

PFMEA

【课程背景】

现代 PFMEA，即过程(潜在)失效模式及后果分析作为现代制造业流程管控与提升的重要方法，不断地推进着企业的发展与升级。

当代跨国 500 强制造巨头，引领于并行工程、奠基于矩阵组织机构，深度夯实 PFMEA，深挖企业潜能，砥砺出愈加卓越的业绩。

PFMEA 使用手册已经多次修订和完善，简体中文版本在大陆使用普及方便、但企业一线存在诸多问题，表现如下：

- ① 排版措辞举例描述等不太适合汉语阅读习惯；
- ② 淡化了标准表格和数字量化概念，降低了工具化可操作性；
- ③ 走形式应付客户审核“表面光”，频出不鲜见；
- ④ 受企业架构和管理运营模式局限；尚未充分展开发挥作用；
- ⑤ 新生力量闯劲有余经验不足、老员工经验丰富外语有障碍；
- ⑥ 传统沉淀阻碍，往往说起来重要，做起来次要，关键时刻不要；
- ⑦ 版本混乱，难以做到动态管理，有效传承；
- ⑧ 商业机密管理手段落后，为防止泄密而物理隔离封闭文件；
- ⑨ 企业一线“大把抓”，没有锁定入手点或阶段性关重操作点，有时不是解决问题，而是“转移”问题，甚至“创造”问题。
- ⑩ 不能随客户变化更新深化升级，不能随时代发展与时俱进。

本课程所针对的，是站在企业级角度，面向企业一线操作，回答上述十大设问，以期 PFMEA 成为企业有效、有力工具，强化、夯

实或再造企业团队与企业核心竞争力。

【课程对象】 企业质量、生产、设备团队主管和核心成员
企业级相关责任主管和其他相关责任人
(要求有最基本的英语阅读能力)

【课程特色】

- 1 理论联系实际：再好的理论，不能实际应用，对企业无效。
课程在实战实践基础上，再次上升到理论指导的高度。
- 2 操作性强：在深入理解基础上，提炼, 总结, 归纳技能工具手法。
- 3 目的性强：企业拿来就用，课程实现 PFMEA 企业本土本地化。
- 4 时代性强：站在时代前沿，展现最新 PFMEA 实施关键手筋。
- 4 生动活泼：大家在轻松愉快培训场景中研讨提升。

【课程安排】 12 课时 或 24 课时 (6 课时/天)

【课程总目录】

第一部分 必备基础和热身技能

第二部分 FMEA 再认识

分组竞赛活动：品味 **FMEA (一)**

第三部分 精益生产再认识

第四部分 PFMEA 深度解析

第五部分 PFMEA 标准模版详解

第六部分 当代 PFMEA 跟进与拓展

分组竞赛活动：品味 **FMEA (二)**

第七部分 特别互动 —内训企业 DFMEA 专项专题

(课程内容和分组活动根据实际情况调整)

【课程大纲细化】

第一部分 必备基础和热身技能

1.1 东西方迥异的工程思维习惯

基于流程的思维 基于知识和经验的思维

软科学判读 —东西方差异与契合区

互动：企业戒烟启示录(从戒烟看行动是否落地)

1.2 采摘现代管理精华 —执行部

执行手筋 贝斯特做法 行动标杆

互动：东西方对 PDCA 解析的差异

反思：为什么多数国人不读宪法？而 500 强主管随时翻阅企业宪章？

互动：挑战体系铸就挑战型团队介绍

1.3 现代管理判读技能

权变管理流程 权变铁三角 外语障碍者技巧

1.4 企业非财务成本

变革 信用 时间 机遇 沟通 健康

小视频：变革时代的跨行业垄断

1.5 现代企业识读

传统模型和当代模型 企业三元竞争力模型 企业成本竞争力

全球制造业演化与变革 新中国制造业五次飞跃

互动：企业行为基础 —现场“范儿” (Style on Site/気風がある)

互动：企业一线现场最活跃的成本“推手与杀手” ——文件

1.6 认知变革 认知创新

美国再工业计划 欧盟 IMS2020 计划 日本 i-Japan 计划

中国智造 2025 vs 德国工业 4.0

DFMEA 课程研修视角和方法

第二部分 FMEA 再认识

2.1 Reunderstanding of FMEA

System Reliability Failure Modes Causes and Effects

Specific FMEA worksheet Variations of such worksheets

Qualitative analysis Quantitative basis
Mathematical failure rate models
Statistical failure mode ratio database.

2.3 FMEA & FMECA

Functional FMEA Design FMEA Process FMEA Control plan
PFMEA Machine FMEA
FMECA = FMEA + CA(Criticality Analysis)
Inductive reasoning 归纳推理 Criticality analysis
Backward logic 反求推理 Complete scenario modeling FTA
Reliability engineering Safety engineering Quality engineering
Based on experience Based on common logic
Consequences of failures on different levels.

2.3 FMEA & FMEDA

FMEDA = FMEA + DA(diagnosis Analysis)

2.4 Functional analyses

Functional FMEA Piece-Part (hardware) FMEA
Structure Mitigation for Risk reduction
Severity reduction Probability reduction
An appropriate depth of information and intelligence 足够深度的信息情报
An in depth practical Experience to Engineering 足够深度的工程实践经验

分组竞赛活动：品味 FMEA (一)

分组：分组不预先确定、现场 5-7 人随机分为一组；
准备：立式 A2 写字板、纸张和写字毡笔

第三部分 精益生产再认识

2.1 认知后精益时代

敏捷制造前瞻

2.2 认知企业改善模式/模型

欧美方式 日本方式 综合方式

2.3 传统精益方法/工具/技能再认识

① 基于技能的提升路线

热爱现场 稳健的一线现场 Robustness
现场情怀 现场"范儿" Style on Site/気風がある
铅笔橡皮 A3 报告式
互动：成功导向，如何是团队热爱现场？
互动：团队活力，把现场每块砖都翻过来看看！

② 基于流程的提升路线

泳道法 金三角法则 产能 瓶颈管理 现场管控流程中的流程
互动：德国大师看现场：流程中的流程
时间与节拍再明晰 库存 库存的双面效应
精益制造的真与假 拉动生产 看板管理

体验篇: 现场快速估测看板管理成本降低水平
鼓点法 平准化四部曲 单件流 价值流方法
准时制生产方式 **JIT** 传统精益制造的“共产主义”

第四部分 PFMEA 深度解析

3.1 Background & Standards Necessary

FMECA were described in MIL-STD-1629A
NASA were using variations of FMECA from 1960.
SAE published ARP4761, broadly used in civil aviation.
Ford Motor introduced FMECA to the automotive industry in 1975.
AIAG first published FMEA standard for automotive industry in 1993
SAE first published related standard J1739 in 1994.
FMEA → FMECA + FMEDA → FMMEA

3.2 Basic terms 基本术语

Failure Failure mode
Failure cause and/or mechanism Failure effect
Indenture levels
Local effect Next higher level effect End effect
Detection
Probability
Risk Priority Number (RPN)
Severity
Remarks / mitigation / actions

3.3 Ground rules 基本法则

遵循四个假设前提：
失效模式唯一法则 Only one failure mode exists at a time
标准值法则 品量足够法则 标准且可行能耗量法则

3.4 PFMEA Benefits

七大收益区
四大前景目标
十四大具体企业受益点

3.5 Key Factor of PFMEA — Timing

PFMEA 最关键因素 — 时效 (PFMEA 的灵魂)
PFMEA 五种必须更新或重做的情况

3.6 本课程研讨的 PFMEA 的种类

Functional (system / components and parts)
Manufacturing Processes (Process FMEA / Hardware)
Assembly Processes (Process FMEA / Hardware)
Or surely an combination of the above three

第五部分 PFMEA 标准模版详解

Worksheet-PFMEA(Hardware)

本部分依据 SAE(美国汽车工程师协会)J1739-2009 ;

结合并符合美国军标最新版本 MIL-STD-1629A ;

结合并符合 NASA(美国航天局)PD-AP-1307 ;

符合 AIAG(美国汽车工业集团)、ISO/TS16949 等 FMEA 标准要求 ;

结合 SAE ARP4761 和 MIL-STD-882E 而编制。

本模版所针对适用的是硬件加工与装配标的。

4.1 Example Worksheet 标准模版

模版熟悉 热身解析

工具表 : 《*PFMEA Worksheet*》

4.2 Probability —(P)

Likelihood of occurrence

Examples of these effects

工具表 : 《*Probability Ranking Sheet*》

4.3 Severity —(S)

Worst-case scenario adverse end effect (state)

Examples of these effects

Probability and detectability

工具表 : 《*Severity number Sheet*》

hazard analysis

Other classifications

4.4 Detection —(D)

Means a failure detected or isolated

Multiple failure scenarios

Problematic failure latent failures

Diagnostic action automatic rebuilt

工具表 : 《*Detection Level Sheet*》

4.5 Dormancy or Latency Period

Time that a failure be undetected

Example

工具表 : 《*Dormancy/Latency Period Sheet*》

4.6 Indication

Second failure indication

工具表 : 《*Second failure indication description Sheet*》

Detection Coverage Analysis Limiting factor

Detection coverage possibilities Detection means availability

Test Processes & Monitoring

4.7 Risk Level —(PxS+D)

Risk in PFMEA Risk levels.

Preliminary Risk levels Risk Matrix (基于美国军标 MIL Std 882)

Final decision-making

工具表 : 《*PFMECA Risk Matrix Sheet*》

During this step the PFMEA has become like a PFMECA

第六部分 当代 PFMEA 跟进与拓展

6.1 同步工程 **Concurrence Engineering**

认知 平台工作队 现实操作手筋

6.2 商务智能化 **business intelligence**

数据和数据库 学习型团队

6.3 供应链工程

认知 供应链联盟 供应链整合与优化

数据 模型 刀手

互动：企业秘密 vs 企业命脉

互动：跨国 500 强制造巨头，

视技术图纸工艺参数为企业秘密，达不到层级禁止阅览；

那么，他们视什么为企业命脉？！任何层级禁止带出室外？

6.4 矩阵组织机构

节点负责制 现代项目管理

案例：跨国 500 强集团级大数据狼吞虎咽野战案例

6.5 现代人力资源体系

挑战体系与挑战团队

6.6 PFMEA 盲区误区和雷区

Limitations

Challenges arise in scoping and organizational boundaries

Limitation as a [top-down](#) tool Limitation as a "bottom-up" tool

Limitation in multiplication of the rankings in sheets

Level of measurement

传统 PFMEA 企业级反思与批判

研讨：针对中国大陆企业团队需要特别注意的问题事项

分组竞赛活动：品味 **FMEA** (二)

分组：分组不预先确定、现场 5-7 人随机分为一组；

准备：1 小学生写字金属垫板(或金属类鼠标垫)2 块；

2 每组牙签 200 根，软糖 100 粒(说明见附注)。

第七部分 特别互动 —内训企业 DFMEA 专项专题

本部分解析回答内训企业提出的专项专题

追逐 PFMEA 的 Localization(本地本土化/落地)

总结与互勉

根据企业具体情况协商，量身定制并锁定课程细目。

备注：有任何细节咨询欢迎与我联系沟通。