

國立交通大學

管理學院(工業工程與管理學程)碩士班

碩士論文

以六標準差方法探討生產線良率提昇之研究
--以電腦主機板表面黏著之製程為例

Increase the Yield Rate of Production by Six Sigma
--SMT Process of Main Board

研究生：林慶焜

指導教授：李榮貴 教授

中華民國九十六年七月

以六標準差方法探討生產線良率提昇之研究
--以電腦主機板表面黏著之製程為例

Increase the Yield Rate of Production by Six Sigma
-- SMT Process of Main Board

研究生：林慶焜

Student : Ching-Kun Lin

指導教授：李榮貴

Advisor : Rong-Kwei Li

國立交通大學
管理學院(工業工程與管理學程)碩士班
碩士論文



Submitted to Department of Industrial Engineering and Management
College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Industrial Engineering and Management

Jul' 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

以六標準差方法探討生產線良率提昇之研究

--以電腦主機板表面黏著之製程為例

學生：林慶焜

指導教授：李榮貴

國立交通大學 管理學院 (工業工程與管理學程) 碩士班

摘 要

面對主機板製程良率之改善，一般企業雖經全面品質管理展開了各功能之目標，經由品管改善手法、IE 手法、PDCA 手法及各項改進措施，僅能以局部與片段的改善，無法將產品良率提升至更高之目標水準。唯有 6 sigma 能以全面性之 DMAIC 流程及手法，將主機板製程良率更進一步的向上提升。

本研究之目的在運用 6 σ 品質改善手法，以系統面 DMAIC 流程及手法，滿足顧客需求及內部流程指標之前提下，找出影響主機板表面黏著製程良率之關鍵因素，並釐清關鍵輸入、流程輸出指標之定義，運用特性要因圖、製程失效模式分析，找出重要影響因子。針對可以量化之輸入、輸出指標，透過實驗設計找到製程之最佳參數，達到穩定的製程；另針對無法量化之影響因素，以 Mind_Mapping 方式找出有效之對策，使整個製程能被穩定的控制，達到高度的產品品質，進而提升顧客之滿意度。

關鍵字: 6 σ 品質改善手法、DMAIC 流程、製程失效模式分析、Mind_Mapping、實驗設計

Increase the Yield Rate of Production by Six Sigma

-- SMT Process of Main Board

student : Ching-Kun Lin

Advisors : Dr. Rong-Kwei Li

Degree Program of Industrial Engineering and Management

National Chiao Tung University

ABSTRACT

Face the process yield rate improvements of motherboard, although general enterprises finish deploy goal to each functions by overall quality managements, through quality improvement methods, industry engineering methods, PDCA methods and other improvement solutions, but it is only can be improved partially and unable to enhance the yield rate of product to the target. It only can takes one step ahead to enhance the process yield rate of motherboard with six sigma overall DMAIC process and tactics.

This research purpose is used six sigma quality improvement tactics by DMAIC systematic procedure and tactics, found out the key factors that effect to the process yield rate of surface mount technology, and clear the definitions of keys input and process and output index, to satisfy customer requirements and internal process index. We found out the major effective factors by fishbone and process failure mode effective analysis. If the index of input and output that can be quantified, we found out the optimum parameter through design of experiment, make sure the process is stable. If the factor of input and output that can't be quantified, we found out the effectual countermeasure by Mind_Mapping, make sure whole process can be controlled stably, to reach the high product quality, to enhance the satisfaction of customer.

Key Words: 6 σ quality improvement method 、 DMAIC process 、 PFMEA 、 Mind_Mapping 、 DOE

誌 謝

首先由衷感謝指導教授李榮貴老師，在我碩士班的學習過程中，悉心的指導及教誨，讓我從中學習到許多的專業知識及管理技巧，在工作方面更能得心應手，尤其在論文的撰寫過程中，老師細心的指導與修正，才能順利的完成此份論文的發表。

其次要感謝口試委員張盛鴻老師與蔡志弘老師在百忙之中前來指導，惠賜寶貴的經驗及意見，使本研究之內容能更加完備。當然還要感謝碩士班的同學們，在整個求學過程中，能彼此交換工作及學習經驗，使個人的視野及知識，能有更深的體驗與認識。

最後要感謝我的父母、妻子、兒女的體諒與支持，使我在工作之餘，能有充足的時間來完成此學業。



林慶焜

謹誌於 新竹

中華民國九十六年七月二十四日

目 錄

中文摘要	.....	i
英文摘要	.....	ii
誌謝	.....	iii
目錄	.....	iv
表目錄	.....	vi
圖目錄	.....	vii
第一章 緒論	.....	1
1.1 研究背景與動機	.....	2
1.2 研究範圍	.....	3
1.3 研究方法及流程	.....	3
1.4 論文架構	.....	4
第二章 文獻探討	.....	5
2.1 全面品質管理	.....	5
2.2 六標準差	.....	7
2.2.1 六標準差之定義	.....	8
2.2.2 六標準差之策略	.....	8
2.2.3 六標準差之改善步驟	.....	9
2.2.3.1 Define 界定階段	.....	10
2.2.3.2 Measure 衡量階段	.....	11
2.2.3.3 Analyze 分析階段	.....	14
2.2.3.4 Improve 改善階段	.....	15
2.2.3.5 Control 控制階段	.....	18
2.2.4 六標準差之相關文獻	.....	19
2.3 實驗設計(DOE)	.....	21
2.4 製程失效模式分析(PFMEA)	.....	22
第三章 個案研究	.....	23
3.1 主機板製程簡介	.....	23
3.2 Define 界定階段	.....	24
3.3 Measure 衡量階段	.....	28
3.4 Analyze 分析階段	.....	31
3.5 Improve 改善階段	.....	35
3.6 Control 控制階段	.....	46

第四章	結論與未來研究方向.....	48
4.1	結論與建議.....	48
4.2	未來研究方向.....	48
參考文獻	.....	49
自傳	.....	51



表 目 錄

表 1：專案成員及工作分配表	26
表 2：潛在快速取勝機會評估表	28
表 3：錫膏厚度檢查站量測計劃	29
表 4：光學檢查站量測計劃	29
表 5：錫膏厚度檢查站量測系統分析	30
表 6：光學檢查站量測系統分析	30
表 7：現有製程能力分析	31
表 8：SMT 製程不良因果矩陣	33
表 9：輸出/輸入指標收集表	34
表 10：錫膏厚度卡方檢定表	35
表 11：改善方向彙總表	36
表 12：印刷機實驗因子水準	37
表 13：印刷機實驗數據資料	38
表 14：高速機實驗因子水準	40
表 15：高速機實驗設計資料表	41
表 16：決策選擇矩陣	45
表 17：對策實施管制表	45
表 18：Process Control System	46
表 19：改善之有形效益彙總表	47

圖 目 錄

圖 1: 研究方法及流程圖	3
圖 2: 六標準差百萬機會缺點數比較圖	8
圖 3: 主機板製程	23
圖 4: 關鍵顧客需求與內部流程改善需求	25
圖 5: 現有主機板製程良率趨勢圖	26
圖 6: 主機板製程不良原因分析	27
圖 7: 零件空焊不良原因分	27
圖 8: SMT 製程不良原因分析	31
圖 9: SMT 製程不良之魚骨圖分析	32
圖 10: 錫膏厚度與零件焊錫性分析圖	36
圖 11: 印刷機錫膏厚度平均值因子效果圖	38
圖 12: 印刷機因子最佳化分析圖	39
圖 13: 高速機置放 X 座標偏移絕對值之平均值因子效果圖	42
圖 14: 高速機置放 Y 座標偏移絕對值之平均值因子效果圖	42
圖 15: 高速機因子最佳化分析圖	43
圖 16: Feeder NG 可行對策分析	44
圖 17: 改善前後之良率趨勢圖	46