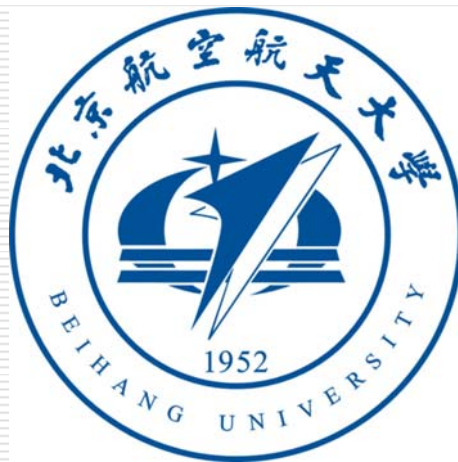


故障模式影响及危害性分析案例教学

某型军用飞机
升降舵系统



中国可靠性网 整理

www.kekaoxing.com

北京航空航天大学工程系统工程系



某型军用飞机升降舵系统的FMECA

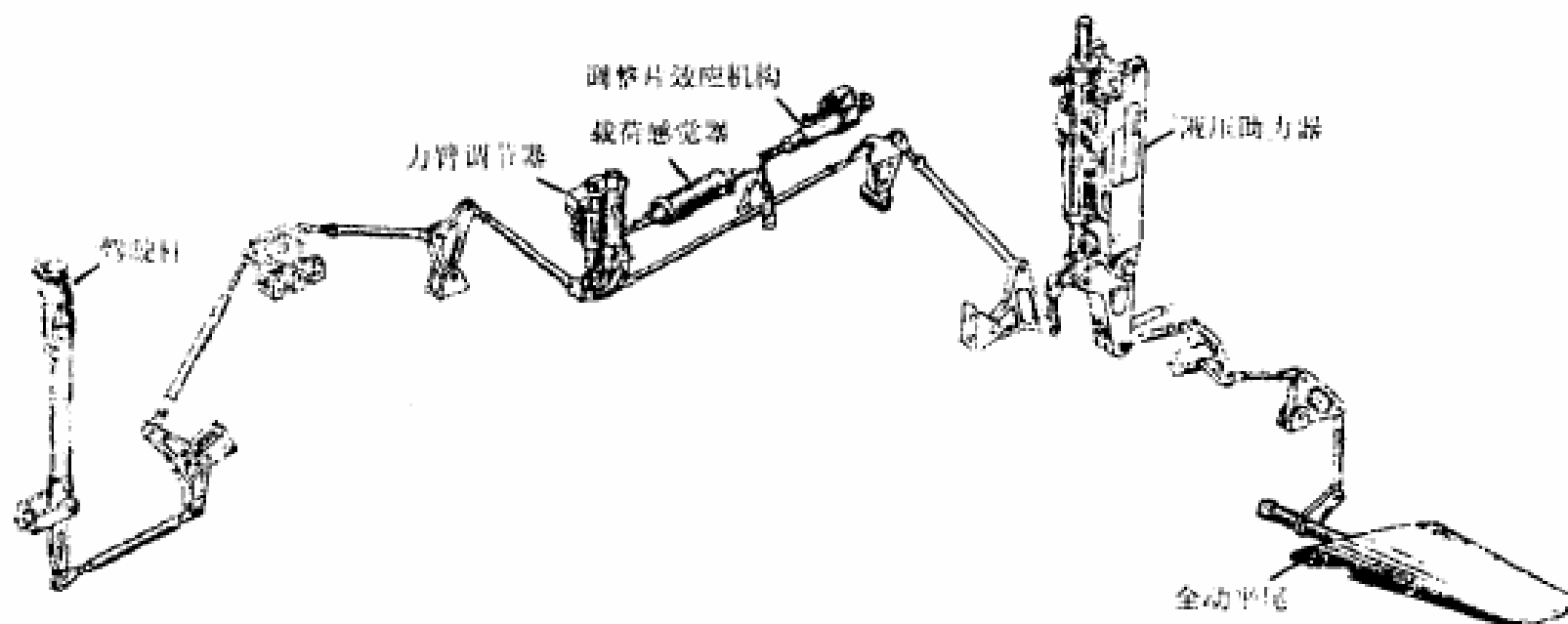
□ 学习要求

- 要求通过案例分析基本掌握硬件FMECA分析技术，如功能分析、约定层次划分、故障模式分析、故障影响分析和设计改进措施的制定等。

□ 教学内容

- 产品描述
- 系统功能分析，系统约定层次划分
- 故障模式影响分析
- 危害性分析
- 填写FMECA表格
- 输出危害性矩阵图、I / II类故障模式清单、设计改进措施等

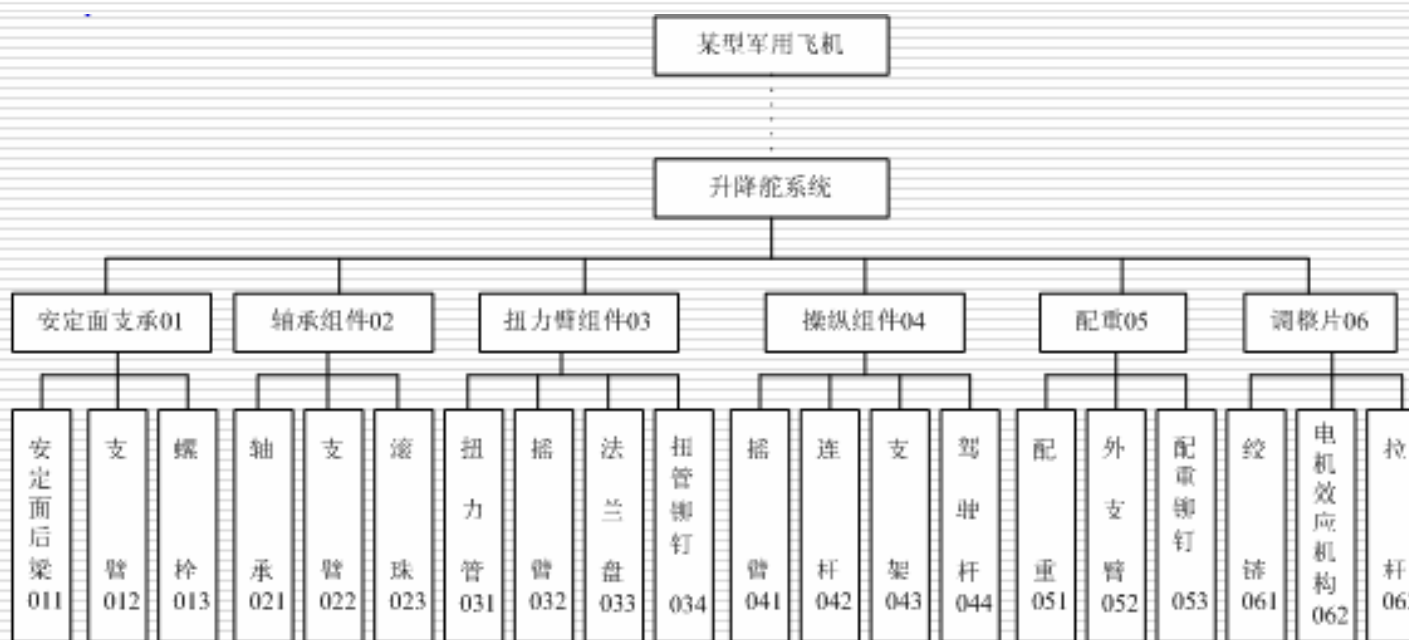
□ 某型军用飞机升降舵示意图



产品描述



- 功能及组成：某型军用飞机升降舵系统的功能是保证飞机的纵向操纵性。它是由安定面支承、轴承组件、扭力臂组件、操纵组件、配重和调整片所组成，如下图

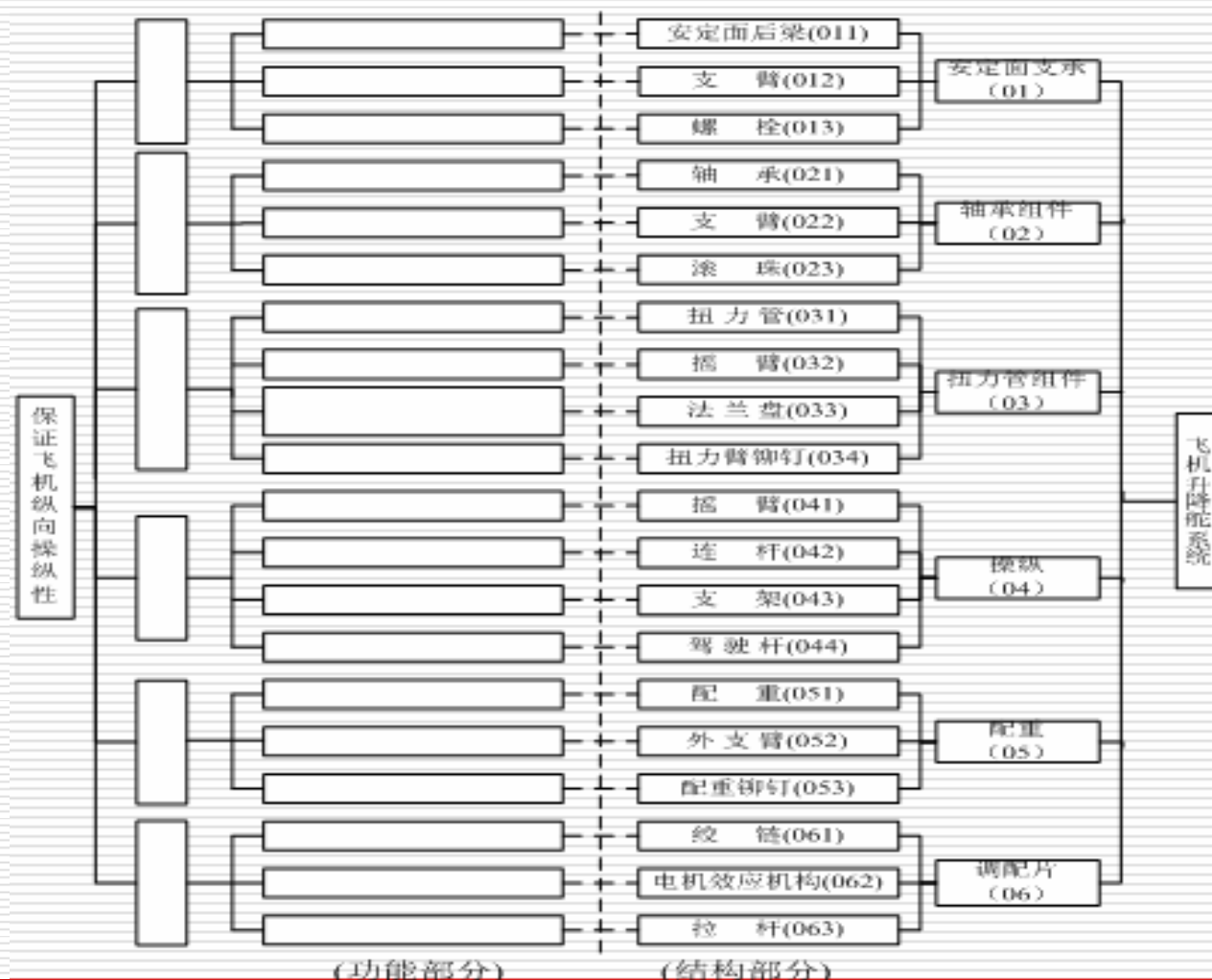


某型军用飞机升降舵系统的组成

系统功能分析



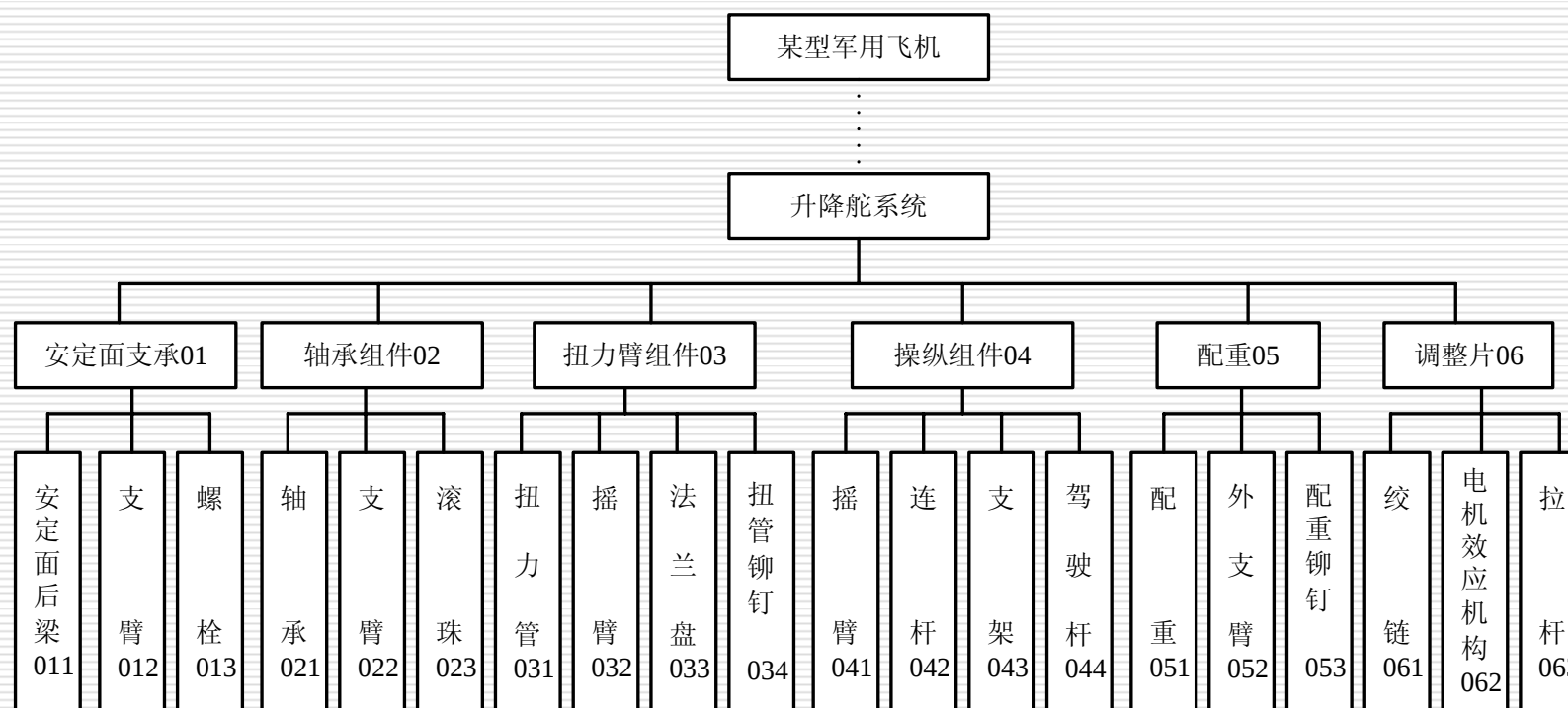
绘制升降舵
系统功能
与结构
图，完成
系统功能
分析





系统约定层次划分

- 根据升降舵的结构和功能，结合FMEA的需要，完成升降舵所属飞机约定层次的划分



在系统的组成基础上完成约定层次划分



确定故障判据，完成故障模式分析

- 确定升降舵系统的故障判据
- 确定升降舵系统的故障模式库
- 完成升降舵零、组件产品的故障模式分析



故障模式影响分析

- 严酷度类别定义：结合航空产品的特点，确定升降舵系统严酷度类别定义

严酷度类别	严重程度定义
I 类	
II 类	
III类	
IV类	



危害性分析

进行定性的危害性分析之前须明确给出故障模式发生概率等级定义。结合航空产品的特点，给出升降舵系统故障发生概率等级定义。

等级	定义	故障模式发生概率的特征	故障模式发生概率（在产品使用时间内）
A	经常发生	高概率	
B	有时发生	中等概率	
C	偶然发生	不常发生	
D	很少发生	不大可能发生	
E	极少发生	近乎为零	



FMECA表格选用

- 在GJB1391-92所推荐的FMEA表格格式的基础上，将其“严酷度类别”一栏改为“严酷度/故障发生概率等级”。如表1所示：

表 1 故障模式影响分析（FMEA）表

初始约定层次产品 任 务 审 核 第 页 • 共 页
约定层次产品 分析人员 批准 填表日期

代 码	产品或 功能标 志	功 能	故障模 式	故障 原因	任务阶 段与 工作方 式	故障影响			严酷度/ 故障发 生概率 等级	故障检 测方法	设计改 进措施	使用 补偿 措施	备注
						局部 影响	高一 层次 影响	最终 影响					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
对每一产品的每一故障模式采用一种编码体系进行标识	记录被分析产品或功能的名称与标志	简要描述产品所具有的主要功能	根据故障模式分析的结果，简要描述每一产品的所有故障模式	根据故障原因分析结果，简要描述每一故障模式的所有故障原因	根据任务剖面简要说明发生故障的任务阶段与该阶段内产品的工作方式	根据故障影响分析的结果，简要描述每一个故障模式的局部、高一层次和最终影响并分别填入第7栏--9栏			按每个故障模式确定其严酷度和发生概率等级	根据产品故障模式原因、影响等分析结果，简要描述故障检测方法	根据故障影响、故障检测等分析结果简要描述设计改进与使用补偿措施		主要记录对其它栏的注释和补充说明

填写FMECA表格



□ 根据前面分析，填写FMECA表，如下表所示：

表 某型军用飞机升降舵系统FMECA表

初始约定层次：

约定层次：升降舵系统

某型军用飞机

分析：XXX

任务：飞行

批准：XXX

审核：XXX

填表日期：

X X年XX月XX日

代码	产品或功能标志	功能	故障模式	故障原因	任务阶段与工作方式	故障影响			严酷度/故障发生概率等级	故障检测方法	设计改进措施	使用补偿措施
						局部影响	高一层次影响	最终影响				
01	安定面支承	支承升降舵	安定面后梁变形过大	刚度不够	飞行	安定面后梁变形超过允许范围	升降舵转动卡滞	损伤飞机	II/E	无	增加结构抗弯刚度	功能检查
			支臂裂纹	疲劳	飞行	故障征候	故障征候	影响任务完成	III/D	目视检查或无损探伤	增加抗疲劳强度	增加裂纹视情检查
			螺栓锈蚀	长期使用	飞行	故障征候	影响很小	无影响	IV/F	目视检查	无	定期维修、更换



FMECA输出

- 输出危害性矩阵图、
- I、II类故障模式清单、设计改进措施等
- 给出某型军用飞机升降舵系统的FMECA分析结论



谢谢

更多资讯，中国可靠性网 www.kekaoxing.com

