



咨 询 通 告

中 国 民 用 航 空 局

文 号：民航规〔2025〕21号

编 号：AC-147-FS-003

下发日期：2025年8月22日

民用航空器维修人员执照 实作培训实施规范

1. 总则

1.1 依据和目的

本文件依据 CCAR-66、CCAR-147 部制定，目的是为符合 CCAR-147 部要求的民用航空器维修人员执照维修培训机构开展实作培训提供指导。

1.2 适用范围

本文件适用于按照 CCAR-147 部为申请民用航空器维修人员执照提供培训的维修培训机构以及参加维修人员执照培训的学员。

1.3 废止

无。

2. 说明

维修人员作为民航业的关键技术人员，必须具备承担航空器维修职责所需的知识和技能。按照国际民航组织（ICAO）研究，要达到高水平胜任能力，需要接受全面培训并经过能力评估。维修人员执照培训包含理论培训和实作培训，实作培训是在具备一定理论知识基础上逐级实施的航空器维修基本技能和维修实践培训。航空器维修基本技能培训主要涉及飞机维修过程中安全防护、手册查询、常用工具使用、维修基本技能和标准施工等方面，通过基本技能培训扎实学员基本功、提高学员技能熟练度；航空器维修实践培训主要训练学员在真实航空器上实施勤务、检查、故障缺陷处理以及航线可更换件的拆装等操作能力，重点通

过航线维修基本流程培训提高学员按工卡程序处置故障和缺陷的能力及规范化操作能力，并加强学员安全施工意识。

实作培训的实施规范和执行程度直接关系到持照人员的胜任能力。因此，维修培训机构在实施维修人员执照实作培训时，应当结合本单位实际情况，编制培训教材以及相关材料（包括授课教案、课件、工具耗材清单、工作单卡、项目评价单、实作评估单、实作评估规范等），以确保实作培训的质量和效果。

本文件紧密配合《航空器维修基础知识和实作培训大纲》（AC-66-FS-002）要求，进一步明确了维修人员执照实作培训涉及相关文件编写指南，并组织行业力量编写了相关样例供维修培训机构参考。

3. 实作培训

3.1 培训教材

3.1.1 一般要求

各维修培训机构应按照《航空器维修基础知识和实作培训大纲》（以下简称培训大纲）的要求结合本机构训练台架、航空器以及设施设备等情况编写适用于本机构的培训教材，并满足以下基本要求：

1. 编排科学合理、梯度明晰。图、文、表并茂，生动活泼。文字描述应当条理清晰、通俗易懂，名称、名词、术语等符合国家和行业的相关标准和规范。

2. 倡导开发活页式、工作手册式的教材，满足技能培训的使

用要求，也便于及时吸收和更新技术标准 and 规范。

3. 内容应兼具准确性与实用性，原则上应当引用相关航空器或发动机厂家的标准规范，便于学员准确、高效地掌握操作技能，可融入被行业内广泛认可的标准或经验，但不得低于航空器制造厂家的标准或与其要求相抵触。

4. 编写施工流程时，要紧密联系实际条件，详细阐述每个步骤的操作要点、注意事项及施工标准，通过图文结合等方式将抽象的标准具象化，增强内容的可理解性与可操作性。

3.1.2 航空器维修基本技能（模块 M7）培训教材

各维修培训机构编写的航空器维修基本技能培训教材应满足以下要求：

1. M7.1 《安全防护与维修规范》教材：应根据本章中各培训要素的特点，以规章、手册和程序为依据，介绍相关知识原理、操作流程或风险防范等内容。

2. M7.2 《维修手册、维修记录签署及适航批准标签》教材：应系统介绍本章各培训要素的相关知识，以及相关维修手册的结构、内容和常用维修手册的查询方法等，并指导学员如何查找手册所需内容，介绍维修记录签署及适航批准标签填写要求，帮助学员正确识别和规范填写维修记录签署及适航批准标签。

3. M7.3 《常用工具和量具的使用》教材：应详细介绍各类工具和量具的名称、功能、使用方法、存储要求以及安全操作规范等。

4. 除上述内容以外的其他 M7 教材中应至少涵盖以下三个方面：基础知识、施工标准和安全风险提示。其中，基础知识：应系统阐述与该操作项目相关的理论基础知识；施工标准：应结合维修手册中的要求，详细介绍工具的选择和使用、耗材的选择、施工流程以及质量标准（为便于考生更好地掌握施工标准，可适当加入工作的经验技巧，但不得低于维修手册的标准）；安全风险提示：在施工标准中，对于可能造成人员、飞机或设备受损的情况，应提炼出安全注意事项并予以注明。在本章结束前，可罗列汇总本章所有的安全注意事项，清晰列出所有安全注意事项的要点，便于学员复习和参考。每章的最后，还应以附录的形式，列明本章所参考的技术资料和规范标准。

注：M7.1、M7.2、M7.3 属于认知技能部分，可直接参照相关样例作为通用教材。除上述内容以外的其他 M7 教材应根据本机构训练台架、航空器以及设施设备等实际情况编写。

3.1.3 航空器维修实践（模块 M8）培训教材

3.1.3.1 机型熟悉

机型熟悉是学员在掌握一定理论知识和基本技能的基础上，对具体机型进行维修实践之前的具有承上启下作用的重要环节。维修培训机构应以本单位实作培训使用的真实航空器型号为例，对学员进行该机型的熟悉介绍，至少包括航空器型号的总体介绍和典型系统介绍。总体介绍应至少包含大纲所列培训要素。典型系统介绍应至少包含大纲所列典型系统，也可以根据实际机型及

航空器维修实践操作项目部分内容的需要增加相关系统。

机型熟悉教材中对应每个知识点的内容应至少包括以下几方面：

1. 教学要点：列出与该知识点相关的 M8 维修实践操作项目章节。

2. 系统知识：列出该系统与 M8 维修实践操作项目部分相关的知识点。

3. 知识点拓展：包含该系统其余章节的功能和组成，目的是保证教材的完整性，这部分内容不作授课要求，仅用于学员知识拓展。

4. 附录：列出与该系统相关的 M8 操作项目的工卡清单，便于学员查找并将相关理论知识与维修实践结合起来。

3.1.3.2 操作项目

每个操作项目的教材内容和结构应至少包括以下方面：

1. 操作项目概述：至少包括施工目的、施工方法和施工风险，如果操作项目涉及 M7 基本技能的知识点，概述部分还应包含相关知识与技能索引。相关知识与技能索引应列出与该操作项目相关的 M7 知识点或培训要素标题，方便学员找到与该操作项目相关的 M7 基本技能知识点，通过 M8 维修实践巩固学员 M7 的相关基本技能。

2. 操作项目施工程序：至少包括工具设备、耗材介绍、施工标准操作。工具设备、耗材介绍部分应当通过真实图片予以展示

说明与该操作项目相关的专用工具设备、耗材、劳保用品，同时至少列出名称、数量以及用途。施工标准操作部分应图文并茂，通过真实图片或该机型的维修手册图片予以演示说明，内容至少包含工作准备、施工步骤、结束收尾工作，还应列出相关的施工标准和安全风险提示等。

3. 安全风险案例：教材每个章节末尾至少列出 1 个与该章节操作项目相关的典型安全风险案例。

4. 参考文献：在教材结尾处，列出教材各章节对应的参考资料和手册章节。

3.2 授课教案

维修培训机构应依据培训大纲编制每个操作项目的授课教案，教案应明确操作项目名称、编写教员、授课学时、对应培训大纲章节、教学目标、教学内容、教学重点和难点、教学过程以及对应的时间分配和教学方式等。其中教学方式可以包括但不限于：课堂讲授、模拟器演示、实物展示和讲解、视频演示、示范教学、实际操作等。

3.3 培训课件

3.3.1 一般要求

维修培训机构应针对培训大纲中规定的各项认知技能、操作项目中需要教员进行讲解演示的内容制定相应培训课件。培训课件应至少明确学时、编写人、审核人、版本号以及改版记录等信息。

3.3.2 基本技能培训课件

维修培训机构应按照教案设计中课堂讲授的相关内容，编制用于理论教学的课件。认知技能部分（M7.1、7.2 和 7.3）的课件中应包含相应培训要素的基础知识。M7 其余章节的课件中应包含相应培训要素的基础知识和施工标准，其中施工标准应结合维修手册中的要求，介绍工具、耗材的选择和使用、施工流程、质量标准以及相适应的工作经验（如有，应不低于维修手册的标准）。结合施工流程还应介绍相关的安全注意事项提示。

3.3.3 维修实践培训课件

3.3.3.1 机型熟悉

机型熟悉部分培训课件的内容可根据知识点或典型系统进行组织和划分，确保每个课件的内容篇幅满足大纲规定的最低学时要求。机型熟悉培训课件应至少包括以下内容：

1. 教学要点：介绍与该系统相关的 M8 维修实践操作项目章节。

2. 系统知识：至少通过图文或视频介绍该系统与操作项目部分相关的知识点。

注：系统知识点拓展部分可以不在培训课件中讲解。

3.3.3.2 操作项目

操作项目部分培训课件内容可根据项目或知识点进行组织和划分，确保每个课件的内容篇幅满足培训大纲规定的最低学时要求。操作项目培训课件应至少包括以下内容：

1. 操作项目概述：至少介绍施工目的、施工方法、施工风险、相关知识与技能索引。相关知识与技能索引部分应列出与该操作项目相关的 M7 知识点或培训要素标题。

2. 操作项目施工程序：至少包括工具设备、耗材介绍和施工标准操作。工具设备、耗材介绍部分应当通过真实图片予以展示说明与该操作项目相关的专用工具设备、耗材、劳保用品，同时至少列出名称、数量以及用途。施工标准操作部分应至少通过真实场景图片、维修手册图片或视频等进行演示说明，内容至少包含工作准备、施工步骤、结束收尾工作，还应列出相关的施工标准和安全风险提示等。

3. 安全风险案例：视情列出与该操作项目相关的典型安全风险案例。可以采用教材中的案例或其他相关案例。

3.4 培训工卡

维修培训机构应根据培训大纲为每个操作项目制定相应的培训工卡，每个操作项目的培训工卡可以为一份或者多份。培训工卡应当参照 CCAR-145 部批准维修单位常用的格式，包含完整的基本任务信息和具体工作步骤。

1. 基本任务信息：应至少包含操作项目任务名称、带教日期、工作区域、工时、设备、耗材和工具等。

2. 工作步骤：应包括从准备工作开始直至结束收尾的全部步骤，应附有必要的图表并预留记录和签署栏。每项工作步骤应包含相关的施工提示，施工提示应至少涵盖执行该项工作步骤的施

工标准和安全风险提示。

注：实作培训过程中教员应至少示范一遍，每个学员需进行实际操作，且操作学时不得低于培训大纲要求。学员在确认自己已完成相关实习内容后签字确认。教员在确认学员已掌握所授章节内容后签字确认，如教员判断学员未掌握所授章节内容，教员不应签字，也即判定该学员相应所授章节未达培训目标。

3.5 项目评价

3.5.1 航空器维修基本技能评价

维修培训机构应为每个操作项目编制考生使用的《评价工卡》以及教员使用的《教员评价单》。

3.5.1.1 评价工卡

每个操作项目可包含一份或多份《评价工卡》，所有评价工卡的内容应覆盖该操作项目培训等级为2级所应对的培训要素。每个操作项目培训结束后由考生随机抽取其中的一份《评价工卡》参加评价。

《评价工卡》应至少包含考生姓名、单位、评价日期、工作区域、工时、评价所需台架、耗材、工具清单、工作步骤及必要的图表等。

其中工作步骤应至少包含准备、实施、收工/结束三个环节，工作步骤无需包含工作标准和安全风险提示，相关标准与风险提示需在培训过程中充分训练，并在评价时由学员予以展现，以证明其已掌握该实作项目。

除涉及具体手册章节和信息（比如 M7.2 《维修手册、维修记录签署及适航批准标签》），或其他公开后可能会影响培训效果的内容（比如《评价工卡》中的具体手册查询步骤）的《评价工卡》外，其他所有《评价工卡》应向学员公开。

3.5.1.2 教员评价单

维修培训机构应为每份《评价工卡》编制对应的《教员评价单》。

《教员评价单》应至少包含操作项目名称、学员信息、评价教员信息、评价项目及涉及的评分点、评分标准以及评价时机等。

评价项目应至少包含以下方面：

1. 安全意识：至少包含主动报告风险隐患等要素。
2. 工作规范：至少包含工卡作业、工具清点、维修记录填写（工卡签署）等要素。
3. 团队协作：至少包含工卡交叉复查意识、双人及以上项目的配合意识等要素。
4. 知识问答：与项目理论课程相关，每个评价项目应包含三道知识问答题；其中应从局方统一的“基本技能教员评价单知识问答通用题库”中至少抽取两道问答题，最多可以从培训机构自己编写的“机构题库”中抽取一道问答题。

注：基本技能教员评价单知识问答通用题库见维修协会网站。

5. 基本技能：与考生的《评价工卡》主要步骤相对应。

评价包含日常和专项评价：“日常评价”指对于学员在日常培训中呈现情况的评价；“专项评价”指该操作项目培训结束后对学员抽取并完成《评价工卡》的表现进行打分。

评价采用扣分制，每个项目的初始分数为 100 分。若考生未满足评分点要求，则扣除相应分值。

制定扣分标准时应至少满足以下要求：“日常评价”中所有项目的每个行为观察项每次扣 2 分。“专项评价”中安全意识相关项目，每个行为观察项扣 5 分；工作规范相关项目，每个行为观察项扣 5 分；团队协作相关项目，每个行为观察项扣 3 分；知识问答，题库抽取 3 题，未答出正确答案每题扣 2 分；基本技能中一般错误，每个行为观察项扣 2 分；基本技能中错误导致项目失败或未完成（即施工结果未能达到工卡目的，比如保险方向打反、未压接到销钉等）每项扣 10 分。

通过日常评价和专项评价，实施累计扣分制。最终得分低于 80 分的考生，将被判定为此次评价不合格。

3.5.2 航空器维修实践评价

不同于基本技能操作项目，航空器维修实践培训的评价结合日常培训过程实施。维修培训机构应为每个维修实践操作项目编制教员使用的《教员评价单》。

《教员评价单》应至少包含操作项目名称、学员信息、评价教员信息、评价项目及涉及的评分点、评分标准等。

评价项目应至少包含以下方面：

1. 安全意识：至少包含主动报告风险隐患等要素。
2. 工作规范：至少包含工卡作业、工具清点、维修记录填写（工卡签署）等要素。
3. 团队协作：至少包含工卡交叉复查意识、双人及以上项目的配合意识等要素。
4. 知识应用：与项目工卡相关的 M7 基本技能中培训等级为 2 类的手册查询。
5. 实践操作：包括工作准备、按培训大纲要求的该章节培训等级 2 类的实作项目、测试（如有）及工作恢复四个部分，每个部分的评分点都应制定行为观察及扣分标准，供教员参考。行为观察及扣分标准应考虑学员在实践操作过程中，是否违反了工卡中的安全提示，是否遵守工卡中的警告、告诫，是否按工卡中的施工提示进行操作，是否按工卡的操作步骤进行施工，以及涉及到基本技能的培训要素施工是否标准。

评价采用扣分制，通过日常表现实施累计扣分，每个项目的初始分数为 100 分。若考生未满足评分点要求，则扣除相应分值，最终得分低于 80 分的考生，将被判定为此次评价不合格。

制定扣分的标准如下：安全意识、工作规范、团队协作相关项目，每条每次扣 2 分；知识应用考察“M7 基本技能中培训等级为 2 类的手册”查询，根据查询结果扣分，每错一题扣 2 分；实践操作中，如违反安全提示/警告/告诫，每项每次扣 2—5 分

(警告—Warning 项扣 5 分、告诫—Caution 项扣 3 分、提示—Note 项扣 2 分)；与 M7 基本技能相关的施工错误（如保险丝施工），每项每次扣 2—3 分；除上述两条以外的施工错误，每项每次扣 1—2 分。

注：考生在实作评价过程中存在作弊行为将被判定为此次评价不合格。

3.6 工具耗材清单

维修培训机构应为每个操作项目培训工卡、《评价工卡》、实作评估题目建立对应的《工具耗材清单》（见附件 1）。清单应至少包括操作项目对应的工具、设施设备/零部件、耗材和安全防护设施等。

对于航空器材和专用工具设备，清单还应列明件号。培训中使用非航空器材替代的消耗器材，针对替代品应做替代评估报告并在清单中注明。实作评估时应使用真实航空器及器材。

《工具耗材清单》中的“最低库存数量”应按该机构手册载明的最大同时开班数量为基础测算；机构应确保任何时候库存数量不得少于该数值。

4. 实作评估

各维修培训机构应依据 CCAR-147 第 147.18 条建立实作评估规范，作为维修培训机构的管理手册附件报局方批准。

4.1 实作评估题目

每个实作评估题目涉及的知识问答应与实作评估工卡操作相

关并从以下范围中选取：M7 教材的知识点、基本技能教员评价单知识问答通用题库；M8 机型熟悉知识、M8 工卡 warning/caution、M8 工卡施工提示。

各维修培训机构应如实提供实作评估项目与培训大纲的符合性清单，表格见附件 2。

注：考生在实作评估过程中存在作弊行为将被判定为此次评估不合格。

4.2 实作评估单

《实作评估单》（见附件 3）应至少包含实作评估题目名称、考生姓名和准考证号、实作评估教员信息、评估流程、考生操作过程与步骤、工作标准、扣分、不符合项记录以及总体要求、情景设计等，并满足以下要求：

1. 评估流程至少包括施工准备和操作流程，明确操作过程和步骤，确保与评估工卡完全匹配。

2. 工作标准：结合操作过程和步骤，逐条制定包含扣分分值的评估标准，量化评分细则。

3. 记录设置：设立不符合项记录栏和扣分记录栏，详细记录操作偏差情况。

评估单应确保操作步骤完整清晰，扣分标准具体明确，能够客观反映考生的实际操作水平。所有评估记录必须真实准确，便于追溯和复核。

实作评估采用扣分制，每个评估项目的所有扣分项相加总和应为 100 分。若考生未满足评分点要求，则扣除相应分值。具体

分值设定原则为：知识问答共抽取 2 题，每题 2 分；一般错误每项扣 1 分，严重错误每项扣 2—3 分。得分低于 80 分的考生，将被实作评估员判定为不通过。

在制定实作评估单的标准时，可采用基于胜任力理念的推导方法。维修培训机构可从知识应用、基本技能、工作规范、安全意识、沟通、团队协作、问题解决与决策、自我管理和持续学习 8 个能力维度，对学员的执照胜任能力进行系统评估，每道题至少包含前 4 个维度，整套题库应涵盖对所有 8 个维度的评估。其中每题实作评估中至少设置 3 个情境设计和 3 题知识问答，每次评估时各选取 2 个作为评估内容。该方法旨在提升评估标准的客观性和可操作性，为准确衡量考生技能水平提供科学依据。

注：附件 4 提供了基于胜任力理念推导方法建议思路。

5. 附则

中国民航维修协会（CAMAC）组织行业编制了基本技能（M7）通用教材，M7 以及 M8 部分类别培训教材、教案、培训课件、培训工卡、评价工卡及对应的教员评价单、基本技能教员评价单、工具耗材清单的样例供行业参考，具体材料以及基本技能教员评价单知识问答通用题库可通过其官方网站（www.camac.org.cn）免费下载。

本文件自发布之日起施行。除另有规定外，在本文件施行之日前各机构已获批准的执照实作培训应当于 2026 年 6 月 1 日之前完全符合本文件的要求。

附件 1

工具耗材清单

编号	操作项目	工卡	工具					设施设备/零部件			耗材					安全防护设施	
			名称	工具类别	件号/规格	最低库存数量	品牌	名称	件号	最低库存数量	名称	耗材类别	件号	最低库存数量	每组学员消耗数量	名称	最低库存数量

附件 2

实作评估符合性清单

序号	知识点	培训要素	培训级别	实作评估题目编号											
				1	2	3	4	5	6	7	8	...			
M 7.1.1	一般安全知识	1. 一般安全规定	1												
		2. 维修人员安全保护	1												
.....			1												
M 8.5.2	典型系统部件 拆装	1. 气源、液压、灯光、发动机部件拆装	2												
		2. 螺钉安装盖板、机轮、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												
总体符合性															
1	每个实作评估题目应同时包含 M7 和 M8 模块的 2 级培训要素。								是（ ） 否（ ）						
2	每个实作评估题目应至少具有真实航空器上检查的环节，查询手册和典型故障和缺陷处理流程、航线常见更换部件拆装的步骤。								是（ ） 否（ ）						
3	所有实作评估题目形成的题库应覆盖大纲中 M7 和 M8 模块所有 2 级培训要素的全部内容。								是（ ） 否（ ）						
4	每个实作评估题目结束前应设置问答环节：其中问答题目应与实作评估题目内容相关；问答题库不得超出实作教材范围；答题时间不超过 5 分钟。								是（ ） 否（ ）						

附件 3

实作评估单

民用航空器维修人员执照实作评估单					
实作评估题目：					
考生姓名：_____		考试日期：_____			
考官：_____		准考证号：_____			
评估流程	考生操作过程与步骤	工作标准	不符合项记录	扣分	情境设计（可选， 不超 2 项）
生产准备					
施工程序					
总体要求					

评估总时长：_____

考官签名：_____

总分：_____

附件 4

基于胜任力理念的推导方法建议思路

一、8 个能力维度理解：

1. 知识应用：M1、M3、M4、M5、M6、M7 理论、M8 机型熟悉教材中的航空专业知识、手册的查询与应用

2. 基本技能：M7 基本技能、M8 勤务、拆装、检查等涉及的对动手能力、工具使用有一定难度的操作。作为基础执照实作评估，此部分是重点评估维度。

3. 工作规范：M7 基本技能、机型手册 ATA 20、70 章涉及的标准操作，一般对动手能力没有较高要求，偏向于是否表现出良好机务作风。

4. 安全意识：与安全强相关，手册中的警告或告诫；或涉及曾经严重威胁航空安全的案例。

5. 沟通：考生与考官之间必要的语言交流；发现问题及时、主动报告。

6. 团队协作：涉及助考辅助的项目（例如：推登机梯、开关发动机整流罩、换轮等）。

7. 问题解决与决策：考生对于工卡步骤以外的“意外”情况的正确处置。

8. 自我管理和持续学习：能合理安排复杂工作的时间分配、能在规定时间内完成任务；能主动认知自身不足并努力改进（例

如：不找借口）。

二、推导的具体操作方法：

首先，严格对照规章和手册标准，系统分析各实作评估工卡中每个工作步骤所需的各项胜任能力维度及具体要求。

其次，将这些维度及要求细化为可观察、可测量的具体行为指标。

再次，为更充分体现学员在执照实作培训后对所学知识和技能的综合运用能力，结合航线实际工作情况，为每个实作评估考题设置情境设计和知识问答。

最后，根据这些行为表现对工作质量的影响程度，科学设定相应的评分分值。