



C1-4 航空器维修 (专项类课程)

修订批准页:

版次	修订时间	编写/改版	修订说明	审核/日期	审批/日期
R0	2022.05.19	彭建权	新编课件	谈海军 /2022.05.19	张玉 /2022.05.19
R1	2023.08.25	单展	修订课件	谈海军 /2023.08.28	张玉 /2023.08.28

目的与要求:

目的	通过本次课程的学习，使147教员了解航空器适航性、适航文件、维修法规和规范相关内容。
要求	<ol style="list-style-type: none">1. 了解航空器适航性定义、适航管理、适航标准内容。2. 了解持续适航文件基本内容、适航性限制项目、MSG-3分析方法、AEG相关内容。3. 了解跟维修相关的民航规章框架体系、维修人员管理的法规文件、维修单位的法规文件、运营人/运行人维修管理法规。

课程安排:

序号	内容	课时
1	航空器适航性	1H
2	持续适航文件	1H
3	航空维修法规和规范	2H

目录

1

航空器适航性

2

持续适航文件

3

航空维修法规和规范





1. 航空器适航性

目录

1.1

适航性定义

1.2

适航管理

1.3

适航标准



1.1 适航性定义

《适航理念与原则》适航性（Airworthiness）的定义：

适航性指航空器（包括其部件及子系统整体性能和操纵特性）在**预期运行环境**和在**经申明并被核准的使用限制下的安全性和物理完整性**的一种品质。这种品质要求航空器应始终处于**保持符合其型号设计**和始终处于**安全运行状态**。

航空器	本体属性	使用属性
性能	部件及子系统整体性能	操纵特性
条件	使用限制下	预期运行环境
品质	物理完整性	安全性
要求	符合其型号设计	始终处于安全运行

1.1 适航性定义

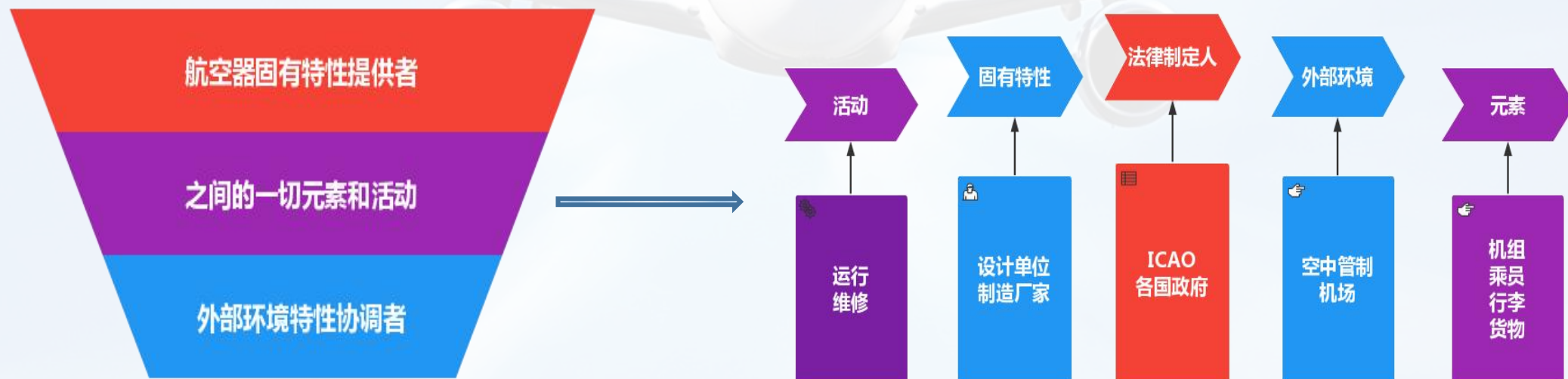
适航性指航空器（包括其部件及子系统整体性能和操纵特性）在**预期运行环境**和**在经申明并被核准的使用限制下的安全性和物理完整性**的一种品质。这种品质要求航空器应始终处于**保持符合其型号设计**和始终处于**安全运行状态**。

因此，适航性的定义**本质**上是：



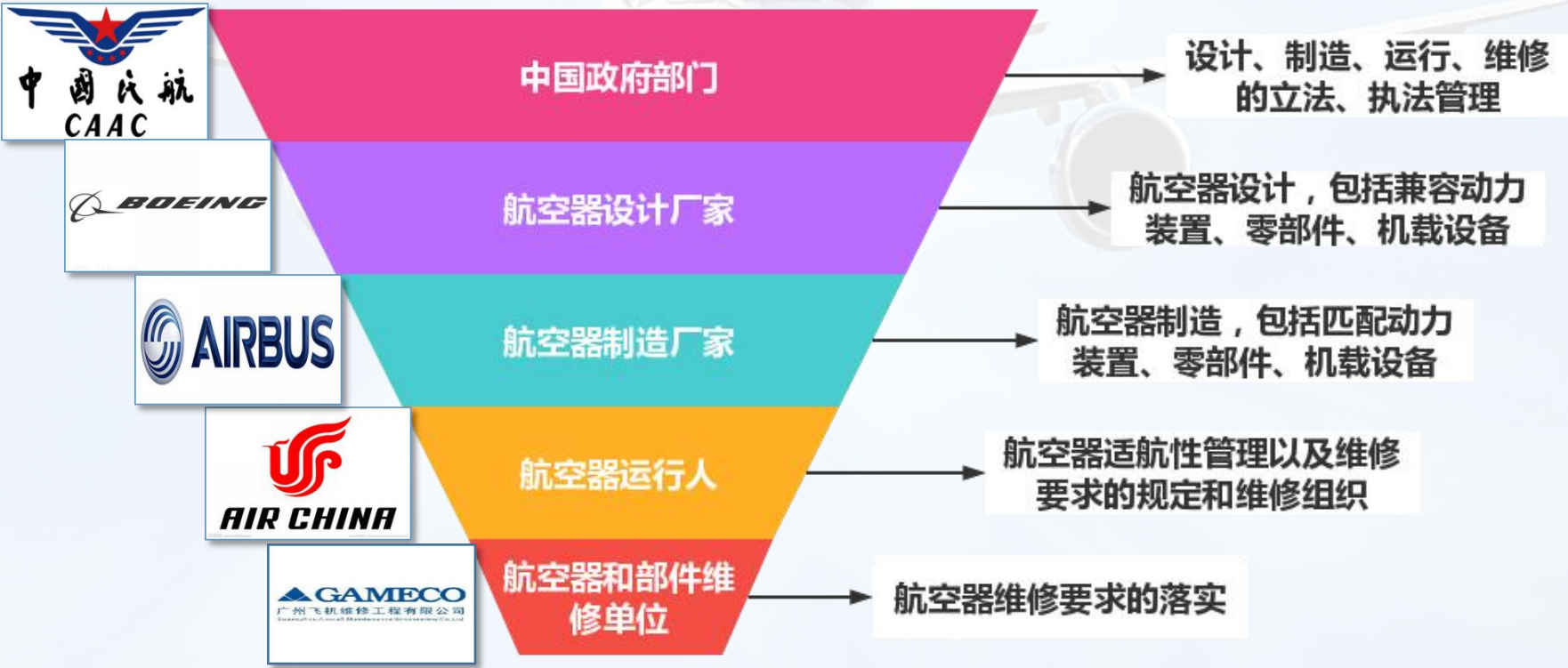
1.1 适航性定义

由于航空器是在空中使用的交通运输工具，对其乘员和运行区域有着很大影响。因此，全球各种法律法规用于限定：



1.1 适航性定义

维修活动相关部门:



1.1 适航性定义

针对航空器维修活动：



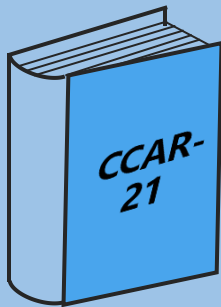
1.1 适航性定义

01



航空器

《民用航空产品和零部件合格
审定规定》



局方对**厂家**的基本规定：

- 为保障民用航空产品和零部件的适航性，民用航空产品的设计、生产、制造、投入运行，都需要获得相应的批准；零部件如果要用于民用航空产品也需获得相应的批准。
- 以上批准需满足CCAR-21部和相关适航标准的要求。

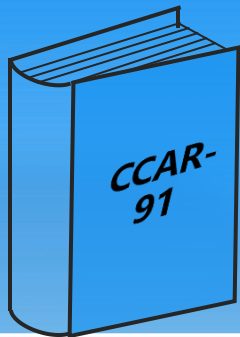
1.1 适航性定义

02



运行

《一般运行和飞行规则》



局方对**运行人**的基本规定：

- 航空器的所有权人或运营人对保持航空器的适航性状态负责，包括机体、发动机、螺旋桨及其安装设备的适航性。
- 落实相关工作：完成要求的维修；影响飞行安全的缺陷和损伤必须进行处理并达到标准；完成局方强制执行的任何持续适航要求。
- 工作可外委，运行人仍负有适航性责任。

1.1 适航性定义

03



维修

《维修和改装一般规则》



局方对维修的基本规定：

- 依据有效手册或持续适航文件中的方法、技术要求、准则；其它应获得局方批准；
- 使用要求的工具设备；厂家建议的替代设备应获得局方批准；
- 使用合格的航材；替代品应获得局方批准；
- 工作环境满足维修或改装要求；不满足应在恢复后开始工作。

注：CCAR-43部已于2022年7月1日失效，其原先内容已合并到CCAR-91部新规内。

1.1 适航性定义

- 综上，针对航空器及零部件的维修活动，满足了以上相关规章中的要求，视为满足了航空器的适航性的要求，航空器及零部件就是适航的。

1.2 适航管理

➤ 适航管理官方定义：是政府适航部门（局方）在制定了各种**最低安全标准**的基础上，对民用航空器的**设计、制造、使用和维修**等环节进行的科学统一的**审查、鉴定、监督和管理**。

➤ 适航管理的解读：



1.2 适航管理

初始适航管理（航空器在交付前的管理）：



1.2 适航管理

持续适航管理（航空器在**交付后**的管理，确保按照局方批准的维修方案维护，保持航空器满足型号合格证的标准，保持航空器的持续适航性）：



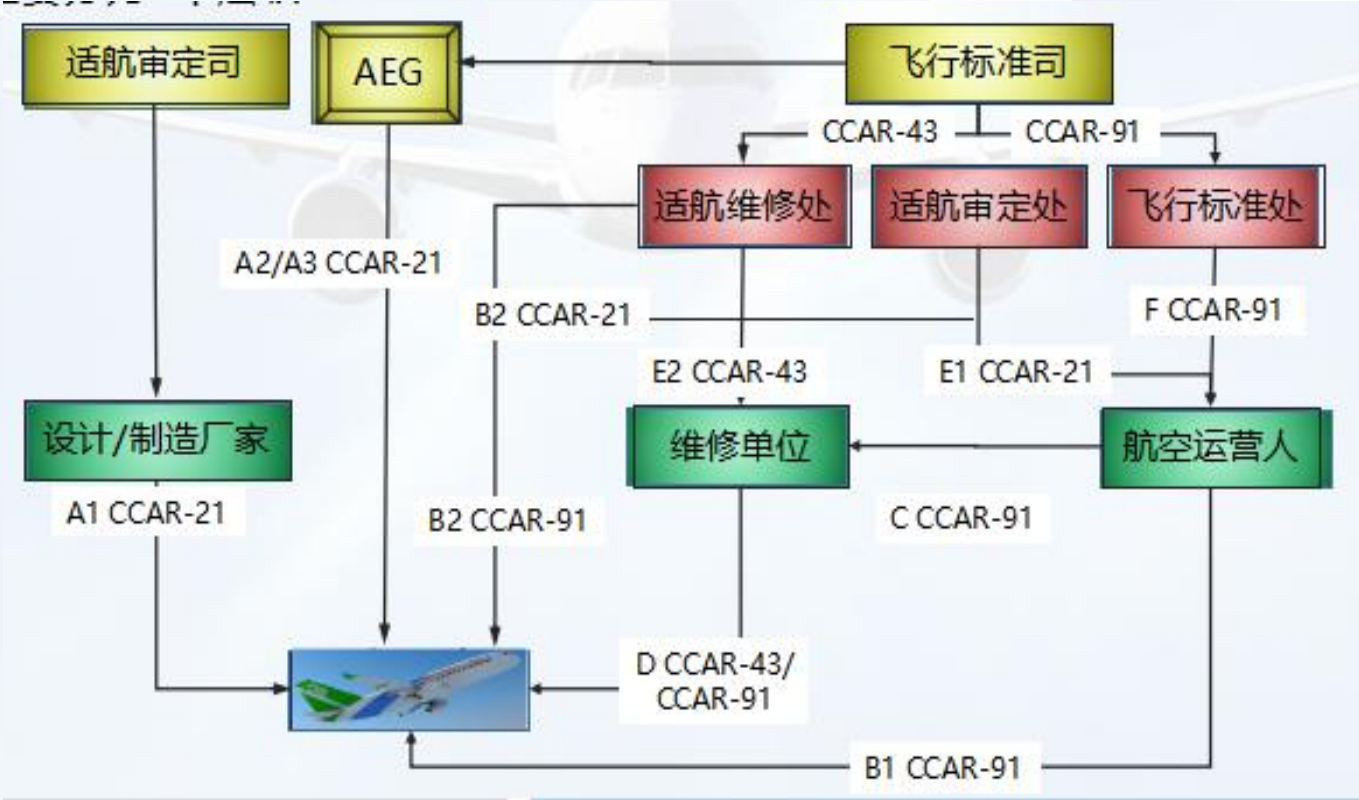
1.2 适航管理

证前管理（审查、鉴定）和证后管理（监督、管理）：



1.2 适航管理

适航管理任务步骤:



初始适航	A1/A2.型号合格审定 A3.运行符合性评审
初始向持续过渡期	B1.向地区管理局申请接飞机 B2.审定处(国籍登记证、标准适航证), 维修处(标准适航证背书)
持续适航	C.运行人向维修单位发出维修要求监管落实 D.维修单位按要求和规章落实并反馈
初始持续相结合	E1.超规范修理改装,运行人向审定处报批 E2.维修单位向维修处申请能力
持续适航	F.飞标处对运行人(补充)运行审定,确认 按要求向维修单位编发维修要求。

1.3 适航标准

1) CCAR-21部与适航标准的关系：



- ① CCAR-21部的基本规定：
- 为保障民用航空产品和零部件的适航性，民用航空产品的**设计、生产、制造、投入运行**，都需要获得相应的批准；零部件如果**要用于**民用航空产品也需获得相应批准。
 - 以上**批准**需满足CCAR-21部程序和适用条款及符合性评审要求，同时需满足相关**适航标准**的要求。

1.3 适航标准

1) CCAR-21部与适航标准的关系:



航空器

《民用航空产品和零
部件合格审定规定》



CCAR-21

管理类



CCAR-23
正常类
飞机



CCAR-25
运输类
飞机



CCAR-26
持续适航
安全改进



CCAR-27
正常类
旋翼机



CCAR-29
运输类
旋翼机



CCAR-31
载人气球



CCAR-33
发动机



CCAR-34
排放



CCAR-35
螺旋桨



CCAR-36
噪声



CCAR-37
技术标准



CCAR-39
适航指令

满足一个或多个适航标准 (型号审定基础)

1.3 适航标准

1) CCAR-21部与适航标准的关系:



航空器

《民用航空产品和零部件合格审定规定》



② 批准过程:



型号合格审定



生产许可审定



单机适航审定

型号合格证TC 补充型号合格证STC 改装设计批准书MDA 型号认可证VTC 补充型号认可证VSTC 零部件设计批准认可证VDA	PMA CTSO	生产许可证PC	适航证AC 出口适航证EAC 外国适航证认可书VAC 特许飞行证PtF 适航批准标签
---	----------	---------	--

1.3 适航标准

2) 初始适航证件与航空器维修相关性**较强**的有：

①	补充型号合格证 改装设计批准书	在航空运行人对飞机进行改装， 如客机改为货机时，会申请。
②	特许飞行证	在航空运行人在特殊情况下申请飞行， 如为改装、修理航空器而进行的调机飞行。

3) 初始适航证件与航空器维修相关性**很强**的有：

①	适航证	被列入航线维护检查内容，确认其完好有效。
②	适航批准标签	装机部件均需适航批准标签，包括修理过部件。
③	零部件制造人批准书	简称 PMA 件，航空运营人经常采用，如使用 PMA 飞机客舱内饰替代原装。

1.3 适航标准

4) 为消除老龄飞机在结构损伤、电气线路故障起火和燃油箱爆炸带来的安全隐患，民航局从**初始适航**和**持续适航**两个方面进行了补充规定。



航空器
《运输类飞机的持续适航和安全改进规定》



初始适航



运行
《大型飞机公共运输承运人合格审定规则》



持续适航



2. 持续适航文件

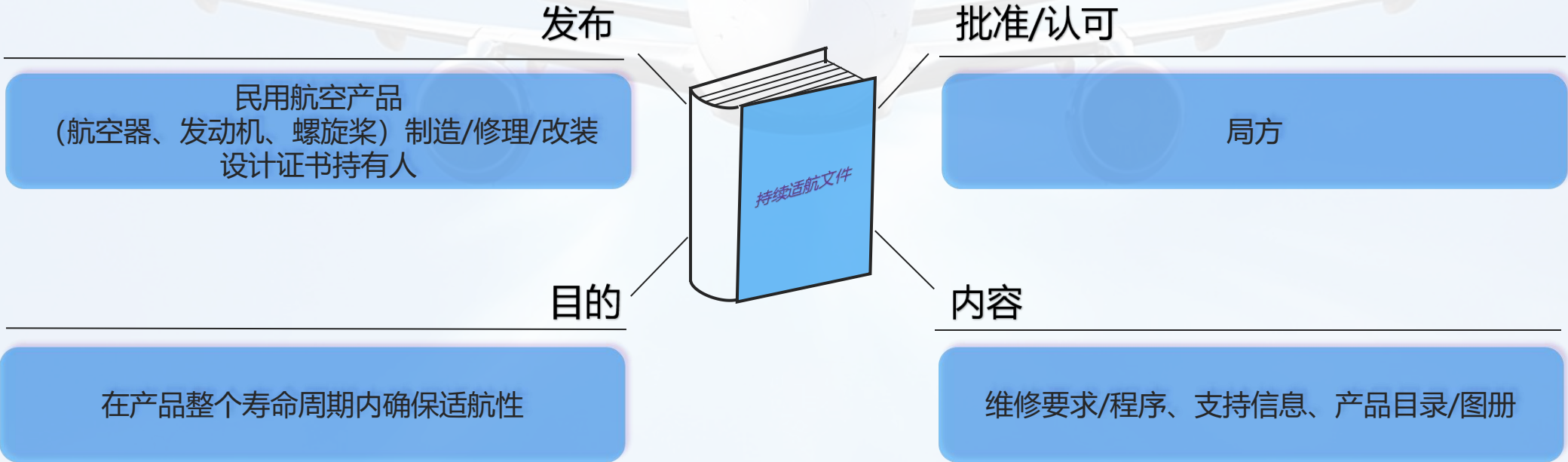
目录

- 2.1 对制造厂家的要求
- 2.2 适航性限制项目
- 2.3 MSG-3 分析的维修任务
- 2.4 AEG评审



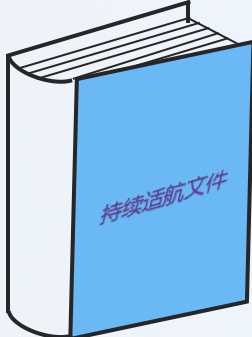
2.1 对制造厂家的要求

1) 持续适航文件介绍



2.1 对制造厂家的要求

1) 持续适航文件介绍



民用航空产品
(航空器、发动机、螺旋桨) 制造/修理/改装
设计证书持有人

发布

TC、STC、MDA、
VTC、VSTC、
零部件设计批准认可、
PMA、CTSOA、
重要改装或超手册修理方案批准书

CCAR-21部规定

- TC/VTC持有人交付取得适航证第一架航空器时，需提供上述持续适航文件；
- 必须是专用，同一型号不同构型可以使用通用的文件；
- 但必须在文件中具体注明和体现其构型差异的要求。

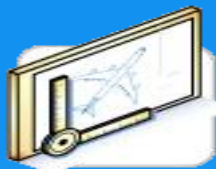
持续适航文件应当按照如下规章进行编写：
CCAR-23部、CCAR-25部、CCAR-26部、
CCAR-27部、CCAR-29部、CCAR-31部、
CCAR-33部、CCAR-35部。

2.2 适航性限制项目



(1)
适航限制
概述

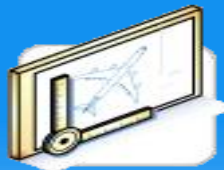
- 适航性限制（Airworthiness Limitation Item/Section）：
是指持续适航文件中规定的**强制性**维修任务，包括所有强制的更换时限或检查门槛值、重复检查间隔和检查程序。适航性限制的要求应得到**型号审定部门**的批准，其**更改**应由**型号审定部门**作出。



(2)
适航限制
规章

- CCAR-23、25、26、27、29、31、33、35要求的持续适航性文件中ALI部分；
- CCAR-21 §21.17要求的持续适航性文件中ALI部分。

2.2 适航性限制项目



(3)
加入运营人
维修方案

规章、咨询通告要求将ALI加入运营人维修方案：

➤ 规章

{ CCAR-26 运输类飞机的持续适航和安全改进规定；
CCAR-121 附件J，飞机的持续适航与安全改进。

➤ 咨询通告

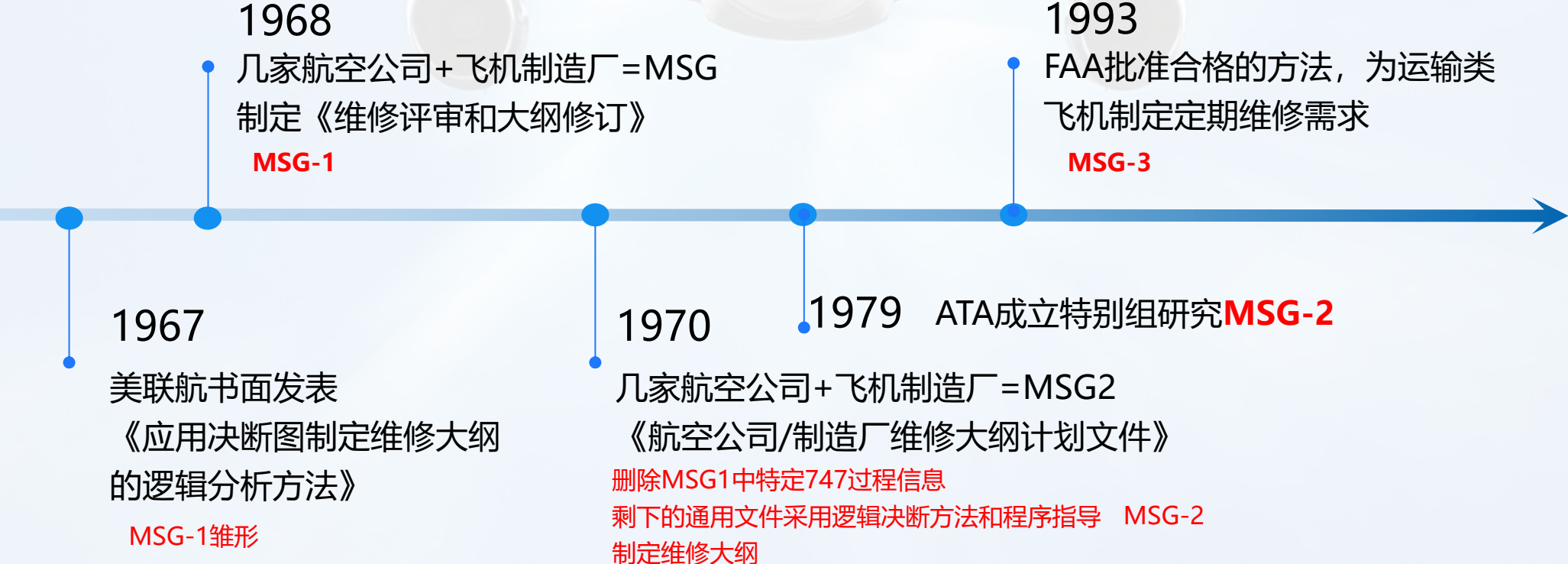
{ 航空器结构持续完整性大纲；
修理和改装的损伤容限检查要求；
航空运营人将电气线路互联系统持续适航要求纳入维修方案的指南；
航空运营人将燃油箱系统持续适航要求纳入维修方案的指南；
航空运营人满足燃油箱可燃性降低（FTFR）要求的指南。

2.3 MSG-3分析的维修任务

1) 概述

MSG — Maintenance Steering Group 维修指导小组。

分析决断方法 (专用于B747)
采用逻辑决断方法和程序指导, 制定维修大纲



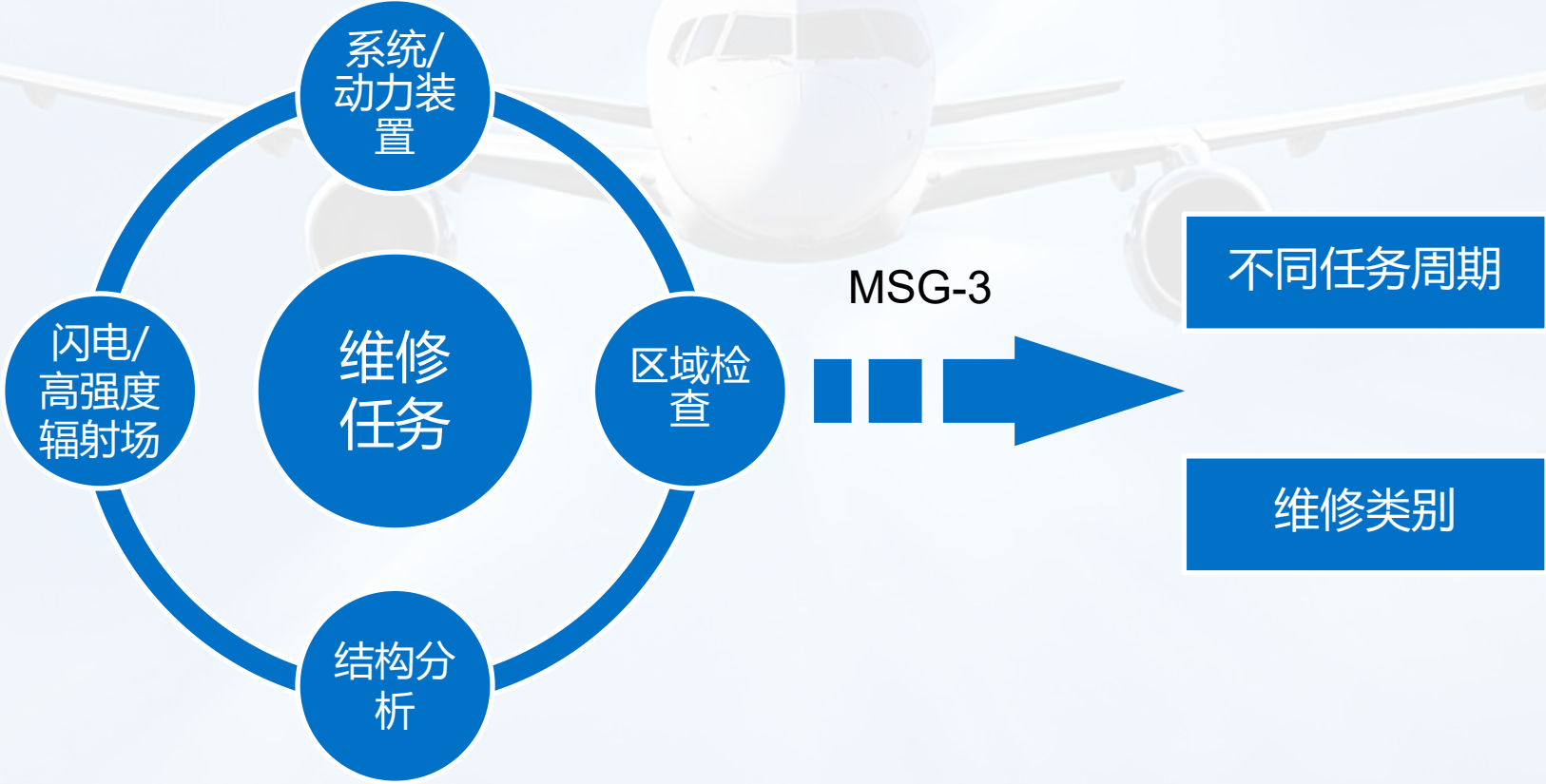
2.3 MSG-3分析的维修任务

1) 概述

- MSG-3文件是**美国航空运输协会 (ATA)** 为**制造商和运营人**制订“初始计划维修检查要求”编写的规范性文件；
- 是**建议性**的标准或规范，但主要制造商都将其作为指导性文件；
- 被**大多数**国家适航当局、航空器制造商和使用接受；
- **制定了MRBR的**，制定《政策和程序手册》可参考MSG-3文件制定MRBR要求；
- **无需制定MRBR的**，直接应用MSG-3文件分析和制订计划维修任务。

2.3 MSG-3分析的维修任务

1) 概述



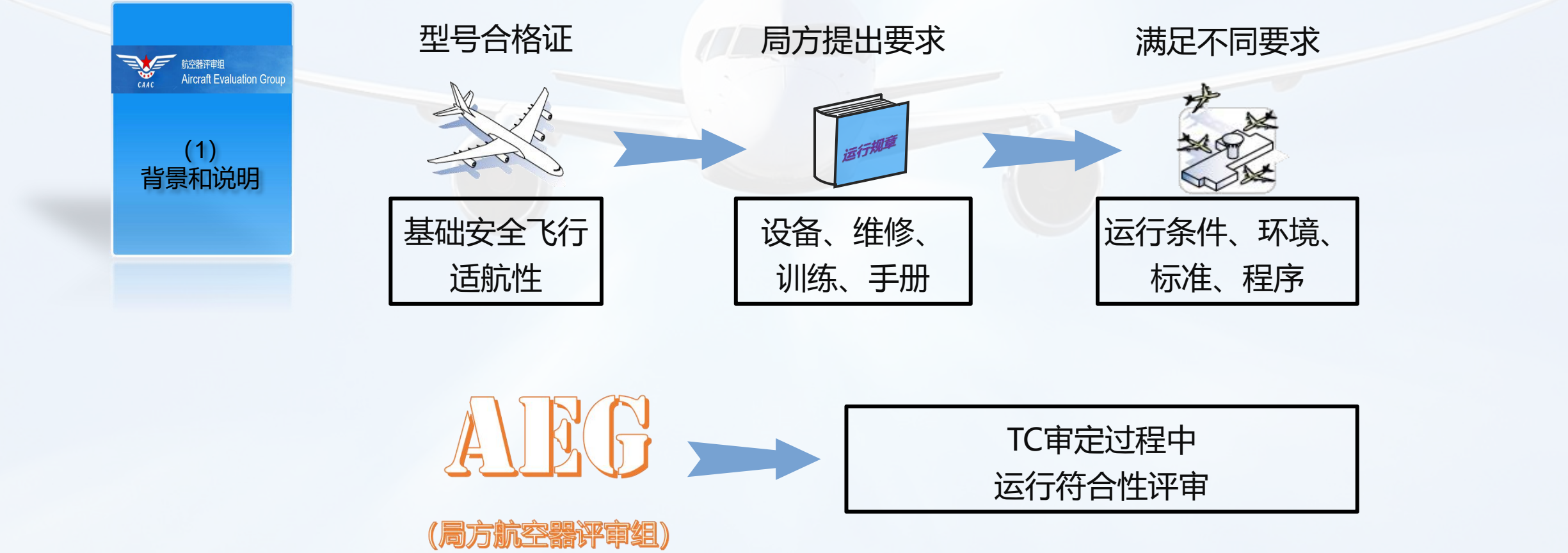
2.3 MSG-3分析的维修任务

2) 维修类别



2.4 AEG评审

1) 总体概述



2.4 AEG评审

1) 总体概述



AEG

(局方航空器评审组)

- **目的**：搭建起**设计、制造与使用、维修**之间的桥梁，顺利交付并运行；
- AEG 还参与**适航审定部门**对最小机组的确定、飞行手册评估、重要改装的评审，以及对适航指令颁发和事故调查提供支援；
- AEG 作为**飞行标准部门与适航审定部门**在**初始型号审定**和**后续持续适航管理**联系桥梁的同时，也为飞行标准部门日常对航空器飞行机组资格要求、签派放行要求、运行和维修要求等方面的管理**提供基础依据和技术支持**。

2.4 AEG评审

1) 总体概述



AEG

(局方航空器评审组)



2.4 AEG评审

1) 总体概述



2.4 AEG评审

1) 总体概述



2.4 AEG评审

1) 总体概述



2.4 AEG评审

1) 总体概述



AEG

(局方航空器评审组)

➤ 首次投入运行前 (符合性评审)

- ❑ 运行相关的型号设计信息
- ❑ 驾驶员资格规范
- ❑ 维修人员资格规范
- ❑ 主最低设备清单
- ❑ 计划维修要求
- ❑ 运行和持续适航文件
- ❑ 申请人提出并经局方同意的其他项目

CCAR-
23、25、27、29
部为审定基础申请
型号合格证的航空
器

➤ 投入运行后 (持续评审)

- ❑ 对航空器型号进行的设计更改
- ❑ 航空器实际运行反馈的信息
- ❑ 法规要求的修订

2.4 AEG评审

2) 飞行标准化委员会 (FSB) 评审工作



FSB

(飞行标准化委员会)

- **组成：**飞行运行专业人员；
- **职责：**评审如下项目
 - ❑ 驾驶员资格规范；
 - ❑ 运行文件；
 - ❑ 驾驶舱观察员座椅；机组睡眠区；电子飞行包；应急撤离演示。
- **FSB评审结论**将纳入**飞标司**颁发的**航空器评审报告**统一公布。

2.4 AEG评审

3) 飞行运行评审委员会 (FOEB) 评审工作



- **组成**: 飞行运行和维修专业人员。主席由飞行人员担任;
- **职责**: 评审并批准航空器的MMEL, 为运营人制定MEL提供基础;
- FOEB结合型号审定过程评审, 并一般在首架航空器交付前完成批准。
如果 MMEL **没有在交付前**获得批准, 仅意味着即使交付也**不能带故障放行**, 并不直接限制航空器的交付;
- MMEL的**任何修订**都需报FOEB批准。

FOEB

(飞行运行评审委员会)

2.4 AEG评审

4) 维修审查委员会 (MRB) 评审工作



- **组成：** 维修专业人员；
- **职责：** 评审如下项目（CAAC MRB与国外MRB职能不同）
 - 计划维修要求（SMR）； ← 维修大纲，国外名为MRBR，MRB只负责此评审
 - 持续适航文件（ICA）；
 - 维修人员资格规范（MPQS）。

MRB

(维修审查委员会)



3. 航空维修法规和规范

目录

3.1

维修法规和规范体系

3.2

维修人员管理的法规文件

3.3

维修单位管理的法规文件

3.4

运营人/运行人维修管理的法规文件

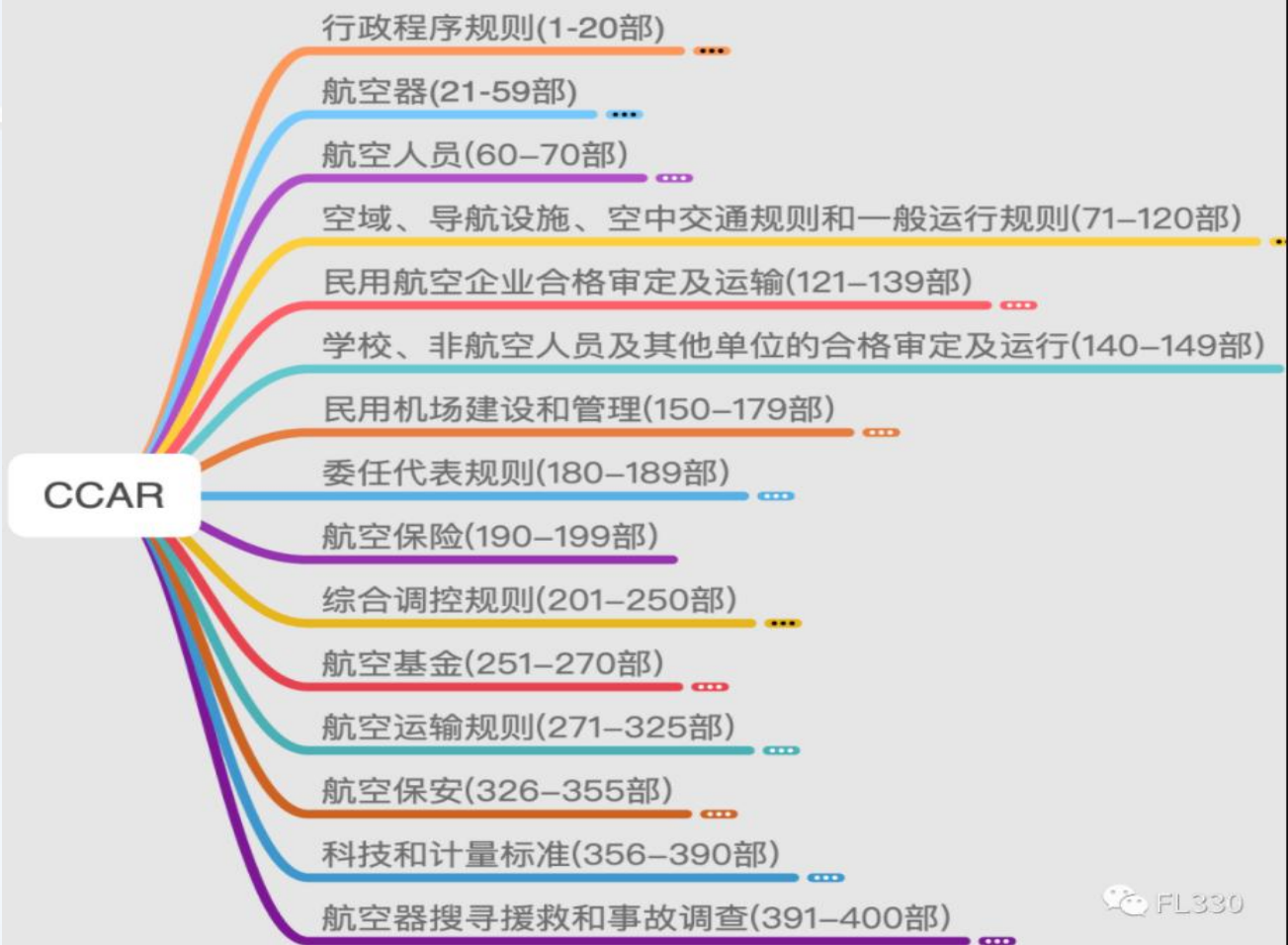


3.1 维修法规和规范体系



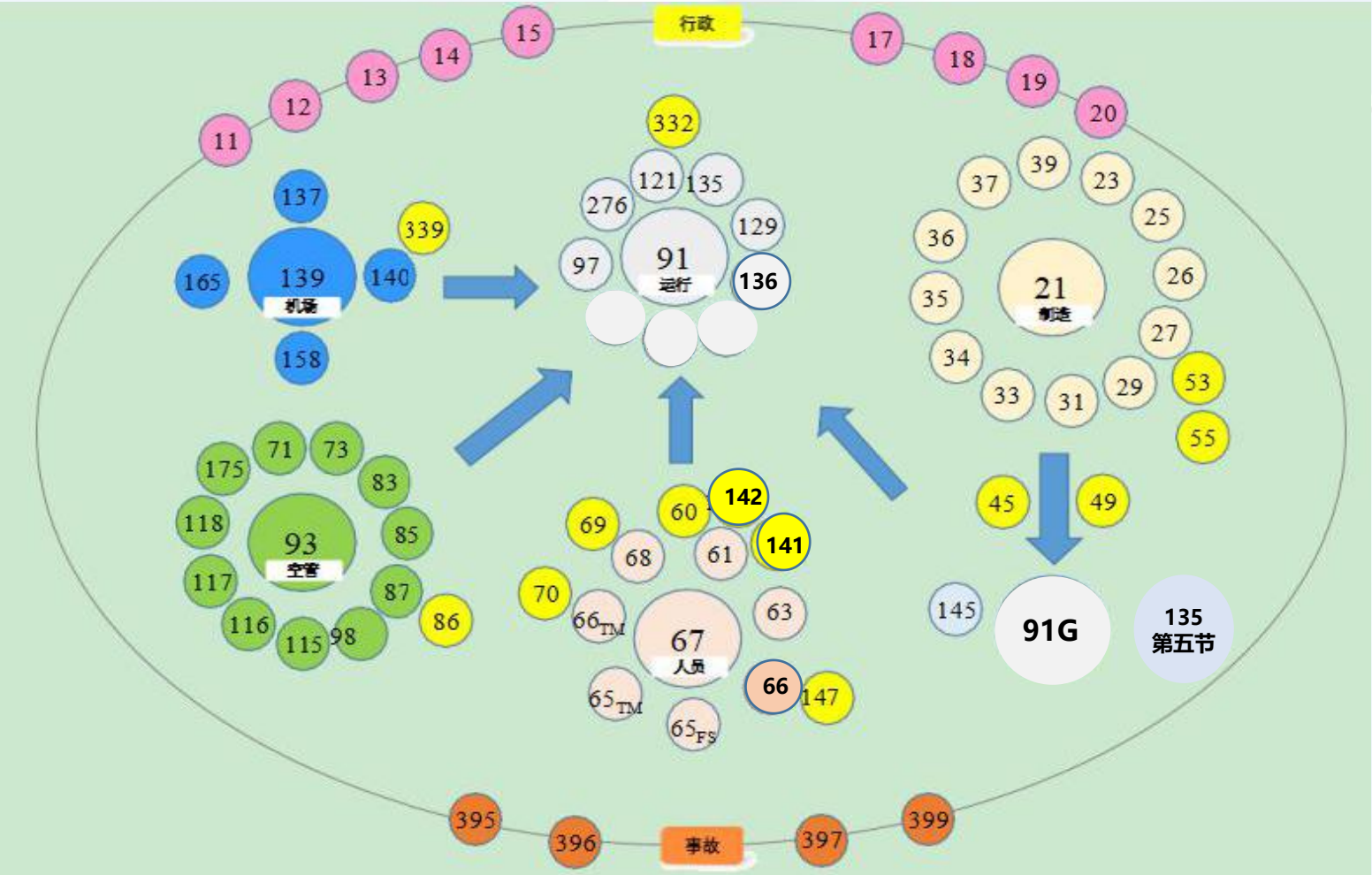
3.1 维修法规和规范体系

民航规章汇总：

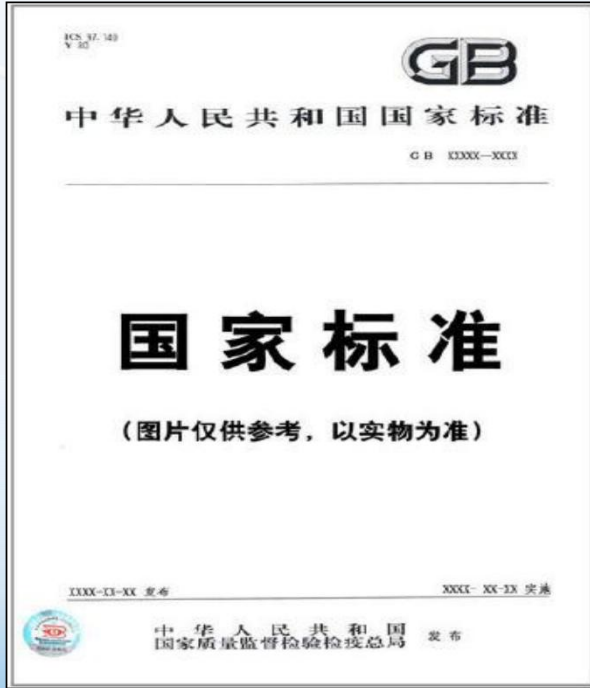


3.1 维修法规和规范体系

民航规章关系：

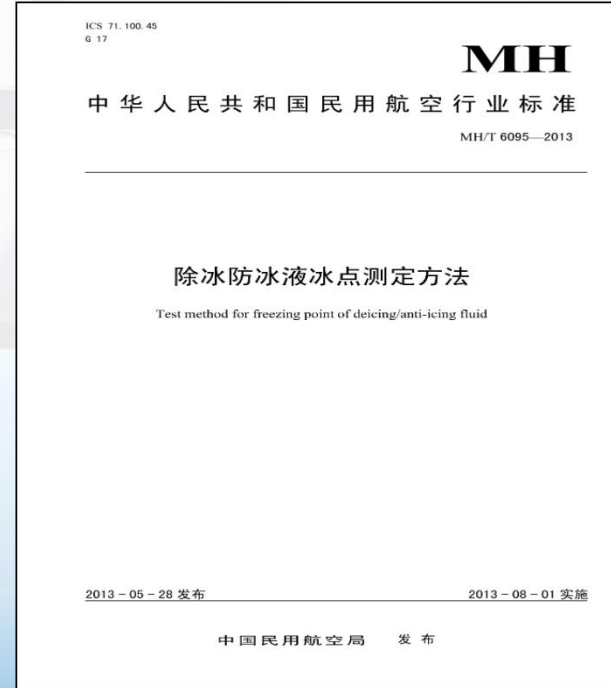


3.1 维修法规和规范体系



1) 国家标准

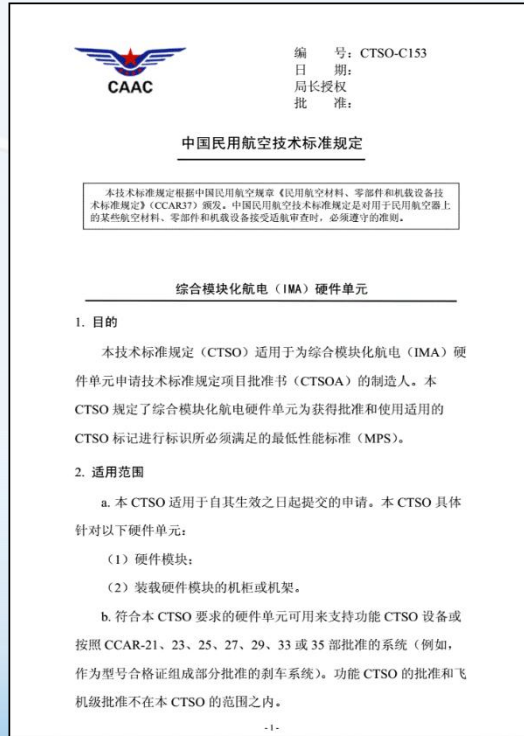
除非豁免，必须执行



2) 局方编制的行业标准

民航业独有,最低标准
国标和行标并不自动
适用或全部适用于
民航维修单位
(部分维修行标取消)

3.1 维修法规和规范体系



3) 技术标准规定

CCAR-37

- CTSO涉及的“项目” **名称及最低性能标准**：
- 参照相应国际标准制定的最低性能标准：
 - 材料、工艺、环境、性能和试验等要求的内容；
- 最低性能标准可由引用标准和附加要求等内容：
 - 附加要求可是对引用标准中某些条款的增、删或修正要求。
- 在“项目”上标准**持久而清晰的标记**：
- 制造人的名称或代号；
- “项目”名称、型件号或型另代号；
- “项目”标称重量（精度 $\pm 0.2\text{lbs}$ 或 $\pm 3\%$ 内，且不超过 10lbs ）；
- “项目”序列号或制造日期，或兼之；
- 适用的CTSO号码；
- 局方规定的其它内容。

3.1 维修法规和规范体系

专用条件	
编 号:	
日 期:	
局长授权颁发:	
专用条件标题	
本专用条件根据中国民用航空规章《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21) 颁发。	
1. 生效日期	
2. 背景	
3. 适用范围	
4. 专用条件	
附:《颁发专用条件/批准豁免反馈意见处理表》(CAAC 表 AAC-268)	

豁免	
编 号:	
日 期:	
局长授权批准:	
豁免标题	
本豁免根据中国民用航空规章《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21) 批准。	
1. 生效日期	
2. 豁免有效期	
3. 背景	
4. 适用范围	
5. 豁免内容	
6. 豁免的限制条件	
附:《颁发专用条件/批准豁免反馈意见处理表》(CAAC 表 AAC-268)	

➤ 《专用条件》：

❑ 如为确保某型飞机在HIRF条件下的案例运行，制定专用条件，作为飞机型号合格审定的审定基础的**构成部分**，也作为CCAR-25部补充相应条款的**补充**。

➤ 《豁免》：

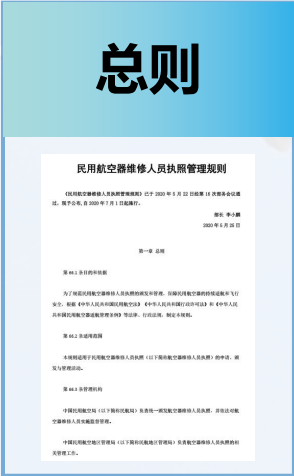
❑ 如为与某国适航当局已批准的应急撤离接地区域**要求保持一致**，在进行安全等效措施评估后对某型航空器**颁发部分豁免书**，作为对CCAR-25部相应条款的豁免。

4) 专用和豁免条款

3.2 维修人员管理的法规文件

1) 民用航空器维修人员执照管理规则 (CCAR-66部)

总则



➤ 目的:

- ❑ 规范民用航空器维修人员执照的管理;
- ❑ 保障民用航空器持续适航和飞行安全。

➤ 适用:

- ❑ 民用航空器维修人员执照的申请、颁发与管理活动。

➤ 类别:

- ❑ 涡轮式飞机 (TA)
- ❑ 涡轮式旋翼机 (TR)
- ❑ 活塞式飞机 (PA)
- ❑ 活塞式旋翼机 (PR)

3.2 维修人员管理的法规文件

1) 民用航空器维修人员执照管理规则（CCAR-66部）

总则



➤ 取照：

❑ 通过**三部分**测试：基础部分、实作部分、维修技术英语。

➤ 基础部分：

❑ M1~M6：必须在CCAR-147培训机构中学习并通过考试。

➤ 实作部分：

❑ M7~M8：在147机构培训/在单位有1年以上维修经历，并通过实作评估。

➤ 维修技术英语：

❑ M9：可自学，通过考试。否则将限定从事维修工作。（飞标司另行规定）

3.2 维修人员管理的法规文件

2) 民用航空器维修培训机构合格审定规定 (CCAR-147部)

(1) 对培训机构 的管理要求



➤ 适用： (旧版)

- ❑ 民航局负责国外和地区维修培训机构合格证的签发与管理；
- ❑ 地区管理局负责本地区内维修培训机构合格证的签发与管理。

➤ 适用： (CCAR-147R1变化)

- ❑ 民航局统一负责合格证管理，并负责国外培训机构合格审定与监督管理。
- ❑ 地区管理局负责主要办公地点在本辖区内国内机构合格证审定和监督管理。

3.2 维修人员管理的法规文件

2) 民用航空器维修培训机构合格审定规定 (CCAR-147部)

(1) 对培训机构 的管理要求



- ① 申请类别
- ② 申请材料
- ③ 培训机构的权利

➤ 申请类别：(旧版)

- ❑ 民用航空器维修基础培训；
- ❑ 民用航空器维修基本技能培训；
- ❑ 民用航空器机型培训：具体限定到航空器及发动机型号。
- ❑ 民用航空器部件修理基础培训；
- ❑ 民用航空器部件修理项目培训；

➤ 申请类别：(CCAR-147R1变化)

- ❑ 航空器维修人员执照培训；
- ❑ 机型维修培训；
- ❑ 发动机型号培训。

3.2 维修人员管理的法规文件

2) 民用航空器维修培训机构合格审定规定 (CCAR-147部)

(1) 对培训机构 的管理要求



- ① 申请类别
- ② 申请材料
- ③ 培训机构的权利

➤ 申请材料：(旧版)

- 申请书；
- 管理手册；
- 所申请培训类别具体项目的教学大纲；
- 国外或者地区申请人应当提交本国或本地区民航当局颁发的维修培训机构合格证书；
- 国外或者地区申请人应当提交国内维修人员培训意向书。

➤ 申请资料：(CCAR-147R1变化)

- 申请书。
- 管理手册。
- 所申请培训类别具体项目的教学大纲。
- 国外维修培训机构应当提交本国民航当局颁发的维修培训机构合格证书（如适用）和中国用户的培训意向书。

3.2 维修人员管理的法规文件

2) 民用航空器维修培训机构合格审定规定 (CCAR-147部)

(1) 对培训机构 的管理要求



- ① 申请类别
- ② 申请材料
- ③ 培训机构的权利

➤ 有效期：(旧版)

- ❑ 国内合格证长期有效；
- ❑ 国外和地区合格证有效期2年。

➤ 有效期：(CCAR-147R1变化)

- ❑ 维修培训机构合格证自颁发之日起 3 年内有效。

3.2 维修人员管理的法规文件

2) 民用航空器维修培训机构合格审定规定 (CCAR-147部)

(1) 对培训机构 的管理要求



- ① 申请类别
- ② 申请材料
- ③ 培训机构的权利

➤ 培训机构的权利：(旧版)

- ❑ 在批准培训地点从事批准范围内的培训，**考试合格学员颁发培训合格证书。**
- ❑ 在经批准的管理手册中包含异地培训管理程序时，可在批准的地点以外进行批准范围内的培训，并向经考试合格的学员颁发培训合格证书。

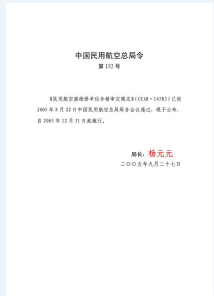
➤ 培训机构的权利：(CCAR-147R1变化)

- ❑ 在许可的培训地点从事许可类别的航空器维修**人员执照培训**，并在完成培训后向局方申请对培训学员的航空器**维修基础知识考试和实作评估。**
- ❑ 在许可的培训地点从事许可类别的**机型维修、发动机型号培训**，并在完成培训后向考核通过的学员**颁发培训合格证书。**
- ❑ 包含异地培训管理程序，可在许可地点外开展机型维修、发动机型号培训。

3.3 维修单位管理的法规文件

1) 民用航空器维修单位合格审定规定 (CCAR-145部)

(1) 历史背景介绍



1988.11.2
CCAR-145首次发布
《维修许可审定》

1993.2.3
R1发布
《民用航空器维修许可审定的规定》
五·三管理原则

2001.12.21
R2发布
针对121/66提出细化要求
五·四原则

2005.8.22
R3发布
细化人为因素
强化培训管理

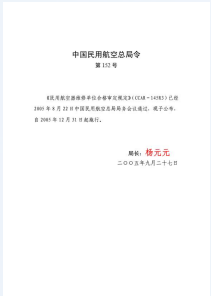
2021.2.5
《民用航空器维修单位合格审定规则
(征求意见稿)》

2022.2.11
R4发布
增加异地维修管理要求增加
SMS管理要求
删除管理人员资格证书要求

3.3 维修单位管理的法规文件

1) 民用航空器维修单位合格审定规定（CCAR-145部）

(2) 定义和概念



➤ 维修项目类别的概念：

旧版

- ① 机体；
- ② 动力装置；
- ③ 螺旋桨；
- ④ 除整台动力装置或者螺旋桨以外的航空器部件；
- ⑤ 特种作业；
- ⑥ 民航总局认为合理的其他维修项目。

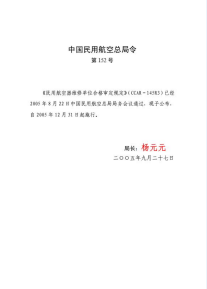
新版

- ① 机体；
- ② 发动机；
- ③ 螺旋桨；
- ④ 除发动机或者螺旋桨以外的民用航空器部件。

3.3 维修单位管理的法规文件

1) 民用航空器维修单位合格审定规定 (CCAR-145部)

(2) 定义和概念



➤ **“五·四原则”的概念：(新版旧版无变化)**

五个条件

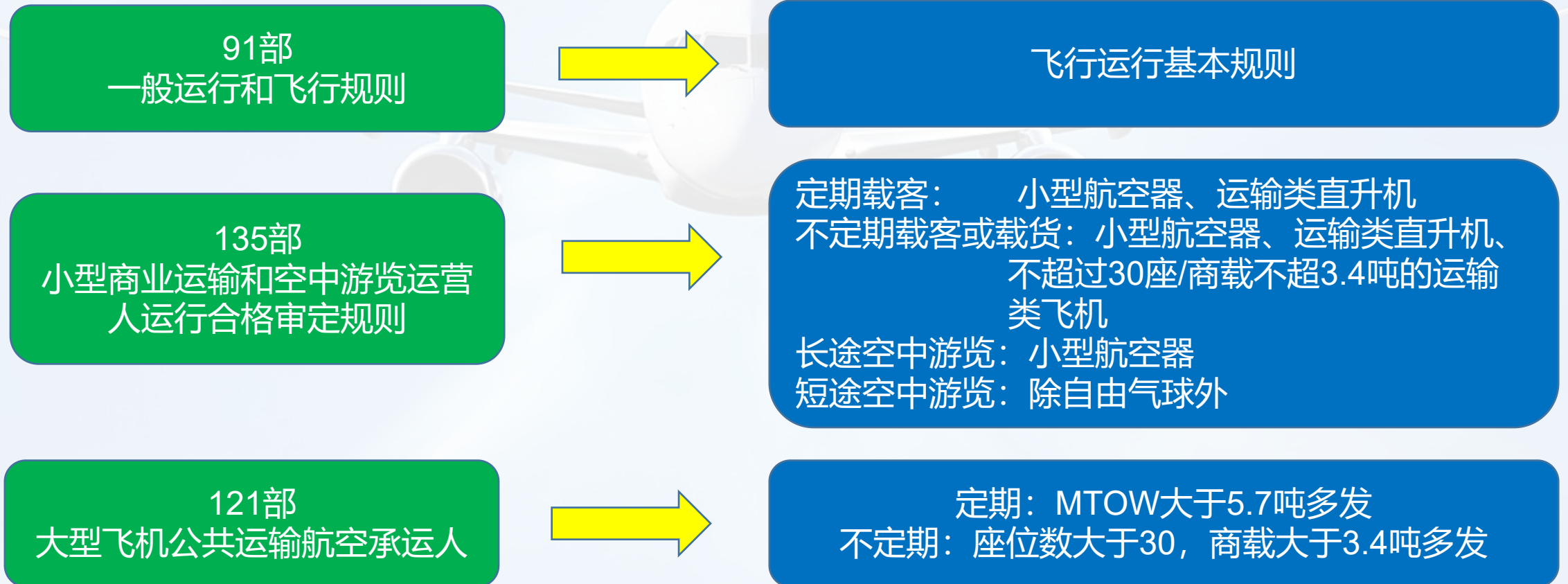
- 人员
- 工具设备
- 器材
- 适航性资料
- 厂房设施

- 质量
- 工程
- 生产
- 培训

四大系统

3.4 运营人/运行人维修管理的法规文件

1) 概述



(图: 新版, CCAR-135R3版中的**小型航空器**指的是正常类、实用类、特技类和通勤类飞机和正常类直升机。)

小结：

- 航空器适航性定义、适航管理、适航标准内容。
- 持续适航文件基本内容、适航性限制项目、MSG-3分析方法、AEG相关内容。
- 跟维修相关的民航规章框架体系、维修人员管理的法规文件、维修单位的法规文件、运营人/运行人维修管理法规。



感谢聆听，欢迎指正