



# 咨询通告

中国民用航空局

---

文 号:民航规[2020]16号

编 号:AC-66-FS-002 R1

下发日期:2020年6月15日

## 航空器维修基础知识和实作培训规范

---

## 1. 依据和目的

本咨询通告依据 CCAR-66R3 第 10、11 条制定，目的是明确申请航空器维修人员执照的基础知识培训和考试要求。

## 2. 适用范围

本咨询通告适用于按照 CCAR-66R3 申请各类航空器维修人员执照的人员，以及按照 CCAR-147 部为各类申请航空器维修人员执照提供培训的培训机构。

## 3. 撤销

自本文件颁发之日起，2006 年 7 月 17 日颁发的咨询通告 AC-66R1-02《民用航空器维修人员执照基础部分考试大纲》撤销。

## 4. 说明

CCAR-66R3 修订紧密结合行业需求对航空器维修人员执照管理进行了优化，其重要基础是对航空器维修基础知识和实作规范的改进。一方面，突出通过培训确保获得执照人员掌握应知应会的知识和技能，而不仅以通过考试为目的，避免持照人员在实际维修前仍需要重复基础培训的问题；另一方面，突出知识结构和技能的普适化，使执照培训既适应简单航空器无需区分专业的需要，也能为复杂航空器区分专业的人员资格授权打好基础。

特别说明的是，本次修订在基础知识和实作培训各模块注重避免“强机型化”，但航空器维修实践模块允许基于机型开展培训，旨在通过系统化体验增强培训的真实性和实用性，将来维修不同的机型仍需要经过必要的机型维修培训，并按照机型维修手册具体实

施。

## 5. 航空器维修基础知识

### 5.1 基本要求

5.1.1 申请各类航空器维修人员执照的人员应当至少具备如下航空基础知识（M1 模块）：

- （1）航空器的概念与分类
- （2）空气动力学基础
- （3）飞行原理
- （4）航空动力装置
- （5）航空仪表和机载设备

5.1.2 申请各类航空器维修人员执照的人员应当至少具备如下航空维修基础知识（M2 模块）：

- （1）航空器的适航性
- （2）航空器维修基础
- （3）航空维修法规和规范

5.1.3 申请飞机维修人员执照的人员应当至少具备如下飞机结构和系统相关知识（M3 模块）：

- （1）飞机的分类
- （2）典型飞机结构
- （3）典型飞机系统

5.1.4 申请旋翼机维修人员执照的人员应当至少具备如下直升机结构和系统相关知识（M4 模块）：

- (1) 旋翼机的分类
- (2) 典型直升机结构
- (3) 典型直升机系统

5.1.5 申请涡轮发动机驱动航空器维修人员执照的人员应当至少具备如下航空涡轮发动机相关知识 (M5 模块):

- (1) 涡轮发动机原理
- (2) 涡轮发动机类型和结构
- (3) 涡轮发动机系统和控制

5.1.6 申请活塞发动机驱动航空器维修人员执照的人员应当至少具备如下活塞发动机及其维修相关知识 (M6 模块):

- (1) 活塞发动机原理
- (2) 活塞发动机类型和结构
- (3) 活塞发动机系统和控制

5.1.7 上述各模块对应的执照类别如下:

知识模块	执照类别			
	TA 涡轮飞机	PA 活塞飞机	TR 涡轮旋翼机	PR 活塞旋翼机
M1	✓	✓	✓	✓
M2	✓	✓	✓	✓
M3	✓	✓		
M4			✓	✓
M5	✓		✓	
M6		✓		✓

## 5.2 培训要素和学时要求

5.2.1 航空器维修基础知识各模块按照具体知识点的培训要素确定最低培训学时要求。最低培训学时以 1 小时为单位计算。

5.2.2 航空器维修基础知识各模块知识点的培训要素和最低学时要求见本文件附录 1。

## 5.3 培训教材

5.3.1 航空器维修基础知识的培训应当基于覆盖航空器维修基础知识各模块中具体知识点的培训教材开展。

5.3.2 民航局飞行标准司统一颁发航空器维修基础知识的通用教材，但维修培训机构也可自编培训教材。

## 5.4 考试

5.4.1 航空器维修基础知识的考试由民航局飞行标准司统一组织编制题库，并建立考试系统。

5.4.2 在完成某一模块的航空器维修基础知识培训后，由维修培训机构统一组织考试，并向所在地区管理局提出申请。考试时将根据申请考试的模块，由考试系统按适用的最低学时随机配置试题，并由地区管理局的维修监察员现场监考。

5.4.3 考试时间按照每道试题 72 秒作答计算，完成答案提交或者考试时间到时，自动显示考试成绩并记入系统。考试不及格者可补考一次，补考仍不及格者需重新参加该模块的培训后方可再次参加考试。

## 6. 航空器维修实作

### 6.1 基本要求

6.1.1 申请各类航空器维修人员执照的人员应当至少具备如下航空器维修基本技能（M7 模块）：

- （1）维修基本技能
- （2）维修手册和工具设备的使用
- （3）维修记录和放行

6.1.2 申请各类航空器维修人员执照的人员应当至少具备对应航空器和发动机类别的如下航空器维修实践（M8 模块）：

- （1）勤务和航线检查
- （2）常见故障和缺陷的处理
- （3）航线可更换件拆装

6.1.3 上述各维修实作模块的具体项目要求见本文件附录 2。

### 6.2 培训等级和学时要求

6.2.1 航空器维修实作按照培训目标划分为以下三个等级：

（1）1 级：通过讲解或观摩，让学员了解实作规范要求、操作方法和安全事项。

（2）2 级：在教员的指导下进行操作练习，初步掌握实作操作方法、规范要求和安全事项。

（3）3 级：对实作操作方法和流程、规范要求和安全事项具备一定熟练程度，对可能存在的风险有概念。

6.2.2 航空器维修实作按照具体实作项目的培训等级要求

确定最低培训学时要求。最低培训学时以 0.5 小时为单位计算。

6.2.3 航空器各维修实作模块的具体项目培训等级和最低学时要求见本文件附录 2。

### 6.3 实作器材、设备和文件

6.3.1 航空器维修实作中模块 7 的培训可使用模拟培训器材和维修培训机构自编的工作文件,但应当使用真实的航空器维修手册。

注:维修手册可以处于非现行有效状态,但应当为某型号航空器完整的持续适航文件。

6.3.2 航空器维修实作中模块 8 的培训应当使用真实航空器及其维修手册。如果因真实航空器的状态导致测试功能无法满足维修实作培训的需求,可以由能够实现相应功能的模拟培训设备替代。

### 6.4 实作评估

6.4.1 下述情况下,维修培训机构可以组织开展对维修人员的航空器维修实作评估,并向所在地区管理局提出申请:

- (1) 通过了适用的航空器维修基础知识考试;
- (2) 完成了不少于最低学时的航空器维修实作培训;或者
- (3) 没有参加航空器维修实作培训,但有证明表明具备了不少于一年的实际航空器维修经历。

6.4.2 航空器维修实作评估应当使用真实的航空器、维修手册及航空器材,评估项目应当采用随机抽选,但应当涵盖模块 7、

8 的各类维修实作项目。

注：本文件 6.4.1 段（3）的情况可以在实作评估前由维修培训机构组织必要的机型和文件熟悉培训，但无需完成要求最低学时的航空器维修实作培训。

6.4.3 航空器维修实作评估应当由维修培训机构授权的两名教员分别按照经批准的程序和规范开展，并由地区管理局的维修监察员现场监督。

6.4.4 实作评估的时间根据评估项目确定，但最长不得超过 90 分钟。实作评估完成后由评估教员分别独立完成评估结论，并提交实施现场监督的维修监察员录入民航局航空器维修人员执照管理系统。当两名评估教员都给予“通过”的结论时才计为通过实作评估。对于一名评估教员给予“未通过”结论的情况可重新补充评估一次，两名评估教员都给予“未通过”结论者需重新参加维修实作培训后方可再次参加实作评估。



## 附录 1. 维修基础知识培训模块知识点、要素和学时

## M1: 航空概论 (30 学时)

## M1.1 航空器的概念与分类 (2 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M1.1.1	航空器概念与分类	1. 航空器的定义	2	2
		2. 航空器的分类		
		3. 民用飞机的分类和基本组成		
		4. 旋翼航空器的分类和基本组成		

## M1.2 空气动力学基础 (8 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M1.2.1	大气环境	1. 大气的组成	1	1
		2. 大气层的结构		
		3. 大气的重要物理参数		
		4. 国际标准大气 (ISA)		
M1.2.2	空气动力学基本原理	1. 飞行相对运动原理	2	2
		2. 连续介质假设		
		3. 流体运动的基本概念		
		4. 连续方程与伯努利方程		
M1.2.3	机翼几何外形和参数	1. 机翼的翼型和基本参数	1	1
		2. 机翼平面形状和基本参数		
		3. 机翼相对机身的安装位置		

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M1.2.4	作用在飞机上的空气动力	1. 升力的产生	2	2
		2. 阻力的产生		
		3. 升力和阻力的影响因素		
		4. 机翼的压力中心和焦点		
		5. 机翼表面结冰的影响		
M1.2.5	高速飞行基本特点	1. 空气的可压缩性和飞行马赫数	2	2
		2. 高速飞行气流的加速、减速特性		
		3. 马赫锥、激波、膨胀波的基本概念		
		4. 临界马赫数和临界速度的基本概念		
		5. 声障和热障的基本概念		
		6. 高速飞机气动外形的特点		

### M1.3 飞行原理（10学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M1.3.1	飞机运动基础	1. 空中运动的自由度	4	4
		2. 飞机运动参数		
		3. 载荷平衡与载荷系数		
		4. 巡航飞行、起飞和着陆		
		5. 等速爬升和等速下滑		
		6. 水平转弯和侧滑		
		7. 增升原理和增升装置		
M1.3.2	飞机的稳定性	1. 稳定性的概念	2	2
		2. 飞机的纵向稳定性		
		3. 飞机的横侧向稳定性		

M1.3.3	飞机的操纵性	1. 操纵性的概念	2	2
		2. 操纵性与稳定性的关系		
		3. 飞机的纵向操纵性		
		4. 飞机的横侧向操纵性		
		5. 飞机主操纵面上的附设装置		
M1.3.4	旋翼机基本飞行原理	1. 旋翼升力的产生和反作用扭矩	2	2
		2. 旋翼桨叶运动的基本原理		
		3. 旋翼航空器的基本操纵		

#### M1.4 航空动力装置（4学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M1.4.1	活塞式发动机概述	1. 航空活塞式发动机的分类	2	2
		2. 四冲程活塞发动机基本工作原理		
		3. 螺旋桨基本工作原理		
M1.4.2	燃气涡轮发动机概述	1. 航空燃气涡轮发动机的分类	2	2
		2. 发动机的基本组成和工作原理		
		3. 发动机安装布局 and 主要附件系统		

#### M1.5 航空仪表和机载设备（6学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M1.5.1	驾驶舱仪表	1. 仪表的分类	2	2
		2. 发展历程与布局		
		3. 显示数据的基本 T 型格式		

M1.5.2	机载电子设备	1. 机载通信、导航、监视系统	2	2
M1.5.3	其它机载系统	1. 座舱环境控制系统	2	2
		2. 电气系统		
		3. 燃油系统		
		4. 液压系统		
		5. 防冰排雨系统		
		6. 防火系统		
		7. 客、货舱设备		

## M2: 航空器维修 (52 学时)

### M2.1 航空器适航性 (4 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M2.1.1	概述	1. 适航性定义	1	1
M2.1.2	适航管理	1. 适航管理介绍	2	2
		2. 适航管理组织机构		
		3. 适航管理法规体系		
M2.1.3	适航标准	1. 适航标准介绍	1	1
		2. 适航证件体系		
		3. 持续适航要求		

### M2.2 航空器维修基础 (36 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M2.2.1	持续适航文件	1. 对制造厂家的要求	3	3
		2. 适航性限制项目		
		3. MSG-3 分析的维修任务		
		4. AEG 评审		

M2.2.2	维修工作	1. 典型维修手册体系	12	12
		2. 日常勤务和维修工作		
		3. 预防性维修工作		
		4. 发动机和零部件维修工作		
M2.2.3	维修管理体系	1. 维修管理体系的构成	6	6
		2. 维修人员执照管理体系		
		3. 维修单位的管理体系		
		4. 航空营运人的维修管理体系		
		5. 民航局的组织机构和职责		
M2.2.4	维修中人的因素	1. 人的因素概述	12	12
		2. 维修差错分析理论		
		3. 应用 APS 理论预防维修差错		
		4. 典型案例分析		
M2.2.5	维修作风管理	1. 中国民航机务维修历史	3	3
		2. 维修作风诠释：严谨、专业、诚信		
		3. 维修作风直接影响飞行安全典型案例		
		4. 维修行业的行政处罚和诚信管理		

### M2.3 航空器维修法规和规范（12 学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M2.3.1	维修法规和规范体系	1. 涉及维修的规章体系框架	1	1
		2. 民航局的法规文件体系		
		3. 行业标准和规范的采用		

M2.3.2	维修人员管理的法规文件	1. CCAR-66、147 部	3	3
		2. 涉及咨询通告、管理文件、信息通告		
M2.3.3	维修单位管理的法规文件	1. CCAR-145 部	3	3
		2. 涉及咨询通告、管理文件、信息通告		
M2.3.4	运营人/运行人维修管理的法规文件	1. CCAR-91、121、135 部的相关内容	3	3
		2. 涉及咨询通告、管理文件、信息通告		
M2.3.5	国际相关法规文件	1. 国际民航组织的标准和建议措施	2	2
		2. 美国 FAA 的法规体系		
		3. 欧洲 EASA 的法规体系		

### M3: 飞机结构和系统 (178 学时)

#### M3.1 飞机的分类 (2 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.1.1	民用飞机分类	1. 按用途划分	2	2
		2. 按飞机的构造划分		
		3. 按飞机的发动机划分		
		4. 按飞机的飞行速度划分		
		5. 按飞机的航程远近划分		

## M3.2 典型飞机结构 (16 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.2.1	飞机结构概述	1. 飞机的机体结构组成	2	2
		2. 飞机结构载荷		
		3. 飞机结构分类、站位编号和区域划分		
M3.2.2	飞机结构	1. 机身结构	1	1
		2. 机翼与尾翼结构		
		3. 吊架和吊舱		
		4. 开口: 窗户、门		
M3.2.3	材料概述	1. 航空金属、非金属与复合材料	4	4
		2. 材料的基本性能: 物理、化学、加工工艺、力学性能		
M3.2.4	腐蚀和防腐	1. 腐蚀的基本原理	4	4
		2. 腐蚀类型及其识别		
		3. 航空器常见金属腐蚀的去除		
		4. 航空器常用的防腐措施		
M3.2.5	飞机称重与平衡	1. 飞机称重与平衡的基本知识	2	2
		2. 飞机称重方法与平衡控制		
M3.2.6	无损检测	1. 渗透检测、超声波检测、涡流检测、射线检测和磁粉检测	2	2
		2. 发动机孔探		
M3.2.7	典型飞机结构维护介绍	1. 典型飞机结构部件识别	1	1
		2. 典型飞机结构部件常见维护及安全注意事项(例如: 开关登机门、开关货舱门、开关电子设备舱门)		

## M3.3 典型飞机系统（160 学时）

## M3.3.1 飞机液压系统（12 学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.1.1	液压基本概念	1. 液压传动原理	1	1
		2. 液压油（特性、常见液压油、使用注意事项）		
M3.3.1.2	液压系统介绍	1. 系统组成	3	3
		2. 系统部件		
		3. 部件工作原理		
M3.3.1.3	存储系统	1. 存储系统介绍	1	1
		2. 油箱		
		3. 油箱空气增压系统		
M3.3.1.4	系统增压	1. 液压泵工作	3	3
		2. 主增压（发动机驱动泵 EDP、电动泵 EMDP、空气驱动泵 ADP）		
		3. 辅助增压（冲压空气泵 RAT、动力转换组件 PTU、地面增压）		
M3.3.1.5	分配系统	1. 系统介绍	1	1
		2. 系统部件		
M3.3.1.6	控制和指示系统	1. 系统面板、开关	1	1
		2. 系统指示		
M3.3.1.7	典型飞机液压系统维护介绍	1. 典型飞机液压系统部件识别	2	2
		2. 典型飞机液压系统常见维护及安全注意事项（例如：系统加油、系统释压、主液压系统增压、辅助液压系统增压）		



## M3.3.2 飞行控制系统（18学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.2.1	飞行控制系统概述	1. 飞行控制系统的功能和构成	2	2
M3.3.2.2	中央操纵机构	1. 驾驶杆、驾驶盘、电传侧杆、脚蹬	1	1
M3.3.2.3	传动系统	1. 机械传动	2	2
		2. 液压传动		
		2. 电传动		
M3.3.2.4	舵面驱动	1. 液压驱动	4	4
		2. 电驱动		
M3.3.2.5	主飞行控制系统	1. 副翼	4	4
		2. 方向舵		
		3. 偏航阻尼器		
		4. 升降舵		
M3.3.2.6	辅助飞行控制系统	1. 水平安定面	2	2
		2. 襟/缝翼系统		
		3. 减速板和速度刹车		
M3.3.2.7	警告与失速保护	1. 起飞警告系统	1	1
		2. 失速保护系统		
M3.3.2.8	典型飞机飞控系统维护介绍	1. 典型飞机飞控系统部件识别	2	2
		2. 典型飞机飞控系统常见维护及安全注意事项（例如：主飞控舵面操作、辅助飞控舵面操作、方向舵配平操作）		

## M3.3.3 飞机起落架系统（12学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.3.1	起落装置概述	1. 作用和组成	1	1
		2. 类型		
M3.3.3.2	起落架部件	1. 主起落架	1	1
		2. 前起落架		
M3.3.3.3	收放系统	1. 收放系统原理	2	2
		2. 收放指示和警告		
		3. 应急放下系统		
		4. 地面防收安全措施		
M3.3.3.4	转弯系统	1. 前轮稳定距、定中机构、前轮摆振	2	2
		2. 前轮转弯、主轮转弯		
M3.3.3.5	机轮和轮胎	1. 机轮功用	2	2
		2. 轮毂类型、半机轮轮毂构造		
		3. 航空轮胎类型、航空轮胎构造、轮胎存储、机轮装配、机轮维护		
M3.3.3.6	刹车系统	1. 刹车系统部件及工作	2	2
		2. 停留刹车		
		3. 防滞刹车		
		4. 自动刹车		
M3.3.3.7	典型飞机起落架系统维护介绍	1. 典型飞机起落架系统部件识别 2. 典型飞机起落架系统常见维护及安全注意事项（例如：停留刹车操作、轮胎检查、轮胎充气、油气式减震器维护介绍）	2	2

## M3.3.4 飞机燃油系统（8学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.4.1	燃油系统概述	1. 燃油特性	1	1
		2. 安全措施		
		3. 燃油系统的介绍		
M3.3.4.2	燃油存储系统	1. 燃油箱类型、构造	1	1
		2. 通气系统		
		3. 氮气发生系统		
		4. 燃油箱检查、油箱杀菌		
M3.3.4.3	供油系统	1. 重力供油、动力供油、辅助供油、交输供油、配平输油	2	2
		2. 燃油泵		
M3.3.4.4	加油、抽油系统	1. 重力加油、压力加油	2	2
		2. 应急放油、抽油系统、交输传油（倒油）		
M3.3.4.5	燃油指示系统	1. 油量指示	1	1
		2. 温度指示		
		3. 压力警告		
M3.3.4.6	典型飞机燃油系统维护介绍	1. 典型飞机燃油系统部件识别	1	1
		2. 典型飞机燃油系统常见维护及安全注意事项（例如：接通燃油泵、超控加油、倒油、燃油放沉淀）		

## M3.3.5 飞机气源系统（4学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.5.1	气源系统的作用和分类	1. 气源系统的主要功用	1	1
		2. 气源系统的类别		
		3. 气源系统的主要部件		
M3.3.5.2	气源系统的控制与监控	1. 气源系统的控制与监控	2	2
M3.3.5.3	典型飞机气源系统维护介绍	1. 典型飞机气源系统部件识别	1	1
		2. 飞机气源系统常见维护及安全注意事项（例如：引气接通和断开）		

## M3.3.6 飞机空调与增压（12学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.6.1	概述	1. 系统功用	1	1
		2. 系统组成		
M3.3.6.2	座舱温度控制	1. 温度控制系统工作	8	8
		2. 主要部件		
		3. 控制与监控		
		4. 制冷系统工作及部件		
		5. 座舱空气分配		
		6. 座舱通风与加热		
		7. 设备冷却		

M3.3.6.3	座舱增压	1. 压力控制系统工作及部件	2	2
		2. 座舱增压安全装置		
		3. 指示与警告		
		4. 座舱增压检查		
M3.3.6.4	典型飞机空调系统维护介绍	1. 典型飞机空调系统部件识别	1	1
		2. 典型飞机空调系统常见维护及安全注意事项（例如：地面空调车连接）		

## M3.3.7 飞机氧气系统（4学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.7.1	飞机氧气系统	1. 氧气系统的作用、类型及安全要求	2	2
		2. 机组氧气系统介绍		
		3. 旅客氧气系统介绍		
		4. 便携氧气系统介绍		
M3.3.7.2	典型飞机氧气系统维护介绍	1. 典型飞机氧气系统部件识别	2	2
		2. 典型飞机氧气系统常见维护及安全注意事项（例如：机组氧气面罩操作检查、旅客氧气面板操作测试）		

## M3.3.8 设备与装饰（4学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.8.1	主要设备介绍	1. 驾驶舱座椅及主要设备	2	2
		2. 客舱主要设备与装饰		
		3. 货舱主要设备		

M3.3.8.2	应急设备	1. 应急设备的功用、主要位置和工作原理（如逃生滑梯、救生船）	1	1
M3.3.8.3	典型飞机设备与装饰系统维护介绍	1. 典型飞机设备与装饰系统部件识别 2. 典型飞机设备与装饰系统常见维护及安全注意事项（例如：滑梯预位、解除预位）	1	1

## M3.3.9 水与污水（4学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.9.1	水系统	1. 系统介绍	1	1
		2. 系统工作		
M3.3.9.2	污水系统	1. 系统介绍	2	2
		2. 系统工作		
M3.3.9.3	典型飞机水与污水系统维护介绍	1. 典型飞机水与污水系统部件识别	1	1
		2. 典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）		

## M3.3.10 飞机电气系统（18学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.10.1	电源系统概述	1. 电源系统的作用、类型、构成和典型布局	1	1
M3.3.10.2	交流电源	1. 交流电源介绍	4	4
		2. 交流电源部件		
M3.3.10.3	直流电源	1. 直流电源介绍	3	3
		2. 电瓶的构造和种类，电瓶的维护		

M3.3.10.4	起动发电机	1. 直流起动发电机, 交流起动发电机	1	1
M3.3.10.5	外部电源	1. 地面电源的作用、特点	1	1
M3.3.10.6	其他电器设备	1. 变压器、整流器, 静变流机 2. 开关、继电器、电路断路器	4	4
M3.3.10.7	配电系统	1. 主交流配电系统、主直流系统和应急配电系统	2	2
M3.3.10.8	典型飞机电源系统维护介绍	1. 典型飞机电源系统部件识别 2. 典型飞机电源系统常见维护及安全注意事项 (例如: APU 发动机供电操作、外部电源供电、电瓶供电操作)	2	2

## M3.3.11 防火系统 (5 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.11.1	防火系统基本概念	1. 防火系统功能和组成, 常见火警类型、常用的灭火剂	1	1
M3.3.11.2	火警探测原理	1. 烟雾探测器原理, 火警/过热探测原理, 警告系统	2	2
M3.3.11.3	灭火系统	1. 灭火系统工作原理	1	1
M3.3.11.4	典型飞机防火系统维护介绍	1. 典型飞机防火系统部件识别 2. 典型飞机防火系统常见维护及安全注意事项 (例如: APU 火警测试、发动机火警测试、货舱火警测试)	1	1

## M3.3.12 飞机防冰排雨（5学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.12.1	飞机除冰系统	1. 冰的形成与危害、结冰探测 2. 飞机除、防冰系统的分类、工作及主要部件	3	3
M3.3.12.2	飞机排雨系统	1. 雨刷的工作，排雨剂系统、灰水涂层	1	1
M3.3.12.3	典型飞机的防冰排雨系统维护介绍	1. 典型飞机防冰排雨系统部件识别 2. 典型飞机防冰排雨系统常见维护及安全注意事项（例如：风挡加温操作、飞机除冰）	1	1

## M3.3.13 灯光系统（2学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.13.1	外部灯光和内部灯光	1. 航行灯、着陆灯、滑行灯、探冰灯、防撞灯、信标灯 2. 客舱灯、驾驶舱灯、货舱灯、勤务舱灯，灯光调节的基本概念，应急灯光	1	1
M3.3.13.2	典型飞机灯光系统维护介绍	1. 典型飞机灯光系统部件识别 2. 典型飞机灯光系统常见维护及安全注意事项（例如：灯光测试）	1	1

## M3.3.14 仪表指示系统（8学时）

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.14.1	电子仪表概述	1. 电子飞行仪表显示系统功能、布局概述，系统显示备份原则	1	1



M3.3.14.2	电子飞行仪表系统 (EFIS)	1. EFIS 基本组成, 功能, 参数显示	2	2
		2. PFD、ND 显示模式转换与控制关系, EFIS 控制面板		
M3.3.14.3	电子中央监控系统	1. 发动机指示与机组警告系统/飞机电子中央监控系统 (EICAS/ECAM) 的基本组成和功能	2	2
		2. 飞机电子中央监控系统工作模式及模式转换		
M3.3.14.4	数据记录与信息管 理	1. 飞行数据记录系统	1	1
		2. 飞机状态监控系统、信息管理系统概述		
M3.3.14.5	警告系统	1. 高度警告系统, 超速和失速警告	1	1
M3.3.14.6	典型飞机仪表指示系统维护介绍	1. 典型飞机仪表指示系统部件识别	1	1
		2. 典型飞机仪表指示系统常见维护及安全注意事项(例如: PFD/ND 人工转换、系统页面切换、DU 亮度调节开关、失速测试)		

### M3.3.15 自动飞行 (12 学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.15.1	自动飞行系统基本概念	1. 自动飞行控制系统概述	1	1
		2. 系统工作		

M3.3.15.2	自动驾驶与飞行指引系统	1. 飞行指引系统基本工作方式、功能及工作模式	5	5
		2. 自动驾驶仪工作方式		
		3. 自动驾驶飞行指引系统组成, 方式控制板、控制部件		
		4. 自动驾驶仪横滚、俯仰和偏航功能, 衔接逻辑、工作机理, 系统组成及指令信号的处理, 方式通告		
		5. 自动驾驶飞行指引系统运行操作		
M3.3.15.3	偏航阻尼与增稳系统	1. 偏航阻尼器的作用与工作方式, 系统组成	3	3
		2. 自动配平系统: 马赫配平、速度配平、迎角配平等		
M3.3.15.4	自动油门/推力系统	1. 自动油门/推力系统基本工作方式, 工作模式, 系统组成	2	2
		2. 自动油门/推力管理的运行操作		
M3.3.15.5	典型飞机自动驾驶系统维护介绍	1. 典型的飞机自动驾驶系统和自动油门系统及部件识别	1	1
		2. 典型飞机自动驾驶系统常见维护及安全注意事项(例如: 自动驾驶接通与断开, 自动油门接通与断开)		

## M3.3.16 通信系统(10学时)

知识点		培训/考试要素	最低学时	试题数量
M3.3.16.1	飞机通信系统概述	1. 通讯系统基本概念与组成	1	1
		2. 数据总线、机载局域网、光纤通信基本原理及系统组成		

M3.3.16.2	空地语音通信系统	1. 高频通讯系统 (HF) 工作及系统组成	2	2
		2. 甚高频通讯系统 (VHF) 工作及系统组成		
		3. 选择呼叫系统工作及系统组成		
M3.3.16.3	数据链通信	1. 飞机通信寻址和报告系统 (ACARS) 工作原理、工作模式与系统组成	2	2
		2. 卫星通信系统 (SATCOM), VDL 数据链通信		
		3. 数据通信管理系统		
M3.3.16.4	内话系统	1. 音频管理组件; 内话和广播系统工作原理及系统组成。	2	2
		2. 客舱内话系统		
M3.3.16.5	语音记录系统及应急定位发射机 (ELT)	1. 驾驶舱语音记录系统 (CVR) 工作原理、工作模式	1	1
		2. 应急定位发射机工作原理		
M3.3.16.6	典型飞机的通信系统维护介绍	1. 典型的飞机通信系统及部件识别 2. 典型飞机通信系统常见维护及安全注意事项 (例如: CVR 地面测试、地面/驾驶舱内话操作、地面\驾驶舱呼叫操作、无线电通信测试注意事项)	2	2

### M3.3.17 导航系统 (20 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M3.3.17.1	导航基本概念	1. 导航的定义, 各种导航参数	1	1

M3.3.17.2	大气数据惯性基准系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全静压系统气压测量原理、系统组成, 大气数据仪表及大气数据组件</li> <li>2. 惯性传感器 (激光陀螺, 加速度计), 惯导平台及惯性导航概述</li> <li>3. 大气数据惯性基准系统 (ADIRU) 基本组成、工作模式、惯导校准过程</li> </ol>	3	3
M3.3.17.3	无线电导航系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 甚高频全向导航 (VOR) 系统组成及工作</li> <li>2. 仪表着陆系统 (ILS) 系统组成及工作</li> <li>3. 自动定向机 (ADF) 系统组成及工作</li> <li>4. 无线电高度表 (RA) 系统组成及工作</li> <li>5. 机载测距机 (DME) 系统组成及工作</li> <li>6. 卫星导航系统 (GPS) 系统组成及工作, 未来空中导航系统 (FANS A) 基本功能。</li> </ol>	5	5
M3.3.17.4	机载监视系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 气象雷达 (WXR) 工作原理、工作模式及组成</li> <li>2. 增强型近地警告系统 (EGPWS) 工作原理及工作模式</li> <li>3. 空中交通管制系统 (ATC) 工作原理、工作模式及组成</li> <li>4. 空中警告和防撞系统 (TCAS) 工作原理及系统组成</li> </ol>	6	6
M3.3.17.5	导航备用仪表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高度表基本功能</li> <li>2. 空速表基本功能</li> <li>3. 姿态指示器基本功能</li> <li>4. 磁罗盘基本功能</li> <li>5. 综合备用仪表基本功能</li> </ol>	1	1

M3.3.17.6	飞行管理系统 (FMS)	1. 飞行管理计算机系统基本功能, 工作模式, 系统组成	2	2
		2. FMCS 工作原理, 飞行计划的制定, 导航功能的实现, 性能的优化		
		3. MCDU 页面的使用 (飞行计划的制定、维护页面、数据链页面)		
M3.3.17.7	典型飞机的导航系统维护介绍	1. 典型的飞机导航系统及部件识别	2	2
		2. 典型飞机导航系统常见维护及安全注意事项 (例如: 惯导校准、无线电高度表测试、TCAS 操作测试、气象雷达操作测试注意事项)		

### M3.3.18 机载维护系统 (2 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M3.3.18.1	机载维护系统	1. 中央维护计算机系统基本功能、组成、基本工作原理	1	1
		2. 数据装载系统, 电子查询系统、打印		
M3.3.18.2	典型飞机的机载维护系统维护介绍	1. 典型的飞机机载维护系统及部件识别	1	1
		2. 典型飞机机载维护系统常见维护及安全注意事项 (例如: 数据查询、数据打印)		

注释: 典型飞机结构/系统维护介绍: 该培训项目可使用训练飞机、飞机部件实物、图片、视频或模拟软件等方式, 使学员通过目视、接触和观摩的方式对系统/部件的结构、外形等进行熟悉和识别, 并了解系统常见维护及安全注意事项。

## M4: 直升机结构和系统 (171 学时)

## M4.1 旋翼机的分类 (1 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.1.1	直升机的种类	1. 直升机的种类	1	1
M4.1.2	直升机类型的比较	1. 直升机类型的比较		

## M4.2 典型直升机结构 (32 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.2.1	直升机结构概述	1. 机身结构概述	2	2
		2. 桁架式结构		
		3. 承力蒙皮结构		
		4. 复合材料结构		
M4.2.2	直升机区域划分和识别	1. 直升机结构分区	2	2
		2. 直升机站位识别系统		
M4.2.3	排放通风系统安装和防雷击	1. 排放	2	2
		2. 通风要求		
		3. 系统安装		
		4. 防雷击		
M4.2.4	直升机部件的连接	1. 尾梁和安定面的连接	3	3
		2. 窗户		
		3. 舱门		
		4. 发动机和主减速器的安装		

M4.2.5	机身表面防护	1. 合金防护	2	2
		2. 直升机油漆和保护性喷漆		
M4.2.6	机身线性检查	1. 机身对称性检查	1	1
M4.2.7	材料概述	1. 概述	4	4
		2. 金属材料		
		3. 复合材料		
		4. 非金属材料		
M4.2.8	腐蚀和防腐	1. 腐蚀的基本原理	8	8
		2. 腐蚀类型及其识别		
		3. 腐蚀等级评估及航空器常见金属腐蚀的去除		
		4. 航空器常用的防腐措施		
M4.2.9	飞机称重与平衡	1. 飞机称重与平衡的基本知识	4	4
		2. 飞机称重方法与平衡控制		
M4.2.10	无损检测	1. 无损检测技术：渗透检测、超声波检测、涡流检测、射线检测和磁粉检测	4	4
		2. 发动机孔探		

### M4.3 典型直升机系统（138 学时）

#### M4.3.1 飞行原理（11 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.1.1	升力和阻力	1. 升力以及阻力的产生	1	1
		2. 直升机翼型的选择		
M4.3.1.2	悬停和地面效应	1. 垂直飞行	1	1
		2. 悬停和地面效应		

M4.3.1.3	过渡飞行和转换飞行	1. 过渡飞行	2	2
		2. 转换飞行		
		3. 从悬停到前飞的机身姿态		
M4.3.1.4	发动机功率曲线	1. 阻力变化	1	1
		2. 功率变化		
M4.3.1.5	相位角和陀螺进动	1. 相位滞后	2	2
		2. 前置角		
M4.3.1.6	自转和拉姿态	1. 自转	1	1
		2. 拉姿态		
M4.3.1.7	直升机的稳定性和一些特殊情况	1. 速度限制和桨尖失速	3	3
		2. 涡环效应		
		3. 机身姿态		
		4. 直升机的稳定性		
		5. 天气对起飞重量的影响		

#### M4.3.2 主旋翼系统（7学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.2.1	主旋翼系统概述	1. 旋翼系统简介	1	1
M4.3.2.2	主旋翼桨叶	1. 桨叶的结构与组成	1	1
M4.3.2.3	主旋翼桨毂	1. 桨毂的组成与种类简介	2	2
		2. 全铰接式主旋翼桨毂		
		3. 半刚性跷跷板式主旋翼桨毂		
		4. 刚性主旋翼桨毂		



M4.3.2.4	弹性橡胶部件	1. 简介	2	2
		2. 弹性橡胶轴承		
		3. 弹性橡胶减摆器		
		4. 检查和维护		
M4.3.2.5	典型主旋翼系统维护介绍	1. 典型主旋翼系统部件识别（例如：桨毂、弹性橡胶轴承）	1	1
		2. 典型主旋翼系统常见维护及安全注意事项（例如：弹性橡胶轴承维护注意事项）		

#### M4.3.3 尾桨系统（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.3.1	尾桨叶	1. 尾桨系统结构与功能	1	1
M4.3.3.2	尾桨毂	1. 尾桨毂组成与结构	1	1
		2. 几种典型的尾桨毂维护特点		
M4.3.3.3	典型尾桨系统维护介绍	1. 典型尾桨系统部件识别（例如：尾桨叶、尾桨毂）	1	1
		2. 典型尾桨系统常见维护及安全注意事项（例如：尾桨叶检查）		

#### M4.3.4 传动系统（9学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.4.1	直升机传动系统的布局与分类	1. 传动系统结构与分类	1	1

M4.3.4.2	减速器	1. 主减速器的功用	2	2
		2. 主减速器的结构		
		3. 主减速器润滑系统		
		4. 应急喷淋系统		
		5. 其他减速系统		
		6. 维护特点		
M4.3.4.3	扭矩测量系统	1. 油压式扭矩测量系统	1	1
		2. 霍尔效应传感器扭矩系统		
		3. 变形测量仪电子扭矩系统		
		4. 光电扭矩测量系统		
M4.3.4.4	自由轮、离合器与旋翼刹车	1. 自由轮组件	2	2
		2. 离合器		
		3. 旋翼刹车		
		4. 传动轴及传动轴连接		
M4.3.4.5	传动系统监控	1. 磁性金属屑探测器	2	2
		2. 油滤的污染控制		
		3. 滑油光谱分析法		
		4. 特殊事件后的检查		
M4.3.4.6	典型传动系统维护介绍	1. 典型传动系统部件识别(例如:主减速器、尾减速器、主轴、金属屑探测器、滑油压力传感器、滑油温度传感器、压力开关)	1	1
		2. 典型传动系统常见维护及安全注意事项(例如:金属屑探测器功能测试)		

## M4.3.5 飞行操纵系统（14学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.5.1	典型的直升机飞行操纵系统	1. 系统描述	1	1
		2. 操纵系统上的各部件		
M4.3.5.2	主旋翼操纵	1. 简介	4	4
		2. 操作系统部件		
		3. 总距操纵		
		4. 周期变距杆		
		5. 操纵复合摇臂		
		6. 倾斜盘和星型件		
M4.3.5.3	尾桨操纵	1. 尾桨操纵系统	1	1
		2. 喷气系统		
M4.3.5.4	操纵系统的工作方式	1. 人工操纵	2	2
		2. 动力飞行操纵系统		
		3. 液压助力器		
		4. 感觉系统		
M4.3.5.5	配平操纵系统	1. 配平调节	1	1
		2. 固定和可调安定面		
M4.3.5.6	直升机增稳系统	1. 增稳系统组成与结构	1	1
M4.3.5.7	平衡与校装	1. 平衡与校装目的	2	2
		2. 典型的操纵校装程序		
		3. 操纵系统限动装置		

M4.3.5.8	典型飞行操纵系统维护介绍	1. 典型飞行操纵系统部件识别（例如：总距杆、周期变距杆、脚踏、倾斜盘、扭力臂、操纵复合摇臂）	2	2
		2. 典型飞行操纵系统常见维护及安全注意事项（例如：操纵系统校装）		

## M4.3.6 振动与平衡（12学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.6.1	直升机振动	1. 振动的类型	2	2
		2. 振源分类（动力装置、传动系统、旋翼系统）		
M4.3.6.2	直升机减振措施	1. 减振措施简介	2	2
		2. 减少/消除固有振动		
M4.3.6.3	桨叶静平衡	1. 静平衡的目的	1	1
M4.3.6.4	锥体与同轴度检查	1. 锥体与同轴度检查方法	4	4
M4.3.6.5	HUMS 系统	1. 系统简介	1	1
M4.3.6.6	地面共振	1. 地面共振成因及预防措施	2	2

## M4.3.7 燃油系统（7学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.7.1	燃油系统概述	1. 燃油系统的主要功能及特点	1	1
		2. 燃油系统基本结构及供油方式		
M4.3.7.2	航空燃油	1. 航空燃油的种类及要求	1	1
		2. 航空汽油		
		3. 航空煤油		
		4. 航空燃油的质量要求		

M4.3.7.3	燃油系统各部件	1. 燃油箱	1	1
		2. 燃油管路及固定		
		3. 燃油活门		
		4. 燃油泵		
		5. 燃油滤		
		6. 燃油加热及防冰保护		
		7. 燃油指示		
M4.3.7.4	燃油系统排故与维护	1. 燃油系统的渗漏	1	1
		2. 油箱修理		
		3. 维修时注意事项		
M4.3.7.5	加油和放油	1. 概述	2	2
		2. 飞机加/放油防静电		
		3. 注意事项		
M4.3.7.6	典型燃油系统维护介绍	1. 典型燃油系统部件识别(例如:燃油箱、燃油泵、加油口、放油口、油量传感器、指示仪表)	1	1
		2. 典型燃油系统常见维护及安全注意事项(例如:接通燃油泵、加油、抽油、燃油放沉淀)		

#### M4.3.8 液压系统 (10 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.8.1	直升机液压系统和液压原理	1. 直升机液压系统功用	1	1
		2. 液压传动原理		
		3. 液压系统的组成		
		4. 液压传动的特点		

M4.3.8.2	液压油及油箱	1. 液压油	1	1
		2. 液压油箱		
		3. 蓄（储）压器		
M4.3.8.3	液压泵	1. 液压泵的基本工作原理	1	1
		2. 液压泵性能参数		
		3. 液压泵的类型		
		4. 液压泵的压力控制		
		5. 辅助液压泵		
M4.3.8.4	液压控制元件	1. 方向控制阀	1	1
		2. 压力控制阀		
		3. 流量控制元件		
M4.3.8.5	液压执行元件	1. 作动筒的工作原理	1	1
		2. 作动筒的类型		
		3. 作动筒辅助元件		
M4.3.8.6	液压辅助元件	1. 液压油滤	1	1
		2. 密封		
M4.3.8.7	液压系统指示和警告	1. 机载设备和指示装置	1	1
		2. 屏幕座舱式显示		
M4.3.8.8	液压系统的维护	1. 污染	1	1
		2. 液压油的灌充和系统排气		
		3. 密封件的更换		
		4. 部件的库存		
M4.3.8.9	典型液压系统维护介绍	1. 典型液压系统部件识别（例如：液压油箱、液压泵、软管、硬管、传感器、油滤、活门）	2	2
		2. 典型液压系统常见维护及安全注意事项（例如：外接液压源、系统加油、系统渗漏测试）		

## M4.3.9 起落架系统（11学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.9.1	起落架的功能、分类与结构	1. 概述	2	2
		2. 起落架的功能		
		3. 起落架的分类		
		4. 固定式和可收放式起落架的结构形式		
		5. 减振系统		
M4.3.9.2	收放系统	1. 概述	2	2
		2. 起落架正常收放系统		
		3. 起落架应急放下系统		
		4. 起落架收放系统的维护		
M4.3.9.3	指示和警告	1. 灯光指示	1	1
		2. 警告系统		
M4.3.9.4	机轮组件	1. 机轮	2	2
		2. 直升机机轮刹车系统		
		3. 直升机机轮轮胎		
M4.3.9.5	转弯系统	1. 前轮自动定中	1	1
		2. 前轮中立锁		
		3. 动力转向系统		
M4.3.9.6	滑橇	1. 滑橇式起落架	1	1
M4.3.9.7	典型起落架系统维护介绍	1. 典型起落架系统部件识别（例如：减震支柱、收放作动筒、机轮刹车、机轮中立锁）	2	2
		2. 典型起落架系统常见维护及安全注意事项（例如：停留刹车操作、轮胎检查、轮胎充气、油气式减震器维护介绍、起落架收放）		

## M4.3.10 环境控制系统（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.10.1	通风及加温系统	1. 座舱通风系统组成与结构	1	1
		2. 座舱加温系统组成与结构		
M4.3.10.2	制冷系统	1. 蒸发循环制冷原理	1	1
		2. 空气循环制冷系统		
M4.3.10.3	典型环境控制系统维护介绍	1. 典型环境控制系统部件识别（例如：加温电门、通风手柄、空调压缩机）	1	1
		2. 典型环境控制系统常见维护及安全注意事项（例如：加温系统测试）		

## M4.3.11 仪表和电子系统（8学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.11.1	电子仪表概述	1. 航空仪表的分类	1	1
		2. 航空仪表的发展历程与布局		
		3. 航空仪表显示数据的基本T型格式		
M4.3.11.2	全静压系统及仪表	1. 全压和静压	2	2
		2. 全压系统与管路		
		3. 高度表		
		4. 空速表		
		5. 升降速度表		
M4.3.11.3	陀螺仪	1. 地平仪工作原理	1	1
		2. 协调转弯仪		
		3. 转弯侧滑仪和速率陀螺		



M4. 3. 11. 4	罗盘	1. 地磁	2	2
		2. 直升机磁场		
		3. 直读式罗盘		
		4. 远读式罗盘和陀螺磁罗盘		
M4. 3. 11. 5	综合显示系统	1. 综合显示系统简述	1	1
M4. 3. 11. 6	典型仪表和电子系统维护介绍	1. 典型仪表和电子系统部件识别（例如：空速表、升降速度表、磁罗盘指示、陀螺磁罗盘控制面板）	1	1
		2. 典型仪表和电子系统常见维护及安全注意事项（例如：全静压系统气密性检查）		

## M4. 3. 12 通讯系统（5 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4. 3. 12. 1	通讯系统的组成与功能	1. 通讯系统的组成与功能简介	1	1
M4. 3. 12. 2	高频通讯系统	1. 高频通讯系统简介	1	1
M4. 3. 12. 3	甚高频通讯系统	1. 甚高频系统简介	1	1
M4. 3. 12. 4	驾驶舱语音记录系统	1. 驾驶舱语音记录系统简介	1	1
M4. 3. 12. 5	典型通讯系统维护介绍	1. 典型通讯系统部件识别（例如：VHF 收发机、HF 功率放大器、控制面板）	1	1
		2. 典型通讯系统常见维护及安全注意事项（VHF 操作、HF 操作测试）		

## M4.3.13 导航系统 (6 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.13.1	导航系统的组成与功能	1. 导航系统组成与功能	1	1
M4.3.13.2	无线电导航系统	1. 无线电导航系统简介	0.5	1
M4.3.13.3	雷达系统	1. 雷达系统简介	0.5	1
M4.3.13.4	空中交通管制	1. 空中交通管制简介	0.5	1
M4.3.13.5	飞行管理系统	1. 飞行管理系统简介	0.5	1
M4.3.13.6	近地警告系统	1. 近地警告系统简介	0.5	1
M4.3.13.7	机载防撞系统	1. 机载防撞系统简介	0.5	1
M4.3.13.8	典型导航系统维护介绍	1. 典型导航系统部件识别 (例如: 自动定向机 (ADF)、机载测距机 (DME)、气象雷达 (WXR)、高度表、ATC) 2. 典型导航系统常见维护及安全注意事项 (例如: VOR/DME 测试、无线电高度表测试、ATC 操作测试、气象雷达操作测试)	2	2

## M4.3.14 自动飞行系统 (5 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.14.1	自动飞行控制系统的组成和基本功能	1. 自动飞行控制系统分类 2. 自动飞行控制系统组成	1	1
M4.3.14.2	自动驾驶仪	1. 自动驾驶仪简介	2	2
M4.3.14.3	典型自动飞行系统维护介绍	1. 典型自动飞行系统部件识别 (例如: 自驾计算机、控制部件) 2. 典型自动飞行系统常见维护及安全注意事项 (例如: 自动驾驶接通与断开)	2	2

## M4.3.15 电源系统（13学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.15.1	直升机电源系统概述	1. 电源的用途	1	1
		2. 电源系统的组成		
M4.3.15.2	航空蓄电池	1. 航空蓄电池的功能和构造	2	2
		2. 电瓶的容量		
		3. 铅酸电池		
		4. 碱性电池		
		5. 充电方式		
		6. 机载电瓶充电器		
		7. 电瓶的维护		
M4.3.15.3	直流电源系统	1. 直流发电机	2	2
		2. 调压器		
		3. 反流割断器（反流保护器）		
		4. 直流电源的并联供电		
		5. 直流电源系统的优缺点		
		6. 直流电源系统的质量要求		
M4.3.15.4	交流电源系统	1. 交流电源系统的分类	2	2
		2. 恒速恒频交流电源系统的基本要求		
		3. 交流发电机的结构和工作原理		
		4. 交流电源的故障保护		
M4.3.15.5	二次电源	1. 变压整流器	2	2
		2. 静变流器		
		3. 应急照明电源		
M4.3.15.6	外部/地面电源	1. 地面电源的功用	1	1
		2. 地面电源的种类		
		3. 地面电源的控制		

M4.3.15.7	直升机配电系统	1. 直流电网	2	2
		2. 交直流混合电网		
		3. 典型双发直升机电源分配		
M4.3.15.8	典型电源系统维护介绍	1. 典型电源系统部件识别(例如: 起动发电机、变压整流器(TRU)、变流机、开关、继电器、电路断路器、指示面板)	1	1
		2. 典型电源系统常见维护及安全注意事项(例如: 铅酸/镍铬电瓶充电、外部电源供电)		

## M4.3.16 防火系统(3学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.16.1	火警探测系统	1. 火警探测系统的组成	0.5	1
		2. 火警探测原理		
		3. 典型的发动机火警探测系统的工作和说明		
M4.3.16.2	火警和烟雾探测警告系统	1. 防火系统的功能和组成	1	1
		2. 警告信息描述		
M4.3.16.3	灭火系统	1. 火的种类和灭火方法	0.5	1
		2. 直升机灭火系统的类型		
		3. 灭火系统的维护		
M4.3.16.4	典型防火系统维护介绍	1. 典型防火系统部件识别(例如: 灭火瓶、爆炸帽、火警探测器、烟雾探测器、火警指示)	1	1
		2. 典型防火系统常见维护及安全注意事项(例如: 发动机火警测试、烟雾探测器测试)		

## M4.3.17 防冰与排雨（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.17.1	防冰系统	1. 防冰系统概述	1	1
		2. 结冰探测器		
		3. 空速管加温防冰系统		
		4. 风挡加温防冰系统		
		5. 发动机进气道防冰系统		
		6. 水平安定面气动防冰系统		
		7. 桨叶电加温防/除冰系统		
M4.3.17.2	排雨系统	1. 排雨系统简介	1	1
M4.3.17.3	典型防冰排雨系统维护介绍	1. 典型防冰排雨系统部件识别（例如：雨刷、结冰探测器、控制面板）	1	1
		2. 典型防冰排雨系统常见维护及安全注意事项（例如：空速管加温测试、雨刷操作）		

## M4.3.18 照明系统（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.18.1	外部照明和应急照明	1. 概述	1	1
		2. 航行灯		
		3. 防撞灯		
		4. 着陆灯和滑行灯		
		5. 搜索灯		
		6. 应急照明简介		
		7. 外部应急和撤离灯		

M4.3.18.2	内部照明	1. 驾驶舱照明	1	1
		2. 客舱照明和货舱照明		
M4.3.18.3	典型照明系统维护介绍	1. 典型照明系统部件识别(例如:航行灯、着陆灯、防撞灯、驾驶舱灯、仪表照明、)	1	1
		2. 典型照明系统常见维护及安全注意事项(例如:灯光测试)		

## M4.3.19 设备和装饰(5学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M4.3.19.1	直升机客舱设备	1. 客舱及其设备布局	2	2
		2. 地板		
		3. 内装饰和乘客服务设备		
		4. 行李舱		
M4.3.19.2	应急设备	1. 应急设备(浮筒、ELT、救生筏、救生衣)	1	1
M4.3.19.3	任务设备	1. 任务设备(绞车、外吊挂、吊舱、医疗救援)	1	1
M4.3.19.4	典型设备和装饰维护介绍	1. 典型设备和装饰部件识别(例如ELT、浮筒、绞车、外吊挂)	1	1
		2. 典型设备和装饰常见维护及安全注意事项(例如ELT测试、浮筒测试)		

## M5: 航空涡轮发动机(85学时)

## M5.1 涡轮发动机原理(8学时)

## M5.1.1 发动机概述(6学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.1.1.1	发动机类型及基本组成	1. 涡喷、涡扇、涡轴、涡桨发动机的功用、类型和特点	2	2
		2. 涵道比概念，高、中、低涡扇发动机的划分（通过涡扇发动机介绍）		
		3. 动力装置组成和发动机站位		
M5.1.1.2	发动机原理	1. 连续定理、伯努利原理、布莱顿循环	2	2
		2. 推力产生的原理		
		3. 飞行条件和大气条件对推力的影响		
M5.1.1.3	发动机参数	1. 推重比、单位推力、热效率、推进效率、总效率	2	2
		2. N1、N2、EGT、EPR、涡轮前燃气总温、燃油流量、振动值		
		3. 燃油消耗量、耗油率		

### M5.1.2 发动机特性（2 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.1.2.1	发动机工作状态	1. 发动机工作状态的定义：最大状态、额定状态、最大连续状态、巡航状态和慢车状态	1	1
M5.1.2.2	发动机特性	1. 压气机和涡轮共同工作	1	1
		2. 转速特性、高度特性、速度特性		

## M5.2 涡轮发动机类型和结构 (41 学时)

## M5.2.1 进气道 (2 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.1.1	进气道概述	1. 进气道作用、类型和结构	1	1
		2. 发动机防冰: 防冰部位、防冰方法		
M5.2.1.2	典型发动机进气道维护介绍	1. 典型发动机进气道部件识别 (例如: 进气道前缘、进气道、进气道防冰部件)	1	1
		2. 典型发动机进气道常见维护及安全注意事项 (例如: 进气道检查)		

## M5.2.2 压气机 (8 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.2.1	压气机分类	1. 轴流式、离心式和混合式	1	1
M5.2.2.2	轴流式压气机结构和原理	1. 作用、组成, 转子和静子结构; 风扇叶片和压气机叶片的特点, 叶片的安装, 风扇叶片材料	5	5
		2. 级的定义, 增压原理, 速度三角形, 级增压比和总增压比的概念和关系; 压气机气流通道中气体压力、温度和速度的变化规律; 流动损失		
		3. 压气机失速和喘振机理, 防喘措施和原理 (可调静子叶片、放气活门和多转子结构)		



M5.2.2.3	离心式压气机	1. 离心式压气机组成、结构、增压原理和特点	1	1
M5.2.2.4	典型发动机压气机维护介绍	1. 典型发动机压气机部件识别（例如：压气机机匣、压气机转子叶片、压气机静子叶片） 2. 典型发动机压气机常见维护及安全注意事项（例如：风扇叶片检查、更换）	1	1

## M5.2.3 燃烧室（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.3.1	工作原理	1. 作用、工作特点、燃烧组织过程和火焰稳定、燃烧室熄火	1	1
M5.2.3.2	类型和主要部件	1. 类型和特点 2. 主要组成部件、部件结构、冷却和材料	1	1
M5.2.3.3	典型发动机燃烧室维护介绍	1. 典型发动机燃烧室部件识别（例如：环形燃烧室部件） 2. 典型发动机燃烧室常见维护及安全注意事项（例如：燃烧室检查）	1	1

## M5.2.4 涡轮（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.4.1	分类和原理	1. 涡轮作用和类型：轴流和向心式涡轮；轴流式涡轮类型（反力式、冲击式和反力冲击式）和工作特点 2. 轴流式涡轮工作原理：涡轮级的定义，基本工作原理；涡轮流动损失	1	1

M5.2.4.2	结构和冷却	1. 涡轮结构: 转子、机匣、叶片特点和安装; 高、低压涡轮级数特点; 涡扇发动机涡轮特点; 涡轮材料	1	1
		2. 涡轮冷却: 涡轮叶片冷却		
M5.2.4.3	典型发动机涡轮维护介绍	1. 典型发动机涡轮部件识别 (例如: 涡轮机匣、涡轮转子叶片、涡轮静子叶片)	1	1
		2. 典型发动机涡轮常见维护及安全注意事项 (例如: 涡轮叶片检查)		

## M5.2.5 喷管 (2 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.5.1	喷管 (仅适用TA)	1. 喷管的作用、组成、类型和工作原理	1	1
		2. 分开排气, 混合排气		
		3. 降噪方法		
M5.2.5.2	典型发动机喷管维护介绍 (仅适用TA)	1. 典型发动机喷管部件识别	1	1
		2. 典型发动机喷管常见维护及安全注意事项 (例如: 喷管目视检查)		

## M5.2.6 转子支承和附件传动 (3 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.6.1	发动机转子支承	1. 发动机转子的概念, 单转子、双转子和三转子; 发动机主轴承类型和特点, 转子支承方案	1	1
		2. 联轴器类型和特点		
		3. 轴承润滑和轴承腔封严		

M5.2.6.2	附件传动	1. 内部传动和外部传动装置、附件齿轮箱上的主要附件；人工驱动发动机转子的方式	1	1
M5.2.6.3	典型发动机附件传动维护介绍	1. 典型发动机附件传动部件识别（例如：附件齿轮箱、附件传动轴） 2. 典型发动机附件传动常见维护及安全注意事项（例如：人工驱动发动机转子）	1	1

### M5.2.7 涡轴发动机（6学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.7.1	作用和组成	1. 涡轴发动机作用与工作特点 2. 涡轴发动机的组成、安装位置、相连系统	1	1
M5.2.7.2	工作	1. 涡轴发动机工作原理 2. 涡轴发动机燃油及控制系统	3	3
M5.2.7.3	典型涡轴发动机维护介绍	1. 典型涡轴发动机单元体及主要附件识别（例如：自由涡轮、减速齿轮箱、功率传输轴） 2. 典型涡轴发动机常见维护及安全注意事项（例如：功率检查、发动机清洗、油封）	2	2

### M5.2.8 涡桨发动机（4学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.8.1	涡桨发动机的特点	1. 涡桨发动机的构造特点 2. 涡桨发动机的工作特点	1	1
M5.2.8.2	典型减速齿轮箱	1. 目的 2. 描述 3. 部件安装	1	1

M5.2.8.3	典型涡桨发动机	1. 特点	1	1
		2. 站位		
		3. 法兰盘		
		4. 轴承		
		5. 一般涡轮螺旋桨发动机操作		
M5.2.8.4	典型涡桨发动机维护介绍	1. 典型涡桨发动机单元体及主要附件识别（例如：冷段、热段）	1	1
		2. 典型涡桨发动机常见维护及安全注意事项（例如：滑油系统的维护）		

### M5.2.9 螺旋桨（10学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.2.9.1	名词术语	1. 基本术语：桨叶、桨叶角、转速、螺旋桨桨距、拉力、螺旋桨效率	1	1
M5.2.9.2	螺旋桨原理	1. 作用在螺旋桨上的力和力矩	2	2
		2. 桨叶迎角及其影响因素		
		3. 静平衡、动平衡、气动平衡		
		4. 振动及测试		
M5.2.9.3	螺旋桨分类与结构	1. 木质、铝合金、复合材料螺旋桨	1	1
		2. 定距螺旋桨、变距螺旋桨		
M5.2.9.4	调速器	1. 调速器的作用、主要部件和工作原理	2	2
		2. 恒速控制及变距方法		
M5.2.9.5	桨距控制	1. 顺桨、反桨和回桨装置及其原理	1	1
M5.2.9.6	同步系统及防冰系统	1. 同步系统功能、构成和工作原理	1	1
		2. 防冰系统功能、构成和工作原理		

M5.2.9.7	螺旋桨的检查和维护	1. 轨迹检查	2	2
		2. 桨叶损坏、腐蚀、疲劳裂纹检查		
		3. 超转和冲击损坏评估		
		4. 螺旋桨安装和桨叶角检查		
		5. 不同类型的螺旋桨存放和检查要求		

### M5.3 涡轮发动机系统和控制（36 学时）

#### M5.3.1 发动机燃油和控制系统（5 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.1.1	燃油分配系统概述	1. 燃油分配系统的作用、组成和工作	2	2
M5.3.1.2	燃油控制系统	1. 液压机械式控制、监控型电子控制和全权限数字式发动机控制（FADEC）	2	2
		2. FADEC 系统作用、组成、工作特点		
		3. 发动机减推力起飞		
M5.3.1.3	典型发动机燃油及控制系统维护介绍	1. 典型发动机燃油及控制系统部件识别（例如：发动机电子控制器、发动机燃油泵、发动机燃油计量组件、发动机燃油滤）	1	1
		2. 典型发动机燃油及控制系统常见维护及安全注意事项（例如：发动机燃油滤更换）		

#### M5.3.2 发动机起动和点火系统（3 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.2.1	起动系统	1. 作用、组成、起动机类型和特点	1	1
		2. 起动、关车和发动机冷转		
		3. 起动常见故障：不点火、热起动、起动超温和起动悬挂		

M5.3.2.2	点火系统	1. 作用和组成	1	1
		2. 点火电嘴的类型和特点、点火激励器的类型和工作原理		
M5.3.2.3	典型发动机起动点火系统维护介绍	1. 典型发动机起动点火系统部件识别（例如：点火激励器、点火导线、点火电嘴）	1	1
		2. 典型发动机起动点火系统常见维护及安全注意事项（例如：发动机起动、关车）		

## M5.3.3 发动机操纵系统（2学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.3.1	前推力/反推力操纵	1. 机械式推力操纵系统、电子式推力操纵系统	1	1
		2. 前推力和反推力操作		
M5.3.3.2	典型发动机操纵系统维护介绍	1. 典型发动机操纵系统部件识别（例如：发动机油门杆、反推手柄）	1	1
		2. 典型发动机操纵系统的安全注意事项		

## M5.3.4 发动机空气系统（4学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.4.1	空气系统概述	1. 压气机控制	3	3
		2. 内部、外部冷却		
		3. 涡轮间隙控制		
M5.3.4.2	典型发动机空气系统维护介绍	1. 典型发动机空气系统部件识别（例如：VBV、VSV、涡轮间隙控制器）	1	1
		2. 典型发动机空气系统常见维护及安全注意事项（例如：VBV、VSV检查）		

## M5.3.5 发动机指示系统（4 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.5.1	总体介绍	1. 作用、组成	1	1
M5.3.5.2	主要参数	1. 转速指示系统	1	1
		2. 温度指示系统		
		3. EPR 指示系统		
M5.3.5.3	辅助参数	1. 燃油流量指示系统	1	1
		2. 振动指示系统		
		3. 滑油指示系统		
M5.3.5.4	典型发动机指示系统维护介绍	1. 典型发动机指示系统部件识别（例如：指示控制面板、传感器）	1	1
		2. 典型发动机指示系统常见维护及安全注意事项（例如：参数限制、假信号）		

## M5.3.6 反推装置（2 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.6.1	反推装置	1. 反推装置的作用、类型、工作原理	1	1
M5.3.6.2	典型发动机反推装置维护介绍	1. 典型发动机反推装置部件识别（例如：反推整流罩、格栅、阻流门）	1	1
		2. 典型发动机反推装置常见维护及安全注意事项（例如：反推收放、反推限动、反推整流罩打开）		

## M5.3.7 发动机滑油系统（4学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.7.1	滑油系统概述	1. 滑油的作用、主要特性参数和特点	1	1
		2. 滑油系统类型和特点		
M5.3.7.2	组成和工作	1. 油箱、油泵、油滤、热交换器、油气分离器和磁堵	2	2
		2. 供油、回油、通气和指示		
M5.3.7.3	典型发动机滑油系统维护介绍	1. 典型发动机滑油系统部件识别（例如：滑油箱、滑油泵、滑油滤、油气分离器和磁堵）	1	1
		2. 典型发动机滑油系统常见维护及安全注意事项（例如：滑油勤务、磁堵检查）		

## M5.3.8 辅助动力装置（APU）（6学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.8.1	功用和组成	1. APU的作用和工作特点	1	1
		2. APU组成结构		
M5.3.8.2	工作系统	1. APU燃油系统	4	4
		2. APU起动点火系统		
		3. APU空气系统		
		4. APU控制系统		
		5. APU指示系统		
		6. APU滑油系统		
		7. APU的起动与关断		



M5.3.8.3	典型辅助动力装置 (APU) 系统维护介绍	1. 典型辅助动力装置 (APU) 部件识别 (例如: APU 起动发电机、APU 燃油计量组件、APU 滑油滤)	1	1
		2. 典型辅助动力装置 (APU) 常见维护及安全注意事项 (例如: APU 起动、关断)		

### M5.3.9 发动机监控与维护 (6 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M5.3.9.1	发动机监控	1. 发动机状态监控参数和作用	1	1
M5.3.9.2	发动机运转与配平	1. 发动机振动与配平	1	1
		2. 发动机地面运转、危险区		
M5.3.9.3	典型发动机系统维护介绍	1. 发动机航线维护的主要内容、发动机勤务、发动机水洗	4	4
		2. 发动机拆卸与安装、发动机安装方式、发动机安装点和各自传力特点		
		3. 发动机无损检测和孔探检查		
		4. 磁堵检查		
		5. 常见操作 (干冷转、湿冷转、反推操作测试、点火测试)		

注释：典型飞机结构/系统维护介绍：该培训项目可使用真实航空器、部件实物、图片、视频或模拟软件等方式，使学员通过目视或触摸的方式对系统/部件的结构、外形等进行熟悉和识别，并了解系统常见维护及安全注意事项。

## M6: 活塞发动机及其维修 (58 学时)

## M6.1 活塞发动机原理 (10 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.1.1	基本工作原理和工作过程	1. 四行程活塞发动机基本工作原理	3	3
		2. 活塞发动机理想循环: 奥托循环、狄塞尔循环		
		3. 基本工作过程: 进气、压缩、燃烧、膨胀和排气过程		
		4. 基本术语: 活塞行程、压缩比、燃烧室容积、上下死点等		
M6.1.2	点火次序	1. 星型、水平对置发动机点火次序简介	1	1
M6.1.3	发动机功率、经济性 及影响因素	1. 功率: 指示功率、阻力功率、增压器功率、有效功率的定义和影响因素简介	2	2
		2. 有效功率测量简介		
		3. 经济性: 发动机效率、燃油消耗率		
M6.1.4	航空活塞发动机特性曲线简介	1. 负荷特性、高度特性、增压特性和螺旋桨特性	1	1
M6.1.5	不正常燃烧	1. 余气系数定义	3	3
		2. 过贫油、过富油、爆震、早燃		

## M6.2 活塞发动机类型和结构 (6 学时)

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.2.1	航空活塞发动机的类型	1. 航空活塞发动机的类型	2	2
		2. 基本组成和主要附件系统		
M6.2.2	发动机静止部件	1. 静止部件及功用	1	1
		2. 气门间隙的定义及其对发动机的影响		

M6.2.3	发动机运动部件	1. 运动部件及功用	1	1
M6.2.4	螺旋桨减速机构	1. 减速齿轮箱或减速器的基本组成和工作	1	1
M6.2.5	典型发动机部件维护介绍	1. 典型发动机部件识别（例如：汽缸、机匣、收油池、附件齿轮箱、进、排气管、活塞、连杆、曲轴、配重、气门机构、游星齿轮）	1	1
		2. 典型发动机部件常见维护及安全注意事项（例如：进气滤检查、气门间隙的调整、排气管检查）		

### M6.3 活塞发动机系统和控制（42 学时）

#### M6.3.1 发动机燃油系统（8 学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.1.1	点燃式燃油系统的类型、结构及工作原理	1. 点燃式燃油系统概述	4	4
		2. 汽化器的工作原理		
		3. RSA 和 CMI 喷射式燃油调节器工作原理		
M6.3.1.2	压燃式燃油系统结构及工作原理	1. 压燃式燃油系统概述	3	3
		2. 压燃式燃油系统结构		
		3. 压燃式燃油系统工作原理		
M6.3.1.3	典型发动机燃油系统维护介绍	1. 典型发动机燃油系统部件识别（例如：汽化器、喷射式燃油调节器、燃油喷嘴、节气门、喷射器、燃油泵、传感器）	1	1
		2. 典型发动机燃油系统常见维护及安全注意事项（例如：燃油流量小、慢车不稳定、喷嘴堵塞检查、加放油）		

## M6.3.2 启动和点火系统（8学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.2.1	启动系统	1. 启动机类型、结构和工作原理	2	2
M6.3.2.2	点火系统组成及工作原理	1. 点火系统主要组成、功用及部件识别	4	4
		2. 电火花的产生原理和影响因素		
		3. 磁电机式点火系统组成及工作原理		
		4. 电磁式点火系统组成及工作原理		
M6.3.2.3	典型发动机启动及点火系统维护介绍	1. 典型发动机启动及点火系统部件识别（例如：启动机、电嘴、磁电机、点火电缆）	2	2
		2. 典型发动机启动及点火系统常见维护及安全注意事项（例如：电嘴积碳和积铅、磁电机开关故障、磁电机外定时、高压导线维护）		

## M6.3.3 进、排气系统（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.3.1	进、排气系统	1. 备用空气系统、进气防冰、进气滤	1	1
		2. 热交换器、消音器		
M6.3.3.2	增压系统	1. 增压系统的分类、组成及工作	1	1
M6.3.3.3	典型发动机进、排气系统维护介绍	1. 典型发动机进、排气系统部件识别（例如：热交换器、消音器、进气滤、排气管、废气涡轮）	1	1
		2. 典型发动机进、排气系统常见维护及安全注意事项（例如：消声器和热交换器故障、排气系统检查）		

## M6.3.4 散热系统（2学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.4.1	散热系统的分类、组成和工作	1. 气冷式和液冷式散热系统，固定翼飞机发动机散热系统组成、工作	1	1
		2. 直升机发动机散热系统组成、工作		
M6.3.4.2	典型发动机散热系统维护介绍	1. 典型发动机散热系统部件识别（例如：导风板、整流罩、散热片、鱼鳞板）	1	1
		2. 典型发动机散热系统常见维护及安全注意事项（例如：整流罩、鱼鳞片的安装和调整、汽缸头温度指示系统的维护）		

## M6.3.5 航空油料（1学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.5.1	特性和规格	1. 航空汽油、航空煤油、润滑油、液压油、油脂的特性和规格简介	1	1
	油料管理介绍	2. 航空油料存储、废料处理和安全措施		

## M6.3.6 滑油系统（2学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.6.1	滑油系统	1. 滑油系统概述：系统功能、分类、组成	1	1
		2. 滑油系统工作原理		

M6.3.6.2	典型发动机滑油系统维护介绍	1. 典型发动机滑油系统部件识别（例如：滑油滤、滑油散热器）	1	1
		2. 典型发动机滑油系统常见维护及安全注意事项（例如：滑油温度高、滑油油量检查）		

## M6.3.7 发动机控制与指示系统（2学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.7.1	指示系统和FADEC系统	1. 常见的发动机参数测量仪表介绍	1	1
		2. 综合显示系统介绍		
		3. FADEC系统介绍		
M6.3.7.2	典型发动机控制与指示系统维护介绍	1. 典型发动机控制与指示系统部件识别（例如：测压仪表、测温仪表、转速表、燃油流量表）	1	1

## M6.3.8 动力装置外场维护（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.8.1	试车检查	1. 发动机启动、监控参数、暖机、变距检查、掉转检查、混合比检查、增压器检查、停车等程序	1	1
M6.3.8.2	油封与启封	2. 发动机和部附件油封的目的、油封部位、防潮、启封及检查	1	1
M6.3.8.3	外场工作	3. 100小时定检工作和年检工作目的、主要工作内容和要点	1	1

## M6.3.9 螺旋桨基础知识（5学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.9.1	名词术语	1. 桨叶基本术语、桨叶角、转速、螺旋桨桨距、拉力、螺旋桨效率	1	1

M6.3.9.2	螺旋桨原理	1. 作用在螺旋桨上的力和力矩	3	3
		2. 桨叶迎角及其影响因素		
		3. 静平衡、动平衡、气动平衡		
		4. 振动、共振及测试方法		
M6.3.9.3	螺旋桨分类与结构	1. 木质、铝合金、复材螺旋桨	1	1
		2. 定距螺旋桨、变距螺旋桨		

## M6.3.10 桨距控制（4学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.10.1	调速器	1. 螺旋桨调速器的功用、转速调节原理	2	2
M6.3.10.2	桨距控制	1. 顺桨、反桨和回桨装置及其工作原理	2	2
		2. 超转保护装置及其原理		

## M6.3.11 螺旋桨的辅助装置（1学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.11.1	同步系统及防冰系统	1. 同步系统功能、组成和工作原理	1	1
		2. 除/防冰系统功能、组成和工作原理		

## M6.3.12 螺旋桨的检查、维护和存放（3学时）

知识点		培训要素	最低学时	试题数量
M6.3.12.1	螺旋桨的检查和维护	1. 轨迹检查	2	2
		2. 桨叶损坏、腐蚀、疲劳裂纹检查		
		3. 超转和冲击损坏评估		
		4. 螺旋桨安装和桨叶角检查		

M6.3.12.2	螺旋桨的存放	1. 不同类型的螺旋桨存放和检查要求	1	1
-----------	--------	--------------------	---	---

注释：典型飞机结构/系统维护介绍：该培训项目可使用真实航空器、部件实物、图片、视频或模拟软件等方式，使学员通过目视或触摸的方式对系统/部件的结构、外形等进行熟悉和识别，并了解系统常见维护及安全注意事项。



## 附录 2. 维修实作培训模块知识点、要素等级和学时

## M7: 航空器维修基本技能 (180 学时)

## M7.1 维修基本技能 (130 学时)

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M7.1.1	安全防护与 维修规范	1. 一般安全知识、航空器维修安全与防护	1	8
		2. 维修规范	1	
M7.1.2	航空紧固件 介绍、拆装和 保险	1. 铆钉、螺纹紧固件及其拆装和保险	1	42
		2. 保险丝、开口销和保险片的操作	2	
M7.1.3	硬/软管路施 工	1. 航空硬/软管的种类、工作用途、识别方法和尺寸标注	1	12
		2. 常见硬、软管检查及拆装	2	
M7.1.4	传动部件的 检查与校装	1. 传动部件类型及其检查介绍	1	12
		2. 传动部件校装	2	
M7.1.5	润滑	1. 航空润滑剂分类与识别	1	4
		2. 润滑的标准施工	2	
M7.1.6	密封	1. 密封胶及封严件的种类和使用方法	1	8
		2. 常见封严形式的施工标准和操作	2	
M7.1.7	静电敏感元 器件 / 部件 (ESDS) 的防 护	1. 静电放电的原理、危害和防静电标识	1	4
		2. 静电防护的设备设施及防护措施	2	

M7.1.8	标准线路施工 (以一种机型为例)	1. 标准线路施工手册介绍	1	40
		2. 导线/电缆种类、结构与特性、导线束的捆扎、分线、支撑、敷设和防护	1	
		3. 导线束标记含义与安装、捆扎和分线练习	2	
		4. 夹接、绝缘去除、热缩、连接器退/送及接触力测量工具, 接线片夹接、防护与安装, 连接器及其装配	1	
		5. 绝缘去除、热缩工具的使用, 接线片夹接、防护和接地桩安装, 导线/电缆的修理、屏蔽地线的制作和防护, 连接器、接线块、继电器、跳开关、指示灯及开关组件的分类与更换	2	
		6. 同轴电缆连接器分类与制作, 光纤检查、清洁与测试, EWIS 安全操作规程、检查与清洁	1	
		7. 焊接连接器与终端	2	

### M7.2 维修手册和工具设备的使用 (48 学时)

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M7.2.1	维修手册(以 一种机型为 例)	1. ATA 100、ATA 2200 规范和相关内容、常用维修技术手册和文件的功能	1	32
		2. 常用维修技术手册和文件的结构、内容和使用	2	
M7.2.2	常用工具和 量具	1. 常用工具、量具、电气仪表的名称、功能、使用方法和注意事项, 实物测量与数据记录	2	16
		2. 工具、量具保管、使用及校验	1	

## M7.3 维修记录和放行 (2 学时)

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M7.3.1	维修记录签署	1. 工作单卡、飞行记录本签署规范	1	2
		2. 适航批准标签的识别与检查		

## M8: 航空器维修实践 (128 学时)

## M8.1 勤务和航线检查 (72 学时)

## M8.1.1 勤务 (52 学时)

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M8.1.1.1	航空器入位和离港	1. 航空器指挥动作训练	3	12
		2. 无线电通话基本术语介绍	1	
		3. 内话耳机使用、与机组联络通话	2	
		4. 航空器牵引、航空器接送演练	3	
M8.1.1.2	航空器停放和系留	1. 轮档、警示锥、起落架安全销使用	3	8
		2. 安装和取下皮托管套、发动机蒙布	3	
		3. 航空器地面安保交接、贴封条	3	
		4. 航空器系留	2	
M8.1.1.3	地面设备的使用	1. 电源车/地面电源使用	2	8
		2. 气源车使用	1	
		3. 推、靠工作梯及高空作业安全防护	3	
M8.1.1.4	航空器清洁	1. 驾驶舱、风挡清洁	2	4
		2. 减震支柱镜面清洁	2	

M8.1.1.5	开关舱门和盖板	1. 开关舱门（例如登机门、勤务门、货舱门、电子设备舱门等，至少操作2项）	3	4
		2. 开关勤务盖板（例如空调舱门、电源盖板、发动机滑油勤务盖板等，至少操作2项）	3	
M8.1.1.6	水和油液勤务	1. 放清水	1	8
		2. 放燃油沉淀	2	
		3. 液压油箱勤务	2	
		4. 滑油勤务（例如发动机滑油、IDG滑油等，至少操作1项）	2	
M8.1.1.7	轮胎勤务和检查	1. 轮胎气压测量和充气	3	8
		2. 轮胎检查	3	

#### M8.1.2 航线检查（20学时）

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M8.1.2.1	检查和测试	1. 检查的分类和定义	1	2
		2. 测试的分类和定义	1	
		3. 自检测试（BITE）	1	
M8.1.2.2	主要系统构型设置	1. 电源、燃油、空调、引气、液压系统典型构型设置	2	2
M8.1.2.3	航线检查	1. 绕机检查	2	16
		2. 航线检查工卡及检查标准	2	

#### M8.2 故障和缺陷的处理（12学时）

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M8.2.1	故障和缺陷的处理流程和案例	1. 故障和缺陷的处理流程	1	12
		2. 航线维护中故障和缺陷的处理案例	2	

## M8.3 航线可更换件拆装（44 学时）

知识点		培训要素	培训等级	最低学时
M8.3.1	航线可更换件拆装	1. 气源、液压、灯光、发动机点火系统部件拆装	2	44
		2. 机轮和刹车、座椅附件、通讯或导航系统天线和计算机、驾驶舱部件拆装	2	

