


FOXCONN
鴻海科技集團

FMEA

(Failure Modes & Effect Analysis)


失效模式與效應分析

phân tích chế độ thất bại và hiệu ứng



Six Sigma


此文件之名稱與內容均受FOXCONN之專利權所保護，未經公司允許不得翻印、出



Six Sigma


目的

- 提出 FMEA 的概觀
- 展示 FMEA 方法的逐步引導
- 提供 FMEA 的範例
- 製作 FMEA 的練習



Six Sigma


此文件之名稱與內容均受FOXCONN之專利權所保護，未經公司允許不得翻印、出



Six Sigma


流程改善路徑圖

定義 定義專案的範圍和目標 指定範圍和目標 指定範圍和目標 (Black or Green Belt) 指定範圍和目標 指定範圍和目標	測量 繪製流程圖 分析測量系統 分析測量系統 分析測量系統 評估流程控制能力 評估流程控制能力	分析 排定優先順序 排定優先順序 排定優先順序 排定優先順序 排定優先順序	改善 行動計畫 行動計畫 行動計畫 行動計畫 行動計畫	控制 確定 FMEA 和最終控制計畫 確定 FMEA 和最終控制計畫 確定 FMEA 和最終控制計畫 確定 FMEA 和最終控制計畫 確定 FMEA 和最終控制計畫
---	--	---	---	--



Six Sigma


此文件之名稱與內容均受FOXCONN之專利權所保護，未經公司允許不得翻印、出



Six Sigma

FMEA 概觀

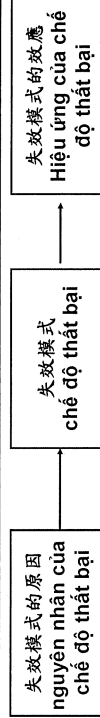
- 何謂 FMEA ? FMEA 是什麼 ?
- 它適用於流程改善路徑圖中的何處 ? 它適用於何處 ?
- 它能做什麼 ? 它有什麼用途 ?
- FMEA 的結果將如何被利用 ? 結果將如何被利用 ?
- 將各項工具相關連



Six Sigma

此文件之名稱與內容均受FOXCONN之專利權所保護，未經公司允許不得翻印、出

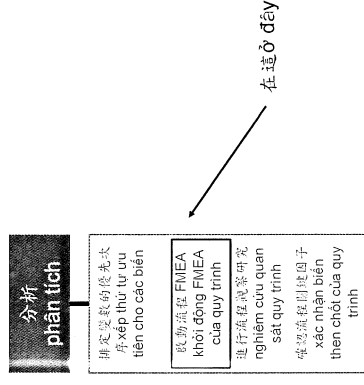
何謂 FMEA? FMEA là gì?



- FMEA 是一種系統化的方法用以分析：
 - FMEA 是一種系統化的方法用以分析：
 - FMEA là một phương pháp hệ thống hóa dùng để phân tích
 - 流程可能失效的方式 各失效模式 khả năng của quy trình
 - 消除或減少失效機率的方法 là phương pháp trừ bỏ và giảm cơ hội thất bại
- 它將有助於： nó sẽ có giúp cho
 - 界定已知及潛在的失效模式 xác định chế độ thất bại đã biết và ẩn
 - 界定每個失效模式的原因及效應 xác định nguyên nhân và hiệu ứng của mỗi một chế độ thất bại
 - 根據相應的風險將失效模式排定優先等級 căn cứ rủi ro tương ứng xếp thứ tự ưu tiên cho các chế độ thất bại.
 - 專注於消除或降低失效模式的風險 tập trung vào trừ bỏ và giảm rủi ro của chế độ thất bại.

適用於流程改善路徑圖中的何處？

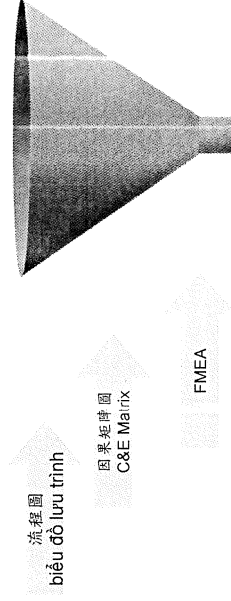
Thích hợp dùng ở chỗ nào trong sơ đồ cải thiện lưu trình



項目追蹤表檢査 theo dõi chuyên án

控制	控制計劃 kiểm soát	控制計劃 hoạch kiểm soát	移交訓練班 giáo huấn luyện	成果維持檢討 nhận xét và duy trì thành quả	派員負責人簽核 người phụ trách xét duyệt	最終專案報告 báo cáo cuối cùng của dự án
改善	改善 cải thiện	行動計劃 hoạt động	派員實施 thực nghiệm	關切解決方 lo ngại về giải pháp	關切解決方 lo ngại về giải pháp	
分析	分析 phân tích	因果矩陣 Cause Matrix	FMEA	模塊觀察研究 động nghiệm	選定執行流程改 chọn biến số	
測量	測量 đo lường	流程圖 biểu đồ	測量系統分析 phân tích hệ thống	流程控制 điều khiển	流程控制 điều khiển	
定義	定義 định nghĩa	專案章程 điều lệ				

它能做什麼？ Nó có thể làm gì?



FMEA 將仔細檢查通過因果矩陣圖之輸入變FMEA sẽ kiểm tra kỹ các biến số đầu vào đã thông qua C&E Matrix

FMEA 的結果將被如何利用？

Kết quả của FMEA sẽ áp dụng như thế nào?

- FMEA 可能是分析階段中最重要的工具。FMEA khả năng là công cụ quan trọng nhất trong giai đoạn phân tích
- 儘管 FMEA 是一項屬於分析階段的工具，但我們在測量階段教授它，因為小組可以在流程圖及因果矩陣圖完成時儘早開始著手。 Tuy FMEA là một công cụ thuộc giai đoạn phân tích, nhưng mà chúng ta dạy nó ở giai đoạn đo lường, vì nhóm cải tiến có thể sớm bắt đầu làm việc sau khi hoàn thành biểu đồ lưu trình và C&E Matrix
- 所有在 FMEA 之前的活動匯流至此，而項目剩餘的大部分亦起源於此。Tất cả hoạt động trước FMEA tập trung ở đây, mà đa số bộ phận còn lại của dự án cũng bắt đầu từ đây.

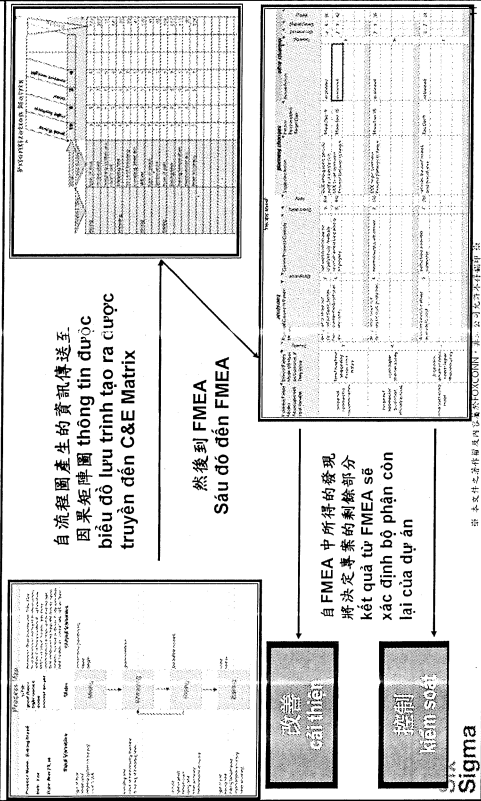
FMEA 的結果將被如何利用？

Kết quả của FMEA sẽ áp dụng như thế nào?

- Six Sigma 的工具，若協調一致的使用，將比單獨使用要有威力的多。 Công cụ Six Sigma, nếu sử dụng phối hợp nhịp nhàng, sẽ phát huy sức lực lớn hơn sử dụng riêng.
- FMEA 將是你專案的“支點” FMEA sẽ là “điểm tựa” của dự án của bạn
- 無例外地，實際上所有成功的 DMAIC 項目都包含一完善之 FMEA。 Không một ngoại lệ, trong thực tế tất cả dự án DMAIC đã thành công đều có một FMEA hoàn thiện
- 它將顯示何處不須投入精力，以為你節省時間，也將助你發現未曾察覺的“垂手可得之物” nó sẽ hiện thị chỗ nào không cần đầu vào tinh thần, và tiết kiệm thời gian cho bạn, cũng giúp bạn phát hiện vật “làm chơi ăn thật” mà bạn chưa xét thấy.

將各項工具相關連

các công cụ kết hợp với nhau



FMEA 歷史沿革

FMEA 歷史沿革 của FMEA

- 1960 年代，初次使用於航太工業中的阿波羅任務。Thập kỷ 1960, lần đầu tiên sử dụng ở nhiệm vụ a-pô-lô trong công nghiệp hàng không
- 1974 年，海軍運用 FMEA 原則開發了 MIL-STD-1629。Năm 1974, hải quân dùng nguyên tắc FMEA phát hiện MIL-STD-1629.
- 1970 年代末期，因成本驅動而應用於汽車工業。Cuối thập kỷ 1970, do giá thành thúc đẩy mà sử dụng ở công nghiệp ô-tô

潛在失效模式ché độ thất bại ẩn
<ul style="list-style-type: none">■ 是指某一特定流程輸入會失效的方式 là chỉ cách thức về thất bại của một đầu vào đặt định của quy trình.■ 可以與落於規格界限外或失去控制的流程輸入變數有關 có thể liên quan với các biến đầu vào quy trình vượt quá giới hạn quy cách hoặc ngoài tầm kiểm soát.■ 作業員所能觀察到的任何錯誤情形皆可以是失效模式 bất cứ tình huống sai sót nào mà nhân viên thao tác quan sát thấy đều có thể là chế độ thất bại■ 若沒有被查出、進而改正或移除，將會造成不好的效應發生 nếu không bị phát hiện、mà cải thiện hoặc trừ bỏ, sẽ dẫn tới hiệu ứng không tốt phát sinh■ 範例 ví dụ<ul style="list-style-type: none">- 爐溫過高 nhiệt độ lò quá cao- 鑄料注入不足 vật đổ khuôn đầu vào không đủ- 表面污染 bề mặt ô nhiễm- 不正確的 PO 號碼 mã PO không đúng
Six Sigma

此文件之著作權及內容為FOXCONN、華映公司所有不得翻印、出

17

失效模式的效應 hiệu ứng của chế độ thất bại
<ul style="list-style-type: none">■ 失效模式對流程輸出所造成的影響 sự ảnh hưởng của chế độ thất bại đến đầu ra của quy trình■ 一般而言以外顧客為主，也可包括下游流程的需求 thông thường, khách hàng ngoại bộ là chủ yếu, cũng có thể gồm nhu cầu của quy trình hạ du.■ 範例 ví dụ<ul style="list-style-type: none">- 爐溫過高? 麵包過於蓬鬆 nhiệt độ lò quá cao? Bánh mì quá xốp tung- 鑄料注入不足? 鑄件不全 vật đổ khuôn đầu vào không đủ? Vật đổ khuôn không đủ- 表面污染? 黏著力不佳 bề mặt ô nhiễm? Độ dính không tốt- 不正確的 PO 號碼? 應收帳款追蹤錯誤 mã PO không đúng? Tài khoản nên thu sai
Six Sigma

此文件之著作權及內容為FOXCONN、華映公司所有不得翻印、出

18

潛在失效模式的原因 nguyên nhân của chế độ thất bại ẩn
<ul style="list-style-type: none">■ 導致失效模式發生的變異來源 nguồn biến thể dẫn chế độ thất bại phát sinh■ 原因的界定應從最嚴重的失效模式著手 xác định nguyên nhân nên bắt đầu từ chế độ thất bại nghiêm trọng nhất.■ 範例 ví dụ<ul style="list-style-type: none">- 爐溫過高? 加熱 / 冷卻系統失效 nhiệt độ lò quá cao? hệ thống tạt nhiệt/làm lạnh thất bại- 鑄料注入不足? 熔點太低 vật đổ khuôn đầu vào không đủ? Điểm nóng chảy quá thấp- 表面污染? 被污染的清潔液 bề mặt ô nhiễm? Thuốc làm sạch bị ô nhiễm- 不正確的 PO 號碼? 打字錯誤 mã PO không đúng? Đánh sai chữ
Six Sigma

此文件之著作權及內容為FOXCONN、華映公司所有不得翻印、出

19

現有控制方法 phương pháp kiểm soát hiện có
<ul style="list-style-type: none">• 用來預防或偵測失效模式或其原因的現有的方法或裝置 các phương pháp hoặc thiết bị dùng để dự phòng hoặc kiểm tra chế độ thất bại hoặc nguyên nhân của nó.• 當評估偵測能力分數時只考慮那些用於偵測失效模式或失效模式的原因的控制方法 khi đánh điểm cho năng lực kiểm tra chỉ suy nghĩ những phương pháp dùng cho kiểm tra chế độ thất bại hoặc nguyên nhân của chế độ thất bại.• 當評估預防能力分數時則考慮被用來預防或減低失效模式的原因發生率的控制方法 khi đánh điểm cho năng lực kiểm tra thì suy nghĩ những phương pháp dùng để dự phòng hoặc giảm xác suất phát sinh của nguyên nhân của chế độ thất bại.• 將用於偵測的控制方法標記為 [D]，而用於預防的標記為 [P]。 phương pháp kiểm soát dùng để kiểm tra ký hiệu là [D], và dùng để dự phòng ký hiệu là [P]• 範例 ví dụ<ul style="list-style-type: none">- SPC- 自動化流程控制 không chế lưu trình tự động hóa<ul style="list-style-type: none">- 查檢表 bảng biểu kiểm tra- 整備驗證 kiểm định thiết bị- 預防性保養 bảo dưỡng tính dự phòng- 實驗室測試 phòng thử nghiệm kiểm định<ul style="list-style-type: none">- 防呆 chống lừa- 稽核 kiểm tra
Six Sigma

此文件之著作權及內容為FOXCONN、華映公司所有不得翻印、出

20

風險值 Risk Priority Number (RPN) giá trị rủi ro

- RPN 是 FMEA 的输出 RPN là đầu ra của FM≡A
 - RPN 是依以下三特性來協助將 FMEA 中的專案予以排定優先等級 RPN là dựa theo ba đặc tính để đánh giá đẳng cấp ưu tiên trong FMEA
 - 效應的嚴重性 tính nghiêm trọng của hiệu ứng
 - 原因的發生率 xác suất phát sinh của nguyên nhân
 - 現有控制的偵測能力 năng lực kiểm tra của kiểm soát hiện có
- RPN 是由此三特性量化後的數值之乘積計算得出 RPN là do tích của giá trị ba đặc tính sau lượng hóa tính ra

RPN = 嚴重性 X 發生率 X 偵測能力

RPN = tính nghiêm trọng X xác suất phát sinh X năng lực kiểm tra
效應 效應 原因 控制 能力 năng lực kiểm soát

Six Sigma

這本文件之著作權及內容屬於FOXCONN，非本公司允許不得翻印或

25

等級評分範例

Rating	Severity of Effect	Likelihood of Occurrence	Ability to Detect
10	Loss Customer	Very high: Failure is almost inevitable	Can not detect
9	Serious impact on customer's business or process		Very remote chance of detection
8	Major inconvenience to customer	High: Repeated failures	Remote chance of detection
7	Major defect noticed by most customers		Very low chance of detection
6	Major defect noticed by some customers	Moderate: Occasional failures	Low chance of detection
5	Major defect noticed by discriminating customers		Moderate chance of detection
4	Minor defect noticed by most customers	Low: Relatively few failures	Moderately high chance of detection
3	Minor defect noticed by some customers		High chance of detection
2	Minor defect noticed by discriminating customers	Remote: Failure is unlikely	Very high chance of detection
1	No effect		Almost certain detection

Six Sigma

此類零件之通稱爲FOXCONN，非該公司允許不得翻印。

27

RPN的定義

- **嚴重度(影響的嚴重程度)** - 影響對顧客需求的重要性 - 也可認為是失敗產生時的安全問題或其他風險 (1=不嚴重, 10=非常嚴重) **經驗嚴重(mức độ nghiêm trọng của ảnh hưởng)**-tính quan trọng của sự ảnh hưởng với nhu cầu của khách hàng. có thể cho rằng là vấn đề an toàn hoặc rủi ro khác do thất bại dẫn ra.
 - **發生頻率 (原因的發生頻率)** - 原因發生並引起失效模式的頻率，有時指失效模式發生的頻率 (1=不常發生, 10=經常發生) **tần số phát sinh(tần số phát sinh của nguyên nhân)**-tần số của nguyên nhân đã phát sinh và dẫn gây ra chế độ thất bại. có khi chỉ tần số của nguyên nhân(1=không thường phát sinh, 10=hàng thường phát sinh)
 - **偵測度(現行控制的偵測能力)** - 現行控制計畫的偵測或預防的能力 **năng lực kiểm tra(trình năng lực kiểm tra hiện có)**- năng lực kiểm tra hoặc dự phòng của kế hoạch kiểm soát hiện có
- 造成失效模型發生之前的原因 **nguyên nhân trước gây chế độ thất bại**
- 造成影響之前的失效模式 **chế độ thất bại trước gây ra ảnh hưởng**
- 1=很容易偵測到 **dễ kiểm tra được**, 10=很不容易偵測到 **khó kiểm tra được**.

Six Sigma

[illegible]

20

AIAG嚴重度(Severity)評分表

效應	標準效應的嚴重度	等級
危險無警訊	潛在的故障模式如果會毫無預警的影響到汽車的安全操作和/或違反政府 的規定，則屬於高度危險	10
危險有警訊	潛在的故障模式如果會有警訊的情況下，會影響到汽車的安全操作和/或 違反政府的規定，則屬於非常危險	9
極高	汽車/零組件無法操作，失去主要功能	8
高	汽車/零元件還能運作，但是性能降低，導致顧客非常不滿。	7
中	汽車/零組件還能運作，但是舒適/便利的項目無法運作，導致顧客感到不 滿意	6
低	汽車/零組件以及舒適/便利的專案都能運作，但是性能表現降低，讓顧客 感到有些不滿意	5
極低	安裝加工/發出異常項目不合格，而且大部分的顧客都注意到（大於75%）	4
輕微	安裝加工/發出異常項目不合格，而且50%顧客都注意到	3
極輕微	安裝加工/發出異常專案不合格，而且挑剔的顧客會注意到	2
無	無影響	1

Six Sigma

※ 本文件之著作權及內容屬於FOXCONN，未經公司允許不得翻印。

28

bảng đánh điểm độ nghiêm trọng AIAG			
hiệu ứng	độ nghiêm trọng của hiệu ứng	đăng cấp	
nguy hiểm không báo nguy	nếu chế độ thất bại sẽ ảnh hưởng tới an toàn thao tác ô-tô và / hoặc vi phạm quy định của chính phủ mà không báo nguy thì thuộc về nguy hiểm cao.	10	
nguy hiểm không báo nguy	chế độ thất bại nếu có báo nguy, sẽ ảnh hưởng tới an toàn thao tác ô-tô và / hoặc vi phạm quy định của chính phủ mà không báo nguy thì thuộc về rất nguy hiểm.	9	
rất cao	ô-tô/lính phụ hiện không thể thao tác, mất công năng chủ yếu	8	
cao	ô-tô/lính phụ hiện vẫn có thể thao tác, nhưng tính năng giảm dần khách hàng rất không hài lòng.	7	
trung bình	ô-tô/lính phụ hiện vẫn có thể thao tác, nhưng hàng mục liên quan thoải mái/thuận lợi không thể vận hành, dẫn khách hàng không hài lòng	6	
thấp	ô-tô/lính phụ hiện vẫn có thể thao tác, nhưng hàng mục liên quan thoải mái/thuận lợi không thể vận hành, dẫn khách hàng có một ít không hài lòng	5	
cực thấp	nhiệm vụ hàng mục lắp ráp gia công/có tiếng bất thường không đạt yêu cầu, mà đa số khách hàng đều chú ý đến (lớn hơn 75%)	4	
nhẹ	nhiệm vụ hàng mục lắp ráp gia công/có tiếng bất thường không đạt yêu cầu, mà 50% khách hàng chú ý đến	3	
cực nhẹ	nhiệm vụ hàng mục lắp ráp gia công/có tiếng bất thường không đạt yêu cầu, mà khách hàng người kén chọn/chú ý đến	2	
không	không ảnh hưởng	1	
Six Sigma			20

注: 本文件之名稱及內容均受福特汽車公司(FORD)之專利權保護, 未經福特汽車公司之許可, 不得複製。

AIAG 偵測度(Detectability)評分標準		
偵測度	標準：設計管制檢測的可能性	等級
絕對不確定	設計管制不會也/或不能檢測出潛在原因/失效機制和後續的失效模式，或者根本就沒有設計管制	10
極微小	設計管制檢測出潛在原因/失效機制和後續失效模式的機率極其微小	9
微小	設計管制檢測出潛在原因/失效機制和故障失效模式的機率極小	8
極低	設計管制檢出潛在原因/失效機制和故障模式的概率極低	7
低	設計管制檢出潛在原因/失效機制和故障模式的概率低	6
中等	設計管制檢出潛在原因/失效機制和故障模式的概率中等	5
中高	設計管制檢出潛在原因/失效機制和故障模式的概率中高	4
高	設計管制檢出潛在原因/失效機制和故障模式的概率高	3
極高	設計管制檢出潛在原因/失效機制和故障模式的概率極高	2
幾乎肯定	設計管制一定可以檢出潛在原因/失效機制和故障模式	1
Six Sigma		31

注: 本文件之名稱及內容均受福特汽車公司(FORD)之專利權保護, 未經福特汽車公司之許可, 不得複製。

AIAG 發生度(Occurrence)評分標準			
bảng đánh điểm xác suất phát sinh trong AIAG			
失效的機率	可能的失效率	等級	
Xác suất mất hiệu quả	xác suất khả năng mất hiệu quả	đăng cấp	
極高：失效幾乎不可避免或失效率極高	>=100件/每一千輛車	10	
高：失效幾乎不可避免或失效率較高	>=100件/每一千輛車	9	
中等：偶爾發生失效	50件/每一千輛車	8	
低：相對較少失效	20件/每一千輛車	7	
極低：不太可能出現失效或失效率極低	10件/每一千輛車	6	
幾乎肯定	5件/每一千輛車	5	
絕對不確定	2件/每一千輛車	4	
極微小	1件/每一千輛車	3	
微小	0.5件/每一千輛車	2	
極低	0.1件/每一千輛車	1	
Six Sigma			30

注: 本文件之名稱及內容均受福特汽車公司(FORD)之專利權保護, 未經福特汽車公司之許可, 不得複製。

bảng đánh điểm năng lực kiểm tra trọng AIAG		
Độ kiểm tra	Tiêu chuẩn/tính khả năng kiểm tra được của thiết kế kiểm soát	Đẳng cấp
tuỳ đối không chắc chắn	Thiết kế kiểm soát sẽ không hoặc không thể kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/chế độ thất bại /chế độ thất bại tiếp theo hoặc không thiết kế kiểm soát.	10
cực nhỏ xiu	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu chế độ thất bại và trực tiếp cực nhỏ xiu.	9
nhỏ xiu	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/chế độ kiểm soát và trực tiếp nhỏ xiu	8
cực thấp	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp cực nhỏ	7
thấp	xác suất về thiết kế kiểm soát kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp nhỏ	6
trung bình	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp trung bình	5
trung cao	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp cao	4
cao	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp cao	3
cực cao	xác suất về thiết kế kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp cực cao	2
Six Sigma	Thiết kế kiểm soát nhất định có thể kiểm tra được nguyên nhân tiên ẩn/mẫu mất hiệ quả và trực tiếp	1
Six Sigma		32

注: 本文件之名稱及內容均受福特汽車公司(FORD)之專利權保護, 未經福特汽車公司之許可, 不得複製。

FMEA步驟從頭到尾

FMEA Form

Step1: 界定產品、專案負責人與日期。 Step1: xác định quy trình, BB/GB và ngày tháng

Process/Product Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

Process or Product Name:

Responsible:

Prepared by:

FMEA Date (Orig) (Rev)

Page of

文件- dữ liệu : FMEA Form.xls

Six Sigma

FMEA步驟從頭到尾

FMEA Form

Step2: 將因果矩陣圖 (C&E matrix) 篩選出的變量填寫在最左邊欄 "Process Step/ Input", 填入流程步驟和輸入變量。 C&E matrix điền vào cột "Process Step/ Input", điền vào các biến và bước tương ứng.

Step3: 列出輸入變量有關的失效模式，如一個輸入有多個失效模式則分行列出。 Liệt ra các chế độ thất bại của đầu vào, nếu một đầu vào có nhiều cái chế độ thất bại thì tách ra điền vào.

Step4: 列出失效模式的所有效應，如一個失效模式有多個效應填在一個格內。 Liệt ra tất cả hiệu ứng của chế độ thất bại, nếu có nhiều hiệu ứng thì điền vào cùng một chỗ

Step5: 列出所有失效模式的原因。如一個失效模式有多個原因則分行列出。 Liệt ra tất cả nguyên nhân của chế độ thất bại, nếu một chế độ thất bại có nhiều nguyên nhân thì tách ra điền vào.

Six Sigma

FMEA步驟從頭到尾

FMEA Form

Step6: 列出流程中，為預防或檢測失效模式，目前的控制方式。 Liệt ra phương pháp dự phòng hoặc kiểm tra chế độ thất bại hiện giờ trong quy trình.

Step7: 對嚴重度、發生度、探測度評分，計算出RPN值。 Tính toán cho tính nghiêm trọng, tần số phát sinh, năng lực kiểm tra. Tính toán giá trị RPN.

Step8: 對風險高的提出建議改善對策，並指定責任人和日期，填入 "Actions Recommended", "Resp." 兩個欄位。 Với đầu vào có nguy cơ cao phải đề ra kế hoạch cải tiến, và chỉ định người phụ trách và ngày hoàn thành, phân biệt điền vào chỗ "Actions Recommended", và "Resp."

分析階段，所有導入從C&E導入FMEA的輸入變量完成步驟1到步驟8。 Trong giai đoạn phân tích của FMEA, tất cả biến đầu vào từ C&E dẫn vào phải hoàn thành từ bước 1 đến bước 7.

Six Sigma

PFMEA舉例 (thí dụ về PFMEA)

Failure Modes and Effects Analysis

Process Step/ Input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	S	E	V	Potential Causes	C	Current Controls	D	R	P	Actions Recommended	Resp.
無縫 鋼管 生產 過程 中 溫度 控制 設備 故障	溫度 控制 設備 故障	溫度 控制 設備 故障 導致 鋼管 溫度 不均 勻 影響 鋼管 質量	8	3	120	溫度 控制 設備 故障	5	每 小時 溫度 檢測 一次	3	120	3	根據 溫度 檢測 結果 調整 溫度 控制 設備	Phan Zhang
無縫 鋼管 生產 過程 中 溫度 控制 設備 故障	溫度 控制 設備 故障	溫度 控制 設備 故障 導致 鋼管 溫度 不均 勻 影響 鋼管 質量	8	3	120	溫度 控制 設備 故障	5	每 小時 溫度 檢測 一次	3	120	3	根據 溫度 檢測 結果 調整 溫度 控制 設備	Phan Zhang

Six Sigma

6-10

改善行動行動改善

- 改善阶段实施了改善对策后，确认改善效果，重新评估风险值。
Sau thực hiện đối sách cải tiến, xác nhận hiệu quả, đánh giá lại giá trị rủi ro.
- Step 9: 记录已采取的改善对策和日期，对严重度、发生率、探测度重新评分，计算出新的RPN。 Ghi chép đối sách đã được thực hiện và ngày hoàn thành, đánh lại điểm cho tính nghiêm trọng, tần số phát sinh, năng lực kiểm tra, tính RPN mới.

控制阶段，完成PFMEA表格的所有内容 trong giai đoạn kiểm soát, hoàn thành tất cả nội dung trong bảng PFMEA.

Six Sigma41

改善行動行動改善

- 降低风险的一般准则： 降低严重度 (SEV)： 只有通过过程设计变更，可能降低严重度等级。 一般来说，PFMEA的严重度等级不变。 Giảm tính nghiêm trọng: chỉ có thể thông qua thay đổi thiết kế quy trình mới khả năng giảm đáng cấp tính nghiêm trọng, nói chung, tính nghiêm trọng của PFMEA không thay đổi
- ✓ 降低发生度 (OCC)： 采用有效的防错控制方法，防止失效原因的发生。 Giảm tần số phát sinh: sử dụng phương pháp kiểm soát chống sai có hiệu quả, phòng ngừa nguyên nhân của chế độ thất bại gây ra.
- ✓ 降低探测度 (DET)： 探测失效原因，从而避免失效的发生，改进探测的成熟度和探测能力。 Giảm không thể kiểm soát được: kiểm soát nguyên nhân thất bại, tránh gây ra thất bại, cải tiến mức độ hoàn thiện và năng lực kiểm tra

Six Sigma42

PFMEA 案例 (改善后 FMEA)

thí dụ PFMEA(FMEA sau cải tiến)

Process Step/Step	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	Failure Modes and Effects Analysis					RPN	Actions Recommended	Resp.	Action Due	SOP/FI/ECN
			S	E	V	O	C					
1. 检查零件尺寸 (Check part dimensions)	零件尺寸不合格 (Part dimensions not qualified)	导致装配不良 (Cause poor assembly)	5	3	3	5	15	15	检查零件尺寸 (Check part dimensions)	QC	2023.10.15	2023.10.15
2. 检查零件外观 (Check part appearance)	零件外观不合格 (Part appearance not qualified)	导致装配不良 (Cause poor assembly)	5	3	3	5	15	15	检查零件外观 (Check part appearance)	QC	2023.10.15	2023.10.15

Six Sigma43

PFMEA 跟 DFMEA 有何不同

PFMEA và DFMEA có gì khác nhau

- PFMEA跟DFMEA的不同只在於:PFMEA và DFMEA khác nhau tại:
 - PFMEA 談的是流程因素 (X's), 研究的物件是因果矩阵 (C&E Matrix) 中由项目团队所找到可能的关键因素的失效模式。 PFMEA là nghiêm cứu X's trong quy trình, là nghiêm cứu chế độ thất bại của biến số đầu vào quan trọng do nhóm tìm ra từ C&E.
 - DFMEA 則是談產品功能，研究的物件是產品功能的失效模式。 DFMEA là nghiêm cứu chức năng sản phẩm, là nghiêm cứu chế độ thất bại của chức năng sản phẩm
- 所以執行PFMEA的步驟跟DFMEA中，步驟1-9的不同只在於步驟2-3: nên trong khi thực hành PFMEA và DFMEA, từ bước 1-9 chỉ là bước 2-3 là khác nhau.
 - DFMEA表格不同，最左边栏是产品功能项目，来源于最佳设计改善方案的详细说明。 Bảng DFMEA khác nhau, cột bên trái là các chức năng sản phẩm, là giải thích chi tiết đến từ phương án cải tiến thiết kế tối ưu

Six Sigma44

DFMEA舉例thí dụ DFMEA									
Item or Function	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	SEV	Potential Causes	OCC	Current Design Evaluation or Control	RPN	Actions Recommended	Actions Taken
電機控制電能力	系統抗電能力弱	過高的G振動破壞設備使用	10	線路未完整鋪設，線性不足	6	測試系統正常	300	使用不同的成型材料，增加強度	2013/12/16 王淑芬
				線路支路材料選用錯誤，導致線路性能不足	6	功能測試	300	考慮選用線材比較	2013/12/16 王淑芬
電源模組散熱	系統散熱電機	散熱效果差，溫度過高	8	散熱支路散熱孔未完整設計，影響散熱效果	7	功能測試，系統正常	280	考慮原孔設計，增加散熱孔	2013/12/22 王淑芬
				散熱支路散熱孔未完整設計，影響散熱效果	7	功能測試，系統正常	280	考慮原孔設計，增加散熱孔	2013/12/22 王淑芬

此文件之資料係根據內部資料所編製，非公開文件，不得外傳。

Six Sigma

46

要訣要訣

- 團隊合作，勿展現“獨行俠”作風，應隨時與小組成員溝通，共同進步。
- 隨時更新進度，並與小組成員溝通，共同進步。
- 確保 FMEA 為一行動工具，而不僅是文件。使用表格的右半邊。確保 FMEA 是行動工具，而不僅是文件。使用表格的右半邊。確保 FMEA 是行動工具，而不僅是文件。使用表格的右半邊。
- 勿比較不同 FMEA 的 RPN，僅在同一 FMEA 中做比較，並與 RPN 的 FMEA 比較。
- 指定含糊不清的原因（如：操作員失誤、機器故障）。要明確具體（如：操作員未確實安裝密封圈）並指定明確的原因（如：密封圈安裝不當）。要明確具體（如：操作員未確實安裝密封圈）並指定明確的原因（如：密封圈安裝不當）。
- 勿將“現行訓練”指定為一建議行動。要具體指明進行何種訓練並考慮該訓練的成效。應指定“訓練現行訓練”指定為一建議行動。要具體指明進行何種訓練並考慮該訓練的成效。

Phải cụ thể chỉ rõ làm huấn luyện nào và suy nghĩa hiệu quả huấn luyện này.

Six
Sigma

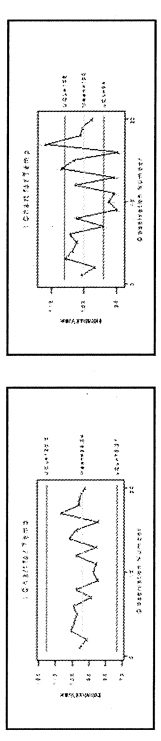
圖：本文刊出之刊物即為國際品質學會(IQOCCON) - 臺北分會之會刊即為「六西格瑪」

34

此文件之資料係根據內部資料所編製，非公開文件，不得外傳。

Six Sigma

48

一般原因 Vs 特殊原因	
<p>DFMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。FMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。FMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。</p> <p>然而，若一項輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。</p> <p>因此，勿將 FMEA 作為減少進入被動觀察研究（Passive Observation Study）的輸入個數的工具。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。</p> <p>相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。</p>	

此文件之資料係根據內部資料所編製，非公開文件，不得外傳。

Six Sigma

47

練習練習	
<p>DFMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。FMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。FMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。</p> <p>然而，若一項輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。</p> <p>因此，勿將 FMEA 作為減少進入被動觀察研究（Passive Observation Study）的輸入個數的工具。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。</p> <p>相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。</p>	<p>DFMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。FMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。FMEA 是一項用以減少或消除特殊原因造成的偶發性或即時性問題的卓越工具。</p> <p>然而，若一項輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。</p> <p>因此，勿將 FMEA 作為減少進入被動觀察研究（Passive Observation Study）的輸入個數的工具。如果輸入在控制之中（且有能力控制在規格範圍內）但並非最佳值，則 FMEA 流程將不會發現它。</p> <p>相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。相對地，請將它用於減少輸入變異或發現控制計畫中的漏洞。</p>

此文件之資料係根據內部資料所編製，非公開文件，不得外傳。

Six Sigma

48

補充說明：bổ sung thuyết minh

第5版FMEA與上述第四版的主要差異

sự khác biệt chủ yếu giữa bản 5 với bản 4 của FMEA

Six Sigma

40

出 本文件之零件圖及內空圖為FOXCONN，請認明此零件圖印 照

AIAG-VDA FMEA

Six Sigma

50

出 本文件之零件圖及內空圖為FOXCONN，請認明此零件圖印 照

- 由於美國AIAG所採用的FMEA存在很多被人詬病的瑕疵，2016年AIAG跟德國VDA共同合作，啟動更新FMEA的項目。2019年第一季正式發佈，稱為第5版的FMEA。Do FMEA của AIAG Mỹ sử dụng tồn tại nhiều khuyết điểm bị người ta chỉ trích, năm 2016 AIAG và VDA của Đức hợp tác với nhau, khởi động hạng mục đổi mới FMEA. Q1 năm 2019 chính thức công bố, gọi là FMEA phiên bản 5.
- 新版FMEA跟舊版之間有兩個重大的改變。Có hai thay đổi mới giữa bản mới với bản cũ của FMEA.
 - 1.從填表格式的10步法改為更有邏輯思路的7步法。 làm biểu từ pháp 10 bước chuyển sang 7 bước mang tính logic càng tốt.
 - 2.取消RPN，用AP(Action Priority)取而代之。 Bỏ RPN, dùng AP thay thế.

重大改變1 thay đổi lớn 1

Six Sigma

51

出 本文件之零件圖及內空圖為FOXCONN，請認明此零件圖印 照

- 從填表格式的10步法改為更有邏輯思路的7步法 điền biểu từ pháp 10 bước chuyển sang 7 bước mang tính logic càng tốt.

填表格式的10步法

2019 AIAG-VDA FMEA 7-Step Process

新的7步法

重大改變2 thay đổi lớn 2

Six Sigma

52

出 本文件之零件圖及內空圖為FOXCONN，請認明此零件圖印 照

- 拿掉RPN, 用AP(Action Priority)取而代之。 Bỏ RPN, dùng AP thay thế.

DfMEA Action Priority Logic

Priority

Description

HIGH

Action to improve prevention and/or detection controls (for justification on why current controls are adequate) **MUST** be taken.

MEDIUM

Action to improve prevention and/or detection controls (for justification on why current controls are adequate) **SHOULD** be taken.

LOW

Action to improve prevention and/or detection controls **COULD** be taken.

6 - 13

