



## M2.2.2 维修工作

# 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	2020.06.15	杜泽旭	新编课件	谈海军 /2020.08.03	张玉 /2020.08.06
R1	2021.01.29	杜泽旭	修订课件	谈海军 /2021.02.19	张玉 /2021.02.23
R2	2021.07.22	杜泽旭	修订课件	谈海军 /2021.08.02	张玉 /2021.08.02
R3	2022.05.06	单展	修订课件	谈海军 /2022.05.19	张玉 /2022.05.19

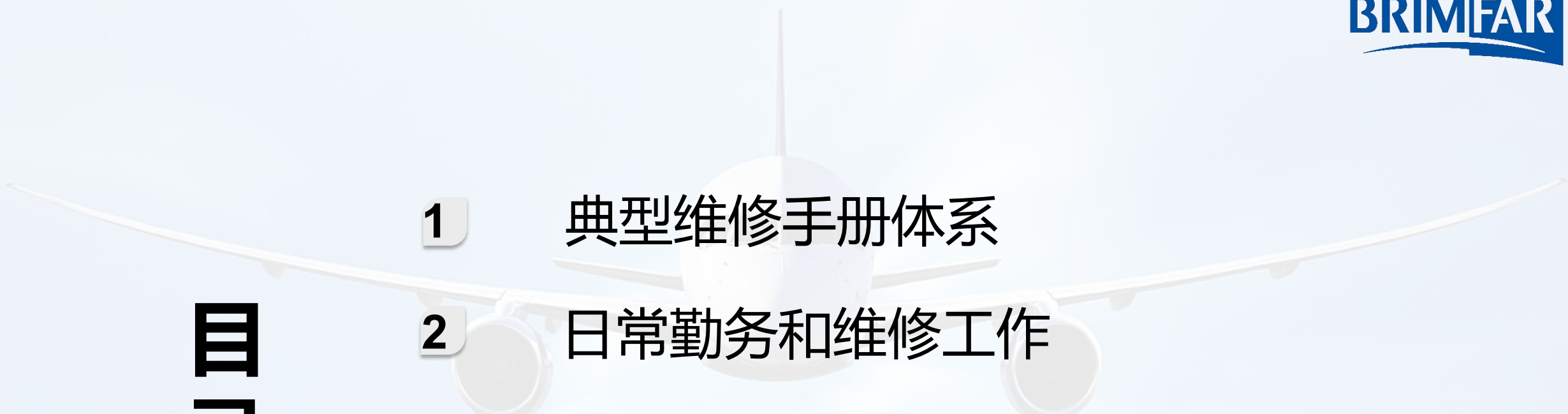
# 目的与要求:

<b>目的</b>	通过本次课程的学习，掌握维修工作体系及日常工作中会遇到的法规性和技术性文件，为日后上岗工作的开展打下基础。
<b>要求</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 掌握维修文件内容。</li><li>2. 掌握典型维修手册的体系内容。</li><li>3. 掌握日常勤务和维修工作基本的理论知识。</li><li>4. 掌握预防性维修的概念和基本内容。</li><li>5. 掌握部件和发动机维修的理论知识。</li></ol>

# 课程安排:

序号	内容	课时	试题数量
1	典型维修手册体系	4H	4
2	日常勤务和维修工作	3H	3
3	预防性维修工作	3H	3
4	发动机和零部件维修工作	2H	2

# 目录

- 
- A large, faint, light-colored silhouette of an airplane is centered in the background of the slide.
- 1 典型维修手册体系
  - 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





# 1. 典型维修手册体系

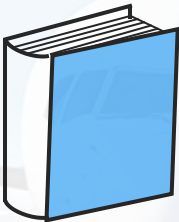
# 1. 典型维修手册体系

## 1) 维修工作概述



维修工作

是保持航空器



满足持续适航的要求。

即保证航空器在取得适航批准投入使用之后，其运行的固有安全性与适航当局批准的在设计制造时的基本安全标准的符合性。



航空器

在使用过程中系统工作、使用不当导致性能过早变差，甚至产生故障



满足不了持续适航的要求

需要计划性和非计划性维修

- 工作包括所需要的项目：
  - 例行检查
  - 勤务
  - 监控
  - 调整
  - 更换
  - 修理
  - 大修
  - 测试等。

# 1. 典型维修手册体系

## 1) 维修工作概述



维修工作

- 航空器**初始适航性**是一定的，**保持和恢复**其持续适航性至关重要。
- 使用或维修单位承担着保持航空器持续适航性的**根本责任**。
- 航空器在整个运行使用过程中**基本质量**，**必须依靠**使用、维修单位依照各种经批准的使用规范、维修规则及标准进行**保持和恢复**。

良好的使用

是保持航空器**持续适航性**

最重要的因素

有效的维修



# 1. 典型维修手册体系

## 2) 维修文件

### 持续适航维修文件



局方批准  
的技术资料



厂家  
技术资料



航空运营人  
维修文件



维修单位的  
维修手册

# 1. 典型维修手册体系

## 2) 维修文件



### 局方批准的技术资料

适航限制项目AL

维修审查委员会报告MRBR

审定维修要求CMR

主最低设备清单MMEL

结构修理手册SRM

重要修理和改装方案

局发文件, 如CCAR、AC、AD、NPRM

# 1. 典型维修手册体系

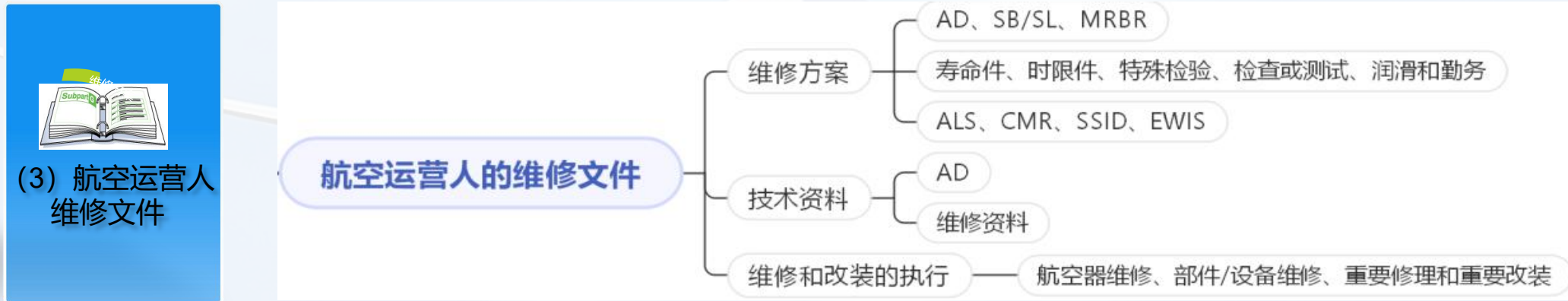
## 2) 维修文件



- 适航性限制项目 (ALS)是持续适航文件(ICA)的一部分，由厂家编写，局方批准；结构修理手册(SRM)也由厂家编写，局方批准，二者同属厂家持续适航性技术资料。重要修理和改装方案通常由航空运行人依据厂家提供的技术资料编写，由局方批准是否符合适航标准和 AD 的要求。

# 1. 典型维修手册体系

## 2) 维修文件

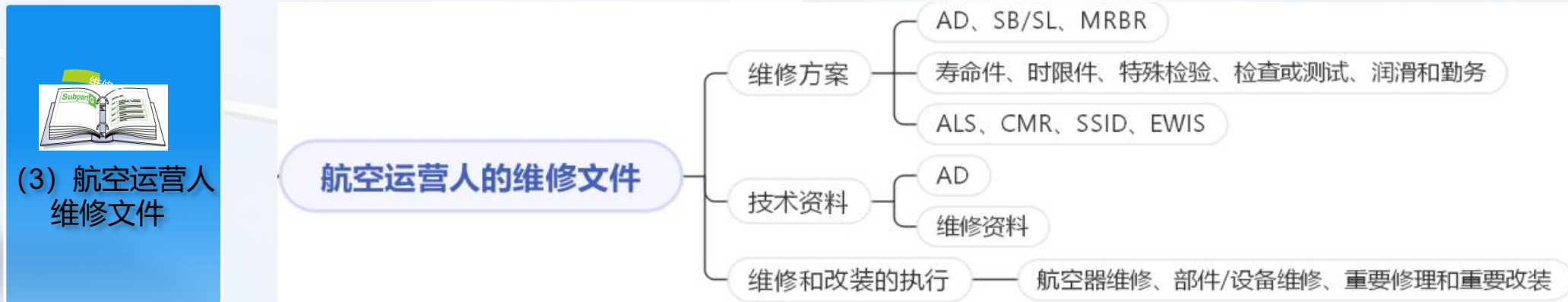


### ➤ 维修方案:

- ❑ 维修方案共 12 类信息的识别、并确定维修任务类型（来源）和任务频次，CAAC 要求将必检项目（RII）列入维修方案；
- ❑ 维修方案的目标是用**最小经济成本**确保最大的航空器**可靠性和持续适航性**；
- ❑ 编制维修工卡时需将**维修任务类型（来源）**标出，便于执行和可靠性跟踪。

# 1. 典型维修手册体系

## 2) 维修文件

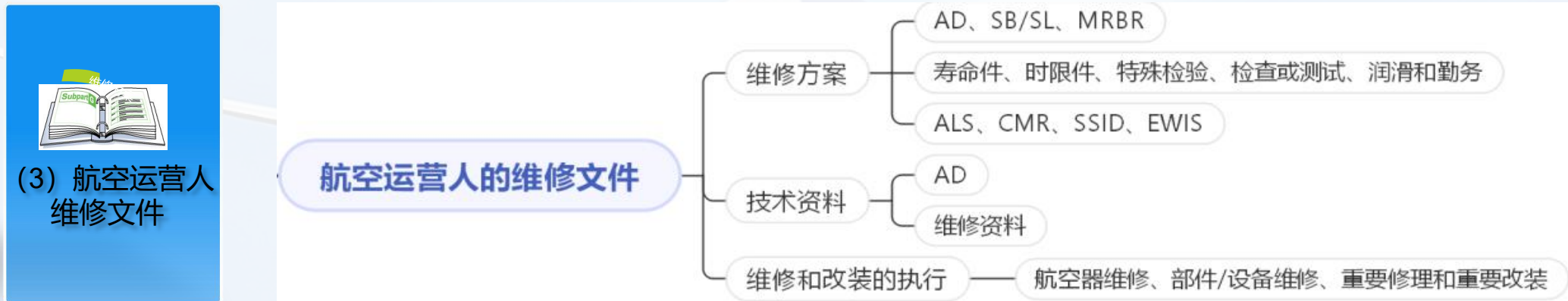


### ➤ 技术资料：

- ❑ 包括AD和维修资料，维修资料可采用厂家的持续适航资料，或自行编制；
- ❑ 工卡是维修方案和技术资料的整合性文件；
- ❑ 维修资料包括用于航空器特殊维修任务方面的技术资料；
- ❑ 维修方案内：计划维修、非计划维修、动力装置/螺旋桨维修方面的技术资料。
- ❑ 未列入维修方案的部件/设备维修通常采用CMM实施。

# 1. 典型维修手册体系

## 2) 维修文件



### ➤ 维修和改装的执行：

- ❑ 执行包括**航空器维修**、**部件/设备维修**、**重要修理和重要改装**；
- ❑ 航空器维修：**计划维修**、**非计划维修**、**动力装置/螺旋桨维修**；
- ❑ 部件/设备维修：航空运行人列出送修计划由**维修单位**执行；
- ❑ 重要修理和重要改装：建立单独程序，由**厂家**提供技术资料，**局方**批准或认可。

# 1. 典型维修手册体系

## 2) 维修文件



(4) 维修单位的  
维修手册

- 维修单位在完成维修时，除了要满足适航规章的要求，仍要满足航空运行人的要求，无论是**维修方案、技术资料**，还是**维修和改装的执行**，都需经由航空运行人获取维修资料和技术资料。

## 小结：

- 维修工作在航空器运行中所起的主要功用，维修工作在主要分类：例行检查、勤务、监控、调整、更换、修理、大修、测试；维修工作对于保持航空器的适航性的作用。
- 持续适航维修文件的分类：厂家技术资料、局方批准的技术资料、航空运营人的维修文件和维修单位的维修手册；
- 局方批准的技术资料的分类，各种文件的不同功用；
- 厂家技术资料的分类及其作用；
- 航空运营人维修文件的主要分类和功用；
- 维修单位维修手册的功用。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



典型维修手册体系

- 维修手册体系是指一整套用于飞机及部附件维护/维修相关的手册，手册提供了维护/维修过程中的工作程序、标准和说明等其他相关信息，通过合格的维护/维修使飞机得以持续适航。
- 在维修过程中，由于维修人员需要维修不同型号的飞机，而各飞机制造商之间相互独立，所编写的维修手册也各不相同，为了减少航线维修的混乱，美国航空运输协会（ATA）对维修手册的编排制定了统一的标准，以便于所有飞机制造商的维修手册协调一致。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(1)  
手册与适航  
关系

### ➤ 适航维修：

- ❑ 民用航空器的适航性是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始终符合其型号设计并处于安全运行状态。
- ❑ 这种品质是通过合格的维修得以持续保持。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(1)  
手册与适航  
关系

➤ 适航与手册的关系：

- ❑ 保证飞机持续适航应当**依法维修，按手册（工卡）工作**，适航离不开维修手册。
- ❑ **法规文件**包括国家法规和行业标准及局方的规定、规则和咨询通告等，如CCAR-121部、CCAR-145部、CCAR-135部等。
- ❑ 维修过程中同时也应当**遵循公司的各类运行手册**（如：飞行运行手册、航空安全管理手册、工程手册等）、管理程序、工作程序、质量控制程序等。
- ❑ **维修类手册**提供了工作程序和标准，它是**工作的依据**。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



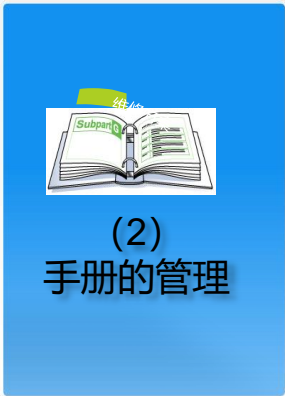
(1)  
手册与适航  
关系

➤ 对手册的要求:

- ❑ 手册来源应当**合法**、手册必须**最新有效**、手册必须**完整**。
- ❑ 维修中得到的手册应当有合法的途径，不能非法获取手册，工作中使用的手册必须是最新有效的，手册**不能缺损不全**。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



### 有效性控制

**定期核对**  
核对频次  
保存核对记录  
关注临时修订

### 备份存放

定期备份  
分别存放



### 发放借阅

**发放方式：线上线下的**  
保证完整  
保存发放记录  
借阅有记录

### 问题反馈

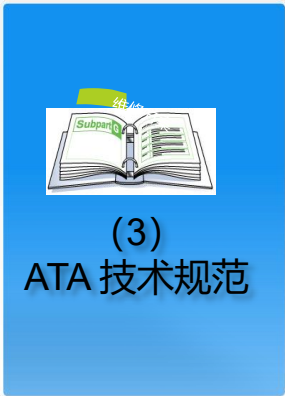
层层反馈  
监控后续解决

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系

➤ ATA技术规范:

□ ATA向其成员航空公司、制造商、供应商提供技术支技和标准规范。



(3)  
ATA 技术规范



# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(3)  
ATA 技术规范

➤ ATA技术规范:

- ATA2200是技术出版物的一个标准和规范，规范中规定了手册的结构、内容、布局、出版及修订服务等。



# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(3)  
ATA 技术规范

飞机总体  
0-12章

### ➤ 系统章节划分:

章节	英文名称	中文名称
00	INTRODUCTION	介绍
05	TIME LIMITS / MAINTENANCE CHECKS	时限和维护检查
06	DIMENSIONS AND AREAS	尺寸和图表
07	LIFTING AND SHORING	顶升
08	LEVELING AND WEIGHING	平衡和称重
09	TOWING AND TAXIING	牵引和滑行
10	PARKING MOORING, STORAGE AND RETURN TO SERVICE	停放、系留、封存、恢复使用
11	PLACARDS AND MARKINGS	标牌和标志
12	SERVICING	勤务

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(3)  
ATA 技术规范

飞机系统  
20-50章

### ➤ 系统章节划分:

章节	英文名称	中文名称
20	STANDARD PRACTICES-AIRFRAME	标准施工-机身
21	AIR CONDITIONING	空调
22	AUTO FLIGHT	自动飞行
23	COMMUNICATIONS	通讯
24	ELECTRICAL POWER	电源
25	EQUIPMENT / FURNISHINGS	设备及装饰
26	FIRE PROTECTION	防火
27	FLIGHT CONTROLS	飞行操纵
28	FUEL	燃油
29	HYDRAULIC POWER	液压
30	ICE AND RAIN PROTECTION	防冰防雨

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(3)  
ATA 技术规范

飞机系统  
20-50章

### ➤ 系统章节划分:

章节	英文名称	中文名称
31	INDICATING / RECORDING SYSTEMS	指示与记录
32	LANDING GEAR	起落架
33	LIGHTS	灯光
34	NAVIGATION	导航
35	OXYGEN	氧气
36	PNEUMATIC	引气
38	WATER / WASTE	水/污水
46	INFORMATION SYSTEMS	信息系统
47	Nitrogen Generation System	氮气发生系统
49	AIRBORNE AUXILIARY POWER	机载辅助动力装置( APU )

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系

### ➤ 系统章节划分:



(3)  
ATA 技术规范

飞机结构  
51-57章

章节	英文名称	中文名称
51	STANDARD PRACTICES AND STRUCTURES - GENERAL	结构部分标准施工-概述
52	DOORS	门
53	FUSELAGE	机身
54	NACELLES / PYLONS	短舱、吊架
55	STABILIZERS	安定面
56	WINDOWS	窗
57	WINGS	机翼

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(3)  
ATA 技术规范

**发动机  
70-80章**

### ➤ 系统章节划分:

章节	英文名称	中文名称
70	STANDARD PRACTICES - ENGINES	标准施工-发动机
71	POWER PLANT	动力装置
72	ENGINE	发动机
73	ENGINE FUEL AND CONTROL	发动机燃油及控制
74	IGNITION	点火
75	AIR	空气
76	ENGINE CONTROLS	发动机控制
77	ENGINE INDICATING	发动机指示
78	EXHAUST	排气
79	OIL	滑油
80	STARTING	起动

# 1. 典型维修手册体系

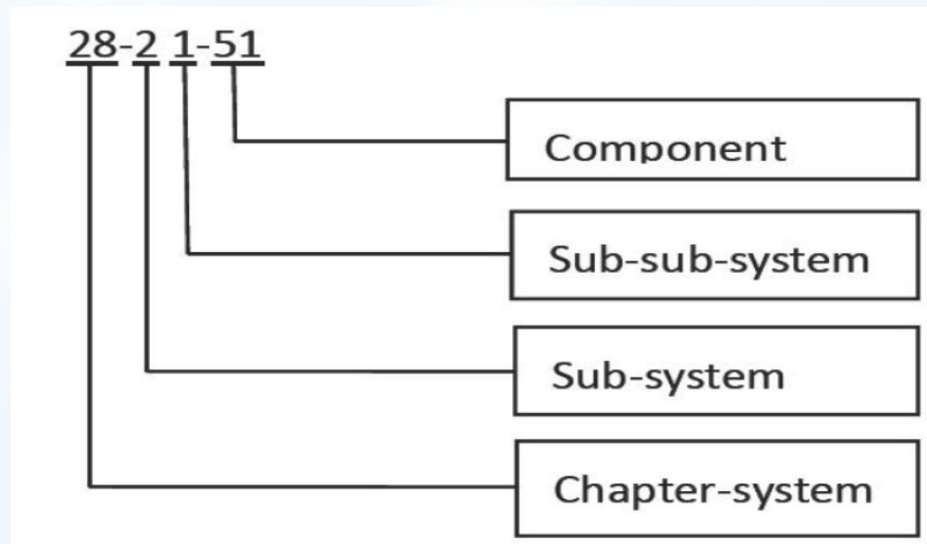
## 3) 典型维修手册体系



(3)  
ATA 技术规范

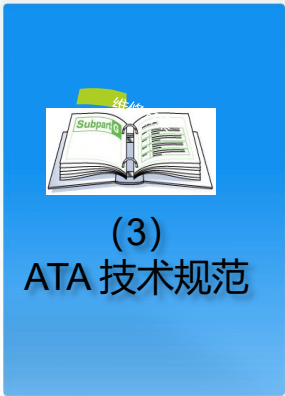
➤ 系统章节划分:

□ 例如28-21-51, 前2位数为章 (定义为系统, 28 为燃油系统), 第3位数定义为子系统, 前3位数由ATA2200指定; 第四位数为子系统系统中的分系统, 第 5、6位数为部件, 后3位数由厂家自己指定。

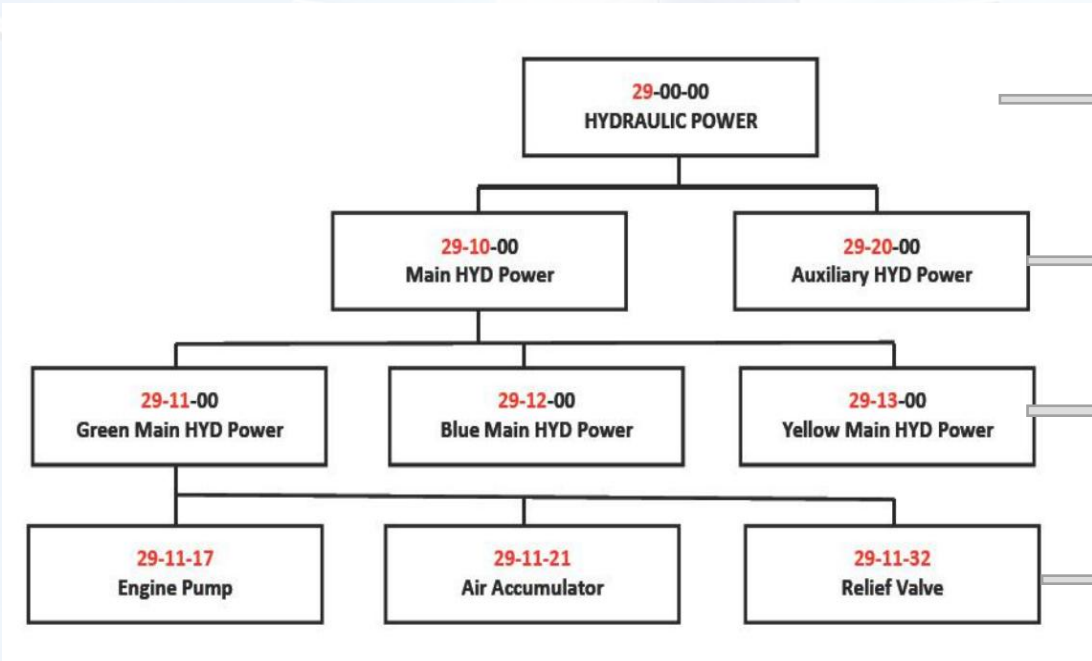


# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



➤ 系统章节划分:



第一层为章，系统

第二层为节，子系统

第三层为小节，子子系统

第四层为部件

## 小结：

- 适航维修：航空器及其部件和子系统整体性能和操纵性在预期运行环境和使用限制下的安全性和物理完整性的一种品质。
- 适航与手册的关系：适航离不开维修手册，只有在维修过程中依法并严格按照手册（工卡）工作才能保证飞机的持续适航。
- 手册的要求：来源合法、最新有效、必须完整。
- 手册的管理：有效控制、发放和借阅记录、备份、存放由专人负责、及时反馈。
- ATA技术规范：ATA规范是手册或资料编写和出版的规范性文件。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(4)  
手册的获取

- 制造商手册如何提供及提供哪些手册通常在购买飞机的合同中有相关条款，通常涉及**三个制造商**：飞机、发动机、零部件。
- 大部分为电子版格式，制造商通过光盘邮寄或者通过网站**在线提供**。

# 1. 典型维修手册体系

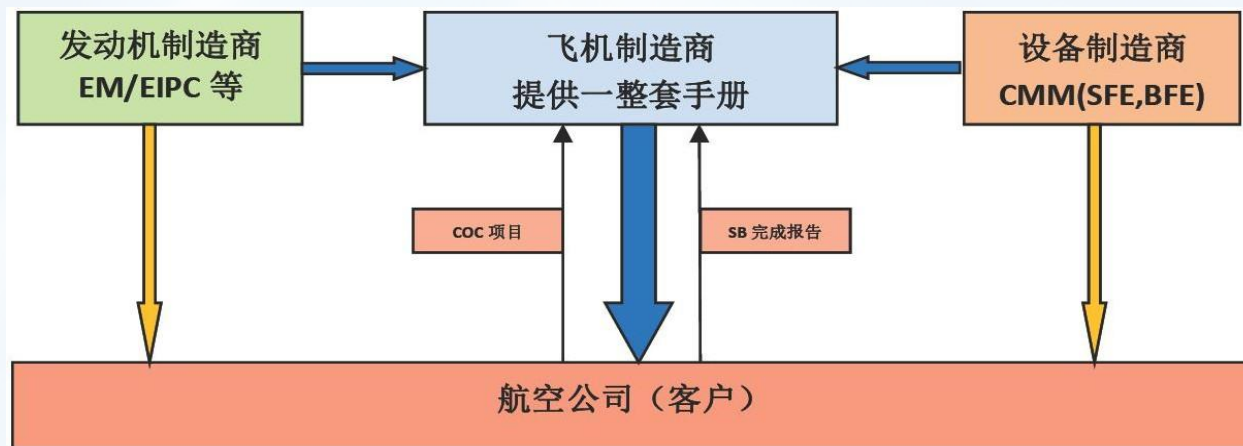
## 3) 典型维修手册体系



(4)  
手册的获取

- 飞机制造商手册：通常会向**航空公司（客户）**提供一整套手册，满足MPD对飞机各种维护/维修工作，如：AMM、TSM、IPC、AWM、SRM、TEM等，也会包含发动机制造商、零部件制造商手册的有关内容，在日常航线维护、定检、大修中会使用这些手册。

手册获取  
流程



# 1. 典型维修手册体系

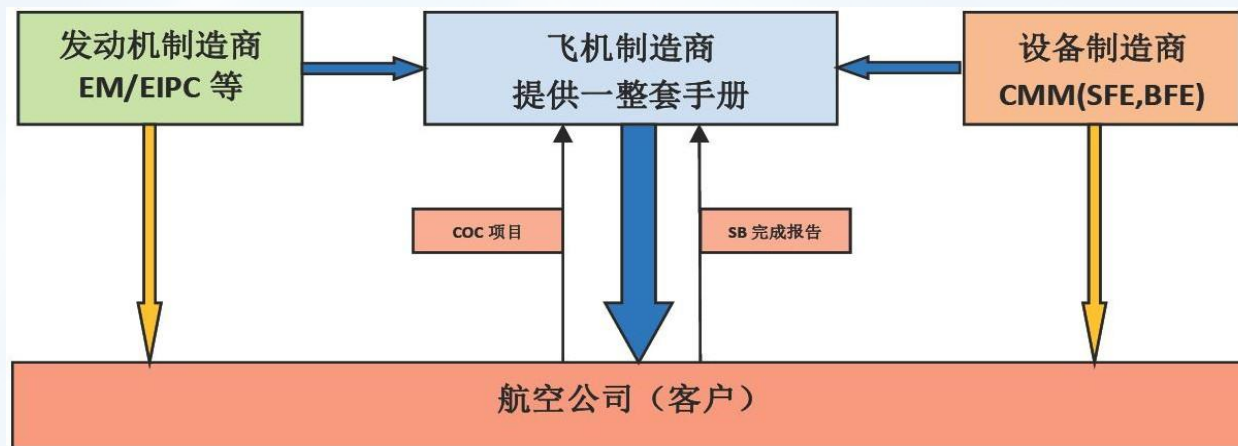
## 3) 典型维修手册体系



(4)  
手册的获取

- 发动机制造商手册：发动机制造商向**飞机制造商**提供手册以便把发动机手册的相关内容加到飞机制造商手册中，如AMM/IPC（70-80章大部分来自发动机制造商手册）；此外，会向**航司客户**提供，如EM/EIPC等，手册主要用于发动机离位修理，如进场大修。

手册获取  
流程



# 1. 典型维修手册体系

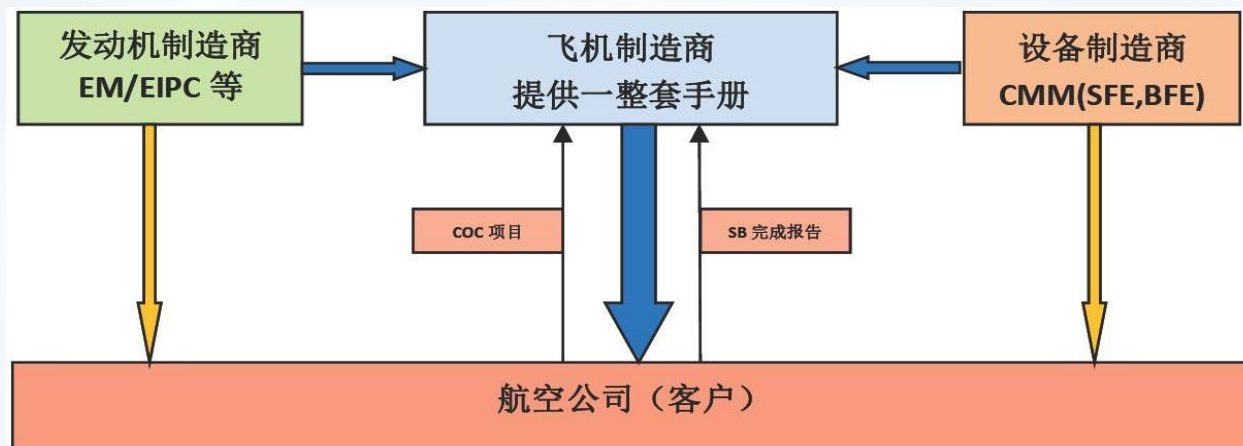
## 3) 典型维修手册体系



(4)  
手册的获取

- ▶ 零部件制造商手册：零部件制造商向**飞机制造商**提供手册以便把零部件制造商手册的相关内容加到飞机制造商手册中（包括BFE项目手册）；此外，零部件制造商也会向**航空公司（客户）**提供手册，这些手册主要用于零部件的离位修理，如零部件的翻修等。

手册获取  
流程



# 1. 典型维修手册体系

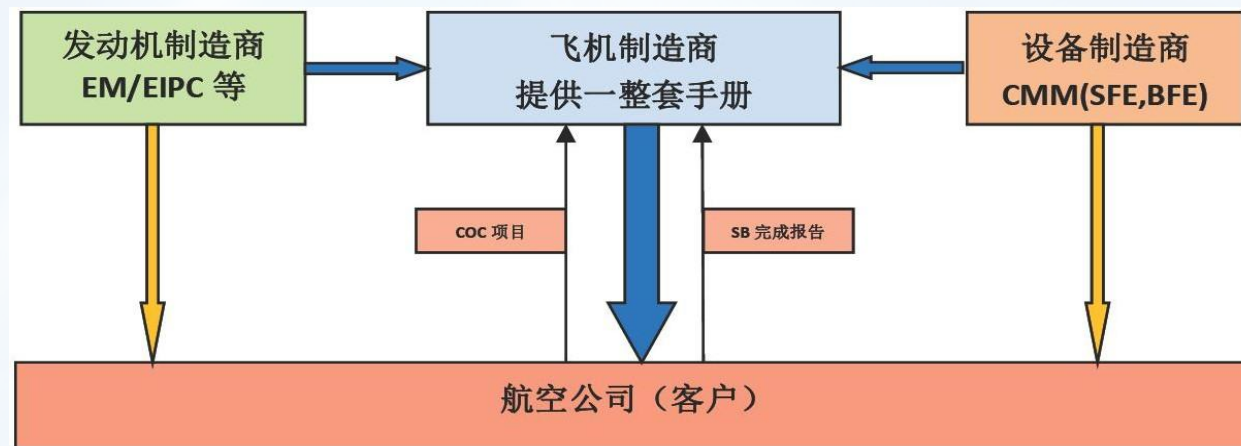
## 3) 典型维修手册体系



(4)  
手册的获取

- COC 项目：**COC—客户发起的更改**。飞机运行期间如有 STC（补充型号合格证）项目，则相应的补充手册或者资料需要提供给飞机制造商以便把补充资料加入到飞机制造商的手册中，或者航空公司（客户）采取其他方法控制 COC 手册。

手册获取  
流程



# 1. 典型维修手册体系

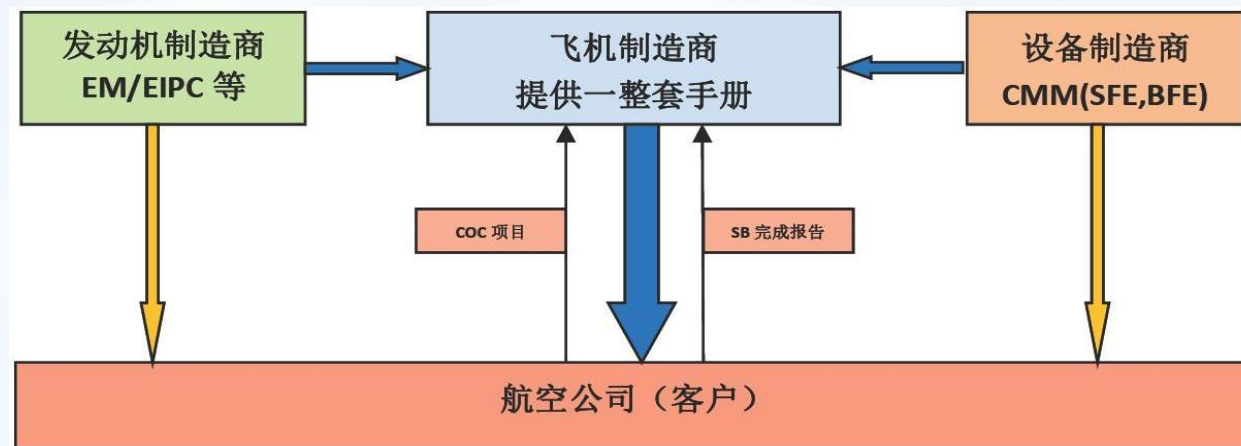
## 3) 典型维修手册体系



(4)  
手册的获取

- SB（服务通告）报告：航空公司（客户）在完成SB相关内容后**飞机的构型**可能会发生变化，所以对应的手册也应该作修订，这就需要把SB完成状态信息报告给飞机制造商，以便飞机制造商对手册进行修订，使手册内容与飞机的实际构型一致。

手册获取  
流程



# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系

➤ 手册分类：

客户化手册 → FCOM、MMEL、QRH、AMM、TSM、IPC、ASM、AWM、AWL

客户化手册专用于某一客户的机队或飞机。

机型手册 → SRM、NTM、AC、ARM

机型手册用于某种机型系列，同一机型不分客户都能使用。

通用手册 → ESPM、SM、CML、PMS

通用手册：手册信息适用于所有航空公司的所有机型。

(5)  
手册的  
分类和修订

以空客  
A320 系列  
飞机为例来  
说明

另外，从用途/功能上分为六大类：  
飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类手册  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(5)  
手册的  
分类和修订

- 手册的修订：手册是按照ATA2200技术规范编写出版的，ATA 2200技术规范对手册的修订有**明确要求**，对常用手册要定期修订。
- 在两次正常修订改版之间，如某些手册中可能影响到**飞行或维护安全**，或影响到飞行操作的内容需要更改，则颁发**临时修订**，临时修订的内容将编入下一次正常更改版当中。

飞机制造商手册  
发动机制造商手册

通常为定期修订

其它手册

或定期，或按需修订

## 小结：

- 手册获取：飞机制造商、发动机制造商、零部件制造商、COC项目、SB报告。
- A320手册的分类：客户化手册、机型手册、通用手册。
- 手册修订：飞机制造商、发动机机制造商手册通常定期修订，零部件制造商手册CMM通常按需修订。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

**飞行类手册**  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 飞行类手册：(FM、FCOM、QRH、MMEL、WBM、CCOM)

□ FM (飞行手册)：

① 飞行手册是飞行时的参考手册，飞行中机组不能直接用于操作飞机，手册反映了飞机交付时的构型，它是飞机生产的取证手册。

② 手册的附录中包含了“构型缺损清单 CDL”，CDL 是航空公司编写“放行标准手册”的依据之一。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 飞行类手册：(FM、FCOM、QRH、MMEL、WBM、CCOM)

❑ FCOM (机组操作手册)：

- ① 为机组提供有关飞机操作、技术、程序和性能特性等所有必要信息以便机组安全有效的操作飞机。
- ② 包括在地面和空中的正常、非正常和应急状态下。
- ③ FCOM1：系统描述 - 对飞机系统描述(CHAPTER 1)；
- ④ FCOM2：飞行准备 - 性能信息加上装载数据(CHAPTER 2)；
- ⑤ FCOM3：飞行操作 - 操作程序、技术和性能信息(CHAPTER 3)；
- ⑥ FCOM4：FMGC 飞行指南 - FMGC使用程序指南(CHAPTER 4)。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 飞行类手册：（FM、FCOM、QRH、MMEL、WBM、CCOM）

□ QRH（快速检查单）：为机组提供 ECAM 上不显示的特定程序。

□ MMEL（主最低设备清单）：

- ① 手册反映了飞机交付时构型及加改装后构型，手册列出所有允许运营飞行时和安全有关项目，即使离场时有些项目不工作。手册规定了飞机的离场条件包括要完成的维护程序(M)和操作程序(O)。航空公司必须根据MMEL并根据公司的政策及飞机的状态来编写自己的“MEL”。
- ② 航司编写的放行标准手册由MEL和构型缺损清单（CDL）两部分组成。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

- 飞行类手册：（FM、FCOM、QRH、MMEL、**WBM**、**CCOM**）
- **WBM（载重平衡手册）**：手册提供飞机的一些通用数据、载重平衡限制以及有关飞机载货量的详细信息；提供飞机交付时的载重平衡报告和载重检查单；通过手册提供的信息航空公司编写自己的载货说明和重量平衡表和称重报告。
- **CCOM（乘务员操作手册）**：手册提供飞机标准构型下由乘务员所操作设备的说明信息、操作使用，功能恢复指导，提供了在**正常、非正常和应急飞行时**操作方法。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 维护类手册：

□ AMM (飞机维护手册)：维护必要说明和程序以满足飞机的持续适航。

- ① AMM 手册为系统和结构提供描述和操作及维护程序，AMM 中提供了 MPD 中对应的所有 TASK。TASK 内容覆盖拆卸/安装、解除/恢复、调节/测试、清洁/喷涂、检查/检验、勤务、批准修理等程序。
- ② AMM 手册是维修手册体系中最主要的手册，使用过程中要注意有效性，工作前要阅读 TASK 的信息，要严格按照 TASK 完成维护/维修工作。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 维护类手册：

□ **TSM (排故手册)** - 手册提供了对飞行或者地面报告的飞机警告和故障的系统识别、隔离和排除。TSM 手册是排故过程中的重要参考手册。

□ **IPC (零部件图解目录)** - 提供航线更换件(LRU)的图解清单及详细的件号信息，手册中也包括与维护任务有关的发动机部分的零部件内容(PIPC)。在维护/维修过程中更换机上部件时要使用此手册查询相关件号，使用中**要注意有效性、互换性、等效替代**的条件。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 维护类手册：

□ **ASM (飞机原理线路图手册)**：提供电子电气系统的方块图、简图、原理图用于理解系统和系统之间的连接关系，帮助排故和维护工作。

(方框图：对系统总的概述，也包括部件位置；简图：对某一功能的一般描述；原理线路图：对整个系统功能的描述，以及与其它系统关联)

□ **AWM (飞机线路图手册)**：提供详细的电路连接，给出的连接信息包括：区域数据；线号、类型、规格、走向；导线束 (VB) (以区域/功能排序)；板(VU/VE)；天线位置。AWM 手册是排除线路故障时的重要参照手册。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 维护类手册：

□ **AWL (飞机线路连接清单)**：以列表方式实际描述电气设备和导线的连接，对电气设备也给出了件号。

□ **MPD (维修计划文件)**：提供维修计划信息，根据MRB/ALS/AD/ASB等文件要求提供的大部分间隔维修工作任务。手册是航空公司（客户）编写“**维修方案**”的重要参考之一，维修方案是飞机维护/维修的依据，需经局方批准方可使用。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 维护类手册：

- ❑ ARM (飞机恢复手册)：提供用于恢复飞机程序、计划、工具设备信息。
- ❑ TEM (工具设备手册)：提供用于飞机勤务、修理、排故所需特种工具和地面设备的相关信息。手册主要用于查询工具设备信息及订购工具设备。
- ❑ AC (飞机特性手册)：飞机相关的机场计划设施及维护计划设施信息。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 维护类手册：

□ **CML (消耗性材料清单)**：列出了飞机、部件维护修理时使用的消耗性材料信息。在日常维护/维修中如涉及消耗性材料则需要用到此手册来查阅相关信息。

□ **ESPM (电气标准工艺手册)**：提供飞机上电插头/插钉/导线/电缆修理、更换的说明和程序和标准。在更换导线、插头、插钉时要严格按此手册中的程序进行。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
**结构修理类**  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

➤ 结构类手册：

□ SRM (结构修理手册)：

① 手册提供**允许损伤范围内**易损结构部件的识别、典型修理相关信息，也提供替代材料和紧固件信息以及与结构修理关联的一些程序简述，如修理部件的热处理、燃油箱的封严。

② 飞机结构损伤如**没有招标**则按结构修理手册进行修理，如结构损伤**超标**则必须要报飞机制造商批准才能进行修理。

□ NTM (无损测试手册)：提供无损测试程序和说明。

□ NSRM (短舱结构修理手册)：提供与短舱结构修理相关程序。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 大修类手册：

- ❑ **DRM (管路修理手册)**：提供对空调、防火、防冰排雨、气源管路的识别、检查、修理数据信息。
- ❑ **FPRM (燃油管路修理手册)**：提供对从飞机上拆下的燃油管路修理数据和程序。
- ❑ **CFM (钢索装配手册)**：提供更换机械操纵钢索必要的的数据信息。
- ❑ **CMM (供应商部件修理手册)**：提供与部附件修理相关程序和说明。
  - ① 零部件在离位翻修等修理时需要按 CMM 手册中相关程序进行修理；
  - ② CMM 手册通常由零部件供应商提供，手册要按规定进行控制和管理。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 工程类手册：

- ❑ **PMS (工艺材料规范)**：提供与飞机构件有关的制作工艺、材料、材料处理指导信息。在航空公司（客户）制造**自制件**时会用到此手册。
- ❑ **ELA (电气负载分析)**：提供飞机各系统在飞机不同飞行阶段和构型下使用的工作/最大电气负载。在进行 STC 等**加改装时**会用到此手册。
- ❑ **FDRPL (飞行数据记录参数库)**：用于检索和解码下面的数据：所有传送到 FDIU(飞行数据接口组件)的数字和离散数据、飞行数据记录器的数据帧、飞机状态监控系统(ACMS)，在对**飞行数据记录器译码**时会用到此手册。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 工程类手册：

- ❑ **ESLD (ECAM 系统逻辑数据)**：提供计算机输入数据和类型、ECAM 系统逻辑、警告和状态信息、信息颜色和飞行阶段信息的抑止等。
- ❑ **SM (标准手册)**：提供标准件相关的标准信息。在查询空客标准件信息时使用此手册。
- ❑ **DRAWING (各类图纸)**：在线提供各类图纸，通常包括 Mechanical (机械图纸)、Tool (工具图纸)、Repair (修理图纸)，图纸都在线使用的方式提供给航空公司 (客户)。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

飞行类手册  
维护类手册  
结构修理类  
大修类手册  
工程类手册  
其他类手册

### ➤ 其他类手册：

- ❑ AIR (飞机检查报告)：用于查询飞机交付时的状态，以便追溯选定的装配件、主要设备以及飞机交付时的改装状态。
- ❑ LTM (动物运输手册)：提供诸如：货舱尺寸、气流变化率等飞机数据，以及合适的装卸动物的参考方法和指导。
- ❑ TM (运输手册)：提供货舱门尺寸、载货量等信息用于装运空客的备件，也提供特殊集装箱的图解尺寸用于装运大备件。
- ❑ VIM (供应商信息手册)：提供主要设备供应商的联系信息。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

- 工程类技术文件：飞机**交付后**，飞机的持续适航由航空公司（运营人）负责，在飞机运营期间如发现飞机、发动机、部附件存在缺陷或者加改装升级等则通过以下方法通知航空公司（运营人），航空公司（运营人）需要对相关文件进行评估处理以纠正缺陷或者完成加改装等。

**工程类  
技术文件：**  
SB  
VSB  
SIL  
OIT  
AOT

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

工程类  
技术文件：  
SB  
VSB  
SIL  
OIT  
AOT

➤ 工程类技术文件：

□ SB（服务通告）：

① 飞机制造商颁布服务通告以建议航空公司（运营人）对服役飞机进行改装或检查，**SB 的执行是非强制性的**。紧急服务通告 ASB 是一种特殊形式的需要引起紧急关注服务通告，其要求的措施一般需要在 ASB 颁布后几个星期或几个月内完成，一般情况下 **ASB 的执行是强制性的**。

□ VSB（厂家服务通告）：

① 厂家服务通告(VSB) 由发动机、部件制造商颁布, 通知飞机制造厂家/航空公司/用户有关部件的改装。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

工程类  
技术文件:  
SB  
VSB  
SIL  
OIT  
AOT

➤ 工程类技术文件:

- ❑ **SIL (信函)** : 提供**非紧急性质**的技术信息。信息涉及产品的改进, 维护及运行, 通用的信息或政策(如 SB 器材包的价格政策, SB 报告政策等), **强调**已编入或即将编入技术手册中的技术信息等。
- ❑ **OIT (用户信息电传)** : 传递需要快速通知客户但不需要实施特别措施的信息。通知客户在维护运营中发生的的重要事件以引起**特别关注**。
- ❑ **AOT (所有用户电传)** : 由于重要的事件或异常发现, 可能会影响到适航或对用户的运营产生严重影响, 飞机制造商颁布 AOT以**建议采取非常紧急的措施**, 此措施将于收到 AOT起几天或几个星期内执行。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

**AD**  
**EO**  
工作单卡

➤ AD（适航指令）：

❑ **AD**：由局方发布，针对在民用航空产品在使用过程中出现的不安全状态所采取的一种强制性检查要求、改正措施或使用限制。

❑ **CAD**：中国民航局发布的适航指令。

❑ 发生下列情况发布适航指令：

- ① 某一民用航空器产品存在不安全的状态，并且这种状态很可能存在于或发生于相同型号设计的其他民用航空产品之中时；
- ② 当发现民用航空产品没有按照该产品型号合格证批准的设计生产时；
- ③ 民航航空产品设计或制造国的适航当局颁发的适航指令涉及在中国登记注册的民用航空产品时。

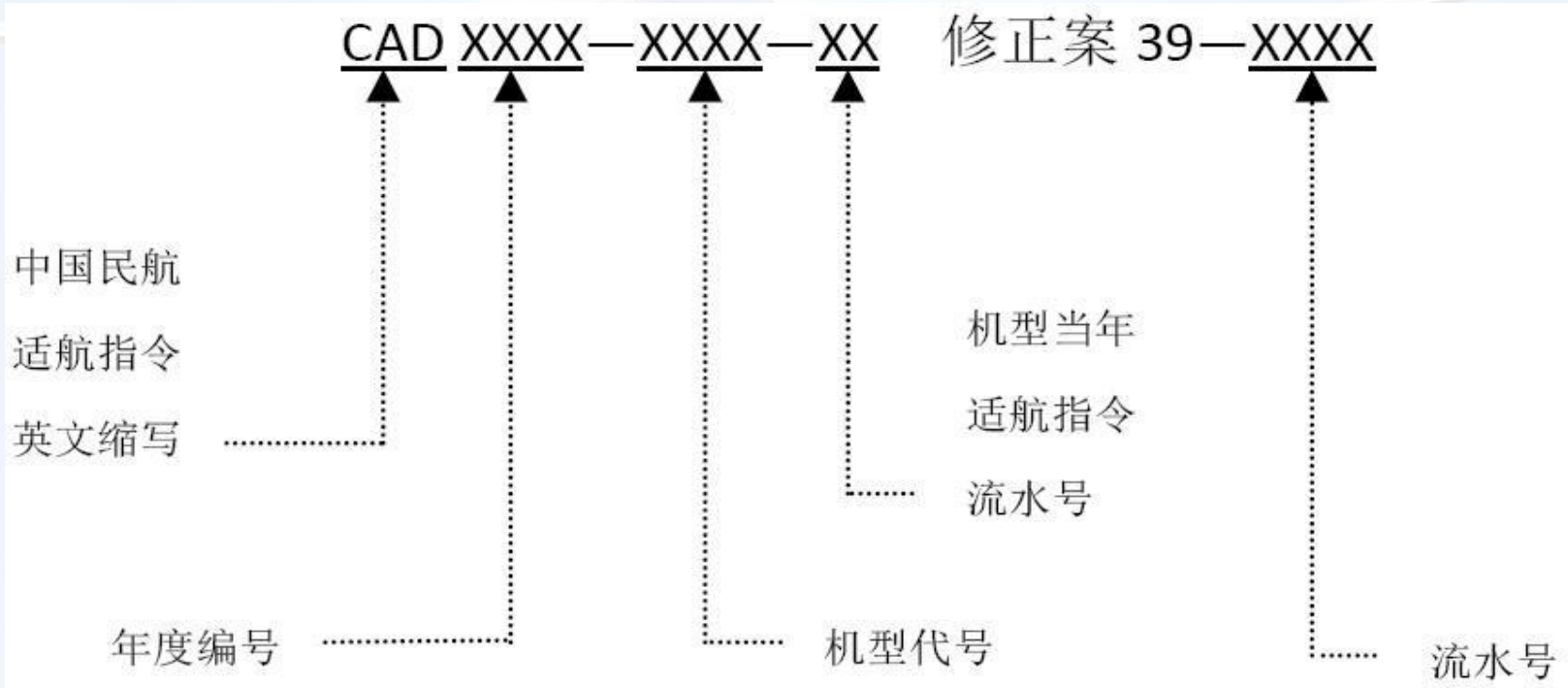
# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系

### ➤ AD (适航指令)

(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

**AD**  
**EO**  
工作单卡



# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

AD  
EO  
工作单卡

- EO (工程指令) :
- EO 是根据 AD (适航指令)、SB (服务通告)、SIL (服务信函)、AOT (所有用户电传) 等经航空公司 (客户) 工程部门评估需要执行的工程文件, 维修单位以此完成飞机/发动机/部件的改装或检查工作。

# 1. 典型维修手册体系

## 3) 典型维修手册体系



(6)  
手册的介绍  
(A320系列为例)

AD  
EO  
工作单卡

- 工作单卡：
  - 工作单卡依据维修方案/维修要求工作单、飞机制造厂提供的**原版维护工作单卡**、飞机维护手册（**AMM**）、维修计划文件（**MPD**）、飞机零部件图解目录（**IPC**）、部件维护手册（**CMM**）、大修手册（**OHM**）、适航文件等而编写的可执行文件。
  - 工作单卡分为**例行卡**和**非例行卡**，工作者必须严格按照工作单卡**完成工作**并在工作单卡上**签字**。

## 小结:

- 典型维修手册体系概述，维修手册在适航工作中的作用，与适航的关系；
- 维修手册在实际使用中的管理方法；
- ATA技术规范的介绍、内容划分、章节的定义；
- 维修手册的获取渠道；
- 维修手册的分类和修订方法；
- 飞行类手册、维修类手册、结构类手册、大修类手册、工程类手册和其他类手册各自涵盖内容；
- 工程类技术文件的主要分类和内容介绍；
- 适航指令、工程指令、工作单卡各自的定义和功用。



## 2. 日常勤务和维修工作

## 2. 日常勤务和维修工作

### 1) 维修任务类别



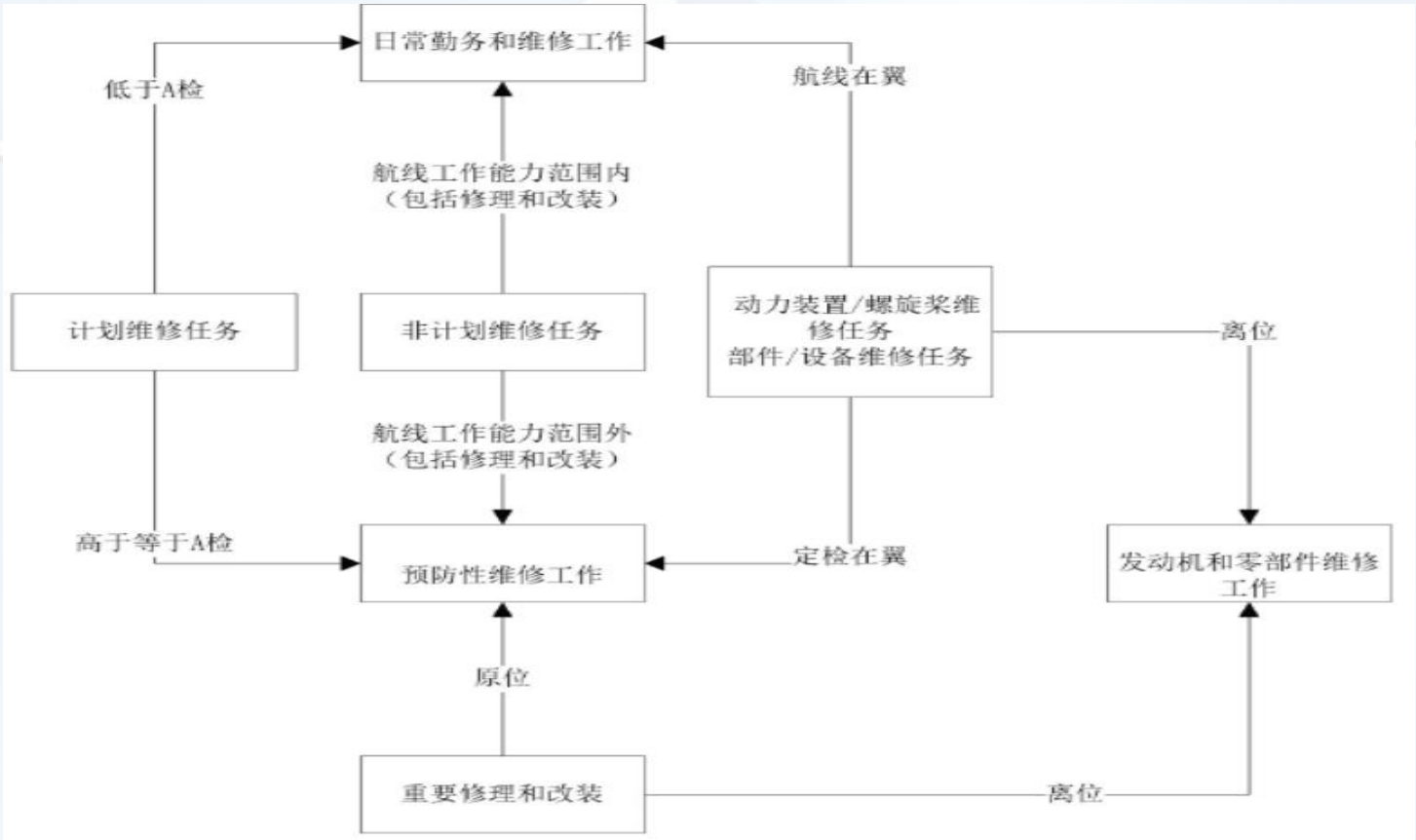
维修和改装的执行中将维修任务划分				
计划维修	非计划维修	动力装置/ 螺旋桨维修	部件/设备 维修	重要修理和 重要改装
本教材将维修任务				
日常勤务和维修工作		预防性维修工作	发动机和零部件维修	

# 2. 日常勤务和维修工作

## 1) 维修任务类别



**维修任务类别划分**



## 2. 日常勤务和维修工作

### 1) 维修任务类别



(1)  
日常勤务  
和维修工作

(1)日常勤务  
和维修工作  
(2)预防性  
维修工作  
(3)发动机  
和零部件维修

➤ 日常勤务和维修工作：

- **日常勤务**：航空器进出港指挥、停放、推、拖、挡轮档、拿取和堵放各种堵盖；为航空器提供电源、气源、加（放）水、加（放）油料、充气、充氧；必要清洁和除冰、雪、霜；其他必要的勤务工作；
- **特殊维修任务**：校水平和称重、千斤顶升、顶起和支撑、停放和系留、封存、牵引、滑行、发动机试车、增压、冬季运行、清洗等；
- **A检或以下工作范围的航空器计划维修**；
- **A检或以下工作范围的动力装置/螺旋桨计划在翼维修**；

## 2. 日常勤务和维修工作

### 1) 维修任务类别



(1)  
日常勤务  
和维修工作

(1)日常勤务  
和维修工作  
(2)预防性  
维修工作  
(3)发动机  
和零部件维修

➤ 日常勤务和维修工作：

- **航线工作能力范围内的非计划维修**：包括修理、改装和特殊检验（鸟击、雷击、危险品泄漏、海鲜泄漏，硬/重着陆、飞越火山灰、尾部擦地、发动机超温、飘摆下降、剧烈颠簸、空中机动过载、超速、重失速抖振）；
- **使用MEL/CDL放行。**

## 2. 日常勤务和维修工作

### 1) 维修任务类别



(2)  
预防性  
维修工作

(1)日常勤务  
和维修工作  
(2)预防性  
维修工作  
(3)发动机  
和零部件维修

➤ 预防性维修工作：

□ 日常勤务和维修工作；

□ A检或以上工作范围的航空器计划维修；

□ A检或以上工作范围的动力装置/螺旋桨计划在翼维修；

□ 航线工作能力范围外的非计划维修：包括重要修理、重要改装和特殊检验（鸟击、雷击、危险品泄漏、海鲜泄漏，硬/重着陆、飞越火山灰、尾部擦地、发动机超温、飘摆下降、剧烈颠簸、空中机动过载、超速、重失速抖振）。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 1) 维修任务类别



(3)  
预防性  
维修工作

- 发动机和零部件维修工作：
  - 发动机**离位**维修工作（包括QEC装配）；
  - 发动机**重要修理和改装**工作；
  - 零部件**离位**维修工作（包括机载设备）。

(1)日常勤务  
和维修工作  
(2)预防性  
维修工作  
(3)发动机  
和零部件维修

## 2. 日常勤务和维修工作

### 2) 概述

日常勤务和维修工作通常是指发生在**航线维修**过程中的工作。

- 对于按照 **CCAR-91** 运行的航空器运行人，**非定期检修的航空器维修工作** 均可称之为**日常勤务和维修工作**。
- 航线维修应按照**CCAR-121**和**CCAR-135**运营人**提供的工作单**对航空器进行的**例行检查**和按照相应飞机、发动机维护手册等在航线进行的**故障和缺陷的处理**，包括换件和按照航空运营人机型最低设备清单、外形缺损清单保留故障和缺陷。
- 通常航线维修分为三个阶段：**航前、航后和短停**（过站），而维修人员需要具备资质授权才能上岗。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务

- 飞机的地面勤务工作是保证航空运营人的航班正常运行和飞行安全最基础的工作之一，虽然 CCAR-145 未将地面勤务工作单独列为维修许可的项目，不作为航线维修项目，但由于大部分地面勤务工作的涉及到直接接触飞机，并且其管理也同飞机维修工作的管理直接关联，有的甚至直接由维修人员进行操作，因此在 **CCAR-121 将地面勤务工作列入飞机维修要求中。**

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(1)  
飞机地面勤务  
人员的要求

- 针对不同的飞机地面勤务工作，其人员资格要求如下：
  - ❑ 加（放）燃油由相应的**油料工作人员**进行；
  - ❑ 堵放各种堵盖、加液压油和滑油、充气、充氧、航线腐蚀预防与维护工作应当由**经过相应培训**的航空器**维修人员**进行；
  - ❑ **其他飞机地面勤务工作**可由**经过相应工作培训**的**勤务人员**进行。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(2)  
飞机地面勤务  
的外委

- 针对CCAR121航空运营人，可将部分或全部飞机地面勤务工作委托航空运营人或者航空运营人的维修单位以外的单位进行，但应当与外委单位直接签订明确的飞机地面勤务协议。
- 飞机地面勤务协议应当至少包括下述内容：
  - ① 运营人提供的技术文件、资料和管理程序及控制有效性的说明；
  - ② 航空运营人提供的工具对借用工具、设备和器材的说明；
  - ③ 人员资格要求及航空运营人提供的培训说明；
  - ④ 航空运营人委托工作范围及授权说明；
  - ⑤ 记录和报告方式；
  - ⑥ 其他有关说明。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(3)  
记录和工作单卡

- 为飞机加（放）油料、充气、充氧应当有**加（放）时间和记录**；
- 除冰、雪、霜和航线腐蚀预防与维护工作应当制定**相应的工作单卡**，并按照工作单卡进行工作。



(4)  
飞机地面勤务工作的  
举手报告

- 在进行飞机地面勤务工作时，发现或发生的任何不正常情况和差错应当立即向**飞机放行人员或机长报告**，当因勤务工作的差错造成飞机地面损伤时，还应当报告勤务工作地点所在地区**民航管理局**。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- 飞机的**进出港指挥**应当符合运行人的接机送机要求，并且使用民航行业标准MH/T3010.9《民用航空器地面指挥的信号》规定的指挥信号和MH/T3010.10《维修人员与机组联络标准语言》标准语言与机组联络。（**目前上述两个标准已废止，按公司标准执行**）
- 航空器**入港**应设指挥员和监护员，**指挥员**负责指挥航空器停放在预定停机位置，**监护员**负责观察和监视航空器滑行路线上障碍物；
- 航空器**出港**，**指挥员**负责与机组、拖车司机保持联络，**并与监护员**共同监控航空器的状态及周围环境的变化，确保航空器安全出港。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- 飞机的停放时应当按照民航维修行业标准《民用航空器轮档》的规定挡、取轮挡，当过夜或更长的时间停放时还应当符合《民用航空器的停放与系留》规定的停放系留要求，但无论何种情况，如遇到预期的大风天气时应当按照《民用航空器的风害防护》的规定防止风的妨害。（目前上述三个标准已废止，按公司标准执行）
- 航空器停放期间，应按规定放置轮档及警示锥。轮档防止航空器意外滑动，警示锥提醒人员、设备与航空器保持安全距离；
- 轮档应采用金属或者其他等强度的非金属材料，使用的轮档应该按照维修手册的技术要求执行。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- **推、拖飞机**时应当按照民航维修行业标准《民用航空器的牵引》的规定牵引飞机：**（目前上述标准已废止，按公司标准执行）**
- 飞机的推、拖需要安排合格人员，包括**指挥员、机上人员、监护人员和牵引车驾驶员**，其中指挥员、机上人员和牵引车司机必须有资格授权；
- 在牵引飞机现场，**任何人员**发现有可能引起刮碰飞机的异常情况，都有责任和义务叫停牵引车，以避开危险障碍物或区域；**除指挥员之外**，任何人员不得指挥牵引飞机行进。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- 当为飞机提供电源、气源、加（放）水、加（放）油料涉及到**勤务车辆接近飞机**时应当按照《勤务车辆接近民用航空器的规则》的规定接近飞机。（**目前上述标准已废止，按公司标准执行**）
- 例如，进行发动机/发电机滑油系统的勤务工作时，检查发动机滑油油量应在维修手册**规定的时间**内完成。必须使用经批准的滑油，添加时需防止水份、杂物进入油箱。加油结束后要确保相关口盖、盖板处于关闭位。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- 为飞机充气是**涉及到高压气瓶**使用时应当按照《地面高压瓶的充装和使用》的规定使用高压气瓶。
  - 为飞机**充氧**时应当按照《民用航空器充氧》的规定进行。
  - 对飞机进行**冰、雪、霜清除**时应当按照AC-121-50R1地面结冰条件下的运行的规定进行。
  - 在地面对飞机**进行加油放油**时按照《民用航空器的加油和放（抽）油》的规定进行，当地面发生溢油时应当按照规定进行处理。
- (目前上述行业标准已废止，按公司标准执行)**

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- 拿取和堵放各种堵盖、为飞机提供电源和气源、加（放）水、飞机清洁工作，应当按照相应机型的制造厂家提供手册的要求进行。
- 当腐蚀性货物的运输过程中发生泄漏（如运输海鲜）、酸/碱性溶液的泼溅、水银泼溅等涉及进行的航线腐蚀预防与维护工作时，应当按照相应机型的防腐手册或等效手册进行。
- 地面勤务工作中涉及使用的设备在停机坪的摆放按照CCAR-140部《民用机场运行安全管理规定》以及航空运行人的规定进行摆放，并按照民航维修行业标准《机坪防火》和《地面消防设施维修、使用和管理》的规定满足机坪防火要求及对防火设施进行使用和管理。  
(目前上述行业标准已废止，按公司标准执行)

## 2. 日常勤务和维修工作

### 3) 日常勤务



(5)  
飞机地面勤务  
工作标准

- 当因具体机型的设计特点使上述适航规章、咨询通告、行业标准的规定在该机型上不适用时，应当按照该**机型制造厂家**提供的手册进行相应的地面勤务工作。
- 当出现适航规章、咨询通告、行业标准与飞机制造厂家的维护手册**存在差异**时，需要航空运行人评估差异，原则上，需**按最高的标准**执行，如采用的不是最高标准，需经航空运行人维修质量部门批准**并获得局方的认可**。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



(1)  
校水平和称重

- **校水平和称重**：确定航空器的静态平衡状态和重心位置，为航空器运行提供相应载重平衡数据的维修任务，通常在大修或翻修或者进行修理和改装后需要执行，需要专门的测试设备和受训的人员完成按要求执行，并填写维修记录、填报测试数据。

#### 校水平和称重

千斤顶顶升  
顶起和支撑  
封存  
滑行  
发动机试车  
增压  
冬季运行  
清洗



## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



(2)  
千斤顶顶升

- **千斤顶顶升**：采用千斤顶在三个航空器顶升点顶起航空器，用于模拟飞机的空中状态进行相应的测试工作，如起落架收放；需按航空运行人工作程序和厂家手册要求执行。千斤顶的顶起后需要用**机械锁定**的方式保持状态，防止液压锁定失效导致航空器下沉损伤结构。

校水平和称重  
**千斤顶顶升**  
顶起和支撑  
封存  
滑行  
发动机试车  
增压  
冬季运行  
清洗



## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



(3)  
顶起和支撑  
(4)  
封存

校水平和称重  
千斤顶顶升  
顶起和支撑  
封存  
滑行  
发动机试车  
增压  
冬季运行  
清洗

- **顶起和支撑**：当需要更换机轮或刹车组件，使用轮轴千斤顶顶升飞机。顶升点位置应依据该型航空器制造厂家的维修手册确定，顶升时要确保飞机重心在规定的限制范围内，**每次操作只能顶起一个起落架**，轮轴顶点上的载荷不得超过最大允许载荷。
- **封存**：航空器长期处于退出运行状态时进行的维护工作，发动机油封工作属于此维修任务的子任务，防自然环境影响造成损伤和腐蚀。
  - **封存要求**：客舱内部不发霉、飞机外表不生锈、油箱水箱不生菌、飞机部件不损坏。
  - **定期检查**：封存期间，必须详细定期地面检查：停留周期“不超过一个月”或者“超过一个月”的地面检查，参考相关的AMM执行。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



(5)  
滑行  
(6)  
发动机试车

校水平和称重  
千斤顶顶升  
顶起和支撑  
封存  
滑行  
发动机试车  
增压  
冬季运行  
清洗

- **滑行**：小型航空器由维修人员操作的带动力移动工作，通常大型航空器此类维修任务需要飞行员的参与。滑行工作必须由**经过滑行培训并授权的人员**完成，必须要**获得地面控制部门的批准**才能执行，滑行工作需要**严格按照手册**要求操作。
- **发动机试车**：当更换发动机或执行较大维修任务后，在地面启动发动机起**测试发动机性能**的维修任务，需要**授权的维修人员**执行，填写试车记录，试车过程中需要**遵守**当地机场的规定和厂家手册以及航空运行人的规定确保航空器、发动机和周边人员、设施设备的安全。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



(7)  
增压  
(8)  
冬季运行

校水平和称重  
千斤顶顶升  
顶起和支撑  
封存  
滑行  
发动机试车  
增压  
冬季运行  
清洗

- **增压**：通过关闭航空器所有舱门，启动发动机对客舱提供压力起源，测试航空器气密性的维修任务，需按厂家手册和航空运行人的工作程序执行，做好机上维修人员的劳动保护。
- **冬季运行**：在低温结冰天气运行时对航空器：
  - ❑ 饮用水/污水系统的维护；
  - ❑ 航空器的除冰雪霜（航空器冬季运行安全的重要维修任务）：
    - ① 工作需经过培训和授权维修人员完成航空器航线放行人员经过除防冰工作的培训和授权。除冰雪霜工作被列为运行规章条款，AC-121-50R1地面结冰条件下的运行有相关要求。
  - ❑ 对低温敏感系统、部件增加预防性监控和维修的各类维修任务。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 4) 特殊维修任务



(9)  
清洗

- **清洗**：是对航空器外表进行清洁的维修任务，在本节前述被列为勤务项目，由于清洁液、清洁工具、清洁人员的状态会对航空器外表和暴露部位造成长期潜在危害，因此**需遵守厂家手册要求和必要的建议以及航空运行人的工作程序**执行。
- 对航空器驾驶舱的清洁需要**维修人员**完成，如果必须由勤务人员完成需在维修人员监督下完成。

校水平和称重  
千斤顶顶升  
顶起和支撑  
封存  
滑行  
发动机试车  
增压  
冬季运行  
**清洗**

## 小结：

- 维修任务类别划分的两种方法；
- 航线维修分为三个阶段；
- 日常勤务对人员的要求、地面勤务工作标准；
- 特殊维修任务有校水平和称重、顶升、顶起和支撑、封存、滑行、试车、增压、冬季运行、清洗；

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



#### (1) A检的划分

- 针对航空器定期检修按**字母检划分周期**的情况，维修项目间隔以“A, B, C, D” 检标明。
- 针对航空器定期检修按**非字母检划分周期**的情况，A检是指航空器系统、发动机和区域检查(非结构项目)的工作类别中：
  - ❑ 旅客**30座(含)以上**的航空器，**500飞行小时(含)以下**的润滑、勤务、操作检查和目视检查项目；
  - ❑ 旅客**30座(含)以下**的航空器，**150(含)飞行小时以下**的润滑、勤务、操作检查和目视检查项目。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

**实施程序**  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

- 包括：航前、航后、短停、日检/周检（或类似检查周期维修任务），通常会在航空运行人的**维修方案或者检查大纲**中定义。
- **航线维修工作应当按照如下程序实施：**
  - ❑ 维修人员按照分配的任务完成航线维修工作，发现的任何不正常情况应当先向**维修责任放行人员**报告，并由其决定处置方案，必要时应当协调技术支援或者调整航班计划；
  - ❑ 如需打开口盖检查或更换零部件，需经**维修责任放行人员**检查后才能关闭口盖；
  - ❑ 所有维修工作完成后，包括不正常情况处置，应当及时完成现场清理并清点工具，并由**维修责任放行人员**逐一确认；

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

**实施程序**  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

- **航线维修工作应当按照如下程序实施：**
- **维修责任放行人员**逐一检查所有工作步骤完成签署后签署维修放行，并向航线责任部门报告；
- 如需推拖飞机，按任务分配由**责任维修人员**插上前起落架转弯销，配合拖车司机及勤务人员安装牵引杆/车，连接内话协调机组或机上维修人员，发出开始推拖指令；
- 推拖过程中，**责任维修人员**始终保持与拖车司机、观察人员联络，通过危险区域或转弯时，保持喊话提醒并确认回应；推拖到位后，解除牵引杆/车连接并取下前起落架转弯销。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

#### ➤ 航前维修：

□ 指飞机当日执行首次飞行前所进行的例行检查、勤务和排除故障、缺陷的工作。**维修责任放行人员**应该在航班计划时间前至少**1.5小时**到达停机位，向航线责任部门确认到岗，并完成如下**准备工作**：

- ① **确认**参与工作的维修、勤务人员到位，设施设备到位、工具材料、技术文件到位，环境符合开展航线维修工作的标准；
- ② 检查**确认**通讯畅通、设施设备摆放无风险、工具设备与清单一致；
- ③ 按照航线维修工作单卡分配任务，明确**工作协调要求**。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修

➤ 航前维修:



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作



## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

#### ➤ 短停维修：

□ 指飞机在执行两段不同计划之间执行的维修任务，**维修责任放行人员提前分配工作任务，明确工作协调要求**，在航班计划到达前至少**15分钟**到达机位，向航线责任部门确认到岗，并完成**准备工作**：

#### ① 在飞机到达前：

- 确认参与工作的**维修、勤务人员**到位；
- 检查确认**机位**清洁、无障碍物；**标记线**无误、**设施设备**摆放无风险；
- 检查确认**指挥棒、轮挡**到位。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

#### ➤ 短停维修：

#### □ 在飞机停稳后：

- ① 向机组了解状况，**查阅**FLB及机载维护信息系统前一航段记录；
  - ② 如有故障或者缺陷，**报告**MCC按MEL放行或增加NRC，及时调整；
  - ③ 如执行NRC，检查确认**人机料法环**符合标准；
- 维修和勤务人员按**工卡要求**绕飞机检查，排除故障、缺陷并放行。
- **无过站放行**是指根据MRBR和航空运行人维修方案，可以不执行短停维修工作的情况，需在运行人**运行规范里注明并获得局方的批准**。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

#### ➤ 航后维修：

□ 指飞机完成每日最后一次飞行（包括跨零点飞行）所进行的维修工作。**维修责任放行人员**应当首先了解本次航后结合的附加工作，**提前分配工作任务，明确工作协调要求**，在航班计划到达前至少**15分钟**到达机位，向航线责任部门确认到岗，并完成**准备工作**：

#### ① 在飞机到达前：

- 确认参与工作的**维修、勤务人员**到位，**设施设备、工具材料、技术文件**到位，环境符合开展航线维修工作的标准；
- 检查确认**停机位**清洁、无障碍物；确认**标记线**无误、**通讯**畅通、**设施设备**摆放无风险、**工具设备**与清单一致。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

#### ➤ 航后维修：

##### □ 在飞机停稳后：

- ① 向机组了解状况，**查阅**FLB及机载维护信息系统（如有）当天的记录，包括保留故障和缺陷情况；
  - ② 如有故障或者缺陷，**报告**MCC，增加NRC或MEL放行，及时调整；
  - ③ 如环境不符合工作（尤其是NRC）标准，**调整**至合适机位或机库。
- 维修和勤务人员按照**工卡要求**和围绕飞机检查路线对飞机进行目视检查、润滑或勤务、操作检查和排除故障、缺陷工作。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
AD、SB工作

#### ➤ 日检/周检维修：

- 是MRBR或者运营人**维修方案或检查大纲**中定义的每日或每周完成的计划性维修工作，一般**不涉及**检验/功能检查、报废任务类别。
- 实际可能存在其他类型的计划维修任务，但维修周期必须低于A检。
- 某些运营人将A检（或A检以上级别个别维修任务）**拆分**后执行，这类维修任务**不属于**航线计划维修的工作范围，仍属于定检维修的工作范围。除非运行人将这些任务周期缩短到小于A检的周期，也就是说**维修方案得到局方批准后**，方可按航线计划维修工作实施。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 5) A检或以下工作范围的航空器计划维修



(2)  
A检或以下工作  
范围的航空器  
计划维修

实施程序  
航前维修  
短停维修  
航后维修  
日检/周检维修  
**AD、SB工作**

- 结合航线维修完成的AD、SB工作：
  - 执行AD、SB时**通常采用EO**的形式，有时也需根据运行人的维修计划安排结合航线维修任务完成，此种情况下，维修单位需按照航空运行人的程序由**质量部门评估自身的维修能力**是否满足EO的工作要求后，方可实施。

## 小结:

- A检的划分按字母（A,B,C.D检），按非字母；
- A检或以下工作范围的航空器计划维修，航前、短停、航后、日检/周检。

## 2. 日常勤务和维修工作

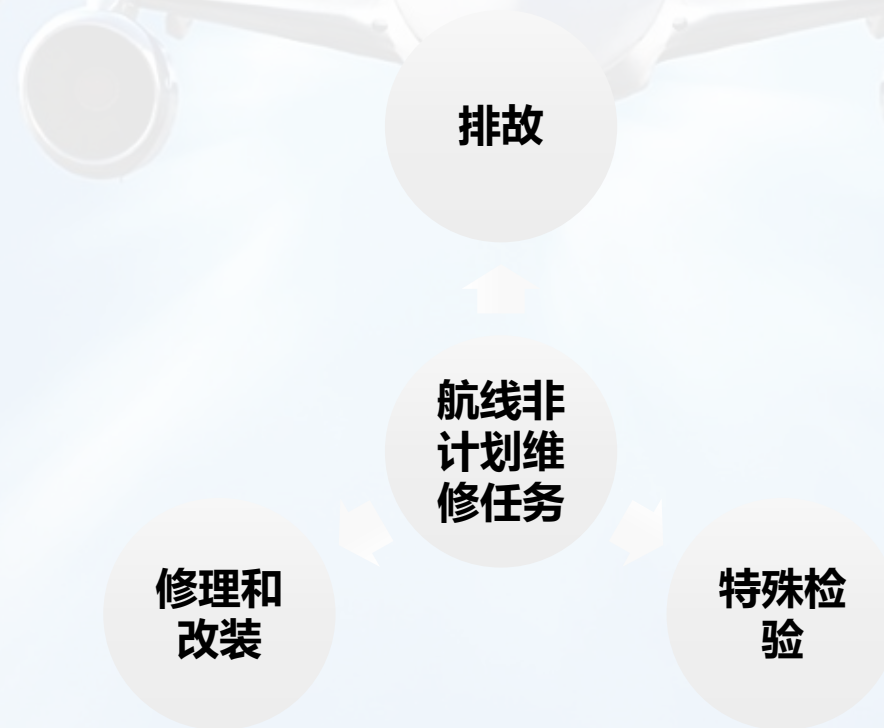
### 6) A检或以下工作范围的动力装置/螺旋桨计划在翼维修

- 此类工作通常是结合航线维修工作同时完成的，与航线计划维修不同之处是：
  - 发动机/螺旋桨被称为航空器的“心脏”，运营人通常在维修方案基础上，针对不同型号发动机、甚至是某台特殊性能参数的发动机制定特殊的维修计划。
  - 通常对于双发（或多发）飞机，不得由同一维修人员在同一维修任务时间段，执行两发（或多发）上相同的维修任务。
  - 由于季节性、重复性故障等原因，运营人也会根据可靠性方案对某一部件可靠性进行跟踪，需要执行一些特殊的计划性维修任务。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修

- 将航线维修**非计划维修工作**划分为航线工作能力**范围内**和**范围外**两类。
- 通常判断标准是**AMM**列出的维修任务属于航线维修工作能力**范围内的**。



## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(1)  
排故

**排故**  
修理和改装  
特殊检验

- 航线维修人员**根据**机组**报告**、目视**检查**或操作**检查**发现**故障**、**缺陷**；
- **按照**航空运行人和/或制造厂家的**手册**进行**故障**、**缺陷排除**工作，包括更换件，通常是标准件或航线可更换件（LRU）；
- 然后**将排故过程和结果**记入**飞行记录本**（或者其他类似文件）。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(2)  
修理和改装

排故  
修理和改装  
特殊检验

- 排故涉及到的修理和改装工作，前提是要包含在运营人和/或厂家手册中允许范围内，目的是**不会对航空器适航性造成显著影响**。如果对适航性**造成显著影响**，则需要**判断是否属于重要修理或改装**；
- 因为航线维修工作的修理和改装工作可能会涉及到重要修理和改装，同时**也可能涉及**到特种作业（航线维修人员填写非例行卡，由特种作业维修人员完成相应维修工作）、PMA件/自制件的使用，因此将其单独列出；另外，在航空运行人的手册中，通常是将修理和改装要求**单独规定的**。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

排故  
修理和改装  
特殊检验

- **特殊检验**：也称**意外伤害维修任务**，是指航空器遭遇鸟击、雷击、危险品泄漏、海鲜泄漏，硬/重着陆、飞越火山灰、尾部擦地、发动机超温、飘摆下降、剧烈颠簸、空中机动过载、超速、重失速抖振等**特殊情况**下的维修工作任务。
- 检查和修理工作需要按照**运行人程序和制造厂家手册**进行，如果涉及到重要修理/改装工作，其修理方案**需要厂家提供技术资料支持并获得局方的批准或认可**，这里需要补充的是，维修单位**质量部门需要评估**自身从事重要修理/改装的能力，完成后维修单位填写AAC-085《重要修理及改装记录》给局方。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

排故  
修理和改装  
特殊检验

- 重要修理和重要改装被划分为预防性维修工作范围，但航线维修人员**仍需要具备能力**完成以下工作：
  - ❑ 对于特殊检验工作的识别、目视检查、损伤尺寸测量、故障参数获取和整体状况描述；
  - ❑ 判断特殊检验工作是否涉及到重要修理或重要改装；
  - ❑ 对判断不属于重要修理或重要改装的缺陷、损伤完成修复工作。
  - ❑ 配合定检维修人员完成重要修理和重要改装工作。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 鸟击检查:

- ❑ **发现鸟击:** 第一时间报告, 向机组了解, 包括发生地点、时间和飞行阶段, 发动机振动等参数是否异常、是否喘振、引气有无异味、是否遭群鸟袭击等。当**发动机鸟击**时, 保留鸟击痕迹, 在检查证明该发动机可继续使用前, 不要清洁痕迹;
- ❑ **检查内容:** 雷达罩、风挡玻璃、前、主起落架及舱门、大翼、尾翼、发动机、皮托管、天线等。对于**双发同时遭受鸟击**, 不论是否进入内涵, 都需要立即停场至少对其中一台发动机进行孔探检查, 另外一台发动机也需尽快安排孔探检查。具体执行内容根据手册执行。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 鸟击检查:

#### □ 处置流程:

- ① 缺陷或损伤必须按照SRM、AMM和EM等手册彻底检查和处理;
- ② 对飞机舵面、发动机等区域进行检查时需完成**相关限动**工作, 以免人员或设备损伤;
- ③ 在使用工作梯时, 要注意飞机及人身**安全防护**, 防止高空坠物;
- ④ 对相应的损伤进行测量,参考相关手册, **避免超标放行**;
- ⑤ 当完成鸟击后按要求填写工卡检查记录。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 雷击检查:

❑ **发现雷击:** 及时举手上报, 向机组了解详细的飞行状况, 是否遭受雷击或穿越过雷雨区。

❑ **处置流程:** 按手册和工卡要求, 确定雷击区域, 确认雷击点数量和损伤状况, 对发现的缺陷或损伤参阅相关手册进行修理和处理;

- ① 目视检查必须在近距离进行, 要求伸手可以触及;
- ② 发现雷击点时, 尽快确定站位、损伤区域, 测量尺寸要求包含损伤区域的长度宽度信息, 金属材料还要有深度信息, 复合材料损伤需要测量出分层区域最大直径;
- ③ 当完成检查后按要求认真填写工卡检查记录。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 雷击检查:

#### □ 常见雷击点情况:

- ① 金属结构: 表面漆层高温变黑, 鼓泡、脱落; 金属表面会出现凹坑、突起、小圆孔, 呈烧熔状; 蒙皮搭接处或口盖处边缘材料可能会丢失、缺损; 蒙皮上的紧固件头部有小坑或突起, 呈烧熔状; 金属导电条部分缺失, 或变形翘起。损伤区域可大可小。
- ② 复合材料结构: 分层, 或蜂窝结构漆层变色, 也可能导致蒙皮穿孔, 烧蚀。损伤不易发现、范围大, 敲击法或NDT检测分层, 以确定损伤区域。支撑结构连接处由于雷击而出现电弧及燃烧痕迹。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

➤ **硬/重着陆**：飞机着陆时超出重量限制或重心处的垂直加速度和垂直速度超出了限制。

□ 分类：

① 重着陆按**着陆方式**分为四类：

- 高阻力或高侧载荷着陆、主起落架重着陆（机组报告，弹跳）、前起落架重着陆（机组报告，弹跳，前起先着地）、超重着陆；

② 重着陆按**严重程度**分为四类：

- 重着陆、严重重着陆、超重重着陆、严重超重重着陆。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 硬/重着陆:

- 重着陆报信息来源（四种）：机组报告、局方和安监部门监控报告、触发着陆载荷报告、下载QAR和DFDR数据。
- 检查：依据手册和工卡，按相应的要求进行全面检查项目。检查如果发现损伤一定要进一步检查，甚至要进行无损探伤。根据检查方案确认是否需要顶升飞机和发动机孔探。当发生重着落时，**一定要判断**是否需要顶飞机和孔探，只顶前起落架或者顶三个起落架。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 硬/重着陆:

- 检查的区域有：前起和前机身区域、主起区域、机身、大翼、尾部、吊架、发动机、电子舱、客舱、货舱装载系统和水箱区域。
- **前起区域**：检查所有部件是否损伤、轮胎是否损伤、减震支柱压力、安全销是否能正确安装、结构连接部件是否连接牢固、变形；
- **主起区域**：减震支柱压力、部件是否损伤和渗漏、轮胎是否正常；
- **短舱区域**：包皮外表面，打开包皮检查内部、打开反推检查、人工放出反推检查，以确认是否有裂纹、紧固件脱落、曲折、表面不正常间隙或面板松动，任何损伤或异常参考手册进一步工作。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

#### ➤ 硬/重着陆:

#### □ 检查的区域:

- **发动机吊架区域:** 检查所有能看见的部件是否有裂纹, 曲折或紧固件丢失。如有损伤则参考手册完成进一步工作。
- **发动机区域:** 目视检查进气道有无损伤或材料丢失、风扇模块和前后吊点、发动机附件和管路连接有无损伤或渗漏、检查低压涡轮叶片。如果发现**损伤**, **要按手册进行孔探**。
- **大翼区域:** 检查大翼顶部蒙皮盖板和连接部件, 检查大翼下部蒙皮。严重的还要检查前后梁。其它部区域也要按要求作全面检查。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

- **危险品泄漏、海鲜泄漏**：飞机在运输海鲜产品、活体动物、水银、化学品等物品时，如果发生泄漏或外溢，会对货舱壁板乃至周围结构造成腐蚀或损伤。除对泄露部位进行清洁外，还需对周围结构、导线、管路、部件进行检查，视情采取进一步的修理、改装工作。
- **飞越火山灰**：航空器在火山灰弥漫空域飞行导致火山灰附着在航空器表面并进入航空器与大气相通的开口部分，会对表面造成腐蚀/磨损、蚀刻或喷丸处理，并去除表面涂层；如果进入内部，可能会造成许多系统和过滤器元件异常磨损和污染。需按厂家的手册和建议进行检查、清洁，一般不使用水洗方式进行清洗，以防止对开口部分造成二次污染。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

鸟击检查  
雷击检查  
硬/重着陆  
危险品泄漏  
海鲜泄漏  
飞越火山灰  
尾部擦地

- **尾部擦地**：是航空器在起飞或着陆过程中尾部与跑道接触损伤航空器外表或结构，需要对航空器损伤部位进行检查和修理。飞机尾部擦地有多种原因，通常有**起飞和着陆时**的擦碰机尾情况。
- **对于擦尾维修检查**，必须要严格按照手册的要求进行。通过检查确定有**哪些部件**可能出现损伤或损坏，检查**尾部的**外部勤务面板、蒙皮及起到固定作用的部件；检查**内部的**部件是否损坏，如隔框、连接部件、固定部件；检查从机尾后面直至格档后压力的结构部件等；
- **常见的损伤**有磨损、变形、固定部件脱落、裂纹等；
- 维修时必须**要按手册要求或厂家的维修意见或维修方案**进行修理。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 7) 航线工作能力范围内的非计划维修



(3)  
特殊检验

发动机超温  
飘摆下降  
剧烈颠簸  
空中机动过载  
超速  
重失速抖振

- **发动机超温**：是发动机因内外各种因素导致**排气温度超出厂家手册规定数值**的现象，对发动机的可靠性、寿命和安全性造成严重影响，除需根据厂家手册或建议对发动机核心机部件进行结构检查外，还需分析导致超温原因并消除，并持续按航空运行人**可靠性方案要求**监控发动机的参数增加检查频率。
- **飘摆下降、剧烈颠簸、空中机动过载、超速、重失速抖振**：这几类特殊检验维修任务来源是各种情形下的飞机姿态、速度超出设计范围，需要进行检查和修理，通常发生在小型航空器上。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 8) 维修放行



维修放行

- 授权放行的维修人员在进行航空器放行时，需要重点检查以下内容：
  - ❑ 飞机相关文件在位，“三证”齐全有效；
  - ❑ 完成相关工作单卡的工作，并由授权人员进行签署；
  - ❑ 飞机故障按规定办理保留工作；
  - ❑ 故障/缺陷满足MEL/CDL手册放行标准；
  - ❑ 飞机重要系统，发动机、起落架、操纵系统工作正常；
  - ❑ 工具完成“三清点”，检查齐全。

## 2. 日常勤务和维修工作

### 8) 维修放行



维修放行

- **MEL和CDL**属于运行人的“放行标准”，即航空器因工具设备、器材短缺或停车场时间不足等原因，允许带故障或缺陷飞行的技术依据文件。运行人会制定详细的工作程序规定MEL/CDL的使用，包括对维修程序（M）和操作程序（O）的要求，即**保留故障要求**。同时也对故障或缺陷的**修复周期**提出了明确的规定，**不允许航空器带故障或缺陷一直运行**。故障保留需要按保留程序要求执行。
- 对于一些故障、缺陷没有在MEL/CDL规定范围之内的，也需运行人制定详细工作程序确保航空器适航性和故障、缺陷的及时修复，如客舱座椅，服务设施。

## 小结：

- 日常勤务和维修工作的定义，具体内容和一般规定。
- 特殊维修任务的范围和工作内容。
- A检及以下级别工作一般要求。
- A检及以上级别工作一般要求。
- 航线范围的非计划维修工作。
- 维修放行工作定义和实施要求。



### 3. 预防性维修工作

### 3. 预防性维修工作

#### 1) 概述



(1)  
预防性维修  
的目的

- **预防性维修**是以**预防故障**为目的，通过对飞机设备的检查、检测，发现故障征兆或为防止故障发生，使其保持规定功能状态，在故障发生之前所进行的各种维修活动。预防性维修工作贯穿于整个过程。
- **预防性维修**是**防止飞机设备故障发生的有效手段**，设备的故障模式是一个发展过程，在尚未丧失其功能故障前有迹可循，可根据某些物理状态或者工作参数判断其功能故障的发生状态。
- 通过定义潜在故障来开展预防性维修，利用潜在故障来防止功能故障的出现，使设备在不发生功能故障的前提下得到充分的利用，达到**既安全又经济的使用目的**。

### 3. 预防性维修工作

#### 1) 概述



(1)  
预防性维修  
的目的

- 预防性维修的作用是以最小的经济代价来保持和恢复飞机设备的固有可靠性与安全性。
- 预防维修能够预防和减少功能故障的次数，但是不能改变故障后果。
- 预防性维修带来的长期好处：
  - 提高系统的可靠性；
  - 减少更换设备和部件所造成的成本损失；
  - 减少系统停机时间；
  - 部件的库存管理更佳。

### 3. 预防性维修工作

#### 1) 概述



(2)  
广义和狭义的  
预防性维修工作

- ① 广义的预防性维修工作：
- 广义的预防性维修是一种维修思想，针对性能衰减原因和造成的安全性、运行性、经济性影响采取不同的维修方法，既更好的控制了性能衰减的速率，又降低了维修成本，MSG-3 就是基于这种预防性维修思想而制定的。
  - 通过运行人对飞机和部件服役后的持续监控，不断的调整维修间隔和维修方法，持续的控制性能衰减速率，成为航空器运行人飞机维修部门的核心任务，可靠性方案就是对这一核心任务的规定和要求。
  - 广义的预防性维修主要落脚点指定检维修，也包括航线维修。

### 3. 预防性维修工作

#### 1) 概述



(2)  
广义和狭义的  
预防性维修工作



(3)  
预防性维修  
工作项目

② 狭义的预防性维修：

□ 是指那些**某些运行类型航空器**上可以被**已授权机组人员**完成的维修工作，FAA和EASA对此有具体的**预防性维修工作的清单**，机组人员仅可以执行清单中的维修任务，这些工作**也可以被维修人员完成**。

① 本教材中的预防性维修工作**除包括**日常勤务和维修工作、定检维修工作外，**还包括了**航线维修过程中出现的超出航线维修能力的非计划维修工作。

### 3. 预防性维修工作

#### 2) 预防性日常勤务和维修工作

- **定期检修人员**也需要根据航空运行人的安排从事部分航线维修工作。
- 此种情况下，如定期检修人员进行航前维修放行，放行人员必须接受航空运行人的培训并被授权。

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A检或以上工作范围的航空器定期检修

- **定检**是按照飞机维修计划，根据适航性资料，在航空器或航空器部件使用达到一定时限进行的检查和修理。通过检查、测试，确定飞机、系统或部件的技术状态是否达到要求，进而执行翻修或更换处理。
- **高于等于A检航空器计划维修（定检维修）工作与航线计划维修工作有较大不同：**
  - **首先是**涉及到 MSG-3 所有的维修任务类型；
  - **其次是**所有的维修任务步骤都有清晰的节点和工作记录；
  - **再者**会频繁的执行特种作业工作和车间修理工作（将在下节介绍）；
  - **也会**大量的使用专业设备和测试设备；
  - **尤其**对于飞机的结构和 EWIS 检查和修理涉及到专业的检验技能；
  - **也经常**会涉及到重要修理/改装，包括PMA件、自制件使用，以及AD/SB执行；
  - **还可能**存在完成高级别定期检修后飞机需要试飞的情况。

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A 检或以上工作范围的航空器定期检修

定检的维修工作步骤：



接收  
检查

工作  
指令  
确认

初始  
检验

隐蔽  
损伤  
检验

过程  
检验

最终  
检验

维修  
放行

记录  
和报  
告

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A 检或以上工作范围的航空器定期检修



接收检查  
工作指令确认  
初始检验 (初检)  
隐蔽损伤检验  
过程检验  
最终检验 (终检)  
维修放行  
记录和报告

- **接收检查**：指飞机到场后，由生产人员和维修人员共同完成的接收和检查任务，主要检查飞机外表状态。某些航空运行人编制了飞机进场检查单。
- **工作指令确认**：主要是由生产控制人员确认飞机状态、构型及需要完成的维修任务。
- **初始检验 (初检)**：针对航空运行人报告和接收检查过程中发现的故障、缺陷和损伤，需要检验人员进行初步的检验，主要是确认和记录故障、缺陷和损伤的状态，并签字记录，针对确定需要处理的故障、缺陷或损伤，则需开出非例行卡进行下一步的处理。

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A 检或以上工作范围的航空器定期检修



接收检查  
工作指令确认  
初始检验 (初检)  
隐蔽损伤检验  
过程检验  
最终检验 (终检)  
维修放行  
记录和报告

- **隐蔽损伤检验**：根据初始检验确定的结论，对隐蔽损伤进行检验，此工作需在非例行卡上签字记录，视需进一步开具非例行卡。
- **过程检验**：无论是例行工卡（计划维修）还是非例行工卡（非计划维修），对于需要检验的工作步骤，按规定的检验标准进行检验并签字记录。
- **最终检验（终检）**：针对所有例行工卡和非例行工卡，对每一单独维修任务完成情况进行检验，确保符合维修资料和工卡要求，没有错漏情况发生，并签字记录。
- 以上**各类检验过程**需由维修单位授权的检验员或者高级别维修人员完成。

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A 检或以上工作范围的航空器定期检修



接收检查  
工作指令确认  
初始检验 (初检)  
隐蔽损伤检验  
过程检验  
最终检验 (终检)  
**维修放行**  
记录和报告

#### ➤ 维修放行:

- 放行是由维修单位质量人员和生产控制人员共同完成的工作步骤，包括保留项目。主要确认整个维修工作符合航空运行人合同（工作指令）、工作程序和维修单位程序的要求。
- 通常情况下，**不允许**非计划维修任务（非例行工作）确定的故障、缺陷和损伤未排除的情况下放行飞机，如果必须放行则需在**维修放行证明上标注**，转由航空运行人对故障、缺陷和损伤进行跟踪。

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A 检或以上工作范围的航空器定期检修



接收检查  
工作指令确认  
初始检验 (初检)  
隐蔽损伤检验  
过程检验  
最终检验 (终检)  
**维修放行  
记录和报告**

##### ➤ 维修放行:

- 工卡回收后, 维修放行人员应当完成如下工作后**方可签署维修放行**:
  - 逐一与定检工作包核对确认工作的**完整性**;
  - 核实所有发现**缺陷或者不正常情况**均已准确记录并按机型相应技术文件的标准完成处理, 包括推迟维修项目;
  - 核实**所有更换件的文件**, 确认完整并符合合格航材的要求;
  - 统计实际与计划**人工时偏差**, 确认所有偏差已核实或者调查无误;
  - 统计**消耗材料、零部件**使用记录, 确认在常规消耗范围;
  - 确认团队**所有工具**完成清点、恢复保存、借用工具全部归还。

### 3. 预防性维修工作

#### 3) A 检或以上工作范围的航空器定期检修



接收检查  
工作指令确认  
初始检验 (初检)  
隐蔽损伤检验  
过程检验  
最终检验 (终检)  
维修放行  
记录和报告

#### ➤ 记录和报告:

- ❑ 完成放行后, 及时整理**维修记录**, 移交维修记录和档案管理部门。
- ❑ 定检所有例行卡、非例行卡、可能执行的 EO (AD、SB 执行记录), 执行的重要修理和重要改装记录, 保留工作项目审批表, 更换件清单、更换部件的合格证件、维修放行证明, 以及运营人或维修单位规定的其他维修资料或记录, 都需包含在一个工作包中保存。
- ❑ 对于定检维修过程中发现的, 被局方定义为**缺陷和不适航报告范围故障、缺陷和损伤**, 需根据适航规章和运营人的**双重要求**进行报告。

### 3. 预防性维修工作

#### 4) A检或以上工作范围的动力装置/螺旋桨/部件在翼定期检修

- 动力装置和螺旋桨定期检修与航线计划维修有较大不同，尤其是在定期检修执行发动机双发（或多发）同一相同类型维修任务时，需安排不同维修人员（包括检验人员）执行。
- 出现换发的维修任务，需要对发动机的核心机和螺旋桨、前环（发动机风扇）等进行装配（有的厂家手册称之为 QEC（快速发动机匹配）后，再行安装发动机，这部分工作通常不是由定期检修人员完成的，是由车间维修人员完成。
- 另外，换发工作可能是计划性或非计划性维修任务。

### 3. 预防性维修工作

#### 5) 航线工作能力范围外的非计划检修



- 无论来自航线或者定检，属于计划还是非计划维修任务，除非航空运行人已经出具完整的修理方案和工卡，**特殊检验工作和重要修理工作一定会与非例行工卡结合在一起执行**。非例行卡的产生、执行直至存档的整个流程，在前面提到的八个工作步骤全部适用。
- 同时，一旦特殊检验维修任务由定期检修人员执行，**往往意味着可能的重要修理或重要改装**。
- 以上两点，是执行特殊检验、重要修理和重要改装工作的**两个基本原则**。

### 3. 预防性维修工作

#### 5) 航线工作能力范围外的非计划检修



(1)  
特殊检验

**特殊检验**  
**重要修理/改装**  
**特别说明**

➤ **特殊检验**：包括鸟击、雷击等，同时航线维修人员检查后如果超出航空器厂家持续适航性技术资料中给出的修理范围，或者无法判断其损伤程度，或者不具备修理损伤的条件，需报航空运行人由定检维修人员介入进行深入的检验和修理。

□ **特殊检验有三层含义**：

- ① 第一是对损伤进行专业检查，必要时使用特殊的检查设备和方法；
- ② 第二是根据厂家或航空运行人给出的检查和修理方案进行检查和修理并对修理质量进行检验；
- ③ 第三是根据厂家、航空器运行人的方案对检查和修理区域、部位进行持续的跟踪并不断采取检查和修理措施。

### 3. 预防性维修工作

#### 5) 航线工作能力范围外的非计划检修



(1)  
特殊检验

**特殊检验**  
**重要修理/改装**  
**特别说明**

##### ➤ 特殊检验:

- 对于超出厂家持续适航性技术资料的损伤，称之为超差，对损伤的修理，称之为超规范修理或超差修理，如判断**不属于**重要修理或重要改装，按运行人工作程序编制修理方案，通常需要**厂家的技术资料支持**，由**运行人授权的工程师**批准修理方案，并经**维修单位质量部门评估**修理能力后实施修理，修理方案可能是直接编写在NRC上，多数以厂家形式技术资料附在NRC上的形式提供给维修人员。
- 如果修理涉及到**特种作业**，属于修理方案子任务，需要额外工卡执行和记录特种作业，作为NRC支持性工卡；如果特种作业涉及维修单位的外委厂家的，需要执行维修单位的**外委工作程序**。

### 3. 预防性维修工作

#### 5) 航线工作能力范围外的非计划检修



(2)  
重要修理和  
重要改装

特殊检验  
重要修理/改装  
特别说明

➤ **重要修理和重要改装：**

- 如果特殊检验维修任务涉及到超规范重要修理或重要改装，则需按**运营人**的工作程序由运行人**向局方申请**修理或改装方案的批准，如果不属于超规范的重要修理方案的批准工作程序已经得到局方认可，则可按该工作程序执行，否则该修理方案也需得到局方的批准。
- 重要修理和重要改装同样需要**维修单位质量部门**进行维修能力评估后方可实施。

### 3. 预防性维修工作

#### 5) 航线工作能力范围外的非计划检修



(3)  
特别说明

特殊检验  
重要修理/改装  
特别说明

➤ **特别说明:**

□ 需要特别说明的是:

- ① 除了上述特殊检验维修任务，**其他来源的航空器损伤**也会产生修理、改装、重要修理、重要改装；
- ② 除航空器损伤会产生改装、重要改装外，执行 AD、SB 也会产生改装重要改装，此种情况下，运行人发布的 EO 及其所依据的 AD、SB **即可视为已或局方批准或认可**的维修资料和技术资料。

## 小结：

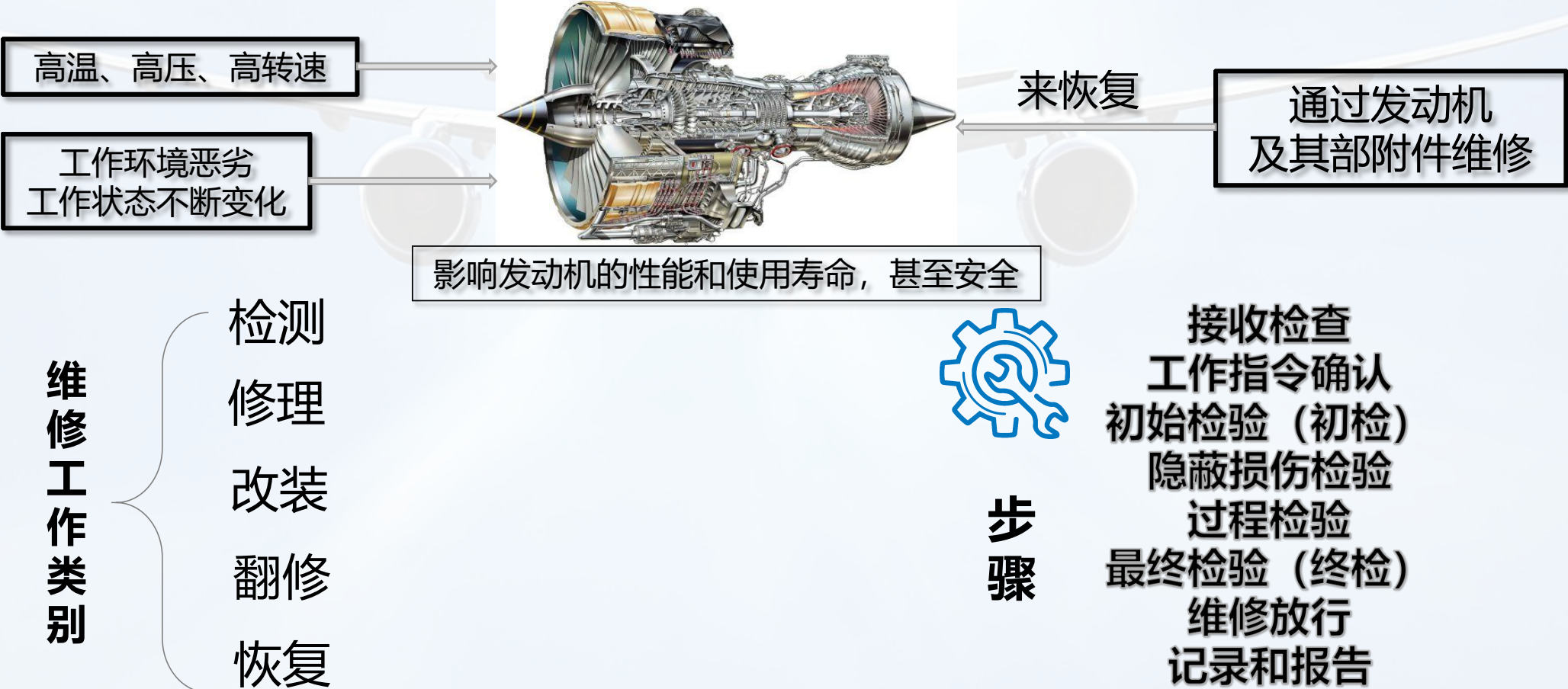
- 预防性维修的目的，预防性维修的优势；
- 广义和狭义的预防性维修有什么区别；
- A检或以上级别的航空器维修（定期维修）的工作流程；
- A检或以上级别的动力装置/螺旋桨/部件维修（定期维修）的工作流程；
- 航线维修工作范围外的非计划维修工作。



## 4. 发动机和零部件维修工作

# 4. 发动机和零部件维修工作

## 1) 概述



## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作

- **发动机独立维修**是指发动机所有人或营运人，遵守经批准的维护手册和维修大纲，判断发动机处于不适航状态、或处于安全风险状态下、或在规定的发动机时间、循环等条件满足限制条件时，拆下发动机送到**符合中国民航局和企业规定资质的修理厂**修理。下面来介绍发动机的独立维修工作任务，但不包括QEC装配。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作



#### (1) 修理流程

修理流程  
检测  
修理改装翻修  
维修放行  
维修报告

#### ➤ 发动机的维修任务工作步骤如下：

- 发动机进厂初检；
- 试车（视需）；
- 发动机进厂详细检查（包括孔探检查等）；
- 分解、清洗、部件检查/无损探伤；
- 修理、检测、部件组装、单元体组装、发动机整机组装；
- 发动机测试；
- 出厂检查（包括出厂孔探检查等）。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作



#### (2) 检测

修理流程  
检测  
修理改装翻修  
维修放行  
维修报告

- 发动机的检测包括发动机上各个组件检测和发动机整体的检测，需要测试的车台，综合的校验设备，模拟的负载，详细的测试步骤和数据记录。测试工作需由**授权人员**完成。
- 发动机及其组件的测试车台、校验设备、模拟负载需要**定期的校准、检定和标定**，都需要**符合厂家确定国家或国际标准资格**的组织完成。
- **部件组装环节**，会产生测量、匹配检测、平面度检测、同心度检测、跳动检测、流量检测、真空度检测、渗漏检测、同步检测等工作。
- 发动机及其部件的测试会使用大量燃油，也会产生很大噪音，因此需做好**防火和人员安全防护**工作。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作



(3)  
修理、改装  
、翻修

修理流程  
检测  
修理改装翻修  
维修放行  
维修报告

➤ 发动机**修理级别**包括：

- **小修**是指组件拆下后做目视检查并附带个别零件修理或更换；
- **中修**是指对组件做部分拆解，对拆下来的零部件做检查、修理或者改装、更换，以达到发动机**性能恢复**要求；
- **大修**也称翻修，是指把组件分解到零部件，对拆开的零部件做检查、修理或者改装、更换，以达到发动机修后**寿命重新计算**的目的。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作



(3)  
修理、改装、  
翻修

修理流程  
检测  
修理改装翻修  
维修放行  
维修报告

- 发动机结构件的修理，会产生大量特种作业维修任务，如打磨、表面处理、热处理等，表面处理和热处理工作需**遵从发动机厂家手册中引用的技术标准**，这些技术标准的源头或其通常是国际行业协会制定的、被普遍遵循的标准。
- **更换或报废**发动机组件、部件、管路、导线，也属于修理工作范围。
- 发动机改装的**前提是**厂家手册和航空运行人手册规定了改装的技术资料和方法，**超出**厂家持续适航性技术资料的**改装**视为超规范修理。
- 发动机维修人员**需判断**修理任务是否属于重要修理或重要改装。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作



#### (4) 维修放行

- 发动机的维修放行证明是AAC-038《批准放行证书/适航批准标签》，这是**代表局方签署**的发动机适航性声明，同时还需编制出厂报告，详细的记录整个维修过程，AD和SB的执行情况，发动机上的时限件和寿命件情况等。
- 如果维修单位已知发动机有未执行的AD，**不得对其适航性放行**。

修理流程  
检测  
修理改装翻修  
**维修放行**  
维修报告

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 2) 发动机单独维修工作



#### (5) 维修报告

修理流程  
检测  
修理改装翻修  
维修放行  
维修报告

- 发动机维修报告是**重要技术文件**，是发动机修后**适航运行**的技术依据。包括**如下要素**：
  - ❑ 发动机修理适航批准标签（必须有**发动机营运所在国**适航标签、FAA（视需）适航批准标签、EASA（视需）适航批准标签）
  - ❑ 重大修理表格
  - ❑ 单元体状态表
  - ❑ AD 状态清单
  - ❑ SB 状态清单
  - ❑ 寿命件清单
  - ❑ 试车单
  - ❑ 附件清单
  - ❑ 需要跟踪未完成事宜清单
  - ❑ 寿命件/新件适航批准标签
  - ❑ 附件修理适航批准标签
  - ❑ 缺件清单
  - ❑ 重要零件状态表

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 3) 发动机重要修理和重要改装工作

- 如经维修人员（或向航空运行人工程师求援）判断属重要修理和重要改装，需与发动机厂家、局方的联络，以及相关报告等，涉及到工程资料、工艺方案等技术规范内容，**必须事先取得局方的批准或认可后**，方可开展维修工作。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 4) 零部件单独维修工作

- 零部件维修包括**机载设备**和**发动机附件（QEC）**维修。
- 机载设备是指除航空器型号合格审定时批准安装的部件之外的，为符合航空器运行而安装的设备，如应急设备、救生设备等，同样被**列入维修方案**，同样需要执行单独的修理任务。
- 修理零部件需要严格按**零部件维护手册（CMM）**进行，**修理程序为：**
  - 进厂检查、详细目视检查、台架测试、功能测试、分解、清洁、特殊检查、修理、组装、出厂测试。

## 4. 发动机和零部件维修工作

### 5) 发动机、零部件维修大纲

- 发动机、零部件（包括机载设备）维修大纲是运行人**维修工程管理手册**“修理和改装的执行”中的一部分，主要以**工作程序的形式**规定发动机、零部件如何完成在翼维修（结合维修方案一并实施），以及如何完成离位车间修理任务，**至少需要规定**发动机、零部件的清洁、检验、调节、测试和润滑的**周期**。
- **单独维修任务的落实**一般由运行人的**维修计划部门与航材管理部门**共同完成，根据航空运行人工程技术部门提出的**计划性维修要求**，以及可靠性部门提出的**附加维修要求**，产生**合同或者工作指令**给发动机、零部件维修单位由其实施。

## 小结：

- 发动机和部件的车间修理工作概述；
- 发动机单独维修工作的一般流程；
- 发动机重要修理、改装工作的内容和 workflows。



**感谢聆听，欢迎指正**