



咨 询 通 告

中国民用航空总局飞行标准司

编 号: AC-145-13

下发日期: 2004.3.11

民用航空器维修人员 技能培训大纲

中国民用航空总局飞行标准司

咨询通告

编 号:AC-145-13

下发日期:2004.3.11

编制部门:FSD

批准人: 饶斌

民用航空器维修人员技能培训大纲

1. 依据

本咨询通告根据中国民用航空规章第 145 部《民用航空器维修单位合格审定规定》(CCAR-145)和中国民用航空规章第 66 部《民用航空器维修人员执照管理规则》(CCAR-66)的要求,结合我国实际情况而制定。

2. 目的

本咨询通告用于指导航空公司在建立民用航空器维修人员技能培训中心时的技能培训基本要求。民航总局要求,只有经过技能培训并合格的维修人员方有资格实施维修工作,而且这也是获得维修人员基础执照的条件之一。通过维修人员基本技能的培

训,将促进维修人员整体素质的提高,减少维修差错,保证民用航空飞行安全。

3. 背景和说明

CCAR-145R2 加强了对维修人员的培训的要求,并列为单独的条款。维修人员基本技能的培训是最基本的培训要求之一,但多年以来没有一个基本的衡量标准,导致各维修单位的人员素质参差不齐,直接影响了航空器的维修质量。

近年来,民航维修系统内发生了几起影响较大的维修差错,为此,民航总局在全国维修系统内开展了维修中人的因素的研究及维修差错的调查。研究、调查表明,由于维修人员技能较差导致的维修差错所占维修差错的的比例较高,直接表现为部分维修人员在实际操作中,基本知识不扎实,动手操作的能力较差,直接或间接地造成了维修差错。

为了提高维修人员的技能水平,减少维修差错,民航总局在广泛征求各大航空公司、维修单位的意见后,组织编写了本咨询通告,提出了维修人员的基本技能培训的基本要求,并规定了相关内容的最低培训课时。

需要特别说明的是,维修单位可以建立自己的培训机构对本单位的维修人员实施本咨询通告要求的基本技能培训,也可以选择经过 CCAR-147 部批准的专门培训机构实施基本技能的培训(维修单位建立的培训机构对外的培训也应当获得 CCAR-147 部的批准);另外,基本技能培训是维修人员取得上岗资格的条件之

一,而取得上岗资格又是申请 CCAR - 66 部维修人员执照的前提条件,因此经过基本技能的培训也是取得维修人员执照的前提条件。

4. 适用范围

本咨询通告适用于所有为维修人员提供技能培训的机构。

5. 航空机械专业(ME)维修人员基本技能培训大纲

5.1 培训对象:首次申请航空机械维修上岗资格的维修人员及具备从事航空机械维修上岗资格,但中断该工作超过两年的人员;或其他有必要进行培训及复训的维修人员。

5.2 培训目标:通过培训,使受训人员初步掌握航空机械专业的基本操作技能,符合取得上岗资格的基本要求。

5.3 培训项目及要求:

5.3.1 飞机手册及维修文件(18 课时)

(1)培训内容:

a. 飞机维护手册(AMM):使用方法、熟悉部件的位置、拆装、测试及章节的定义。

b. 图解零件目录手册(IPC):使用方法、熟悉飞机零部件的牌号的查找、功能项目号及有效性。

c. 其他常用的飞机维护技术资料:熟悉使用方法和资料的基本内容、框架。

(2)目的与要求:了解维修文件的种类、作用、使用方法,掌握维修文件的使用及查询方法。

(3) 基本设备要求:各种维修手册 PMA 光盘资料和文字资料

5.3.2 常用工具的使用(8 课时)

(1) 培训内容:下述工具的认识、正确使用方法及技巧及管理。

a. 扳手类:开口扳手、梅花扳手、组合扳手、套筒头、棘轮扳手、力矩扳手、内六方扳手等操作练习。

b. 螺刀类:手动螺刀、电动螺刀(气动螺刀)的正确使用、各种螺刀头尺寸的正确选用、操作练习。

c. 钳子类:平口钳、斜口钳、尖嘴钳、鱼口钳、大力钳、保险丝钳、卡圈钳、夹线钳、剥线钳等操作练习。

d. 其它导线维护工具类:电烙铁、榔头、冲子、电插头插拔在维护工作中的正确选择、使用及操作练习。

(2) 目的与要求:熟悉常用工具使用方法及注意事项;掌握部件正确的拆装方法与步骤。

(3) 基本设备要求:进行拆装练习的部件或发动机、机件、零件及常用工具。

5.3.3 常用量具的使用(6 课时)

(1) 培训内容:下述工具的认识、正确使用方法及技巧、管理及报废清理制度。

a. 游标卡尺、千分尺、百分表、塞尺类。

b. 张力计、压力表、推拉力计类。

(2) 目的与要求:掌握量具精度选择原则和正确使用与认读。

(3) 基本设备要求:中英制卡尺、千分尺、百分表、塞尺、被测量工件。

5.3.4 油脂、密封剂的使用(6 课时)

(1) 培训内容:

- a. 滑油、液压油的日常勤务要求。
- b. 低温润滑油脂的加注、涂抹方法及要求。
- c. 防咬合剂(高温润滑油脂)的使用、涂抹方法及要求。
- d. 密封胶的使用、涂抹方法及要求。

(2) 目的与要求:熟悉各种油脂的识别、加注和涂抹方法及要求。

(3) 基本设备要求:注油枪、加油车。

5.3.5 紧固件的保险(18 课时)

(1) 培训内容:

- a. 保险丝的认识,保险丝保险(手工、保险钳)操作。
- b. 开口销认识及保险操作。
- c. 各类保险卡环认识及保险操作。
- d. 保险片、保险销保险的基本方法,要求与注意事项。

(2) 目的与要求:了解各种保险的种类和基本要求。熟练掌握各种保险的保险方法。

(3) 基本设备要求:保险钳、尖嘴钳、克丝钳及用于打保险的练习部件。

5.3.6 紧固件的拆装(12 课时)

(1) 培训内容:

a. 螺纹紧固件的一般介绍、拆装。

b. 拆卸工具的选择(扳手等)。

c. 力矩的正确施加。

e. 螺栓的特殊拆卸方法: 铆枪震动法; 钻孔反丝(锥)法; 大力钳法; 压板拆卸法。

(2) 目的与要求: 熟悉紧固件的种类, 机件连接形式; 了解常用工具的种类、用途、选择和使用; 掌握力矩的施加和力矩工具的使用要求。

(3) 基本设备要求: 飞机、发动机或练习架; 各类常用工具、力矩工具。

5.3.7 部件的拆装(12 课时)

(1) 培训内容:

a. 机轮的拆装。

b. 泵的拆装。

c. 活门的拆装。

d. 电机的拆装。

(2) 目的与要求: 了解飞机顶升的安全规定; 掌握机轮的拆装; 熟悉减震支柱油量/气压检查和灌充方法; 轮胎气压检查与加充方法。

(3) 基本设备要求: 千斤顶、飞机、轮胎气压表、压力气源、支柱气压检查、灌充工具、力矩工具。

5.3.8 硬/软管管路标准施工(24 课时)

(1)培训内容:

- a. 硬管、软管及其接头的识别。
- b. 硬管、软管及接头的拆装。
- c. 硬管、软管卡箍的拆装。
- d. 硬管、软管接头的制作。
- e. 渗漏测试。

(2)目的与要求:了解管路系统接头的种类;熟悉管路的连接、固定及力矩要求及扩口管口的制作要求;掌握管接头的拆装方法。

(3)基本设备要求:切管器,手锯,绞刀,锉刀,标记笔,直角尺,钢板尺,盒尺,扳手,AN 扩口工具,AN 及 MS 接头组件,虎钳,液压实验台。

5.3.9 传动系统的拆装及检查(12 课时)

(1)培训内容:

- a. 各种钢索、钢索接头、松紧螺套的识别。
- b. 操纵钢索的腐蚀、断丝、磨损检查。
- c. 操纵钢索及滑轮的润滑。
- d. 钢索张力的调节及练习。
- e. 操纵钢索的切断与各种操纵钢索接头挤压制作及拉力测试。
- f. 常见推拉杆的种类及认识。

g. 推拉杆的拆装、调节和保险。

(2) 目的与要求:了解钢索的种类与应用;了解各种钢索接头的挤压方法及检验方法;掌握钢索张力的测试方法;熟悉钢索的损伤、腐蚀、断丝检查及钢索的润滑方法;了解推拉杆的种类;熟悉推拉杆的拆装;掌握推拉杆长度的调节和保险

(3) 基本设备要求:剪钳;虎钳;挤压工具;拉力测试工具;操纵钢索实验台;张力表;钢索张力调节工具;校装销;操纵钢索保险卡子;飞机或钢索操纵练习架。

5.3.10 基本电路的制作(30 课时)

(1) 培训内容:

- a. 符号识别。
- b. 元件、器件识别。
- c. 电子测量设备的使用。
- d. 电子元件焊接。

(2) 目的与要求:熟悉电路符号和元器件的识别,掌握焊接(锡)方法和仪器设备的使用。

(3) 基本设备要求:电烙铁;模拟指针三用表;常用数字三用表;毫欧表;常用手摇式兆欧表;常用脉冲式兆欧表;常用钳型电流表;常用双踪示波器;常用函数产生器。

5.3.11 电子、电气标准施工(30 课时)

(1) 培训内容:

- a. 导线/电缆与导线束的识别。

- b. 导线的捆扎与防护。
- c. 接线片的夹接。
- d. 防波地线的处理。
- e. 备用导线的用途、查找方法、使用规定及处理施工方法。
- f. 接地线的安装与测量。
- g. 拼接头的夹接,各种导线和电缆的修理。
- h. 电阻测量:放电刷电阻测量;天线电阻测量;传输线电阻测量;接地线电阻测量。
- i. 插钉(孔)的夹接与插头(座)的装配。
- j. 插钉(孔)夹接钳的使用方法、使用范围、夹接钳的夹接档位的选用规定、各种插钉(孔)的夹接位置、夹接尺寸及其注意事项。
- k. 举例介绍如何使用标准线路施工手册(SWPM)。

(2)目的与要求:能够识别各种导线及接头。掌握各种导线及接头的标准施工方法,要求及防护。会使用各种施工工具。熟悉20章“线路标准施工”章节内容。掌握通路、断路、绝缘电阻的一般测量方法。

(3)基本设备要求:各种接线片、热缩管、冷缩管、钢环铜环、低温焊锡管、接线柱、接地桩等材料。及

专用工具:1)59250、59275 手动夹接钳或者具有同等功能的绝缘接线片夹接钳;2)46673、49935 手动夹接钳或者具有同等功能的非绝缘接线片夹接钳;3) M81969/14 - 01, M81969/14 - 02, M81969/14 - 03、DRK20、DRK56 - 16、DAK20、DAK55 - 16 或同等的

退线送线/工具。0-200 磅的磅表、>1000W 的电风枪和反射罩、模块夹接钳。M22520/1-01 手动插钉夹接钳或者具有同等功能的手动插钉夹接钳。HT210-20(16)接触保持力实验工具或者具有同等功能的其它厂商生产的接触保持力实验工具。

5.3.12 钳工(24 课时)

(1)培训内容:

- a. 割(手工锯)。
- b. 鑿。
- c. 銼平面。
- d. 钻孔。

(2)目的与要求:熟练钳工技能、掌握切割、锉磨、钻孔技能。

(3)基本设备要求:平台、手锯、锉刀、台钻、划规、锤。

6. 航空电子专业(AV)维修人员基本技能培训大纲

6.1 培训对象:首次申请航空电子维修上岗资格的维修人员及具备从事航空电子维修上岗资格,但中断该工作超过两年的人员;或其他有必要进行培训及复训的维修人员。

6.2 培训目标:通过培训,使受训人员初步掌握航空电子专业的基本操作技能,符合取得上岗合格证的基本要求。

6.3 培训项目及要求:

6.3.1 飞机手册及维修文件(18 课时)

与航空机械专业相同

6.3.2 常用工具的使用(6 课时)

(1)培训内容:下述工具的认识、正确使用方法及技巧及管理

a. 扳手类:开口扳手、梅花扳手、组合扳手、套筒头、棘轮扳手、力矩扳手、内六方扳手等操作练习。

b. 螺丝刀类:手动螺刀、电动螺刀(气动螺刀)的正确使用、各种螺刀头尺寸的正确选用、操作练习。

c. 钳子类:平口钳、斜口钳、尖嘴钳、鱼口钳、大力钳、保险丝钳、卡圈钳、夹线钳、剥线钳等操作练习。

d. 其它导线维护工具类:电烙铁、榔头、冲子、电插头插拔在维护工作中的正确选择、使用及操作练习。

e. 各种电测量表的使用(万用表、兆欧表等)

(2)目的与要求:熟悉常用工具使用方法及注意事项;掌握部件正确的拆装方法与步骤。

(3)基本设备要求:进行拆装练习的部件或发动机、机件、零件及常用工具。

6.3.3 基本辅助材料的使用(8课时)

(1)培训内容:

a. 润滑剂的识别与使用。

b. 防腐剂的识别与使用。

c. 密封胶的识别与使用。

d. 保险的识别与使用。

e. 胶布的识别使用

(2)目的与要求:熟悉各类材料的正确及安全使用。熟悉保

险丝的作用、打法和使用。

(3) 基本设备要求: 清洁剂(如 CRC, 丙酮); 润滑剂, 防腐剂, 密封胶; 保险丝, 保险钳。

6.3.4 静电敏感元件/部件的防护知识(4 课时)

(1) 培训内容:

- a. 静电放电的产生原理。
- b. 静电对飞机元件的危害。
- c. 飞机上 ESDS 标识。
- d. ESDS 静电敏感元件/部件(电路板)的拆装要求。
- e. 静电敏感元件/部件运送。
- f. ESDS 设备的保护措施。
- g. 静电护腕的正确使用与检测。

(2) 目的与要求: 正确认识静电危害及工作中的正确防护。

(3) 基本设备要求: 导电带, 静电护腕, 防静电纸。

6.3.5 飞机电子设备(部件)的认识与拆装(12 课时)

(1) 培训内容:

- a. 各类导航、通讯、飞行仪表的认识与拆装。
- b. 各类显示器的名称和功能。
- c. 各类电门; 控制面板; 跳开关的认识与拆装。
- d. 各类通讯设备(电话, 麦克风)及各类娱乐设施的认识与拆装。
- e. 应急电台及应急喇叭的认识与拆装。

f. 各类组件/组件插件(电路卡)的认识与拆装。

g. 组件的件号和序号的读取及组件的改装状态的识别。

h. 各种天线的认识和拆装。

i. 了解动静压皮拖管,备用动静压,放电刷,迎角探头,总温探头,内话插孔等。

j. 飞机上标(铭)牌的识别。

(2)目的与要求:了解飞机的各类电子设施的构成,分布与功用。了解组件(组件插件)的拆装及牌号、序号及改装状态的读取。充分认识应急系统的重要性及正确操作。

(3)基本设备要求:拆装用的相关设备

6.3.6 电子线路制作(35 课时)

(1)培训内容:

a. 各种电子元件及符号的认识。

b. 二极管的基础知识与测量。

c. 三极管的基础知识与测量。

d. 电阻的基础知识与测量。

e. 电感的基础知识与测量。

f. 电容的基础知识与测量。

g. 电子线路的测量。

(2)目的与要求:了解各类电子元件的正确测量方法。了解各种线路的测量方法。

(3)基本设备要求:万用表;兆欧表。

6.3.7 标准线路施工(50 课时)

(1) 培训内容:

a. 导线导通性和绝缘性的测量。

b. 导线类型及导线束的识别、导线件号的查找:使用导线清单,查出导线的 WTC,在 SWPM20 章里面找出相应的导线件号,导线的替换。

c. 导线的安装、布线、捆绑及防护方法。

(a) 捆绑材料的适用区域及导线的安装方法。

(b) 敞开式导线,导线管,屏蔽,屏蔽接地与导线接地。

(c) 护线管的安装要求

d. 导线的修理

(a) 导线修理的方法。

(b) 导线和电缆不能修理的各种情况。

(c) 拼接头的夹接,各种导线和电缆的修理。

e. 导线的屏蔽、接地、安装方法与相关工具的使用。

(a) 屏蔽线接地的方法。

(b) 猪尾巴的使用。

(c) 接线片的选择和压线方法,接线片的安装,接线桩的安装。

(d) 各种压接线片的工具的使用。

f. 接线块,接地块的安装、识别与测量方法。

g. 插头、插座、插钉。

(a) 插头、插座类型、编号、件号的查找；进/退压线工具的查找。

(b) 插头、插座的安装。

(c) 电插头的密封。

(d) 插头的清洁。

(e) 插钉/孔的压接、进退工具的使用方法；各种插钉(孔)的夹接位置、夹接尺寸及其注意事项。

(f) 计算机后部插头的识别，插钉位置的识别，插钉的安装和进退方法，定位销的安装与拆卸。

(g) 导线接头的制作。剥线、线头的压接；压线/剥线工具的使用和查找，焊接方法及要求。

(h) 标牌的更换。

(i) 各种 O 型圈的拆装。

h. 波地线的处理。

i. 备用导线的用途、查找方法、使用规定及其处理施工方法。

j. 高频插头和同轴电缆的制作。

k. 邦迪块：

(a) 邦迪块的结构、位置识别及安装。

(b) 邦迪钉夹接工具夹接钳的使用方法、及其注意事项。

l. 继电器：

(a) 继电器类型识别。

(b) 继电器插座插钉的拆/装。

(c) 继电器的安装规则及其标记。

m. 各种按压式灯座的认识与拆/装。

(2) 目的与要求:

a. 熟悉各种导线及接头的标准施工方法。

b. 熟练使用各种施工工具。

c. 熟悉各类导线的测量及布线。

d. 熟悉捆绑材料的适用区域。

e. 熟悉导线的修理方法及不能修理的各种情况。

f. 熟悉剥线钳的使用。

g. 熟悉各种压线钳的使用,不同接线管的使用。

h. 熟悉屏蔽/接地的作用和施工方法。

i. 熟悉各类导线连接方法和工具使用。

j. 熟练掌握焊接技能。

k. 熟悉"O"型圈的作用及正确安装方法。

l. 能够识别各种导线及拼接头;掌握各种导线及接头的标准施工方法、要求及防护。

(3) 基本设备要求:三用表和兆欧表;剥线钳,压线钳,风筒;接线块,接地块;接线片;各种压线工具、压线头,电烙铁;进退钉工具等。钢板尺、剪钳、刀片、尖嘴钳、套筒扳手、梅花开口扳手等。

7. 本咨询通告由民航总局飞行标准司负责解释

8. 本咨询通行自 2004 年 4 月 1 日起生效