

同步工程於新產品開發管理之應用-以 IC 設計產業為例

劉存偉、王學銘

E-mail: 9500905@mail.dyu.edu.tw

摘要

臺灣近十年來，半導體工業蓬勃發展，IC產業(Integrated Circuit Industry)是台灣經濟的重要命脈，亦是讓台灣能在國際舞台上佔有一席之地之產業之一；IC產業具有高投資成本、技術密集、高設備折舊、競爭激烈的產業特性，並且各生產階段分工精細。現今的企業正面臨著日益競爭的全球化商業環境，對製造業而言，縮短產品開發時程、提高品質與降低成本、快速反應客戶需求，已成為其保持競爭優勢的必備條件。根據過去的研究顯示，產品在設計階段就已經決定了50%~90%的產品成本，為了同步考量產品設計、製造與裝配等問題，整合新產品開發專案工作，不但能增進各部門間的溝通與協調，更可以因減少工程設計變更，使企業的資源不致浪費。同步工程是一個整合性的系統方法，可以有效的在產品生命週期的設計階段時，整合產品設計與製造的相關問題。本研究主要蒐集、整理IC設計產業相關資料，論文主要探討以實務方法與手法探討對於IC開發績效影響，及探討同步工程及新產品開發管理間之關係與影響之程度。本研究總共發出131份問卷，有效問卷有45份。本研究以敘述性統計分析及相關分析等為研究方法，研究結果發現如下：研究結果發現：1. 同步工程對於IC開發績效具影響。2. 新產品開發管理對於IC開發績效具影響。3. 同步工程與新產品開發管理互相具有影響。

關鍵詞：同步工程；新產品開發管理；開發績效

目錄

目錄封面內頁簽名頁授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
英文摘要.....	iv	謝辭.....	vii
目錄.....	xiv	表目錄.....	xvi
第一章緒論	1	1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	2	1.3 研究目的.....	5
1.4 研究範圍.....	7	1.5 研究流程.....	9
第二章文獻探討	9	2.1 同步工程.....	9
2.2 新產品開發管理.....	16	2.2.1 八大品質管理原則.....	18
2.2.1.1 以客戶為焦點之組織.....	20	2.2.1.2 領導風格.....	20
2.2.1.3 全面參與.....	21	2.2.1.4 流程導向.....	22
2.2.1.5 系統方式管理.....	22	2.2.1.6 持續改善.....	23
2.2.1.7 依據事實決策.....	24	2.2.1.8 互利之供應商關係.....	24
2.2.2 專案管理.....	25	2.2.2.1 專案管理與一般傳統管理的比較.....	25
2.2.2.2 專案管理與一般管理的關係.....	26	2.2.2.3 專案管理應用領域.....	26
2.2.2.4 專案管理的優點.....	26	2.2.2.5 管理專案的步驟.....	27
2.3 IC開發績效.....	28	第三章研究方法	31
3.1 研究架構.....	35	3.2 研究假設.....	36
3.2.1 H1：同步工程對於對於IC開發績效有正面影響.....	36	3.2.2 H2：新產品開發管理對於IC開發績效有正面影響.....	36
3.3 構面定義與說明.....	37	3.3.1 同步工程的定義與衡量.....	37
3.3.2 新產品開發管理的定義與衡量.....	38	3.3.3 IC開發績效的定義與衡量.....	39
3.4 抽樣樣本設定與問卷發放.....	40	3.4.1 樣本設定.....	41
3.4.2 問卷發送與回收.....	41	3.5 資料分析方法.....	41
3.5.1 敘述性統計分析.....	42	3.5.2 因素分析與信度檢定.....	42
3.5.3 相關分析.....	43	第四章 IC設計產業介紹	44
4.1 IC設計產業概況.....	44	4.1.1 台灣IC設計產業發展歷程.....	46
4.2 何謂半導體產業.....	50	4.2.1 半導體的定義.....	50
4.2.2 半導體的類別.....	50	4.2.3 半導體產業鏈.....	51
4.3 何謂IC設計產業.....	51	4.4 IC產業特性介紹.....	53
4.4.1 台灣IC設計業產業的特色.....	54	4.4.2 台灣晶圓代工.....	57
4.5 何謂IC.....	59	4.5.1 IC產品介紹.....	59
4.5.2 CPU、晶片組關係.....	62	4.6 IC製造流程.....	62
4.6.1 晶圓.....	64	4.6.2 光學顯影.....	65
4.6.2 光學顯影.....	65	4.6.3 乾式蝕刻技術.....	66
4.6.4 化學氣相沉積技術.....	67	4.6.5 物理氣相沉積技術.....	68
4.6.6 解離金屬電漿物理氣相沉積技術.....	69	4.6.7 高溫製程.....	69
4.6.7 高溫製程.....	69	4.6.8 離子植入技術.....	69

.....70 4.6.9 化學機械研磨技術.....	70 4.6.10 光罩檢測.....
.....70 4.6.11 切割.....	71 4.6.12 封裝.....
.....74 4.6.12.1 晶片切割.....	74 4.6.12.2 鍍線.....
.....74 4.6.12.3 封膠.....	74 4.6.12.4 剪切/成形.....
.....76 4.6.12.5 印字.....	76 4.6.12.6 檢驗.....
.....76 4.6.13.1 上線測試流程備料.....	77 4.6.13.2 測試機台測試.....
.....78 4.6.13.3 預燒爐.....	80 4.6.13.4 電性抽測.....
.....80 4.6.13.5 標籤掃描.....	81 4.6.13.6 人工檢腳或機器檢腳.....
.....81 4.6.13.7 檢腳抽檢與彎腳修整.....	81 4.6.13.8 加溫烘烤.....
.....81 4.6.13.9 包裝.....	82 4.6.13.10 出貨的運送作業.....
.....82 4.7 台灣IC產業現況與未來展望.....	84 4.7.1 台灣地區IC設計產業的角色與地位.....
.....84 4.7.2 邁向SoC的IC設計業.....	86 第五章 研究結果 5.1 敘述性統計分析.....
.....87 5.1.1 同步工程構面.....	90 5.1.2 新產品開發管理構面.....
.....91 5.1.3 IC開發績效構面.....	93 5.2 因素分析與信度檢定.....
.....93 5.2.1 同步工程構面.....	94 5.2.2 新產品開發管理構面.....
.....96 5.2.3 IC開發績效構面.....	97 5.2.4 研究架構修正.....
.....98 5.3 相關分析.....	99 5.3.1 同步工程與新產品開發管理及IC開發績效之相關關係.....
.....100 5.3.2 新產品開發管理與同步工程與及IC開發績效之相關關係.....	100 5.4 結論.....
.....101 5.5 研究限制.....	101 5.6 後續研究建議.....
.....102 參考文獻.....	104 附錄.....
.....114 圖目錄 圖1.1 研究方法流程.....	.....8 圖2.1 傳統循序式流程.....
.....10 圖2.2 同步化流程.....	.....11 圖2.3 The Life Cycle of Concept.....
.....13 圖2.4 The Product innovation process.....	.....14 圖2.5 實施同步工程和傳統設計方式產品開發時間比.....
.....14 圖2.6 Basic New Product process.....	.....19 圖2.7 企業、ISO9000及八大品質管理原則間之關係圖.....
.....19 圖2.8 管理專案流程步驟.....	.....34 圖2.9 The conflicting masters of new products management.....
.....34 圖3.1 研究架構.....	.....44 圖4.1 2001年至2005年我國 IC設計產業值預估圖.....
.....44 圖4.2 IC產業結構演進過程.....	.....51 圖4.3 半導體產業鏈.....
.....51 圖4.4 IC產業結構示意圖.....	.....63 圖4.5 IC製造流程圖.....
.....63 圖4.6 積體電路設計製作流程.....	.....65 圖4.7 矽晶圓的製造示意圖.....
.....65 圖4.8 曝光和顯影示意圖.....	.....67 圖4.9 乾式蝕刻示意圖.....
.....67 圖4.10 晶圓切割製程示意圖.....	.....73 圖4.11 構裝製造流程圖.....
.....73 圖4.12 鍍線製程步驟示意圖.....	.....75 圖4.13 封膠製程示意圖.....
.....75 圖4.14 半導體產品測試之流程圖.....	.....99 圖 5.1 研究架構修正圖.....
.....99 表目錄 表4.1 2000~2005上半年台灣IC設計公司前二十大年營收及排表.....	.....45 表4.2 半導體產品的分類.....
.....50 表4.3 半導體產品的類別.....	.....52 表4.4 我國IC設計業產業特色區分表.....
.....53 表4.5 IC產品分類表.....	.....59 表4.6 構裝之目的.....
.....73 表5.1 樣本分佈統計.....	.....88 表5.2 同步工程構面問項之平均數與標準差.....
.....91 表5.3 新產品開發管理構面問項之平均數與標準差.....	.....92 表5.4 IC開發績效構面問項之平均數與標準差.....
.....93 表5.5 同步工程構面之因素與信度檢定結果.....	.....95 表5.6 新產品開發管理構面之因素與信度檢定結果.....
.....96 表5.7 IC開發績效構面之因素與信度檢定結果.....	.....98 表5.8 各構面相關分析結果.....
.....100 表5.9 研究假設驗證結果.....	.....101

參考文獻

1. 王俊仁(1993),「新產品發展過程中應用同步工程與新產品績效」,國立中興大學企業管理研究所出版碩士論文。
2. 王淑玟(2003),「知識分享中社會鑲嵌效應之研究-以台灣IC設計產業為例」,國立東華大學國際企業研究所碩士論文。
3. 白光華(2003),「創新協同產品研發-PDM應用實務」,台北:聯經出版社。
4. 李海輝(1999),「權力運作對組織承諾之影響研究」,國立成功大學企業管理研究所出版碩士論文。
5. 林茂山(2003),「高科技產業人力資源角色功能之研究-以國內IC設計業為例」。
6. 林彥旭(2004),「新產品開發主管之權力比重、同步工程及資訊科技應用對新產品開發績效影響之研究」,國立成功大學企業管理研究所碩士論文。
7. 林清河(2000),「工業工程與管理」,台北:俊傑出版社。
8. 陳昕如(1997),「國內技術產業對於同步工程的應用與其績效之研究」,私立東海大學管理研究所出版碩士論文。
9. 傅互平(2003),「建構IC設計產業之供應鏈管理模式」,中原大學工業工程學系碩士論文。
10. 陳俊伊(2002),「同步工程應用於新產品開發專案工作協調之研究」,台北科技大學生產系統工程與管理研究所。
11. 陳文志(2003),「先估卡位策略動態模型之研究以IC設計產業為案例」,國立台灣大學商學研究所碩士論文。
12. 章長原(2004),「全球半導體市場趨勢與台灣IC設計產業經營績效之關連性研究」,中原大學企業管理學系碩士論文。
13. 郭麗芬(2001),「運用模糊多評準法評量IC設計業者委託晶圓代工生產考慮因素與地區偏好」,國立交通大學科技管理研究所 碩士在職專班。
14. 張存金、盧淵源(2001),

「研發團隊結構特性及整合機制與研發績效關係之研究 - 因徑分析模式」, 企業管理學報, 頁97~134。15. 楊文福(2003), 「無形資產的價值動因分析 - 以臺灣網路IC設計業為例」, 國立交通大學高階主管管理學程碩士班碩士論文。16. 蔡博文(2000), 「台灣IC設計業者與FAB廠間技術知識連結關係之研究 - 以系統單晶片(SoC)為例」。17. 廖仁傑(2002), 「同步工程觀念在管理及會議上之應用」, 品質月刊, 第38卷, 第10期, 頁61。18. 鄧欣豪(2003), 「創業策略、創業團隊特性和根源對新事業績效之影響 - 以IC設計業為例」, 實踐大學企業管理研究所碩士學位論文。19. 劉美慧(1999), 「不同創新類型下新產品發展階段跨部門互動之探討」, 國立中央大學企業管理研究所未出版碩士論文。20. 劉嘉偉(2002), 「新產品發展活動中行銷與工業設計部門互動程度與部門互動程度績效之相關研究」, 政治大學科技管理研究所未出版碩士論。21. 劉常勇, 「新產品開發程序」, 中山大學企管系。22. 賴士葆(1990), 「技術創新特性與新產品發展績效相關之研究」, 管理評論, 頁102~114。23. 鍾元水(2003), 「遊戲機產業商業模式探討 - 台灣系統廠商及IC設計業之價值創造」, 國立交通大學高階主管管理學程碩士班碩士論文。24. 羅德興(2004), 「IC設計產業生態之競合與演化關係之研究」, 中原大學企業管理學系碩士學位論文。25. IC設計業邁入新競爭時代,新興設計公司積極尋找出路-經濟部產業經濟與資訊服務中心。26. SPSS統計分析基礎篇/陳徹工作室。27. 企業研究方法 Donald R. Cooper Pamela S. Schindler/華泰出版。二、英文部分 1. Barczak, G. (1995), " New Product Strategy, Structure, Process, and Performance in the Telecommunications Industry ", Journal of Product Innovation Management, 12 (2), pp.224-234. 2. Barkan, P. (1992), " Productivity in The Process of Product Development an Engineering Perspective ", In: Susman, G. (Ed.), Integrating Design for Manufacturing for Competitive Advantage. New York: Oxford University Press, pp. 56-68. 3. Charles, W. L. and Gareth, R. (2004), " Strategic Management Theory ", New York:HoughtonMifflin. 4. Charles, W. L. and Gareth, R. (2004), " Strategic Management Theory an Integrated Approach (6rd ed.) ", New York: Houghton Mifflin. 5. Clark, K.B. and Fujimoto, T. (1991), " Product Development Performance ", Boston, MA: Harvard Business School Press. 6. Clark, K.B. and Wheelwright, S.C. (1992), " Organizing and Leading Heavyweight Development Teams ", California Management Review 34 (3), pp.9-28. 7. Cleetus, K.J. (1992), " Definition of Concurrent Engineering ", CERC Technical Report Series, Research Note, CERC-TR-RN-92-003. 8. Cooper, R. G. and Kleinschmidt, E. J. (1996), " Winning Business in Product Development:The Critical Success Factors ", Research Technology Management, 10 (4), pp.18-29. 9. Cooper, R.G. and Kleinschmidt, E.J. (1994), " Determinants of Timeliness in Product Development ", Journal of Product Innovation Management 11, pp. 381-396. 10. Court, A.W. , Culley, S.J. and McMahon, C.A. (1997), " The Influence of Information Technology in New Product Development: Observations of an Empirical Study of The Access of Engineering Design Information", International Journal of Information Management, 17 (5), pp. 359-75. 11. Daft, R.L. and Lengel, R.H. (1986), " Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design ", Management Science, 32 (5), pp.554-571. 12. Danneels, E. (2002), " The Dynamics of Prosdct Innovation and Firm Competence ", Strategic Management Journal, 23, pp.1095-1121. 13. Dougherty, D.(1992), " A Practice-Centered Model of Organizational Renewal Through Product Innovation ", S trategic Management Journal, Summer Special Issue 13: pp. 77-92. 14. Drucker, P. (1993), " Post-Capitalist Society ", New York: Butterworth Heineman. 15. Finger, S.,et. al. (1993), " Design Support Systems for Concurrent Engineering: A Case Study in Large Power Transformation Design ", Proceedings of the International Conference on Engineering, pp. 17-19. 16. Gaynor, G. H. (2002), " Innovation by Design:What is Takes to Keep Your Company on The Cutting Edge ", New York:AMACOM. 17. Griffin, A. (1997), " PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices ", Journal of Product Innovation Management, 14(6): pp. 429-458. 18. Gupta, A.K. and Wilemon, D.L. (1990), " Accelerating the Development of Technology-Based New Products ", California Management Review, 32 (2), pp. 24-44. 19. Hauptman, O. and Hirji, K.K. (1996), " The Influence of Process Concurrency on Project Outcomes in Product Ddevelopment: an Empirical Study of Cross-Functional Teams ", IEEE Transactions on Engineering Management, 43 (2), pp. 153-164. 20. Hayes, R.H. , Wheelwright, S.C. and Clark, K.B. (1988), " DynamicManufacturing ", Free Press, New York, NY. Henke, J.W., Krachenberg, A.R. and Lyons, T.F. 21. Henke, J., Krachenberg, R.A. and Lyons, T.F. (1993), " Cross -Functional Teams: Good Concept, Poor Implementation! ", Journal of Product Innovation Management 10, pp.216-229. 22. Hershock, R.J. , Cowan, C.D. and Peters, D., (1994), " From Experience: Action Teams That Work ", Journal of Product Innovation Management 11, pp. 95-104 23. Hong, S.K. and Schniederjans, M.J. (2000), " Balancing Concurrent Engineering Environmental Factors for Improved Product Development Performance ", International Journal of Production Research, 38 (8), pp. 1779-1800. 24. Hull, F. , Collins, P. and Liker, J.K. (1996), " Composite Forms of Organizations a Strategy for Concurrent Engineering Effectiveness ", IEEE Transactions on Engineering Management , 43 (2), pp. 133-142. 25. Kim, Y. , Min, B. and Cha, J. (1999), " The Roles of R&D Team Leaders in Korea:a Contigent Approach ", R&D managemen, 29 (2), pp. 153-165. 26. Koufteros, X.A. , Vonderembse, M. and Doll, W. (2001), " Concurrent Engineering and its Consequences ", Journal of Operations Management 19, pp. 97-115. 27. Leenders, M.A.A.M. and Wierenga, B. (2002), " The Effectiveness of Different Mechaisms for Integrating Marketing and R&D ", Journal of Product Innovation Management 19, pp. 305-317. 28. Mabert, V.A. , Muth, J.F. and Schmenner, R.W.(1992), " Collapsing New Product Development Times: Six Case Studies ", Journal of Product Innovation Management 9, pp. 200-212. 29. Maidique, M. (1980), " Entrepreneurs, Champions, and Technological Innovation ", Sloan Management Review, 21 (2), pp. 59-76. 30. Millson, M.R. and Wilemon, D. (2002), " The Impact of Organizational Integration and Product Development Proficiency on Market Success ", Industrial Marketing Management, 31, pp. 1-23. 31. Mohammad Z. Meybodi (2003), " Using Principles of Just-in- Time to Improve New Product Development Process", Advances in Competitiveness Research, 11(1), pp. 116. 32. New Products Management (2005), C. Merle Crawford. 33. Olson, E.M. and Walker, O.C. and Ruekert, R.W. (1995), " Organizing for Effective New Product Development: The Moderating Role of Product Innovativeness ", Journal of Marketing, January 59, pp.48-62. 34. Pawar, K.S. , Menon, U. and Riedel, J. C. (1994), " Time to Market ", Integrated Manufacturing Systems, 5 (1), pp. 14-22. 35. Pfeffer, J. (1992), " Managing With Power", Boston: Harvard Business School Press. 36. Robert S. and

David P. (2004), " Strategy Maps: Converting Intangible Assets Into Tangible Outcomes " , Boston: Harvard Business School Press. 37.

Sanderson, S. (1992), " Design for Manufacturing in an Environment of Continuous Change " , In: Susman, G. (Ed.), Integrating Design for Manufacturing for Competitive Advantage , New York: Oxford University Press, pp. 36-55. 38. Sandra Valle and Lucia Avella (2003), " Cross-Functionality and Leadership of New Product Development team " , European Journal of Innovation Management, 6 (1), pp. 32-48. 39.

Song X.M. and Parry, M.E. (1997), " The Determinants of Japanese New Product Successes " , Journal of Marketing Research, 34 (1), pp. 64-76. 40. Song, X.M. and Montoya-Weiss, M. (2001), " The Effect of Perceived Technological Uncertainty on Japanese New Product Development " , Academy of Management Journal 44, pp. 61-80. 41. Souder, W. E. , Sherman, J. D. and Cooper, R. D. (1998), " Environmental Uncertainty, Organizational Integration, and New Product Development Effectiveness: A Test of Contingency Theory " , Journal of Product Innovation Management, 15(6), pp. 520-533. 42. Stoker, J. I. , Looise, J. C. and Fisscher, O.A.M and de Jong, R.D(2001), " Leadership and Innovation: Relation Between Leadership, Individual, Characteristics and The Function of R&D Team " , The international journal of human resource management, 12 (7), pp. 1141-1151. 43. Tatikonda, M. and Rosenthal, S.R. (2000), " Successful Execution of Product Development Projects: Balancing Firmness and Flexibility in the Innovation Process " , Journal of Operations Management 18, pp. 401-425. 44. Trygg, L. (1993), " Concurrent Engineering Practices in Selected Swedish Companies: a Movement or an Activity of The Few " , Journal of Product Innovation Management 10, pp. 403-415. 45. Winner, R.I. , Pennell, J.P. and Bertrent, H.E. and Slusarczuk, M.M.G. (1988), " The Role of Concurrent Engineering in Weapons System Acquisition " , IDA Report R338. Alexandria VA: Institute for Defense Analyses. 46. Wrapp E. (1967), " Good Managers Do not Make Policy Decision " , Harvard Business Review, September- October, pp. 91-99. 47. Xenophon A. , Mark A. and William J. (2003), " Integrated Product Development Practices and Competitive Capabilities: The Effects of Uncertainty, Equivocality, and Platform Strategy " , Journal of Operations Management 20, pp. 331-355. 48. Yukl, G. (1994), " Leadership in Organizations (3rd ed.) " , Englewood Cliffs, NJ: Prentice.

三、網站部份

1. IC產業介紹 <http://home.kimo.com.tw/m4130kimo/stock006.htm>.
2. 半導體產業簡介 <http://www.spring.org.tw/plan/a86/case/旺宏電子.htm>.
3. 我國IC封裝材料產業回顧與展望 <http://www.chemnet.com.tw/chemnet/chinareport/940502/1.htm>.
4. 台灣IC產業發展經驗 <http://cm.nsysu.edu.tw/~cylu/paper/paper15.doc>.
5. IC構裝技術面面觀 <http://www.getgoal.com.tw/tech/tech-2.htm>.
6. 半導體測試製程介紹 <http://www.semilink.com.tw/info/testing.html>.
7. 製程及原理概述 <http://www2.nsysu.edu.tw/IEE/lou/elec/web>.
8. 構裝製程介紹 <http://www.semilink.com.tw/info/process.html>.
9. IC製程技術 http://web.cc.ncu.edu.tw/~u1304044/new_page_13.htm.