

# 設計失效模式影響分析結合德菲法應用於機上盒之研究

## Application of DFMEA with Delphi Method on the Design of Set-Top Box

杜雅蘭<sup>1</sup> 林永仁<sup>2</sup>

### 摘要

假若產品設計開發階段就能及早發現潛在的風險，進而採取有效的改善措施，將可避免生產製造時失效的發生，或後續出貨至客戶端因為產品失效而導致商譽損失等影響。因此，在設計階段即考量到潛在風險為研發設計的重要課題。

本研究以個案公司生產之機上盒(Set Top Box, STB)的設計開發為例，先利用部分專家列舉FMEA因素，然後以開放式問卷對其他專家訪談，以發掘更多失效模式之因素，並應用修正式德菲法和模糊德菲法凝聚所有專家對於失效因素之共識並獲取每一因素之嚴重度、發生頻度、偵測度的估計值，建立一套機上盒設計開發時應考量到的設計潛在風險因素。

本研究結果顯示，專家對於設計 STB 失效模式分析的重要因素看法高度一致，主要可以歸納成六個構面，分別為安全性、電磁相容、電源電路、性能、功能及可靠度。安全性設計主要是法規與生命安全的考量如雷擊、過溫保護；五成的重要因素，皆屬於電磁相容如：射頻干擾(RF)與電源電路的構面，這些失效模式可能導致機台無法使用。其他的重要因素為性能、功能及可靠度。本研究建構機上盒 DFMEA 的模型範本，供產業界設計機上盒時的參考。

**關鍵詞：**失效模式和影響分析、修正式德菲法、模糊德菲法、灰關聯、機上盒。

## 1. 緒論

### 1.1 研究動機

追求品質卓越的企業通常會經由國際標準化的認可，而通訊電子業中，有一套專為通訊電子業設計的品質管理標準 TL9000，此標準是建構在 ISO9001 之上但另外再增添特別關於通訊電子業的品系統標準條文及衡量指標的要求。其中 TL9000 在 2009 年 11 月第四次的修訂新增了風險管理計畫的要求，成為本論文案例企業所新增的一項課題。

本研究案例企業於研發部門導入的風險管理，在產品設計開發階段時如果能及早發現潛在的風險進而採取有效的改善措施，可以避免失效的發生及連帶產生的影響，其中研發設計產品的各項風險項目的評估及優先順序的建立，使用產業界常見的方法失效模式和影響分析(Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)作為工具，然而 FMEA 在使用上有著主觀意識的問題，不同的研發團隊(以 FMEA 的語言謂之核心小組)，對於相同產品且相同的失效模式及其影響有不盡相同的看法，進而直接影響到 FMEA 中用以量化的三個評分等級：嚴重度(S)、發生頻度(O)、難檢度(D)及其三者乘積所得的風險優先數(RPN)。有鑑於此，如何有效的應用 FMEA 手法，始成為本研究的動機。

### 1.2 研究目的

失效模式和影響分析(Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)手法簡單易用所以廣泛的使用於產品設計開發，雖如此，FMEA 實施步驟中，失效模式因素的蒐集及量化的標準因個人觀點不一，故本論文將運用修正式德菲法(Modified Delphi Method)與模糊德

<sup>1</sup>大同大學工程管理碩士在職專班研究生

<sup>2</sup>大同大學材料工程學教授