

奥赛特管理咨询公司

AUTHORITY
CONSULTING

失效模式和后果分析 (FMEA)

课程目的

AUTHORITY
CONSULTING

掌握FMEA的概念和运用时机

发现、评价产品/过程中潜在的失效及其后果

找到能够避免或减少这些潜在失效发生的措施

书面总结上述过程

FMEA发展简史

AUTHORITY
CONSULTING

Failure Model And Effect Analysis

□ FMEA应用的主要行业

- 航空业——复杂的体系，产品和过程，小批量生产
- 汽车业——复杂的体系，产品和过程，大批量生产
- 其它行业

FMEA发展简史

AUTHORITY
CONSULTING

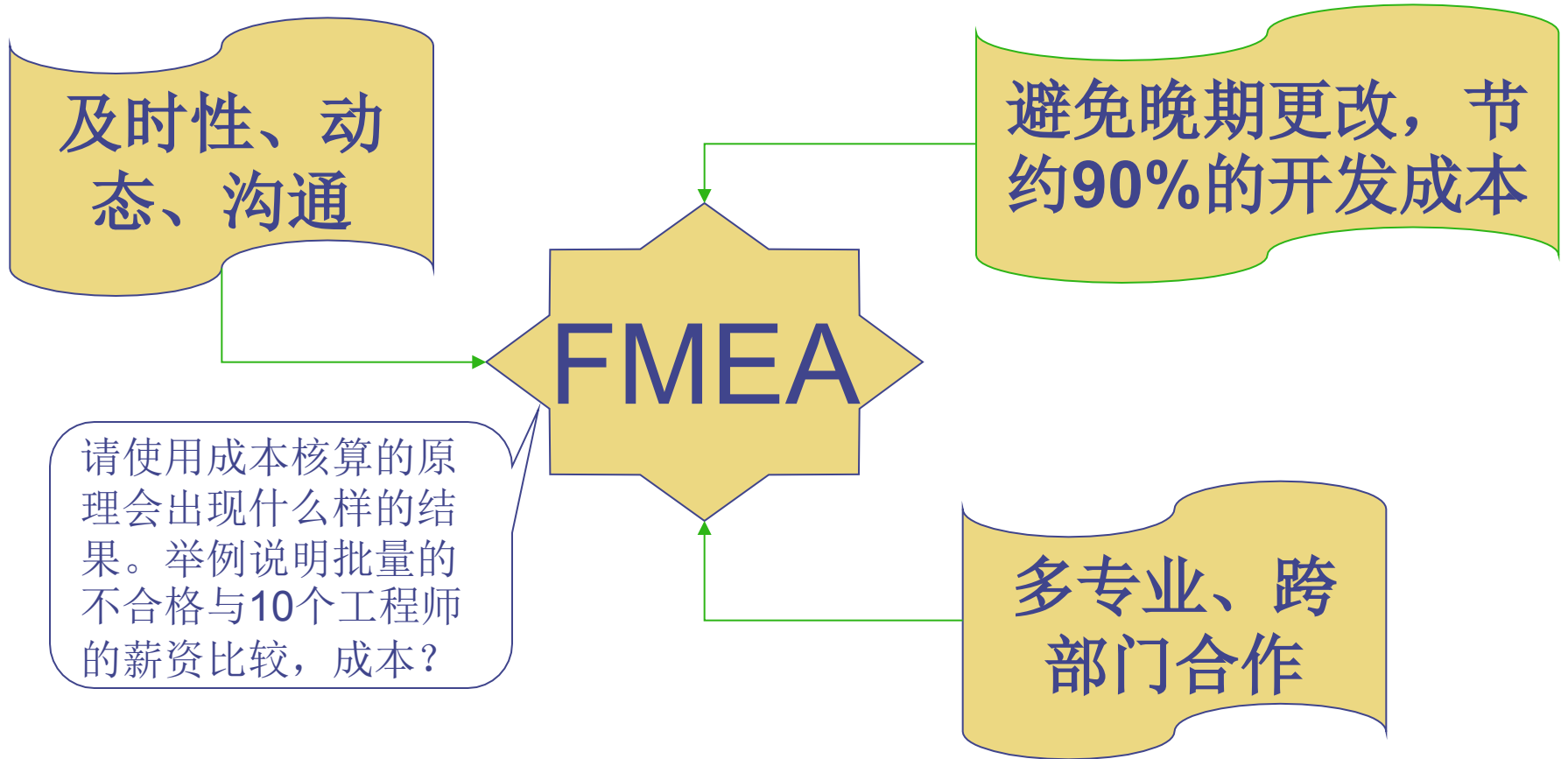
◆ 正式使用**FMEA**技术是美国六十年代的阿波罗登月计划。

能否预测人类第一次登月会出现的后果以及提前采取对策。



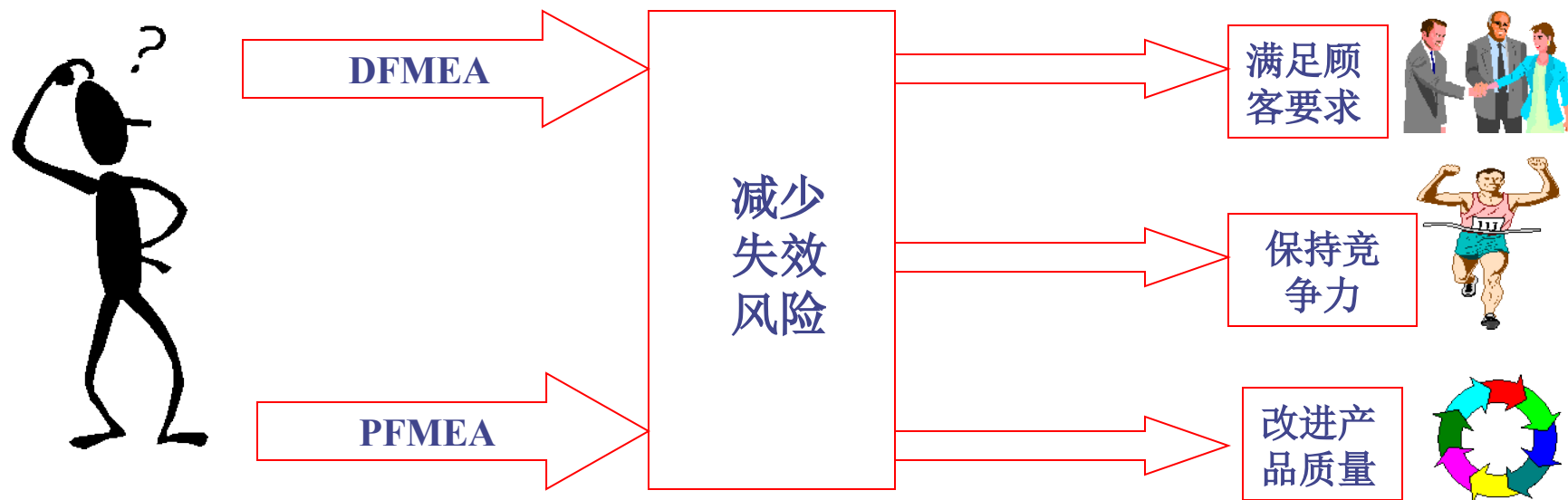
FMEA基本概念

AUTHORITY
CONSULTING



FMEA介绍—为什么进行FMEA

AUTHORITY
CONSULTING



↳ 顾客期望设计的可靠性持续改进，减少制造成本和最大限度减少服务失误

↳ 通过减少设计和制造过程中的风险可以达到上述目标

FMEA实施

AUTHORITY
CONSULTING

FMEA介绍-团队方法

□设计及制造等相关工作人员

□团队要求

- 经验/过去问题的知识，个人的能力与经验转变为公司的无形资产；

- 有效的团队管理；

- 对所有活动的观测结果文件化；

□多方参与应用FMEA的方法有助于理清产品和过程分析和评审的思路

失效的定义

AUTHORITY
CONSULTING

产品在工作范围内, 导致零组件的破裂、断裂、卡死、损坏现象

失效

在规定条件下, (环境、操作、时间) 不能完成既定功能。

在规定条件下, 产品参数值不能维持在规定的上下限之间

FMEA介绍-提供改进的机会

AUTHORITY
CONSULTING

- ❑所有的制造问题中，有80%是由糟糕的设计引起的
- ❑制造停工使英国每年损失470万生产小时
- ❑对于许多制造过程，缺陷产品仍然以百分数来测量，而不是以百万件中缺陷产品数来测量

↪设计造成80%失效的情况在近40年中没有改变，好的设计仍然是支持改进的第一位的机会

↪对停工数字可能大大的低估了，自动化的过程经常具有70%的停工期

FMEA使用情况

AUTHORITY
CONSULTING

新设计、新技术或新过程

对现有设计或过程的修改

将现有的设计或过程用于
新的环境、场所或应用

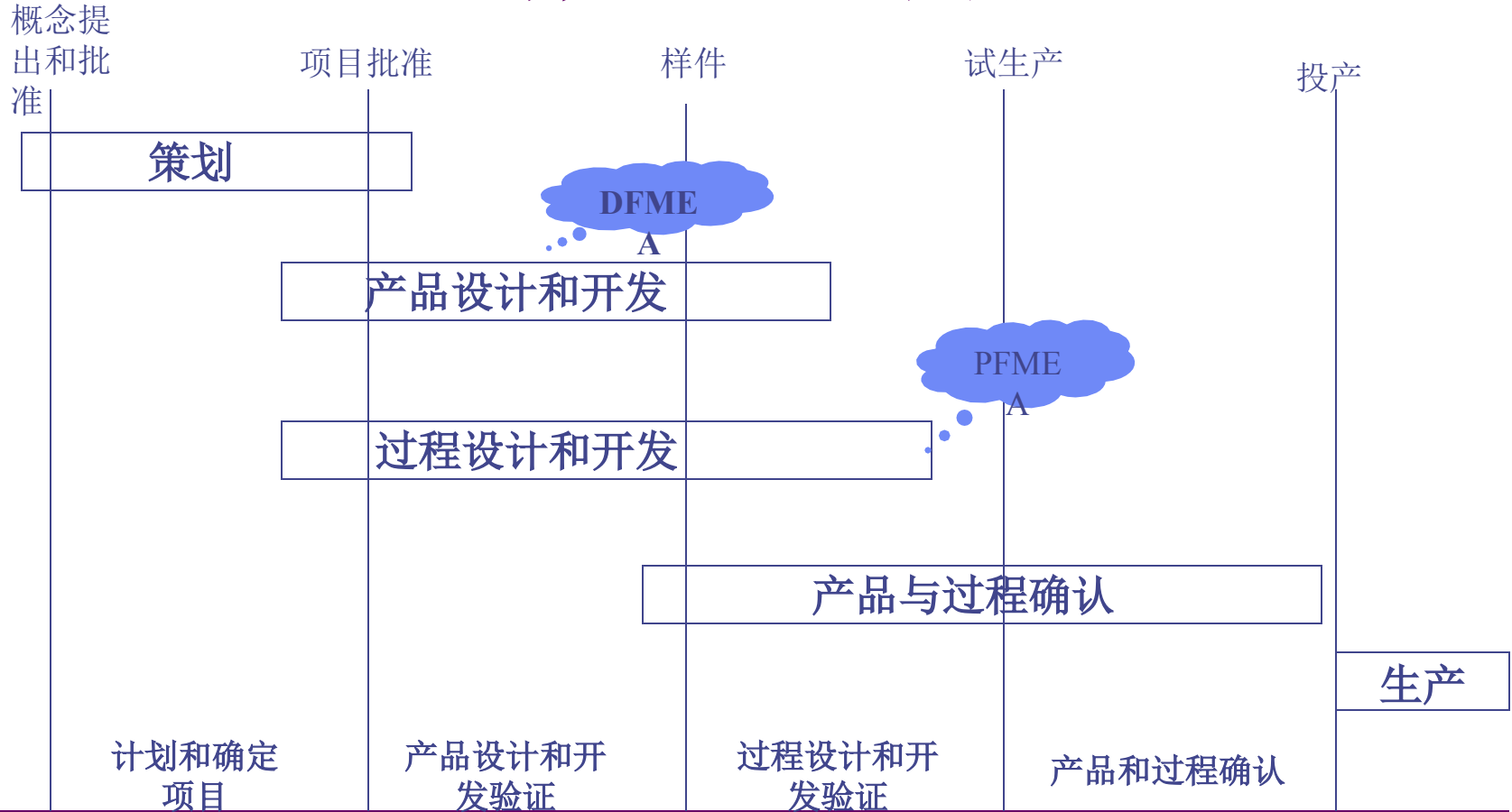
设计FMEA

过程FMEA

FMEA实施说明

AUTHORITY
CONSULTING

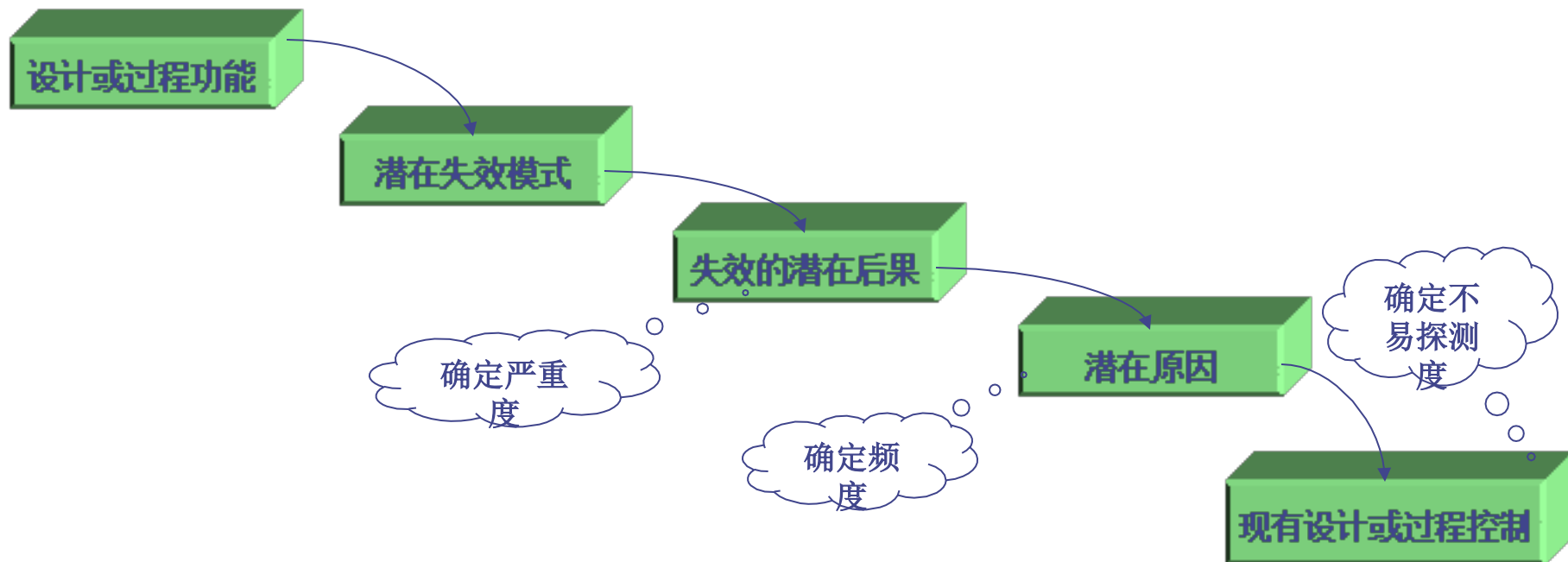
FMEA介绍-APQP过程图



FMEA介绍-总原则

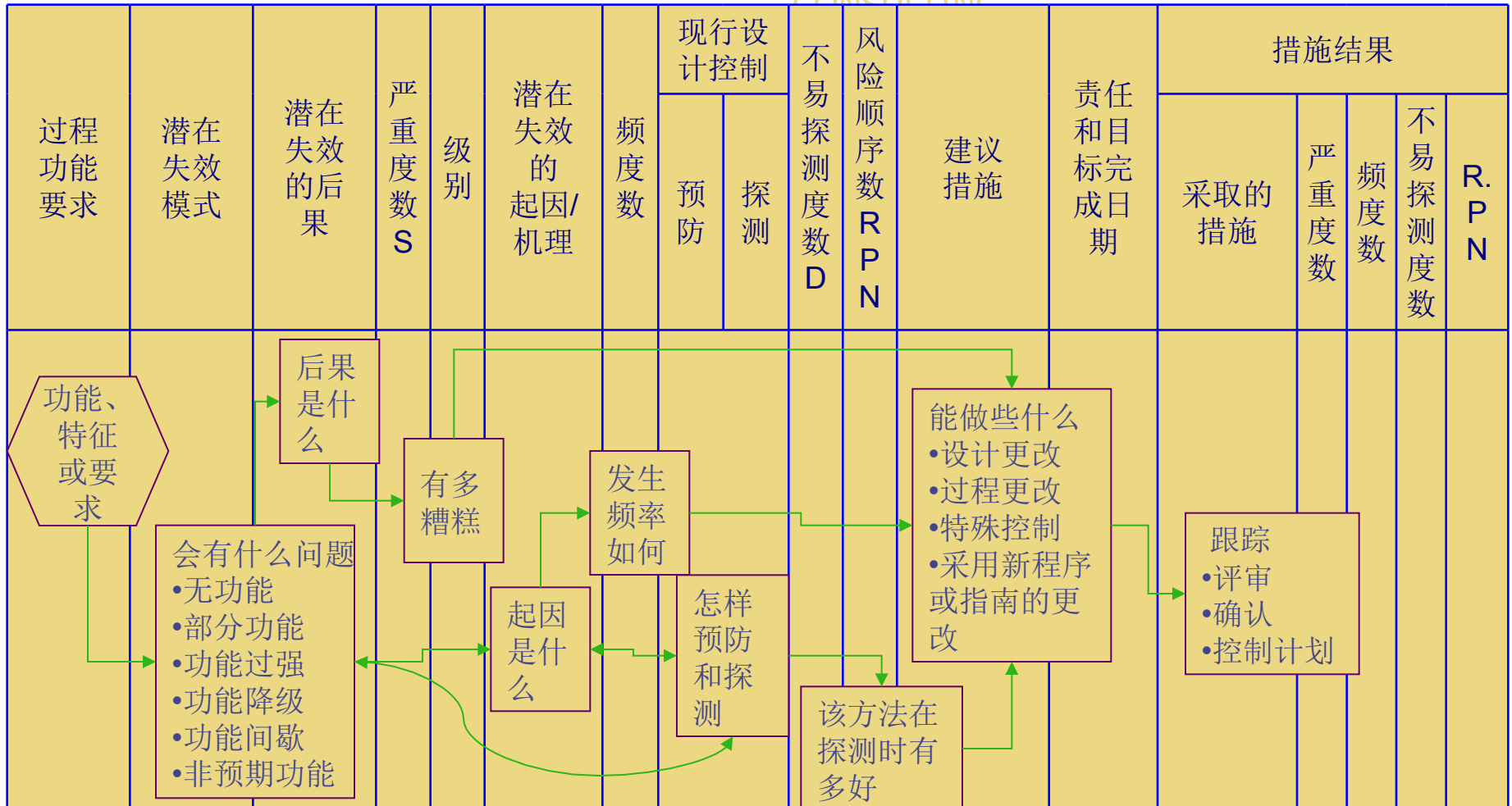
AUTHORITY
CONSULTING

总原则：每一个设计或过程功能/模式，对“失效的结果”分析应能量化失效模式没有纠正导致的风险



FMEA的顺序

AUTHORITY
CONSULTING



设计潜在的失效模式及后果分析

设计FMEA（DFMEA）

DFMEA簡介

AUTHORITY
CONSULTING

由“设计主管工程师 / 小组”采用的一种分析技术

以其最严密的形式总结了设计一个零部件、子系统或系统时，工程师 / 小组的设计思想

在最大范围内保证已充份的考虑到并指明潜在失效模式及与其相关的后果起因 / 机理

在任何设计过程中正常经历的思维过程是一致的，并使之规范化。

DFMEA范围

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ 新产品设计阶段
- ◆ 设计更改阶段



DFMEA的目的

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ 为客观评价设计、包括功能要求及设计方案提供帮助
- ◆ 评价对制造、装配、服务、回收要求所作的最初设计
- ◆ 提高在设计/开发过程中已考虑潜在失效模式及其对系统和车辆运行影响的可能性（概率）
- ◆ 为全面和有效的设计、开发和确认项目的策划，提供更多的信息。

DFMEA的目的

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ 根据潜在失效模式对“顾客”的影响，对其进行排序列表，进而建立一套改进设计和开发试验的优先控制系统。
- ◆ 为推荐和跟踪降低风险的措施提供一个公开的讨论形式
- ◆ 为将来分析研究现场情况，评价设计的更改及开发更先进的设计，提供参考。

DFMEA顾客的定义

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ DFMEA “顾客” 的定义，不仅仅指“最终使用者”，并且包括车型设计或更高一级装配过程设计的工程师/设计组，以及在生产过程中负责生产、装配和售后服务的工程师。



DFMEA集体的努力

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ 在最初的DFMEA 中，希望负责设计的工程师能够直接地、主动地联系所有相关部门的代表。
- ◆ FMEA应成为促进不同部门之间充份交换意见的催化剂，从而提高整高集体的工作水平。



动态的DFMEA

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆在设计概念最终形成之时或之前开始，
- ◆在产品开发各阶段中，当设计有变化或得到其他信息时，应及时、不断地修改
- ◆最终在产品加工图样完成前全部结束



DFMEA的拓展

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ DFMEA在体现设计意图时，还应保证制造和装配能够实现设计意图
- ◆ 例如：
 - 必要的拔模（斜度）
 - 要求的表面处理
 - 装配空间/工具可接近
 - 要求的钢材强度
 - 过程能力/性能

DFMEA的拓展

AUTHORITY
CONSULTING

- ◆ 还要考虑产品维护（服务）及回收的技术/身体的限制
 - 便利的维修工具
 - 简便的诊断方法
 - 材料的分类符号（用于回收）

DFMEA的第一步

AUTHORITY
CONSULTING

期望特性的定义越明确，就越容易识别潜在的失效模式

希望、不希望

顾客的期望
(QFD)

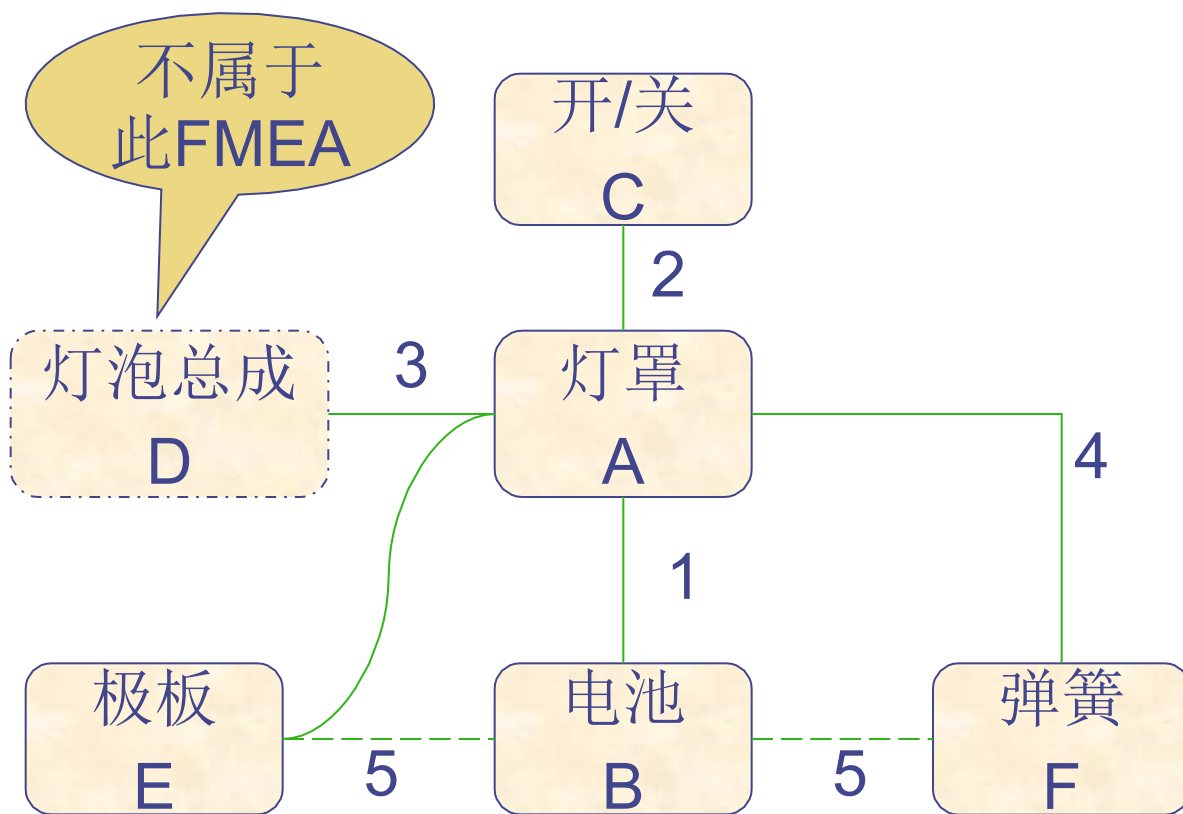
车辆要求的文件

产品的制造/装配
/服务/回收要求

DFMEA第二步

AUTHORITY
CONSULTING

◆ 系统、子系统和零部件框图。



系统名称：闪光灯
工作环境极限条件
温度：-20~160F
耐腐蚀性：规范B
冲击：6英尺下落
外部物质：灰尘
湿度：0~100RH
可燃性：
1.不连接（滑动）
2.铆接
3.螺纹连接
4.卡扣连接
5.压紧连接

设计FMEA事例

AUTHORITY
CONSULTING

潜在失效模式及后果分析 (DFMEA)

系统

X 子系统

零部件: 01.03/车身密封

设计责任: 车身工程部

车型年/车辆类型: 199X/狮牌4门/旅行车

关键日期: 99年03/01

核心小组:

FMEA编号: 1234

共3页 第1页

编制人: XXX车身工程师

FMEA日期 (编制): 97/03/22

(修订) 98/07/14

项目/功能	潜在失效模式	潜在失效的后果	严重度 S	级别	潜在失效的起因/机理	频度 O	现行设计控制		探测度 D	RPN	建议措施	责任和目标完成日期	措施结果				
							预防	探测					采取的措施	S	O	D	RPN
左前车门 H8HX-0000-A .上下车 .保护成员免受天气、噪音、侧碰撞的影响 .附件安装 .外观	车门内板下部腐蚀	车门寿命降低, 导致。因漆面长期生锈, 使顾客对外观不满。使车门内附件功能降低	7		车门内板保护蜡上边缘规定得太低	6		整车耐久性试验 T-118 T-109 T-301	7	294	增加试验室强化腐蚀试验	车身工程师 98/09/30	根据实验结果 (1481号试验) 上边缘规范增加125mm	7	2	2	28
			7		蜡层厚度规定不足	4		整车耐久性试验 同上	7	196	增加试验室强化腐蚀试验对蜡层厚度进行试验设计 (DOE)	结合观察和试验验证蜡的上边缘 车身工程师 99/01/15	实验结果 (1481号试验) 表明厚度是充分的。DOE表明规定的厚度变差在25%范围内可以接受。	7	2	2	28

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/196121124143011001>