

# 研发制造新版 **DFMEA+PFMEA** 高级应用 (POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS)

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) 失效模式和影响分析是一系统化的预见失效、避免失效重复出现、降低风险的方法。这一结构化的方法通过对失效(缺陷)的严重度、发生频度和可探测度评分,对风险进行优先排序,并在此基础上对高风险进行控制。是目前世界范围内应用最为广泛有效的预警和降低风险的质量工具之一。

(DFMEA2天+PFMEA1天-基于最新AIAG-VDA新版FMEA)

## 关于 FMEA, 我们不能不直面的问题

- “FMEA 只是 Paper Work, 除了对付体系审核以外, 我们看不到对提高质量有什么作用?”;
- “FMEA 我们做了数百份, 但还是吃尽苦头, 同样的错误不断重犯, FMEA 到底该怎么做才有实效?”;
- “为了 FMEA 的推广应用, 我们不知请了多少次外面的老师来公司做培训, 但工程师还是不知道怎么写 FMEA, 抱怨费力不讨好, 症结到底何在?”;
- “很多“牛”的公司把 FMEA 视为最高机密, 要也要不来, 我们的 FMEA 基本是靠工程师绞尽脑汁“做”出来的, 没有实际效果, 更谈不上机密, 我们如何利用 FMEA 做知识管理, 形成公司知识沉淀?”;
- “市场问题重复出现, 往往是开发时未考虑好, 或者即使整改了又冒出新问题, 我们做的 FMEA 连已经发生的问题都不能预防, 又怎能奢望预防没有发生的潜在失效?”;
- “...如何把 FMEA 与产品开发过程紧密结合, 尽量在早期消除问题的萌芽而又不被工程师视为“额外负担”?”;
- “我们的工程师其实也想做 FMEA, 但总是“孤军作战”缺少支持, 如何把 FMEA 变成 Team Work?”;
- “如何在公司形成 FMEA 文化, 让 FMEA 真正落实到工程师的日常工作甚至融入到个人生活之中, 从而形成习惯?”

如您也有上述困惑, 并想找到真正的解决之道, 请与我们联系! 我们将为您带来突破性的解决方案! 助您和贵公司的 FMEA 工作实现“质”的飞跃!

## 您将从以下培训特色中获益

- **结合实际产品强调实际应用**  
结合企业实际产品进行 FMEA 课堂“实战”演练, 确保每位学员具备独自编写高质量 FMEA 的能力;
- **顾问式授课**  
富有 FMEA 企业实战经验的咨询讲师开放式答疑解惑;
- **针对性极强**  
系统分析 FMEA 在企业实际应用过程中存在的问题, 并接合受训企业产品开发流程提出解决之道;
- **内容最新颖**  
参与 AIA G-VDA 最新版 FMEA 起草讨论的 FMEA 专家权威 FMEA 新旧版本差异诠释并实际应用;
- **FMEA 意识和文化贯穿始终**  
让 FMEA 渗透到工程师的日常工作并融入个人生活之中, 从而形成习惯!

## 温馨提示

- ✓ 这是针对开发设计部门精心打造的高级 DFMEA 实战应用培训, 重点突破 DFMEA 实际应用过程中的难点和困惑;
- ✓ 备注: 也可根据顾客需求提供内训和项目咨询服务!

## 谁应该来参加

开发设计, 生产技术, 工艺过程和质量规划战略决策领导、参与产品/服务/流程开发设计的开发/产品/项目经理/工程师, 以及质量工程师, 六西格玛 GB/BB/MBB 等

# AIAG-VDA 新版 FMEA 失效模式与影响分析高级应用

## (POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS)

### 基于 AIAG-VDA 最新 FMEA

(3 天课程)

---

#### 培训目的：

1. 全面掌握 AIAG-VDA 最新发布 FMEA 要求及更新内容：包括最新的 SOD 评分方法 AP、多种可 FMEA 表格模版、RPN/AP 及最新推荐的 DRBFM 在设计变更失效预防中的应用和高层 FMEA 职责等；
2. 透彻理解 FMEA 表格及内部逻辑和填写要求，明晰 DFMEA 和 PFMEA、DFMEA 与 DVP&R,流程图和 PFMEA、PFMEA 和控制计划以及系统、子系统、部件、零件之间的相互关联，解决产品设计和过程设计可能出现的问题，在产品实现过程的前期确保失效模式得到考虑并实现失效的控制和预防。
3. 掌握开展 FMEA 团队组建和协同开发的技巧，及 FMEA 质量评价和有效性验证的方法，并把以往发生的失效模式和产品特殊特性在 FMEA 中进行充分落实以预防问题重犯；
4. 用客户的产品为案例，学员以小组的方式，学习框图（Block Diagram）、过程流程图(Process Flow)、关系矩阵图（Interface Function Matrix）、参数图(P-Diagram)、DRBFM 为 FMEA 奠定基础；学习过程流程图、特性矩阵图、过程变差识别和过程参数控制，为 PFMEA 奠定基础；掌握新版 FMEA 的更新内容和要求；帮助学员学会真正将 FMEA 作为工程师必需掌握的设计工具。
5. 掌握企业推进 FMEA 的策略并分享最佳实践，学会如何应用 FMEA 进行知识管理，形成企业技术沉淀和长久的技术竞争力。

#### 培训特色：

**1) 强调实际应用：**承诺可以做到直接使用学员自己设计的零件产品进行课堂 FMEA 练习和点评分析，可以确保学员通过培训，具备独立编写开发出自己产品高质量 FMEA 的实战能力；

**(2) 顾问式授课：**由国际顶尖研发中心具有丰富整车及零部件开发 FMEA 实际实施应用经验的咨询顾问主讲，开放式答疑解惑，做到对任何相关 FMEA 的问题，知无不言，言无不尽；

**(3) 针对性极强：**系统分析当前中国企业推进实施 FMEA 存在的关键问题，并提出解决之道和咨询意见；

**(4) 内容最新颖：**讲解最新 AIAG-VDA FMEA 改进内容如 SOD 评分、RPN/AP 改进措施策略和多种实用工具方法及表格，极大提高工程师 FMEA 实际应用水平；

**(5) 聚焦“更改”：**介绍最新失效预防分析技术 - DRBFM 作为 FMEA 的重要补充工具，帮助工程师快速聚焦“变更”，透彻分析“变更”所带来的潜在失效并进行有效预防；

**(6) FMEA 意识和文化贯穿始终：**分享咨询顾问长期在企业实施 FMEA 的最佳实践经验,把失效预防融入工程师意识和日常习惯，并整合进产品开发流程，上升为企业行为进行全面失效预防和知识管理。

### 中国企业设计失效预防 FMEA 实施现状

- ◇ 几乎每家质量方面咨询公司都会帮顾客做 FMEA（潜在失效模式和影响分析）培训项目，然而只有极少数的案子有皆大欢喜的结局。即使顺利结案了，被培训完后有半数以上的企业自己做了一段时间后就发现 FMEA 象“鸡肋”，“食之无味，弃之可惜”！
- ◇ 几乎每家汽车行业或涉足汽车行业的公司，无论是整车厂还是零部件供应商都会要求或被要求做 FMEA（潜在失效模式和影响分析），然而却很少有企业真正从中受益！
- ◇ 据“质量工具应用综合调查”统计，89.4%的中国企业推动 FMEA 一直都得不到很好的实施成效！
- ◇ 因此，到目前为止，如何有效进行产品设计和制造的失效预防而不是事后“救火”，仍然是企业最头痛的问题之一。

### 其实，企业 FMEA 是否已成功导入的鉴定标准有二条：

- FMEA 有没有帮助企业有效进行产品设计及制造的失效预防？-失效预防!
- FMEA 有没有帮助企业进行知识管理形成技术沉淀和长久技术竞争力?-知识管理!

### 总结下来，FMEA 失败的根本原因有二：

- 1、 FMEA 未跟企业产品开发与制造流程紧密结合，本应事前预防的 FMEA 变成事后演练的“纸面文章”。

#### 典型症状: 体系“空转”，FMEA“空做”，问题“照来”

企业质量体系年年审,年年过。可企业产品质量问题依旧重复出现，吃尽苦头。

FMEA 做了 4~5 年，数百份如同废纸，失效预防还是靠“天生蛮力”没有章法。

- 2、 工程师并没有真正理解什么是 FMEA，且没有掌握开发高质量 FMEA 的方法。

#### 典型症状: FMEA 做完，工程师自己都不想看第二遍。

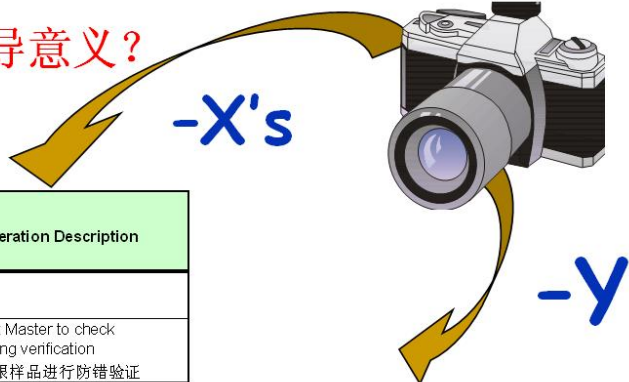
由于没有理解 FMEA 内部的逻辑关系，盲目照搬 FMEA 手册模版表格，缺乏 FMEA 开发的思路和方法，单纯依靠头脑风暴“爬写”，失效模式、后果及原因混淆不清，加之风险评分模棱两可，这样的 FMEA 连工程师自己都不想看第二遍，又怎能寄希望于失效预防？

### 培训方式：

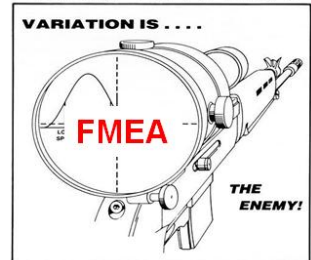
我们采用互动性极强的实战培训方式，直接使用学员自己设计的零件产品进行课堂 FMEA 练习和点评分析，确保学员通过培训，具备独立编写开发出自己产品高质量 FMEA 的实战能力

- 以分组方式进行，每组 3~5 人，产品设计，工艺技术工程师为每组主导成员，关联业务质量、工艺工程师及管理层分布在各实际设计业务小组之中。每个小组在培训过程中启动至少 1 个自己公司实际设计产品的 FMEA 项目贯穿全程培训练习和讲解。
- 每组至少 1 台电脑（电脑配置要求：安装 Microsoft Excel 2003 及以上版本，非 Vista 操作系统）用于产品 FMEA 实战练习。
- 如果条件允许，工程师可把自己负责设计的零件产品样品带到课堂，咨询顾问进行现场 FMEA 分析讲解。

# 为什么你的PFMEA 对实际生产过程没有指导意义？



过程散布要我来消灭!



Op-Seq	Fab	Move	Store/Get	Inspect	Rework	Scrap/Contain	Changeover	Operation Description
50-4	◇	○	△	A	○			Get Reject Master to check errorproofing verification 不良极限样品进行防错验证
50-5				A				Check Switch spring force and travel distance 检查开关弹簧力和行程
50-6				A				Inspect for key-chain hole presence with photo-eyes 用红外安全电眼检查钥匙扣孔
50-7								Rejects auto released from bottom of nest into reject chute. 不良品自动从工位底部推出落到不良品槽
50-8								Place rejected Battery Housing Asm into reject box located behind station 把不良电池罩组件放入不良品箱子
50-9								Store Reject Master part 保存不良极限样品

## 功能分析-界面功能矩阵 Item/Interface-Interface & Function Matrix

Process Flow Diagram

1. 根据Process Flow流程图在横坐标中增加部件接口描述  
Add Interface Descriptions from Block Diagram in row.

2. 填入Y/N来表示Process过程是否影响功能  
Fill in Y/N to show whether or not Process affect function

Write to matrix 写入矩阵表

Process OP70: 涂蜡

过程功能关系矩阵 FUNCTION / PROCESS MATRIX

过程Process	A-OP70:涂蜡	B-OP80:安装把手	C-OP90:安装摄像头
功能(要求) Functions(Requirements)			
1. 车门内部人工涂蜡(覆盖车门板内侧,下方涂蜡涂层完好)	Y		
2. 将把手安装在车门上(把手与车门配合完好)		Y	
3. 将摄像头安装在车门内(符合OCA要求)			Y

## 功能分析-过程功能矩阵 Process / Function Matrix

通过应用“转换矩阵项目 Transfer Matrix Items”功能单元把标识为Y的阴影单元格自动转入PFMEA页。  
By utilizing the "Transfer Matrix Items" Function only the shaded Yes cells are automatically transferred to the PFMEA sheet.

过程功能关系矩阵 FUNCTION / PROCESS MATRIX

过程Process	A-OP70:涂蜡	B-OP80:安装把手	C-OP90:安装摄像头
功能(要求) Functions(Requirements)			
1. 车门内部人工涂蜡(覆盖车门板内侧,下方涂蜡涂层完好)	Y		
2. 将把手安装在车门上(把手与车门配合完好)		Y	
3. 将摄像头安装在车门内(符合OCA要求)			Y

## 功能分析-过程功能矩阵 Process / Function Matrix

过程和功能转入PFMEA分析页  
Process and Function are automatically transferred to the analysis page.

过程失败模式和影响  
Process Failure Mode and Effects

Line No	过程步骤/功能(要求) Process Step / Function(Requirements)	潜在失效模式 Potential Failure Mode (Loss of Function or value to customer)	潜在失效后果 Potential Effect(s) of Failure	严重度 S	检测度 M	可预防度 C	潜在失效原因/机理 Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	现行过程控制/预防 Current Process Controls / Prevention
9	A-OP70:涂蜡							
10	1. 车门内部人工涂蜡(覆盖车门板内侧,下方涂蜡涂层完好)							
11	2. 将把手安装在车门上(把手与车门配合完好)							
12	3. 将摄像头安装在车门内(符合OCA要求)							

## 功能分析-界面功能矩阵 Item/Interface-Interface & Function Matrix

通过应用“Transfer Matrix Items”功能单元把标识为Y的阴影单元格自动转入DFMEA页。  
By utilizing the "Transfer Matrix Items" Function only the shaded Yes cells are automatically transferred to the DFMEA sheet.

DFMEA

PFMEA



### 功能分析-界面功能矩阵 Item/Interface-Interface & Function Matrix

1. 根据Process Flow过程流程图在横坐标中添加部件/接口描述  
Add Interface Descriptions from Block Diagram now

2. 填入Y/N表示Process过程是否影响功能  
Fill in Y/N to show whether or not Process affect function

\*备注：本案例作FMEA知识架构内容学习演示之用，所涉及的具体行业专业知识内容仅供参考。

Write to matrix 写入矩阵表

过程Process	A-OP70	B-OP80	C-OP90
功能(要求) Functions(Requirements)			
1 车门内部人工涂蜡(覆盖车门板内侧,下方涂蜡至指定厚度)	Y		
2 将把手安装在车门上(把手与车门配合完好)		Y	
3 将蜡刷机安装在车门内(符合GCA要求)			Y



### 功能分析-过程功能矩阵 Process / Function Matrix

\*备注：本案例作FMEA知识架构内容学习演示之用，所涉及的具体行业专业知识内容仅供参考。

通过应用“转换矩阵项目 Transfer Matrix Items”功能  
单元把标识为Y的阴影单元格自动转入PFMEA页。  
By utilizing the "Transfer Matrix Items" Function only the shaded Yes cells are automatically transferred to the PFMEA sheet.

过程Process	A-OP70涂蜡	B-OP80安装把手	C-OP90安装蜡刷机
功能(要求) Functions(Requirements)			
1 车门内部人工涂蜡(覆盖车门板内侧,下方涂蜡至指定厚度)	Y		
2 将把手安装在车门上(把手与车门配合完好)		Y	
3 将蜡刷机安装在车门内(符合GCA要求)			Y



### 功能分析-界面功能矩阵 Item/Interface-Interface & Function Matrix

界面和功能自动转入DFMEA分析页  
Item and Function are automatically transferred to the analysis page.

Line No.	Item/Interface	Potential Failure Mode (Loss of Function or value to customer)	Potential Effects of Failure	Potential Causes (Mechanisms) of Failure	Current Design Controls (Design solution to prevent or detect occurrence of failure, provide details and Risk Reduction action/Prevention)	Current Design Controls (Design solution to prevent or detect occurrence of failure, provide details and Risk Reduction action/Prevention)
67	BMC Gear to High Pressure Line Interface The steering column small mount requirements for absence of fluid leaks					
68	BMC Gear to High Pressure Line Interface The steering column small mount requirements for absence of fluid leaks					
69	BMC Gear to High Pressure Line Interface The steering column small mount requirements for absence of fluid leaks					

### 功能分析-过程功能矩阵 Process / Function Matrix

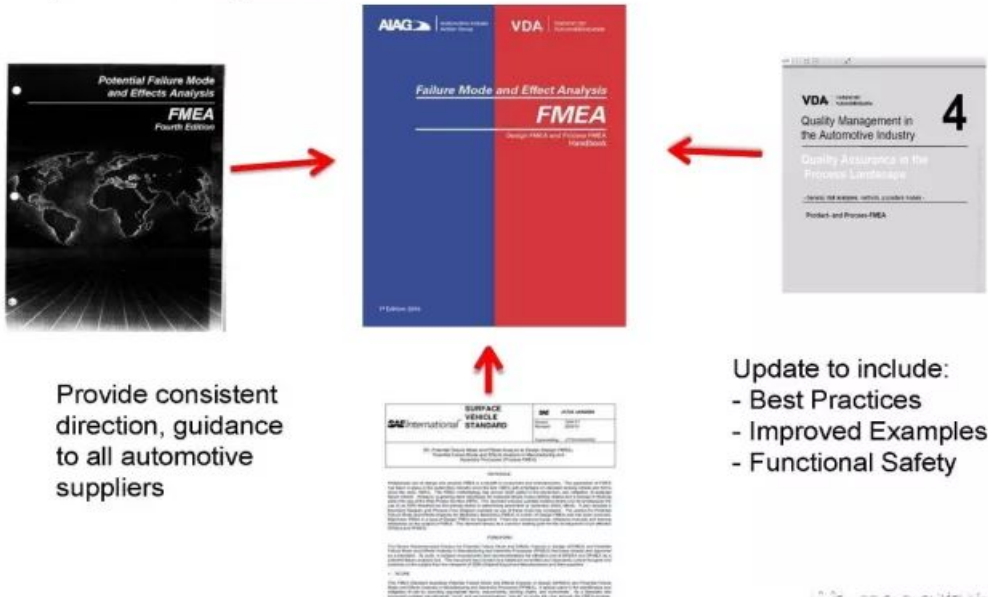
\*备注：本案例作FMEA知识架构内容学习演示之用，所涉及的具体行业专业知识内容仅供参考。

过程和功能转入PFMEA分析页  
Item and Function are automatically transferred to the analysis page.

Line No.	过程步骤/功能(要求) Process Step / Function(Requirements)	潜在失效模式 Potential Failure Mode (Loss of Function or value to customer)	潜在失效后果 Potential Effects of Failure	严重度 S 严重性 S 严重度 S	频度 O 发生频率 O 频度 O	探测度 C 探测度 C 探测度 C	现行过程控制/预防 Current Process Controls Prevention
9	A-OP70涂蜡						
10	1 车门内部人工涂蜡(覆盖车门板内侧,下方涂蜡至指定厚度) B-OP80安装把手						
11	2 将把手安装在车门上(把手与车门配合完好) C-OP90安装蜡刷机						
12	3 将蜡刷机安装在车门内(符合GCA要求)						

# AIAG-VDA FMEA Main Update

## Project Team Objective



System Analysis			Failure Analysis & Risk Mitigation			Risk Communication
1 <sup>st</sup> Step	2 <sup>nd</sup> Step	3 <sup>rd</sup> Step	4 <sup>th</sup> Step	5 <sup>th</sup> Step	6 <sup>th</sup> Step	7 <sup>th</sup> Step
Planning & Preparation	Structure Analysis	Function Analysis	Failure Analysis	Risk Analysis	Optimization	Results Documentation

### The Benefit:

The 7-step Approach is more structured, and highly instrumental in increasing a multidisciplinary team's effectiveness and efficiency:

- More risks can be addressed in a comprehensive manner
- Multidisciplinary reviews of the FMEA become engaging “technical guided reflections” instead of an “unfocused brainstorm”, avoiding a discouragement attitude related to FMEA
- Enables senior management to comprehend and review necessary actions and resources to mitigate technical risks

## 课程大纲及培训日程安排 (3天)

(第1天)

日程	题目	培训内容	开始	结束	时长
----	----	------	----	----	----

D1	设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	AIAG-VDA FMEA (AIAG-VDA 新版 FMEA) 变化趋势	9:00	9:30	0:30	
		FMEA 类型及目的、顾客定义与应用时机				
		DFMEA(System FMEA 系统 FMEA)应用介绍	9:30	10:30	1:00	
		[DFMEA 为什么做, 什么情况做, 何时做, 谁做, 为谁做]				
		DFMEA 整体开发步骤				
		DFMEA-策划[如何与产品开发流程相结合]				
	Coffee Break (课间休息)			10:30	10:40	0:10
	设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	DFMEA 实用功能模版介绍	10:40	12:00	1:20	
		[结合自己产品 DFMEA 练习立项启动]				
		DFMEA 表头填写要点[FMEA 日期, 关键日期等]				
		DFMEA 团队讨论方法[DFMEA 团队组建] (新版强调)				
		以往失效模式调研及在新项目 DFMEA 中的预防落实				
	Lunch Break(午餐)			12:00	13:00	1:00
	设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	→小组练习与点评 (1) : 用发给的 DFMEA 功能模版进行真实产品/零件 DFMEA 练习, 完成 DFMEA 表头, 团队, 以往失效调研阶段分析与开发	13:00	14:00	1:00	
		DFMEA 分析范围的确定-结构分析图(Block Diagram)				
→小组练习与点评 (2) : 继续之前 DFMEA 练习, 完成真实产品/零件 DFMEA 的结构分析图(Block Diagram), 确定自己 DFMEA 的分析范围边界						
Coffee Break (课间休息)			15:30	15:40	0:10	
设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	顾客功能要求的识别-功能矩阵图 (Interface-Function Matrix) /参数图 (P-Diagram)	15:40	16:30	0:50		
	→小组练习与点评 (3) : 继续之前 DFMEA 练习, 完成真实产品/零件 DFMEA 的功能矩阵图 (Interface-Function Matrix), 自动转换生成 DFMEA 表格第 1 列的项目/功能					
	供应商集成 DFMEA					
	全天总结与 Q&A					

(第 2 天)

日程	题目	培训内容	开始	结束	时长
D2	设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	DFMEA 工作表内部逻辑关系总体把握	9:00	10:00	1:00
		DFMEA 稳健设计关联 P-Diagram(参数图)			

		失效模式，后果分析技巧			
		严重度 S 新旧 FMEA 打分准则差异介绍			
		分类 Class 与产品特殊特性和以往实效调研之传递	10:00	10:30	0:30
Coffee Break (课间休息)			10:30	10:40	0:10
设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)		DFMEA 失效原因/机理分析技巧	10:40	11:20	0:30
		失效模式-后果-原因三者间逻辑关系和混淆避免			
		频度 O 新旧 FMEA 打分准则差异介绍			
		现行设计控制措施分析技巧			
		探测度 D 新旧 FMEA 打分准则差异介绍	11:20	12:00	0:40
		RPN 与采取措施的优先级别策略[新版强调]			
Lunch Break(午餐)			12:00	13:00	1:00
设计 DFMEA (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)		→ 小组练习与点评 (4) : 继续之前 DFMEA 练习，完成真实产品/零件 DFMEA 工作表 2 个以上失效模式的完整分析。	13:00	15:00	2:00
		DFMEA 质量评估方法			
		DFMEA 与 PFMEA 关联			
		DFMEA 与 DVP&R (设计验证计划报告) 关联			
Coffee Break (课间休息)			15:00	15:10	0:10
关注于“更改”的失效预防方法-DRBFM		关注于“更改”的失效预防方法-DRBFM	15:10	16:30	1:20
		DRBFM 应用技巧和实例讲解			
		→ 小组练习与点评 (5) : 基于企业实际产品的 DRBFM			

(第 3 天)

日程	题目	培训内容	开始	结束	时长
D3	制造 PFMEA 应用 (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	PFMEA 应用[为什么做，什么情况做，何时做，谁做，为谁做]	9:00	9:30	0:30
		PFMEA 整体分析步骤			

	PFMEA 整体开发[结合自己产品 PFMEA 练习立项启动]			
	PFMEA 表头填写要点[FMEA 日期, 关键日期等]			
Coffee Break (课间休息)		10:30	10:40	0:10
制造 PFMEA 应用 (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	PFMEA 团队讨论方法[PFMEA 团队组建] (新版强调)	10:40	12:00	1:20
	以往失效模式调研及在新项目 PFMEA 中的预防落实			
	<b>小组练习与点评 (1)</b> : 用发给的 PFMEA 功能模版进行真实产品/零件 PFMEA 练习, 完成 PFMEA 启动练习			
	PFMEA 分析范围的确定-过程流程图(Process Flow)			
	<b>小组练习与点评 (2)</b> : 继续之前 PFMEA 练习, 完成真实产品/零件 PFMEA 的过程流程图(Process Flow), 确定自己 PFMEA 的分析范围边界			
Lunch Break(午餐)		12:00	13:00	1:00
制造 PFMEA 应用 (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	过程功能要求的识别-过程功能矩阵图 (Process-Function Matrix)	13:00	14:00	1:00
	<b>小组练习与点评 (3)</b> : 继续之前 PFMEA 练习, 完成真实产品/零件 PFMEA 的过程功能矩阵图 (Process-Function Matrix), 自动转换生成 PFMEA 表格第 1 列的过程/功能			
	PFMEA 工作表内部逻辑关系总体把握			
	失效模式, 后果分析技巧	14:00	15:30	1:30
	严重度 S 新旧 FMEA 打分准则差异介绍			
	PFMEA 失效原因/机理分析技巧			
	频度 O 新旧 FMEA 打分准则差异介绍			
Coffee Break (课间休息)		15:30	15:40	0:10
制造 PFMEA 应用 (基于 AIAG-VDA 新版 FMEA)	现行设计控制措施分析技巧	15:40	16:10	0:30
	探测度 D 新旧 FMEA 打分准则差异介绍			
	RPN 与采取措施的优先级别策略[新版强调]			
	<b>小组练习与点评 (4)</b> : 继续之前 PFMEA 练习, 完成真实产品/零件 PFMEA 工作表 2 个以上失效模式的完整分析			
FMEA 应用总结	FMEA 成功的要点	16:10	16:30	0:20
	产品全生命周期质量工具策略			
	全天总结与 Q&A			

该课程已为以下知名企业技术研发中心/部门进行过培训获得高度认可：



**SIEMENS VDO**



**Neusoft® PHILIPS**