 OCA/H 的计算方法；
- 4.掌握梯级下降定位点（SDF）点的设置条件和方法；
- 5.掌握目视航段面（VSS）水平范围的确定和面高的计算；
- 6.掌握目视航段面（VSS）是否允许穿透的条件及要求。

3.13 复飞阶段设计（6小时）

【教学内容要点】

- 1.复飞程序的起止和一般要求；
- 2.复飞点（MAPt）的设置要求；
- 3.复飞程序的两种类型（直线复飞和转弯复飞）；
- 4.复飞程序的三个阶段及其设计要素；
- 5.转弯复飞最后阶段定高和定点转弯的设计要素。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：转弯复飞最后阶段定高和定点转弯的设计要素；
- 2.本模块难点：复飞起始、中间和最后段 MOC 的变化和超障评估；定点和定高转弯保护区的绘制及障碍物评估。

【教学要求】

- 1.掌握复飞点（MAPt）的设置要求；
- 2.掌握复飞点（MAPt）和梯级下降定位点（SDF）点的设置条件和方法。

3.14 目视机动（盘旋）区设计（3小时）

【教学内容要点】

- 1.目视盘旋机动区的适用性；
- 2.目视盘旋的水平保护区；
- 3.目视盘旋的 MOC 和最低 OCA/H；
- 4.ICAO 和 FAA TERPS 目视盘旋设计规范的差异性；
- 5.使用规定航迹的目视机动。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：目视盘旋水平保护区的绘制要求和 OCA/H 计算；
- 2.本模块难点：目视盘旋机动区的参数计算。

【教学要求】

- 1.掌握目视盘旋水平保护区的绘制和 OCA/H 计算；
- 2.掌握目视盘旋能见度要求中国民航要求和 ICAO 的差异；
- 3.掌握目视盘旋运行标准与直线进近运行标准的关系；
- 4.掌握 ICAO 和 FAA TERPS 目视盘旋设计规范的差异性；
- 5.了解使用规定航迹的目视机动设计方法。

3.15 最低扇区高度(MSA)设计（2 小时）

【教学内容要点】

- 1.最低扇区高度(MSA)概述；
- 2.扇区方位和相应的划分要点；
- 3.扇区 MOC 和缓冲区的设计；
- 4.DME 功能扇区划分。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：扇区方位和划分要点以及公布高度的计算；
- 2.本模块难点：DME 功能扇区的划分。

【教学要求】

- 1.掌握扇区方位的划分和公布高度的计算；
- 2.掌握 DME 功能扇区的划分；
- 3.了解扇区划分的其它经验性要求。

3.16 等待程序设计（3 小时）

【教学内容要点】

- 1.等待程序概述；
- 2.等待程序的进入方法；
- 3.等待程序保护区的绘制；
- 4.等待程序水平保护区的影响因素。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：等待程序保护区的绘制及最低等待高度的计算；
- 2.本模块难点：等待程序保护区的绘制。

【教学要求】

- 1.掌握等待程序的基本设计方法和参数；
- 2.掌握等待保护区模板的绘制；

- 3.掌握最低等待高度的计算；
- 4.了解等待程序的组成、结构和进入方法；
- 5.了解等待保护区的绘制方法。

3.17 非精密进近程序航图制图（6小时）

【教学内容要点】

- 1.非精密进近程序航图概述；
- 2.非精密进近程序航图遵循的制图规范；
- 3.新版航图规范和样例。

【教学重难点】

1.本模块重点：非精密进近程序航图的制图要求和新版航图规范和样例；

2.本模块难点：数据取整的要求。

【教学要求】

- 1.掌握非精密进近程序航图的制图要求；
- 2.掌握数据取整的要求；
- 3.了解与实际运行相关的航图制图其它经验性要求。

3.18 非精密进近综合练习（3小时）

【教学内容要点】

1.根据给定的机场、障碍物和导航设施条件进行非精密进近的各航段设计；

2.确定非精密进近各航段 MOCA 和程序高度；

3.进行各航段的下降梯度检查；

4.确定最后进近航段的 OCA/H，复飞点和相应的复飞方式；

5.进行复飞的超障评估。

【教学重难点】

1.本模块重点：最后进近航段的 OCA/H 计算和复飞设计。

【教学要求】

- 1.掌握非精密各航段的设计要素；
- 2.掌握各航段程序高度计算；
- 3.掌握 OCA/H 的计算。

3.19 非精密进近实操练习（9小时）

【教学内容要点】

1.根据给定的地形图、导航设施条件、机场跑道位置按步骤进行完

整的非精密进近程序设计；

- 2.进行直线进近和目视盘旋运行标准的计算和公布；
- 3.VSS 面评估和 MSA 扇区的划分；
- 4.根据设计的进近程序，进行完整非精密进近航图制图。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：非精密进近程序的按步骤的设计过程；
- 2.本模块难点：运行标准的计算和公布。

【教学要求】

- 1.掌握非精密进近程序各航段的设计要求；
- 2.掌握非精密进近程序的设计步骤；
- 3.掌握非精密进近各航段的超障准则和程序高度的公布；
- 4.掌握非精密进近的运行标准计算和取整原则；
- 5.掌握非精密进近程序的航图制图。

3.20 基本 ILS 面（2 小时）

【教学内容要点】

- 1.基本 ILS 面的构成；
- 2.基本 ILS 面的绘制；
- 3.基本 ILS 面的超障评估。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：基本 ILS 面的绘制；
- 2.本模块难点：基本 ILS 面的超障评估。

【教学要求】

- 1.了解 ILS 面的构成；
- 2.掌握基本 ILS 面的绘制方法；
- 3.掌握障碍物在 ILS 不同面内的评估方法。

3.21 OAS 面计算（3 小时）

【教学内容要点】

- 1.障碍物评价面（OAS）的构成；
- 2.障碍物评价面（OAS）的参数计算；
- 3.障碍物评价面（OAS）的绘制方法；
- 4.障碍物评价面（OAS）的障碍物评估方法。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：OAS 面参数的计算和绘制；
- 2.本模块难点：OAS 面的超障评估计算。

【教学要求】

- 1.了解 OAS 的构成和影响 OAS 参数的因素；
- 2.掌握障碍物评价面 OAS 的绘制方法；
- 3.掌握障碍物评价面（OAS）的障碍物评估方法。

3.22 精密进近程序复飞航段设计（4 小时）

【教学内容要点】

- 1.进近障碍物和复飞障碍物的确定方法；
- 2.复飞当量高的计算方法；
- 3.复飞起始爬升点 SOC 的计算；
- 4.直线复飞保护区的绘制和超障要求；
- 5.转弯复飞保护区的绘制和超障要求。

【教学重难点】

1.本模块重点：复飞起始爬升点 SOC 的计算，复飞当量高的计算和 OCA/H 的确定；

2.本模块难点：转弯复飞保护区的绘制和超障计算。

【教学要求】

- 1.理解进近障碍物和复飞障碍物的确定方法；
- 2.掌握复飞当量高，复飞起始爬升点 SOC 的计算；
- 3.掌握直线复飞保护区的绘制和超障计算；
- 4.掌握复飞转弯保护区的绘制和超障计算。

3.23 CRM 模型（2 小时）

【教学内容要点】

- 1.碰撞风险模型 CRM 计算机程序的使用说明；
- 2.碰撞风险模型 CRM 的主要输入参数；
- 3.碰撞风险模型 CRM 的输出结果；
- 4.利用 CRM 进行超障评估与 OAS 超障评估的适用场景。

【教学重难点】

1.本模块重点：CRM 的使用要求，输入参数及输出结果；

2.本模块难点：CRM 确定 OCA/H 与利用 OAS 面确定 OCA/H 的差异。

【教学要求】

- 1.了解 CRM 的使用；
- 2.理解 CRM 的输入参数与输出结果；
- 3.理解 CRM 和 OAS 评估障碍物的差异。

3.24 精密进近航图制图（3 小时）

【教学内容要点】

- 1.精密进近航图的标识和基本要求；
- 2.精密进近平面图和剖面图的构成和要求；
- 3.精密进近运行标准和下降率表的计算；
- 4.精密进近航图与非精密进近航图的差异；
- 5.精密进近航图中 GPINOP 和特殊 II 类的表示和使用。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：精密进近平面图和剖面图的绘制；
- 2.本模块难点：精密进近航图与非精密的差异，精密进近航图中的非精密程序。

【教学要求】

- 1.了解精密进近航图的标识和基本构成；
- 2.掌握精密进近平面图和剖面的绘制方法；
- 3.掌握精密进近运行标准和下降率的计算；
- 4.了解精密进近航图中 GP INOP 和 HUD 的使用。

3.25 精密进近综合练习（3 小时）

【教学内容要点】

- 1.根据已给定的 FAF 和 IF 点绘制精密进近中间航段保护区及超障评估；
- 2.根据已知的跑道，障碍物信息和 FAF 点绘制 OAS 面；
- 3.根据已知障碍物信息和绘制的 OAS 面进行超障评估；
- 4.根据已给定的复飞程序要求绘制复飞保护区并进行超障评估。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：精密进近中间进近航段和最后进近航段保护区的绘制；
- 2.本模块难点：精密进近最后进近和复飞的超障评估。

【教学要求】

- 1.理解精密中间进近航段保护区绘制和超障评估；
- 2.掌握精密进近最后进近航段保护区绘制及超障评估；
- 3.理解精密进近复飞保护区绘制及超障评估。

3.26 精密进近实操练习（12 小时）

【教学内容要点】

- 1.根据给定机场跑道和地形图进行精密进近五边的构建和障碍物标注;
- 2.根据构建精密进近五边绘制 OAS 面并进行超障评估并计算 OCA/H;
- 3.根据构建的精密进近程序和初步计算的运行标准设计复飞程序;
4. 绘制精密进近复飞保护区并进行超障评估;
5. 根据前面的计算和分析绘制精密进近航图并撰写精密进近程序设计报告。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 精密进近程序的构建和超障评估;
- 2.本模块难点: 精密进近复飞程序设计和保护区绘制。

【教学要求】

- 1.理解精密进近程序构建重点考虑的因素和构建方法;
- 2.掌握精密进近 OAS 绘制和超障评估计算;
- 3.掌握精密进近复飞程序设计和保护区绘制及超障计算;
- 4.掌握精密进近航图的绘制和设计报告的撰写。

3.27 传统飞行程序设计随堂测验和讲评 (3 小时)

4.0 PBN 程序设计

4.1 航行新技术和 GANP/ASBU 简介 (2 小时)

【教学内容要点】

- 1.中国民航航行新技术的应用背景和发展现状;
- 2.国际民航组织全球空中航行计划 (GANP) 的发展和规划;
- 3.航空系统组块升级 (ASBU) 的概念和各领域应用现状。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 包括 PBN 在内的中国民航航行新技术的应用;
- 2.本模块难点: 航空系统组块升级 (ASBU) 的概念和各领域应用。

【教学要求】

- 1.掌握中国民航航行新技术的应用;
- 2.了解国际民航组织 GANP 和 ASBU。

4.2 PBN 导航规范和导航应用 (4 小时)

【教学内容要点】

- 1.PBN 的概念;

- 2.RNP 和 RNAV 的导航规范;
- 3.RNP 和 RNAV 的导航应用;
- 4.RNP 和 RNAV 的区别和应用差异;
- 5.机载性能监控和告警 (OPMA)。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: RNP 和 RNAV 的导航规范和导航应用;
- 2.本模块难点: 机载性能监控和告警 (OPMA)。

【教学要求】

- 1.掌握 RNP 和 RNAV 的导航规范和导航应用;
- 2.了解机载性能监控和告警 (OPMA)。

4.3 定位容差区和保护区 (3 小时)

【教学内容要点】

- 1.不同飞行阶段、导航源、导航规范对应的定位容差区计算准则;
- 2.保护区半宽定义准则;
- 3.最短稳定距离计算;
- 4.保护区衔接准则。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 保护区半宽计算准则;
- 2.本模块难点: 最短稳定距离计算。

【教学要求】

- 1.掌握 RNP 导航规范下保护区半宽计算准则;
- 2.掌握 RNP 导航规范下保护区衔接准则。

4.4 转弯保护区设计基本准则 (2 小时)

【教学内容要点】

- 1.与转弯保护区总则的内容差异和修订部分;
- 2.转弯保护区的衔接准则;
- 3.转弯参数计算;
- 4.圆弧画法。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 转弯保护区衔接准则在总则基础上修订;
- 2.本模块难点: 圆弧画法的使用条件和绘制方法。

【教学要求】

- 1.掌握 PBN 转弯保护区衔接准则;
- 2.掌握圆弧画法的使用条件和绘制方法。

4.5 飞越和旁切航路点转弯保护区设计（4小时）

【教学内容要点】

- 1.飞越和旁切航路点转弯参数计算和定位容差；
- 2.飞越和旁切航路点的转弯保护区绘制；
- 3.飞越和旁切航路点衔接不同航径终止码的转弯保护区衔接。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：飞越和旁切航路点转弯保护区绘制；
- 2.本模块难点：与下一航段（不同航径终止码）的保护区衔接。

【教学要求】

- 1.掌握飞越和旁切航路点的转弯参数计算；
- 2.掌握飞越和旁切航路点的转弯保护区绘制和衔接。

4.6 RNP 离场程序设计（6小时）

【教学内容要点】

- 1.直线 RNP1 离场航段的超障准则；
- 2.定高转弯保护区绘制准则和超障准则；
- 3.飞越航路点 RNP1 离场转弯保护区绘制准则和超障准则；
- 4.旁切航路点 RNP1 离场转弯保护区绘制准则和超障准则；
- 5.RF 航段设计参数和保护区绘制准则。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：旁切和飞越航路点转弯 RNP1 离场保护区绘制准则和超障准则；
- 2.本模块难点：RF 航段设计参数和保护区绘制准则。

【教学要求】

- 1.掌握旁切和飞越航路点转弯 RNP1 离场保护区绘制准则和超障准则；
- 2.掌握直线 RNP1 离场航段的超障准则；
- 3.了解 RF 航段设计参数和保护区绘制准则。

4.7 LNAV 进近程序设计（3小时）

【教学内容要点】

- 1.LNAV 进近程序形式和结构；
- 2.各飞行阶段的 RNP 值、保护区半宽和超障准则；
- 3.LNAV 进近程序的 OCA/H 计算；
- 4.LNAV 进近程序复飞阶段保护区绘制和超障计算。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: LNAV 进近程序的 OCA/H 计算;
- 2.本模块难点: LNAV 复飞阶段保护区绘制和超障计算。

【教学要求】

- 1.掌握 LNAV 进近程序的保护区绘制和超障计算;
- 2.掌握 LNAV 进近程序的运行最低标准 OCA/H 计算。

4.8 APV BARO-VNAV 进近程序设计 (12 小时)

【教学内容要点】

- 1.APV BARO-VNAV 进近程序形式和结构;
- 2.APV OAS 面的构建;
- 3.APV BARO-VNAV 运行最低标准 OCA/H 计算准则;
- 4.偏置 APV 进近程序的结构。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: APV BARO-VNAV 进近程序的 APV OAS 面构建;
- 2.本模块难点: APV BARO-VNAV 进近程序的 OCA/H 计算。

【教学要求】

- 1.掌握 APV BARO-VNAV 进近程序的 APV OAS 面构建;
- 2.掌握 APV BARO-VNAV 进近程序的 OCA/H 计算;
- 3.了解 APV 进近程序的偏置条件和最低 OCA/H 计算法则。

4.9 PBN 程序编码表制作 (6 小时)

【教学内容要点】

- 1.导航数据库要求;
- 2.ARINC424 规范介绍;
- 3.23 种航径终止码和使用限制;
- 4.典型飞行阶段航径终止码的使用情况和使用差异;
- 5.制作编码表的信息要素。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 制作编码表的信息要素;
- 2.本模块难点: 典型飞行阶段航径终止码的使用情况。

【教学要求】

- 1.掌握制作编码表的信息要素;
- 2.掌握典型飞行阶段航径终止码的使用情况;
- 3.了解不同航径终止码的飞行航径的差异性。

4.10 PBN 程序航图制图（3 小时）

【教学内容要点】

- 1.进场航图和离场航图与传统飞行程序制图的差异点；
- 2.进近航图与传统飞行程序航图制图的差异点；
- 3.新版航图规范和样例。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：制作 PBN 航图的信息元素；
- 2.本模块难点：与传统进离场和进近程序航图的信息元素差异性。

【教学要求】

- 1.掌握制作 PBN 航图的信息元素；
- 2.掌握 PBN 进场和进近航图的制图；
- 3.掌握 PBN 离场航图的制图。

4.11 PBN 衔接 ILS 程序设计（6 小时）

【教学内容要点】

- 1.中间进近航段与 ILS OAS 面衔接；
- 2.ILS OAS 面与 RNP/RNAV 复飞航段衔接；
- 3.PBN 衔接 ILS 程序保护区内超障准则；
- 4.RF 航段衔接 ILS OAS 准则。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：RNP/RNAV 和 ILS OAS 在进近阶段和复飞阶段的衔接保护区绘制；
- 2.本模块难点：RF 航段衔接 ILS OAS 准则（8168 号文件第六版第九次修订部分）。

【教学要求】

- 1.掌握 RNP/RNAV 和 ILS OAS 在进近阶段和复飞阶段的衔接保护区绘制；
- 2.掌握衔接保护区内障碍物的超障准则；
- 3.了解 RF 航段衔接 ILS OAS 准则。

4.12 RNAV/RNP 等待程序设计（2 小时）

【教学内容要点】

- 1.RNAV/RNP 等待程序和 FMS 等待功能使用的关系；
- 2.与传统等待程序保护区绘制的准则差异点。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：具备 FMS 等待功能的 RNAV/RNP 等待程序保护区

绘制；

2.本模块难点：不具备 FMS 等待功能的 RNAV/RNP 等待程序保护区绘制。

【教学要求】

1.掌握不具备 FMS 等待功能的 RNAV/RNP 等待程序保护区绘制。

4.13 PBN 程序设计实操练习（18 小时）

【教学内容要点】

1.根据给定机场跑道和地形图进行 PBN 程序方案进离场方案规划和设计；

2.根据构建 APV BARO-VNAV 绘制 OAS 面并进行超障评估并计算 OCA/H；

3.根据构建的 APV BARO-VNAV 进近程序和初步计算的运行标准设计复飞程序；

4. 绘制 APV 进近保护区并进行超障评估；

5.绘制进离场程序保护区和超障评估；

6. 根据前面的计算和分析绘制 PBN 离场和进近航图并撰写设计报告。

【教学重难点】

1.本模块重点：PBN 离场和 APV BARO VNAV 进近程序的构建和超障评估；

2.本模块难点：APV BARO-VNAV 进近程序的设计和保护区绘制。

【教学要求】

1.理解 APV BARO-VNAV 程序构建重点考虑的因素和构建方法；

2.掌握 APV OAS 绘制和超障评估计算；

3.掌握 PBN 离场程序设计和保护区绘制及超障计算；

4.掌握 PBN 离场和进近航图航图的绘制和设计报告的撰写。

4.14 程序设计新类型概述（4 小时）

【教学内容要点】

1.RNP AR 程序设计一般准则；

2.直升机 PinS 程序设计的一般准则；

3.GLS 进近原理和 FAS 数据块；

4.LPV 程序设计一般准则。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：RNP AR 程序、直升机 PinS 程序设计一般准则；
- 2.本模块难点：GLS 和 LPV 进近的 FAS 数据块。

【教学要求】

- 1.了解 RNP AR 程序、直升机 PinS 程序的设计要点和应用条件；
- 2.了解 GLS 和 LPV 进近程序设计特点和 FAS 数据块制作。

4.15 PBN 程序设计随堂测验和讲评（3 小时）

5.0 体验教学

5.1 空管指挥演示/视频学习和讲解（3 小时）

5.2 国内外事故和事故征候案例讲解（3 小时）

5.3 飞行驾驶操作演示/视频和讲解（3 小时）

6.0 机场净空管理（6 小时）

【教学内容要点】

- 1.机场净空的概述；
- 2.机场净空管理涉及的规章；
- 3.障碍物限制面、起飞爬升面以及机场净空保护区的关系；
- 4.飞行程序保护区域范围及参考高度简易制作方法；
- 5.机场电磁环境保护要求；
- 6.机场助航灯光保护要求；
- 7.典型机场净空管理案例分析。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：不同飞行区指标的机场障碍物限制面和起飞爬升面的绘制；
- 2.本模块难点：突破净空后出现的问题及可能解决方案。

【教学要求】

- 1.了解机场净空应考虑的区域；
- 2.理解起飞爬升面和起飞航径区的差异；
- 3.掌握目前规范允许的遮蔽原则；
- 4.快速评估机场周边障碍物对机场净空的影响。

7.0 培训考核检查

7.1 理论考试（闭卷）（3 小时）

7.2 传统飞行程序实操考试（12 小时）

7.3 PBN 飞行程序实操考试（12 小时）

附件 2

《民用机场飞机性能分析基础培训》训练大纲

一、教学小时分配

本部分课程教学包含 7 个模块，各模块的教学小时如下表。

模块编号	模块名称	小时
1.0	预训	18
2.0	飞机性能基础理论	47
3.0	飞机性能手册与软件使用	36
4.0	机场飞机性能分析案例教学-低速性能	30
5.0	机场飞机性能分析案例教学-高速性能	24
6.0	综合实训	30
7.0	培训考核	15
总小时数		200

二、教学内容及基本要求

1.0 预训

1.1 空气动力学基础（6 小时）

【教学内容要点】

1. 空气动力学基础知识，包括机翼形状、迎角、连续性定理、伯努利定理、空速管测速原理以及民航中常用的速度概念等；
2. 升力、阻力产生的原理；
3. 飞机的低速空气动力特性、增升装置；
4. 高速气流特性、高速连续性定理及伯努利定理；
5. 翼型亚音速空气动力特性；
6. 后掠翼的空气动力特性；
7. 低速抖振与失速。

【教学重难点】

1. 本模块重点：升、阻力产生的原理、高速空气动力特性；
2. 本模块难点：低速抖振与失速。

【教学要求】

1. 掌握升力、阻力产生的基本原理；
2. 理解民航中常用的速度概念及关系；

- 3.理解飞机的低速空气动力特性;
- 4.了解翼型亚音速空气动力特性及后掠翼的空气动力特性;
- 5.掌握低速抖振产生的原因。

1.2 飞机系统（6小时）

【教学内容要点】

- 1.飞机的基本组成;
- 2.液压系统;
- 3.飞行操纵系统;
- 4.起落架系统;
- 5.燃油系统;
- 6.氧气系统;
- 7.航空器动力装置分类;
- 8.燃气涡轮发动机的组成及工作原理。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：飞机的基本组成和飞行操纵系统；燃气涡轮发动机五大部件的基本组成；
- 2.本模块难点：飞行操纵系统。

【教学要求】

- 1.掌握飞机的基本组成和飞行操纵系统基本组成和工作原理；
- 2.理解典型发动机推力大小介绍，发动机推力变化曲线规律；
- 3.了解液压系统、起落架系统、燃油系统和氧气系统的基本组成与工作原理；
- 4.掌握燃气涡轮发动机五大部件的基本组成及工作原理；
- 5.掌握燃气涡轮发动机的主要性能指标，典型的发动机推力状态。

1.3 B737、A320 和 ARJ21 机型理论（6小时）

【教学内容要点】

- 1.基本仪表显示的识读；
- 2.飞行方式的理解；
- 3.飞行限制与保护；
- 4.飞行操纵方法。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：飞行限制与保护；
- 2.本模块难点：飞行方式的理解。

【教学要求】

- 1.理解基本仪表的显示;
- 2.了解飞行方式;
- 3.了解飞行限制与保护;
- 4.了解飞行操纵方法。

2.0 飞机性能基础理论

2.1 飞机性能相关规章（12小时）

【教学内容要点】

- 1.运输类飞机适航审定标准（CCAR-25）；
- 2.大型飞机公共运输承运人运行合格审定规则（CCAR-121）有关性能的要求以及更新的要点；
- 3.飞机航线运营应进行的飞机性能分析（AC-121-FS-006）；
- 4.航空承运人特殊机场的分类标准及运行要求（AC-121-FS-17R2）；
- 5.高原机场运行（AC-121-FS-2015-21R1）；
- 6.航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定（AC-121-FS-2009-33）；
- 7.飞机起飞一发失效应急程序和一发失效复飞应急程序制作规范（AC-121-FS-2014-123）；
- 8.航空承运人不可预期燃油政策优化与实施指南（AC-121-FS-136）的简介。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：大型飞机公共运输承运人运行合格审定规则的相关要求（CCAR-121）；
- 2.本模块难点：航空承运人特殊机场的分类标准及运行要求（AC-121-FS-17R2），航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定（AC-121-FS-2009-33）。

【教学要求】

- 1.了解大型飞机的适航规章和运行规章；
- 2.掌握中国民航发布的飞机性能相关规章和规范性文件。

2.2 飞机性能限制（6小时）

【教学内容要点】

- 1.重量和重心限制；
- 2.飞机的ACN和跑道的PCN值限制要求；
- 3.环境包线、跑道坡度和风的限制；

4. 速度限制（最大操作速度 VMO/MMO、受抖振限制的低速和高速、最小操纵速度 VMCA 和 VMCG、最大襟翼/缝翼速度、起落架放下速度 VLE 和起落架操纵速度 VLO、最大轮胎速度 V_{tire} 、最小离地速度 VMU、失速速度（VS、VS1g、VSR））；

5. 飞行操纵限制（襟翼和缝翼放出时的最大飞行高度）；

6. 燃油限制（允许的最大机翼燃油不平衡、燃油温度、起飞时最小燃油量、燃油管理、燃油混合性等）；

7. 起落架（刹车、自动刹车、轮胎泄气时的滑行、前轮转弯）；

8. 导航（惯性基准系统、增强型近地警告系统 EGPWS、ISIS（综合备用仪表系统））；

9. 氧气（驾驶舱固定氧气系统）；

10. 动力装置（推力设置/EGT 限制、滑油、RPM、起动机、反推、减推力起飞、在地面的侧风操作）。

【教学重难点】

1. 本模块重点：环境包线、速度限制和动力装置使用限制；

2. 本模块难点：空中和地面最小操纵速度、最小离地速度和失速速度。

【教学要求】

1. 掌握环境包线，速度限制，飞行操纵限制和动力装置限制；

2. 理解重量和重心限制，燃油限制，氧气限制；

3. 了解机场操作和风限制，空调、增压、通风限制，起落架限制，导航限制。

2.3 起飞性能（12 小时）

【教学内容要点】

1. 起飞所需距离和起飞可用距离的概念；

2. 起飞速度 V1、VR、V2 的概念；

3. 限制最大起飞重量的各个因素及性能图表分析；

4. 起飞性能的优化，包括改进爬升和减推力起飞；

5. 典型机型（波音、空客、商飞）起飞分析表的使用；

6. 湿和污染跑道的基本概念、滑水现象的产生。

【教学重难点】

1. 本模块重点：起飞所需距离的定义及与可用距离的关系，起飞飞行航迹的阶段划分和特点，起飞性能优化及起飞分析表的使用；

2. 本模块难点：改进爬升和减推力起飞，起飞分析表的使用。

【教学要求】

1. 理解起飞限制速度和运行速度的概念及各速度之间的关系；

2. 掌握起飞所需距离和起飞可用距离的关系；
3. 掌握影响最大起飞重量的各个因素；
4. 理解起飞性能优化方法：改进爬升和减推力起飞；
5. 掌握典型机型（波音、空客、商飞等）起飞分析表的使用；
6. 了解湿和污染跑道的基本概念、滑水现象的产生。

2.4 上升和下降性能（3小时）

【教学内容要点】

1. 上升角、上升率、下降角和下降率及影响因素；
2. 实际运行中上升、下降策略；
3. 上升、下降性能图表。

【教学重难点】

1. 本模块重点：飞机的最大上升角、最大上升率、最小下降角、的影响因素及变化规律；
2. 本模块难点：上升和下降性能的影响因素。

【教学要求】

1. 理解上升角和最大上升角速度、上升率和最大上升率速度的定义；
2. 掌握喷气式飞机最大上升角速度的特征；
3. 了解升限的定义，多发飞机一发失效后的上升性能变化；
4. 掌握上升性能图表的使用方法；
5. 了解最小下降角及对应的速度；
6. 理解影响下滑角的因素。

2.5 巡航性能（6小时）

【教学内容要点】

1. 飞机巡航飞行燃油里程的分析及公式推导；
2. 根据燃油里程公式分析固定M数、MRC和LRC巡航的差异；
3. 最佳巡航高度的确定及影响航程的因素；
4. 民航运输飞机最大运行高度；
5. 经济巡航与成本指数，商载航程图。

【教学重难点】

1. 本模块重点：MRC巡航与LRC巡航，经济巡航与成本指数；
2. 本模块难点：燃油里程的计算推导，最佳巡航高度的确定。

【教学要求】

1. 掌握燃油里程的影响因素，理解燃油里程的公式包含的因素；
2. 理解MRC巡航和LRC巡航的燃油里程和巡航速度关系；

3. 理解最佳巡航高度的确定;
4. 了解民航运输飞机最大运行高度;
5. 掌握成本指数和经济巡航的关系, 理解燃油成本和小时成本对其的影响。

2.6 着陆性能 (4 小时)

【教学内容要点】

1. 着陆速度的概念: 着陆最小操纵速度, 着陆进场参考速度, 最后进近速度和接地速度;
2. 着陆距离的概念: 审定着陆距离, 所需着陆距离, 实际着陆距离和可用着陆距离;
3. 着陆的制动措施: 扰流板; 反推; 刹车及防滞系统;
4. 限制最大着陆重量的因素: 最大审定着陆重量限制; 可用场地长度限制; 复飞爬升梯度限制; 轮胎速度限制; 刹车能量限制;
5. 着陆性能分析表: 空客、波音及商飞着陆性能分析表的使用。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 进场高度高和速度大对实际着陆距离的影响; 所需着陆距离; 刹车、反推和扰流板的工作特点; 限制最大着陆重量的因素;
2. 本模块难点: 审定着陆距离; 飞机襟翼角度对着陆距离的影响; 场地长度对最大着陆重量的影响; 复飞爬升梯度对最大着陆重量的影响。

【教学要求】

1. 掌握着陆进场参考速度, 最后进近速度的概念;
2. 掌握所需着陆距离和审定着陆距离、可用着陆距离的关系;
3. 掌握自动刹车、人工刹车、地面扰流板及反推的工作原理和特点;
4. 了解轮胎速度和刹车能量对最大着陆重量的影响;
5. 掌握场地长度、复飞爬升梯度、复飞越障对最大着陆重量的影响。

2.7 飞行计划 (4 小时)

【教学内容要点】

1. 运行飞行计划制定的主要内容、目的和意义;
2. 飞机飞行剖面与燃油计划的关系;
3. 运行飞行计划的相关规章条款, 特别是燃油计划的相关规章;

4. 运行飞行计划的制定步骤和详细过程。

【教学重难点】

1. 本模块重点：结合飞行运行剖面的燃油计划；
2. 本模块难点：燃油计划制定的步骤和计算顺序。

【教学要求】

1. 了解运行飞行计划制定相关的法规要求；
2. 了解运行飞行计划的制定过程；
3. 掌握飞机飞行剖面；
4. 掌握飞机的燃油计划；
5. 了解二次放行和 ETOPS 运行。

3.0 飞机性能手册和软件使用

3.1 运输飞机和通航飞机手册及性能图表使用（6小时）

【教学内容要点】

1. 运输飞机和通航飞机常用手册构成及使用方法；
2. 波音和空客典型运输飞机操作手册性能部分内容介绍及图表使用；
3. 国内常用通航飞机手册中性能部分内容介绍及图表使用。

【教学重难点】

1. 本模块重点：运输飞机常用手册机构及使用方法，典型运输飞机操作手册中性能部分介绍；
2. 本模块难点：运输飞机和通航飞机手册中性能图表使用。

【教学要求】

1. 了解波音和空客飞机常用手册的构成和使用方法；
2. 理解运输飞机操作手册中性能图表的使用；
3. 理解通航飞机手册中性能图表的使用。

3.2 波音低速性能软件介绍及使用（6小时）

【教学内容要点】

1. 软件的安装过程；
2. 软件的数据库导入方法；
3. 软件机场数据库的导入以及机场和跑道数据的添加；
4. 操作生成并运行算例（BPS 或 PET 中起飞性能和着陆性能，BCOP 的使用）。

【教学重难点】

1. 本模块重点：机场数据库的导入以及机场和跑道数据的添加；

2.本模块难点：起飞着陆性能图表的生成并运行算例。

【教学要求】

- 1.了解软件的安装过程；
- 2.掌握软件的数据库导入方法；
- 3.掌握软件机场数据库的导入以及机场和跑道数据的添加；
- 4.掌握操作生成性能图表并运行算例。

3.3 波音高速性能软件介绍及使用（6小时）

【教学内容要点】

- 1.软件的安装过程；
2. Enroute 模块（高速性能）的主要内容：航路上升巡航和等待，飘降及高度能力计算；
- 3.操作生成并运行算例（使用 Enroute 中各子模块）。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：航路模块的参数设置和实例分析；
- 2.本模块难点：生成并运行算例。

【教学要求】

- 1.了解软件的安装过程；
- 2.理解航路构型数据与机型数据的关系；
- 3.掌握航路分析的飘降剖面计算；
- 4.掌握飞行计划制定需要计算的数据；
- 5.掌握操作生成的航路个子模块并运行算例。

3.4 空客性能软件低速模块介绍及使用（6小时）

【教学内容要点】

- 1.软件的安装过程；
- 2.软件的数据库导入方法；
- 3.软件机场数据库的导入以及机场和跑道数据的添加；
- 4.操作生成并运行算例（FM 部分子模块、TLO 和 OFP 模块）。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：机场数据库的导入以及机场和跑道数据的添加；
- 2.本模块难点：生成并运行算例。

【教学要求】

- 1.了解软件的安装过程；
- 2.掌握软件的数据库导入方法；
- 3.掌握软件机场数据库的导入以及机场和跑道数据的添加；

4.掌握操作生成并运行算例。

3.5 空客性能软件高速模块介绍及使用（6小时）

【教学内容要点】

- 1.软件的安装过程；
2. FM 部分子模块中高速性能的计算；
- 3.操作生成并运行算例（IFP 和 FLIP 部分子模块）。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：飘降升限的计算，飘降油耗的计算，飞行计划的制定和燃油计算；
- 2.本模块难点：算例的输入、运行、输出及常见问题分析。

【教学要求】

- 1.了解软件的安装过程；
- 2.掌握软件不同模块的输入参数及限制；
- 3.掌握操作生成并运行算例。

3.6 典型支线飞机和通航飞机性能工具使用（6小时）

【教学内容要点】

1. ARJ21 等典型支线飞机性能软件模块组成及计算功能；
2. 典型通航飞机性能工具使用。

【教学重难点】

1. 本模块重点：典型支线飞机性能软件的模块组成及计算功能；
2. 本模块难点：不同支线飞机性能计算模块的特点。

【教学要求】

1. 了解 ARJ21 等典型支线飞机的性能模块组成及基本使用方法；
2. 理解 ARJ21 飞机等典型支线飞机起降分析模块计算；
3. 掌握 ARJ21 飞机等典型支线飞机起飞复飞轨迹模拟；
4. 理解典型通航飞机性能工具使用。

4.0 机场飞机性能分析案例教学（低速性能）

4.1 干、湿和污染跑道长度计算的实例分析（6小时）

【教学内容要点】

1. 机场建设性能报告中起飞所需跑道长度计算的要求；
2. 机场建设性能报告中着陆所需跑道长度计算的要求；
3. 跑道长度对起飞限重的影响与其他限制因素对起飞限重影响之间的关系；

4. 影响跑道长度确定的因素分析；
5. 典型机型执飞典型航线所需跑道长度分析实例。

【教学重难点】

1. 本模块重点：跑道长度确定的基本方法；
2. 本模块难点：影响跑道长度确定的因素。

【教学要求】

1. 掌握影响所需跑道长度的因素；
2. 掌握不同跑道长度条件下起飞限重的计算方法；
3. 理解机型和拟定航线对所需跑道长度的影响；
4. 理解不同跑道道面情况下的起飞着陆所需距离。

4.2 飞机性能净空处理要求（3小时）

【教学内容要点】

1. 机场建设中起飞航径区的障碍物梯度控制相关要求；
2. 机场建设中起飞限重与障碍物梯度和障碍物处理量的关系；
3. 典型机场障碍物梯度控制的分析。

【教学重难点】

1. 本模块重点：飞机起飞限重与障碍物梯度的关系；
2. 本模块难点：机场建设中近端和远端障碍物处理的相关要求。

【教学要求】

1. 了解机场建设中起飞航径区的障碍物梯度要求；
2. 掌握起飞限重与障碍物梯度和障碍物处理量的关系；
3. 机场建设中近端和远端障碍物处理的相关要求。

4.3 传统和 PBN 全发离场程序模拟及分析（3小时）

【教学内容要点】

1. 传统和 PBN 飞行程序水平轨迹模拟分析；
2. 全发离场垂直轨迹模拟分析；
3. 软件输入参数的一般介绍；
4. 输出结果的数值分析；
5. 输出结果的图形化设置与地图作业。

【教学重难点】

1. 本模块重点：输入参数的设置和输出结果分析；
2. 本模块难点：水平轨迹输入参数的设置输出参数的分析。

【教学要求】

1. 掌握水平轨迹的输入和设置；

2. 理解参数设置对输出结果的影响;
3. 理解不同水平轨迹不同段之间的衔接关系;
4. 了解各项输出参数的物理含义及其对飞行的影响。

4.4 传统起飞一发失效应急程序设计实例分析（6小时）

【教学内容要点】

1. 一发失效应急程序设计要点介绍;
2. 传统起飞离场程序全发和轨迹模拟;
3. 传统起飞一发失效离场程序轨迹模拟;
4. 空间中任意一点失效飞行轨迹模拟;
5. 输出参数的分析和图形化显示。

【教学重难点】

1. 本模块重点：传统程序水平轨迹和垂直轨迹的综合模拟;
2. 本模块难点：决断点的确定。

【教学要求】

1. 掌握起飞限重计算中重量和速度的确定;
2. 理解不同温度条件下飞机越障分析的必要性;
3. 掌握近远端障碍物的越障分析。

4.5 PBN 起飞一发失效应急程序设计实例分析（6小时）

【教学内容要点】

1. PBN 程序一发失效应急程序保护区的特点;
2. PBN 起飞离场程序全发和轨迹模拟;
3. PBN 起飞一发失效离场程序轨迹模拟;
4. 空间中任意一点失效飞行轨迹模拟;
5. PBN 飞行程序的旁切和飞越航路点编码介绍。

【教学重难点】

1. 本模块重点：PBN 程序水平轨迹和垂直轨迹的综合模拟;
2. 本模块难点：决断点的确定。

【教学要求】

1. 掌握利用现有软件实现 PBN 程序水平轨迹模拟的方法和思路;
2. 理解输出参数的含义及利用其进行 PBN 一发失效应急程序的越障分析;
3. 了解复飞越障的基本方法。

4.6 机场建设飞机性能分析（综合训练-低速）（6小时）

【教学内容要点】

1. 针对具体机场设计传统和 PBN 一发失效应急程序;
2. 对设计的传统和 PBN 飞行程序进行垂直和水平轨迹模拟;
3. 对 EOSID 进行超障检查。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 传统和 PBN 单发程序水平轨迹和垂直轨迹的综合模拟;
2. 本模块难点: 传统和 PBN 单发飞行程序的设计和统一, 决断点的确定。

【教学要求】

1. 了解传统和 PBN 起飞一发失效应急程序设计的要点和思路;
2. 利用现有软件实现传统和 PBN 程序水平轨迹模拟的方法和思路;
3. 理解轨迹模拟输出参数的含义及利用其进行一发失效应急程序的越障分析。

5.0 机场飞机性能分析案例教学 (高速性能)

5.1 航路一发失效飘降分析 (6 小时)

【教学内容要点】

1. 一台发动机失效后飞机性能和状态的变化;
2. 飘降航迹和飘降越障程序及方法;
3. 飘降性能图表;
4. 飘降实例分析;
5. 飘降分析实操练习。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 飘降程序及越障要求, 飘降性能图表, 飘降分析实操;
2. 本模块难点: 飘降分析的实际过程分析。

【教学要求】

1. 了解一台发动机失效后飞机性能和状态的变化;
2. 掌握飘降程序、越障要求和飘降性能图表的使用方法;
3. 能借助于计算机软件独立进行一发失效的飘降分析。

5.2 航路座舱失压供氧分析 (6 小时)

【教学内容要点】

1. 座舱压力高度的概念;
2. 应急下降程序;

3. 氧气系统和氧气剖面;
4. 供氧分析实例;
5. 供氧分析实操。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 氧气剖面及供氧分析实操;
2. 本模块难点: 供氧分析实操。

【教学要求】

1. 掌握座舱压力高度的概念;
2. 了解飞机的应急下降程序及氧气系统;
3. 掌握氧气剖面的制定方法;
4. 能借助于计算机软件独立进行供氧分析。

5.3 波音飞机航线业载能力实例分析 (6 小时)

【教学内容要点】

1. 航线业载分析的基础数据获取;
2. 航线载运率和客座率的基本概念;
3. 典型波音机型载量相关概念的一般介绍;
4. INFLT 或 PET 软件的基本操作;
5. 输出参数的识读与使用。

【教学重难点】

1. 本模块重点: INFLT 或 PET 软件的使用;
2. 本模块难点: 燃油政策在 INFLT 或 PET 软件中的实施。

【教学要求】

1. 掌握 INFLT 或 PET 软件的基本使用;
2. 掌握利用 INFLT 或 PET 软件输出结果来计算载运率和客座率;
3. 理解不同重量限制对航线经济性的影响。

5.4 空客飞机航线业载能力实例分析 (6 小时)

【教学内容要点】

1. 空客典型机型载量相关概念的一般介绍;
2. PEP 软件 FLIP 模块的基本操作;
3. 输出参数的识读与使用。

【教学重难点】

1. 本模块重点: PEP 软件 FLIP 模块的使用;
2. 本模块难点: 燃油政策在 FLIP 模块中的实施。

【教学要求】

1. 掌握 PEP 软件 FLIP 模块的基本使用;

2. 掌握利用 PEP 软件 FLIP 模块输出结果来计算载运率和客座率；
3. 理解不同重量限制对航线经济性的影响。

6.0 综合实训

6.1 机场建设飞机性能深度要求讲解和设计报告模板（3 小时）

【教学内容要点】

1. 机场选址和预可研阶段飞机性能报告主要内容；
2. 机场选址和预可研阶段飞机性能重点关注问题；
3. 机场可研和总规阶段飞机性能报告主要内容；
4. 机场可研和总规阶段飞机性能重点关注问题。

【教学重难点】

1. 本模块重点：机场选址和预可研阶段飞机性能分析的侧重点；
2. 本模块难点：机场可研和总规阶段飞机性能的侧重点及与机场选址和预可研阶段的异同点。

【教学要求】

1. 了解机场选址和预可研阶段飞机性能分析的主要内容；
2. 了解机场可研和总规阶段飞机性能分析的主要内容；
3. 理解机场选址和预可研阶段飞机性能分析的目标；
4. 理解机场可研和总规阶段飞机性能分析的目标。

6.2 机型起飞一发失效程序验证（3 小时）

【教学内容要点】

1. 根据已经制作的 EOSID 在 B737 或 A320 机型训练器上或视频形式进行模拟和讲解；
2. 人工操纵观摩，以及模拟机 EOSID 飞行后数据整理与分析。

【教学重难点】

1. 本模块重点：起飞一发失效应急程序（EOSID）的标准操作程序（SOP）；
2. 本模块难点：人工操纵观摩与飞行后的数据整理分析。

【教学要求】

1. 了解 EOSID 的标准操作程序及重要关注点；
2. 了解人工操纵。

6.3 典型支线飞机性能实例分析（6 小时）

【教学内容要点】

1. 以 ARJ21 等典型支线飞机中 1~2 种机型为例进行起飞性能分析;
2. 以 ARJ21 等典型支线飞机中 1~2 种机型为例进行 EOSID 模拟计算分析;
3. 以 ARJ21 等典型支线飞机中 1~2 种机型为例进行航路性能分析。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 典型支线飞机起飞性能分析和单发性能模拟;
2. 本模块难点: 典型支线飞机单发性能模拟和航路性能分析。

【教学要求】

1. 了解 ARJ21 或 ERJ190 飞机的性能模块组成及基本使用方法;
2. 理解 ARJ21 飞机或 ERJ190 飞机起降分析模块计算结果中限制代码的含义;
3. 掌握 ARJ21 飞机或 ERJ190 飞机起飞分析表的计算;
4. 了解 ARJ21 飞机离场飞行轨迹和复飞轨迹模拟的性能软件实现。

6.4 机场建设飞行程序和飞机性能分析综合实训 (18 小时)

【教学内容要点】

1. 根据给定场址和拟规划的航线确定采用的典型机型;
2. 根据给定地图资料和跑道资料计算跑道长度;
3. 根据给定的传统和 PBN 离场飞行程序和根据给定地形资料确定是否需要制定 EOSID, 若需要制定 EOSID;
4. 对沿全发离场航迹 (不需要 EOSID) 或一发失效离场航迹 (制定了 EOSID) 进行模拟和超障检查;
5. 根据给定的航线和计算的机场起飞性能计算业载率和客座率;
6. 根据模板和已做的性能分析计算编制飞机性能分析报告。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 跑道长度计算, EOSID 制作和航线业载计算;
2. 本模块难点: EOSID 的制作、模拟和超障检查。

【教学要求】

1. 掌握跑道长度的计算分析方法;
2. 掌握 EOSID 的制作方法和典型机型的模拟方法;
3. 理解航线业载率的计算和客座率的计算方法;
4. 理解机场飞机性能分析报告编制方法和注意事项;
5. 制作符合模板设计要素的设计报告。

7.0 培训考核检查

7.1 飞机性能基础理论考试 (闭卷) (3 小时)

7.2 培训实操考试（低速）（6小时）

7.3 培训实操考试（高速）（6小时）

附件 3

《民用机场飞行程序设计 and 飞机性能分析定期培训》 训练大纲

1. 飞行程序和飞机性能规章规范及其更新

【教学内容要点】

1. ICAO 8168 号文件第二卷的最新增补和修订内容;
2. 飞行程序规范性文件的更新;
3. 飞行程序政策性管理新要求;
4. 飞机性能规范性文件的更新;
5. 飞机性能政策性管理新要求。

【教学重难点】

1. 本模块重点: ICAO 8168 号文件第二卷的最新增补和修订; 飞机性能规范性文件更新。

【教学要求】

1. 掌握 ICAO 8168 号文件第二卷的最新增补和修订内容;
2. 理解飞行程序和飞机性能规范性文件的更新内容;
3. 掌握飞行程序和飞机性能政策性管理新要求。

2. 飞行运行、管制运行、空域设计业务知识

【教学内容要点】

1. 飞行运行的相关知识;
2. 管制运行方式和终端区飞行程序指挥;
3. 空域设计和终端区飞行程序优化。

【教学重难点】

1. 本模块重点: 空域设计和终端区飞行程序优化。

【教学要求】

1. 了解飞行运行;
2. 了解管制运行方式和终端区飞行程序指挥;
3. 理解空域设计和终端区飞行程序优化。

3. 飞行程序设计典型案例分析

【教学内容要点】

- 1.净空复杂机场设计案例分析;
- 2.空域复杂机场设计案例分析;
- 3.其他影响飞行程序设计因素的案例分析。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 净空复杂机场和空域复杂机场设计案例思考。

【教学要求】

- 1.理解净空复杂机场设计分析;
- 2.理解空域复杂机场设计分析。

4. 飞机性能分析典型案例

【教学内容要点】

- 1.净空复杂机场飞机性能和净空处理优化案例分析;
- 2.跑道长度优化论证案例分析;
- 3.复杂航线论证案例分析。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 净空处理优化和跑道长度优化论证思考。

【教学要求】

- 1.理解净空复杂机场设计分析;
- 2.理解跑道论证分析。

5.国内外事故和事故征候案例讲解

【教学内容要点】

- 1.事故和事故征候的概念;
- 2.民航安全管理规章;
- 3.结合事故/事故征候/不安全事件分析优化飞行程序设计;
- 4.结合事故/事故征候/不安全事件分析深度论证飞机性能。

【教学重难点】

- 1.本模块重点: 结合事故/事故征候/不安全事件案例分析思考飞行程序设计和飞机性能分析的优化设计工作。

【教学要求】

- 1.了解民航安全管理、事故以及事故征候的概念;
- 2.结合事故/事故征候/不安全事件案例分析理解飞行程序设计和飞机性能分析的优化设计工作方向。

6.专题内容

【教学内容要点】

- 1.RNP AR 程序设计一般准则；
- 2.直升机 PinS 程序设计的一般准则；
- 3.GLS 进近原理和设计一般准则；
- 4.SBAS 工作原理和 LPV 进近设计一般准则；
- 5.平行跑道运行和 PAOAS 面设计一般准则；
- 6.EoR 运行概念；
- 7.其他飞行程序设计相关新技术。

【教学重难点】

- 1.本模块重点：RNP AR 程序和 GLS 程序的一般准则。

【教学要求】

- 1.了解 RNP AR 程序、直升机 PinS 程序的设计要点；
- 2.了解 GLS 和 LPV 进近程序设计特点和 FAS 数据块制作要点。