

國立交通大學

管理學院科技管理學程

碩士論文

小型 IC 設計公司之新產品系統開發工具與流程
-運用新產品概念設計工具、TRIZ 及專利迴避



Systematic Tools and Flow of New Product Development for
Small IC Design House with Conceptual Design Tools, TRIZ
and Patent Circumvention

研究生：林奉錫

指導教授：袁建中 教授

中華民國一〇〇年六月

小型 IC 設計公司之新產品系統開發工具與流程

-運用新產品概念設計工具、TRIZ 及專利迴避

Systematic Flow and Tools of New Product Development for
Small IC Design House with Conceptual Design Tools, TRIZ
and Patent Circumvention

研 究 生：林奉錫

Student：Feng-Hsi Lin

指導教授：袁建中 教授

Advisor：Benjamin Yuan

國立交通大學

管理學院科技管理學程

碩士論文

Submitted to Graduate Institute of Management of Technology

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Business Administration

in

Management of Technology

June 2011

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇〇年六月

小型 IC 設計公司之新產品系統開發工具與流程
-運用新產品概念設計工具、TRIZ 及專利迴避

學生：林奉錫

指導教授：袁建中 教授

管理學院科技管理學程

摘要

以近五年來（2007~2011）的台灣 IC 設計產業相關新聞來分析，我們可以發現台灣 IC 設計產業無論是大型或小型 IC 設計公司都面臨了非常嚴峻的挑戰。然而小型 IC 設計公司相較於大型 IC 設計公司在資源上的劣勢，過去靈活的優勢難以施展，面臨的處境更是艱難。如何找到新產品開發流程來創造利基、維持競爭優勢實為當務之急。

本研究目的在為小型 IC 設計公司尋找適合的系統開發流程與工具，並討論個別系統工具如何應用於小型 IC 設計公司中。本研究主要透過個案研究法，針對兩個標竿的新產品開發流程：創新藍圖法與三星六標準差設計做評析，為本研究建構小型 IC 設計公司新產品設計流程的基礎。

本研究提出「IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版」，總共有七個階段，引導小型 IC 設計公司走出零件替代，最終走向以終端消費者的角度來設計產品，並且提出了新產品開發的階層觀點，來說明此流程如何在一個組織中定位與運作。

關鍵字：新產品開發、IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版、創新藍圖法、三星六標準差設計、商業模式畫布、狩野模式、品質機能展開、TRIZ、專利迴避、科技地圖

Systematic Tools and Flow of New Product Development for Small IC
Design House with Conceptual Design Tools, TRIZ and Patent
Circumvention

student : Feng-His Lin

Advisors : Dr. Benjamin Yuan

Institute of Management of Technology
National Chiao Tung University

ABSTRACT

According to the last five years (2007 ~ 2011) of Taiwan's IC design industry news, we can see that Taiwan's IC design industry, whether large or small IC design companies are facing a very serious challenge. However, small IC design companies have resource disadvantage compared to large-scale IC design companies, it becomes more difficult to show the flexibility in the past and facing more difficult situation. How to find a new niche product development flow to create and maintain a competitive advantage is indeed a priority.

Purpose of this study is to find systematic product development flow and tools for small IC design companies, and discuss how to apply individual tool in small IC design companies. In this study, through case study method, two new product development flows for benchmarking, 'innovation roadmap methodology' and 'Samsung Standard Design for Six Sigma', are reviewed, it will become the basis of constructing new product development flow of this study.

This study proposes "New Product Development Flow version 3.0 for IC design companies ", a total of seven phases. Leading small IC design companies to give up "component replacement" strategy and design in end-customer perspective ultimately. And proposes a new "hierarchical view of new product development", to illustrate how this flow is located and operated in an organization.

Keyword: New Product Development, New Product Development Flow Version 3.0 for IC Design Companies, Innovation Roadmap Methodology, Samsung Standard DFSS, Business Model Canvas, Kano Model, QFD, TRIZ, Patent Circumvention, Technology Roadmap

誌謝

2008年9月我正式成為科技管理所的一員，感謝所上提供的資源與老師的經驗傳承，讓我能從許多不同的角度重新去審視過去工作十餘年來的對於管理實務中所產生的疑問與想法；我身處IC設計產業，綜觀過去10年來IC設計產業面臨的挑戰，觸發我去構思應用所學，來解決自己切身的問題，這也是這篇論文構思的起源。這篇論文的完成，首先要感謝我的指導教授袁建中博士在論文撰寫過程中給予的指導，並且願意給予相當的空間，讓我可以逐步醞釀與成長，除了論文本身，袁老師所提倡的「面對問題，實務導向」的治學思維也深深感動我，讓自己重新定位看待學術研究的角度與高度。另外，我要感謝口試的委員：虞孝成博士與賴奎魁博士，在論文撰寫過程提供的寶貴建議，讓此篇論文的結構更加完整。接著，我要感謝曾念民顧問的寶貴建議，讓我對於系統工具於實務應用的連結有更深層的體會。此外，蔡璞博士的著作與MA TRIZ的授課老師，都豐富了我對特定工具的瞭解。再來，我要感謝博士班崑銘學長、琬莉同學與志宏同學在論文撰寫過程的協助與關心，讓我能百折不撓的完成這篇論文。最重要的，在這漫長的過程中，我的家人給予最大的支持與包容，除了滿溢的感激外，也讓我再次體會到家人的重要。回想整個撰寫論文過程，我感受到不同於我在學校修習的六十學分的地方記載如下，當成自己成長的一個註記。

要不是寫論文，我沒有機會
瞭解到「自己與自己對話」，是怎樣的精彩；
發現圖書館研究小間與系所研究室的窗外，原來那麼美；
懂得原來學校那麼多研究室內，有多少細細思量的心；
了解自己真正想學的是什麼；
以上這些都要感謝交大的成全。

林奉錫謹誌

於交通大學管理學院科技管理學程

中華民國一百年六月

目錄

中文提要	i
英文提要	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	vii
一、 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	4
1.3 研究流程	5
二、 文獻探討	6
2.1 新產品開發	6
2.2 IC 設計產業的新產品開發流程	12
2.2.1 IC 設計產業在新產品開發面臨的困難	12
2.2.2 IC 設計產業新產品開發的歷史模式：1.0 版 與 2.0 版	13
2.3 系統開發工具的引進	14
2.4 狩野模式(Kano model)	14
2.4.1 Kano model 的價值	15
2.4.2 應用 Kano model 於新產品開發	16
2.4.3 應用 Kano model 於 IC 設計產業的新產品開發	16
2.5 品質機能展開(QFD)	16
2.5.1 QFD 的價值：	18
2.5.2 應用 QFD 於新產品開發	18
2.5.3 應用 QFD 於 IC 設計產業的新產品開發	18
2.6 TRIZ	18
2.6.1 TRIZ 工具的選用	19
2.6.2 TRIZ 的價值	22
2.6.3 應用 TRIZ 於新產品開發	22
2.6.4 應用 TRIZ 於 IC 設計產業的新產品開發	23
2.7 專利資訊的價值與運用	23
2.7.1 專利資訊的特性	23
2.7.2 應用專利資訊於新產品開發的限制	23
2.7.3 專利迴避	24

	2.7.4	TRIZ 應用於專利迴避.....	25
三、		新產品開發流程標竿評析.....	27
	3.1	創新藍圖法 (Innovation Roadmap Methodology, IRM)	27
	3.1.1	創新藍圖法提出的背景.....	27
	3.1.2	創新藍圖法的基本法則.....	27
	3.1.3	創新藍圖法的流程.....	28
	3.1.4	從創新藍圖法得到的啟示.....	36
	3.2	三星六標準差設計.....	36
	3.2.1	從三星六標準差設計得到的啟示.....	39
四、		小型 IC 設計公司新產品開發流程.....	41
	4.1	新產品開發設計流程的需求.....	41
	4.2	新產品開發流程的特性.....	43
	4.3	新產品開發流程的目標.....	43
	4.4	新產品開發流程結構.....	43
	4.5	IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版.....	44
	4.5.1	第一階段 (P1) 選定目標市場與資訊蒐集	45
	4.5.2	第二階段 (P2) 未來需求分析	48
	4.5.3	第三階段 (P3) 機會探索與產品概念形塑.....	52
	4.5.4	第四階段 (P4) 產品規格化	55
	4.5.5	第五階段 (P5) 建立與驗證商業模式	57
	4.5.6	第六階段 (P6) 產品設計與原型製作.....	60
	4.5.7	第七階段 (P7) 市場測試與推廣	62
	4.6	新產品開發階層觀點.....	62
五、		結論與建議.....	64
	5.1	結論.....	64
	5.2	未來研究建議.....	65
六、		參考文獻.....	66

表目錄

表 1 台灣 IC 設計產業新聞剪輯 (2007-2011)	1
表 2 TRIZ 問題/工具/解題模式 關係.....	21
表 3 專利策略與 TRIZ 工具對應表.....	25
表 4 目標市場資訊表.....	48
表 5 目標市場與技術系統未來潛能.....	51
表 6 情境組合與使用者需求關聯表.....	52
表 7 新產品開發階段與商業模式畫布區塊對應表.....	60



圖目錄

圖 1 研究流程.....	5
圖 2 多階段的新產品開發流程.....	7
圖 3 C-System 流程與關卡檢核機制.....	8
圖 4 導入系統工程的新產品開發流程.....	9
圖 5 系統工具與新產品開發流程.....	10
圖 6 系統創新工具.....	11
圖 7 新產品開發流程演進歷程.....	12
圖 8 General Trend of R&D at Korea.....	13
圖 9 Kano model.....	15
圖 10 QFD 品質之屋.....	17
圖 11 TRIZ 的階層觀點.....	20
圖 12 ARIZ 流程圖.....	21
圖 13 創新藍圖法的七個階段- W model.....	29
圖 14 Step 2:未來分析.....	30
圖 15 未來分析的觀察領域.....	31
圖 16 Step 5:創意細部化.....	32
圖 17 Step7:規劃執行.....	34
圖 18 創新藍圖.....	35
圖 19 三星六標準差流程.....	37
圖 20 三星科技地圖.....	38
圖 21 SAMSUNG DFSS vs DFSS : 3T.....	39
圖 22 新產品開發流程設計.....	41
圖 23 階段結構圖.....	44
圖 24 IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版.....	45
圖 25 第一階段結構圖.....	46
圖 26 第二階段結構圖.....	49
圖 27 TRIZ S 曲線第一階段的指標與建議.....	50
圖 28 第三階段結構圖.....	53
圖 29 科技地圖.....	55
圖 30 第四階段結構圖.....	56
圖 31 第五階段結構圖.....	58
圖 32 商業模式畫布.....	59
圖 33 第六階段結構圖.....	61
圖 34 新產品開發階層模型.....	63

一、緒論

1.1 研究動機

台灣 IC 設計公司隨著台灣半導體代工產業群聚，在過去的二十餘年來，快速的成長。IC (integrated circuit) 設計公司的家數也跟著蓬勃增加，其中以員工人數不滿一百人的小型 IC 設計公司佔大部分。但是隨著 SOC (system on chip) 技術的進步，在單一晶片上所容納的電路數量快速的增加，所需要的研發人力與投資也跟著大幅度的成長。IC 設計公司開始出現大者恆大以及產品重疊性高的現象。尤其 2008 金融風暴時期，IC 設計公司面臨客戶抽單、毛利率下降等挑戰，營運難度倍增。然而小型 IC 設計公司面臨相較於大型 IC 設計公司在資源上的劣勢，過去靈活的優勢難以施展。如何找到新產品開發流程來創造利基、維持競爭優勢實為當務之急。

以近五年來 (2007~2011) 的台灣 IC 設計產業相關新聞來分析，如表 1 所示，我們可以發現台灣 IC 設計產業無論是大型或小型 IC 設計公司都面臨了非常嚴峻的挑戰。

表 1 台灣 IC 設計產業新聞剪輯 (2007-2011)

時間	標題	內容概述
2007/10	三星扶植自有控制 IC 成形 恐回收部分採購權	三星藉此達到上、中、下游一條鞭整合的目標，台系業者成第 2 供應商角色。
2007/10	大陸 IC 設計業後繼無力 醞釀大洗牌	全球 IC 市場環境已從過去單顆晶片游擊戰，擴展到晶片還需涵括軟體支援、韌體開發、平台整合、技術服務等整體解決方案的集團戰
2007/10	新興國家掀起 「加量不加價」賽局 IC「加值」才能生存	最新奈米製程，所新增加的資本進入障礙，都讓兩岸小型及模仿型的 IC 設計公司，苦於毛利率及獲利能力持續衰退的窘境中。
2007/12	IC 設計耶誕難快樂 客戶大幅砍單 4Q 紛調降財測	由於客戶拖到 11 月底才砍單、減單，這勢必會影響 2008 年第 1 季客戶下單意願。

2008/09	IC 設計紛紛跌破私募價 富爸爸理論失效？ 天助自助才是王道	自 2007 年美國次級房貸風暴發生以來，股價累積跌幅已高達 50% 以上，甚至一些中、小型 IC 設計個股更是重挫 70~80% 水準
2008/10	購併題材發酵，台灣 IC 設計產業重整動作正式啟動	在 IC 設計類股的平均股價已相對過去便宜許多下，重新整合(C 的動作已正式啟動。
2008/12	客戶砍單、新台幣升值 衝擊毛利率	營收、毛利率仍有下滑壓力，但成本降低速度與幅度卻難追得上，獲利衰退的低氣壓已籠罩在所有 IC 設計公司身上。
2009/01	大陸 IC 設計市場冷鋒過境 數年內將倒閉逾百業者	上海 PwC 分析師 Ergun Genc 亦表示，有 3 分之 2 的大陸 IC 設計業者員工數不到 50 人
2009/06	晶圓廠挑客戶 小型 IC 設計受傷大	二線及小型 IC 設計業者便再度成為晶圓代工產能不足的最大受害者
2009/06	晶片整合化趨勢 IC 設計廠大者愈大	在大廠積極提供客戶 Total Solution、晶片高度整合化的影響下，產業大者恆大趨勢更明顯，中小型公司競爭壓力大，面臨生存挑戰。
2009/08	IC 設計旺季兩樣情 NB 相關訂單塞爆 消費性 IC 冷清	受金融海嘯影響最大的莫過於消費性 IC，看緊荷包成了全民運動。
2010/05	客戶抽單 IC 設計 6 月營運恐下彎	歐洲債信危機延續至今，當地終端市場需求急凍走勢，已成為各家 NB 品牌業者不得不面對的危機。
2011/02	智原：USB 3.0 殺價過度 毛利率比 USB 2.0 還差	USB 3.0 市場根本還沒成熟，但市場就已殺價過度，導致 USB 3.0 毛利率比 USB 2.0 還差，且以後也不會更好
2011/03	IC 設計業求翻身 只差創新念頭	台廠多數短視近利，產品、市場、客戶同質性高度相同下，台系類

		比 IC 設計業者這幾年平均毛利率表現更有如江河日下，逐季往下急挫。
2011/03	iPad 2 訂單沒份 台 IC 設計業愁容 取代效應日益明顯 恐波及台廠業績	蘋果卻只採用國外晶片供應商解決方案，台廠根本分不到大餅。台系 IC 設計業者及代工廠下游眾多品牌盟友，只能再去搶剩下的 30% 市場大餅，屆時勢必引爆一場血淋淋價格戰。

資料來源：電子時報，本研究整理

經過本研究歸納整理，過去五年台灣 IC 設計產業面臨的挑戰，如下：

1. 以大量生產達成經濟規模的 IC 產業，會因為市場需求變化激烈，而造成庫存風險大增。

自 2008 金融風暴時期開始，大型客戶銷售狀況變動劇烈，IC 設計公司面臨客戶抽單、毛利率下降等挑戰，而且因為晶片製作需要 2~3 月，所以必須提早 2~3 月下單，造成庫存風險大增。

2. 「急單效應」造成有訂單卻無貨可出的困境，也間接埋下未來流血砍價的可能。

因為客戶砍單效應，大型公司亦不敢保持高庫存，造成 2009 年急單效應，但是急單無法轉換成長期穩定的訂單，庫存風險難以管理；也間接埋下未來流血砍價的種子。小型 IC 設計公司更是面臨在旺季搶不到晶圓產能，在淡季陪同流血砍價的雙重壓力。

3. 製程的演進需要大量的資本投入，大者恆大的局面儼然形成。然而隨著單一計畫投資金額的提高，公司經營的挑戰也跟著增加

隨著深次米製程的演進，以 65nm 為例，單一計畫所需經費已達新台幣數千萬元，IC 設計產業在產品上已經從知識密集，轉成知識與資本密集的產業。對於小型設計公司想要以最先進製程與大公司競爭成本優勢，已經是無法執行的策略，大者恆大的說法也依附於此。單一計畫需要的人力與投資的大幅度成長，若面臨產品銷售不如預期時，公司面臨資金短缺、研發人力配置失調等經營上的難題。

4. 標準規格產品的快速上市，已經不是獲利的保證

IC 設計公司集中於開發標準產品，卻無法掌握終端市場脈絡，造成如 USB 3.0 的售價在未有量的支撐下，而價格快速下跌。對於常態性每季調降售價的 IC 設計產業來說，產品投資無法回收，造成虧損的情況正

在發生。

5. 品牌廠商間競爭激烈，過去「零件替代」的產品策略已經不能保證大量出貨

過去台灣的 IC 設計廠商通常依附於台灣代工工業的實力，尋求代工產品中特定 IC 的取代，也稱做「零件替代」的方式。希望藉由成功的導入 (Design In) 後，就能跟著收取龐大的獲利。然而這幾年 APPLE 消費性產品的成功，每年推陳出新，成功帶領了風潮，產品的需求因此丕變。造成品牌或白牌廠商面臨出貨不如預期，甚至決定停止特定產品線的困境，連帶影響 IC 設計廠商的產品佈局。IC 設計公司必須更加集中去搶奪萎縮的市場份額，即使是台灣大型 IC 設計公司也面臨出貨停滯與毛利率下跌的挑戰。

台灣 IC 設計產業面臨零件替代的策略失效，也曾以若干鼓勵創新的方式來因應。例如，鼓勵專利申請或專利分析等。然而這些创新的手段，因為無法解決產業現在面臨的困境，無法產生相應的價值，足以解決所面臨的難題。也可以說，這樣的創新並不有效。整個 IC 設計產業需要的「有效創新」，在過去 5 年來並不成功，所以即使是台灣大型 IC 設計公司也面臨相當嚴峻的考驗。

一般觀點會認為小型 IC 設計公司在人力資源完整度與財力居於劣勢，小型 IC 設計公司應該更沒有條件與機會透過有效的創新，解決經營困境，而能成功轉型。然而在尋找新利基的道路上，新產品開發為達到有效創新，必須在開發流程及進入時機點上做出大幅度的調整，此時小型 IC 設計公司相較於大型 IC 設計公司的優勢有三：

1. 體態輕盈結構調整較容易，而且在產品的規模上的選擇較為彈性，容易取得先機。
2. 較符合台灣中小企業為主的經營 DNA，
3. 中國市場快速的成長，其市場大小與特殊性均提供開發利基市場的機會。

本研究希望以台灣小型 IC 設計公司的角度來找尋足以開發新的利基的新產品開發流程與工具。

1.2 研究目的

基於前述動機，本研究目的在為小型 IC 設計公司尋找適合的系統開發流程與工具，並討論個別系統工具如何應用於小型 IC 設計公司。藉由此新的新產品開發流程，讓小型 IC 設計公司能得到下列的效益：

1. 能針對 IC 設計產業所遇到的困難提供解決之道，掌握利基並創造獲利。

2. 能將創新行為與公司的產品位於市場的競爭力產生直接的關聯。
3. 新產品開發流程具有組織操作性：
一個新產品開發流程，如果操作起來過於複雜，將讓組織難以有效的重複操作。被束之高閣的機會大增，反而變成公司下一次採取變革或轉型的負面教材。所以此新產品開發流程必須針對小型 IC 設計公司的人力特性做最適化調整，才有實用價值。

1.3 研究流程

本研究依照前述的動機與目的，設定解決問題的範疇。然後透過文獻探討與對新產品開發流程標竿當成個案研究，建構出一套適合小型 IC 設計公司的新產品開發的系統流程與工具。本研究的流程如圖 1 所示：

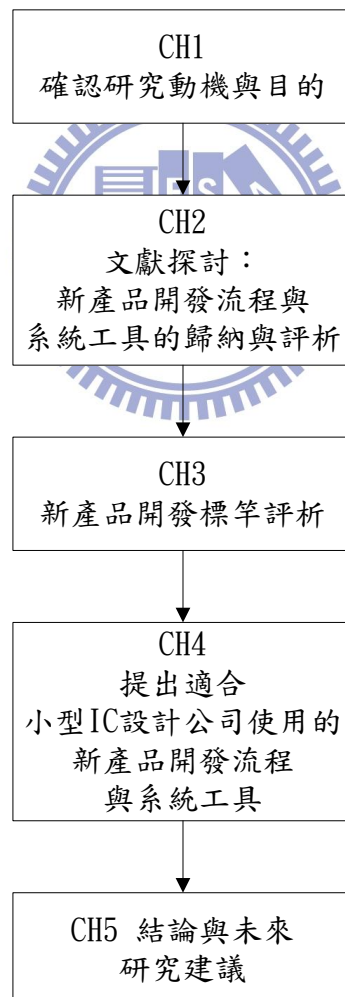


圖 1 研究流程

二、 文獻探討

2.1 新產品開發

談到新產品開發，在過去的文獻中關注的重點可約略分成六個構面：

1. 新產品開發流程本身
2. 新產品開發流程之間的關係
3. 新產品開發的關鍵成功因素
4. 新產品開發與產品生命週期的關係
5. 流程中各部門之任務與責任，組織資源配置。
6. 新產品開發把關手法

在此只針對第一構面「新產品開發流程本身」來做探討。在黃淳毅(2003)的研究提到 Kuczmariski 對新產品開發流程（如圖 2 所示）可分為 二、四、七或十個階段。新產品開發流程應採用幾個階段由產業特性與企業本身的需求做調整。換句話說，企業可以針對想要強化的階段作子階段的展開，而對於次要的階段作合併與簡化。



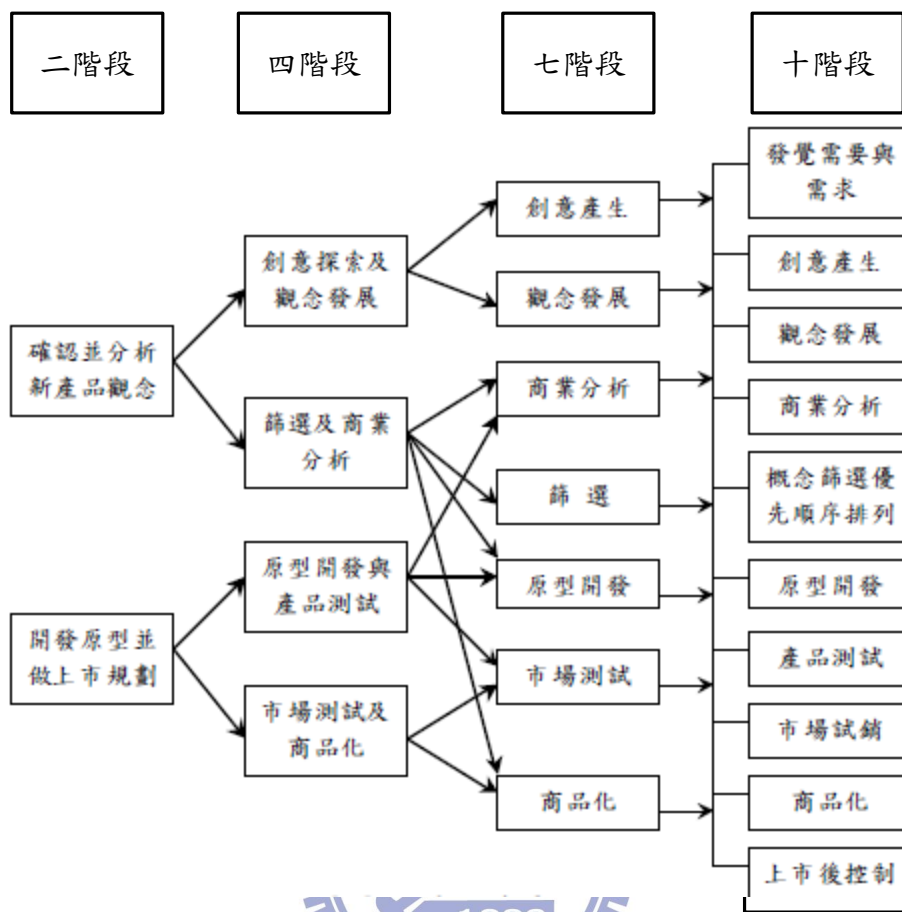


圖 2 多階段的新產品開發流程
資料來源：黃淳毅(2003)

新產品開發各階段之間的控制，在黃淳毅(2003)的研究中提到 Robert G. Cooper 採用關卡的方式來控制流程的進行。國內電子業常用的作業流程 C-system (如圖 3 所示) 將關卡以檢核點 (checkpoint) 來實現，檢核點本身也代表關鍵的里程碑，每個階段結束後以會議的形式來檢核是否進行到下一階段。



圖 3 C-System 流程與關卡檢核機制
資料來源：黃淳毅(2003)

針對前所述的 C-system 在執行時，如何提升關鍵階段的成效，達成差異化，是新產品開發著重的另一重點。許君平(2004) 提出了利用系統工程與主客觀推理法 (Intrinsic-Extrinsic Research Approach) 來細緻化新產品開發。整個開發流程 (如圖 4 所示) 可以分成三個階段與六個子階段：

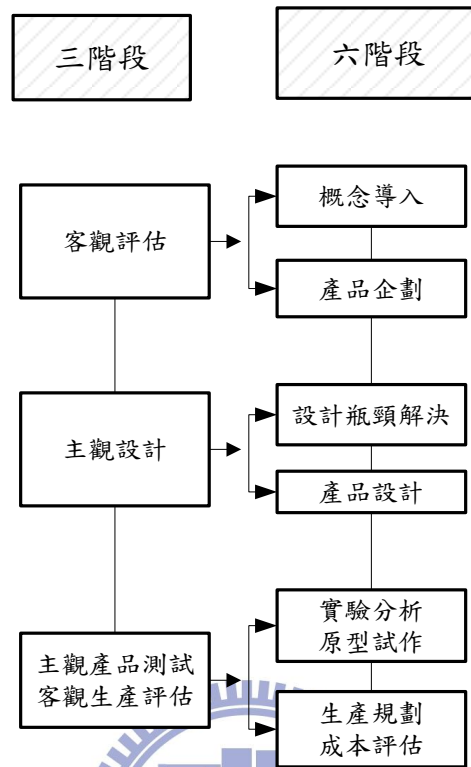


圖 4 導入系統工程的新產品開發流程

資料來源：許君平(2004) 與本研究整理

1. 客觀評估：

「從初步概念與顧客意見相結合到研發公司之技術執行能力、投資財務能力與時程分析到後續是否以技術引進的方式產生技術或是決定研發策略由公司自行研發技術」。進一步可以細分成概念導入與產品企劃兩個子階段。如圖 5 中 A1 區塊所示，所使用的系統工具有品質機能展開 (Quality Function Development, QFD) 與層級分析程序法 (Analytical Hierarchy process, AHP)；以 QFD 來結合公司初步條件與顧客需求相結合，利用 AHP 來做若干概念的篩選工具。

2. 主觀設計：

此階段在做產品設計，進一步可以細分成「設計瓶頸解決與產品設計」兩個子階段。如圖 5 中 A3 區塊所示，所使用的系統工具有 TRIZ 與專利分析；以 TRIZ 提供的法則來解決矛盾問題，以專利迴避設計與專利搜尋分析來豐富最佳改善法則。

3. 主觀產品測試與客觀生產評估：

此階段在做產品設計後的實驗與分析以及產品的量產規劃評估。進一步可以細分實驗分析原型試作與生產規劃成本評估兩個子階段。

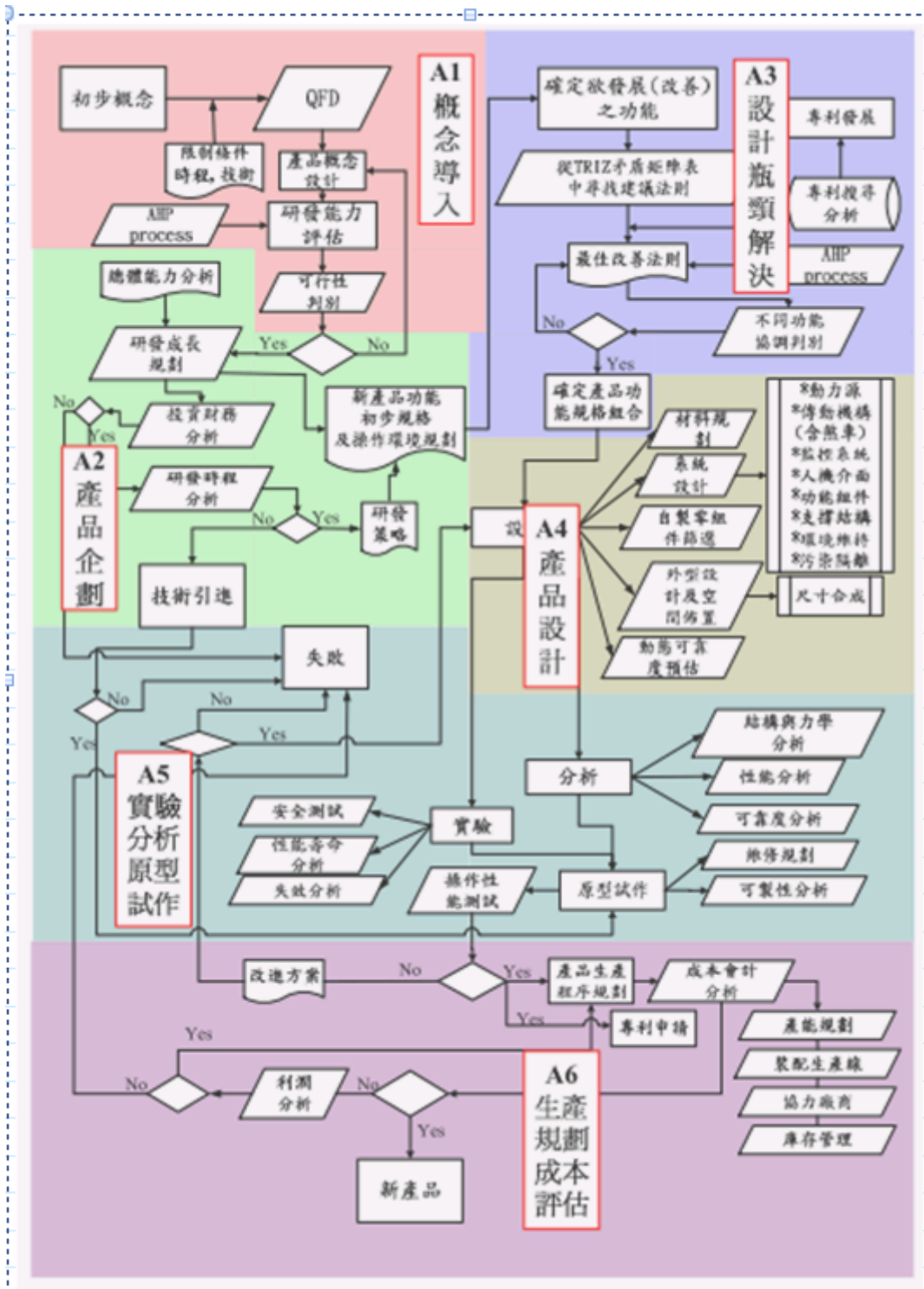


圖 5 系統工具與新產品開發流程

資料來源：許君平(2004)

新產品開發流程因為系統工程的導入，在個別階段中加入了系統性的開發工具。然而相關的系統工具的數量非常多，在 Sheu(2009)的研究中，我們可以看到

對於各個階段系統創新工具的蒐集（如圖 6 所示）。系統工具的選擇與如何在企業內部的導入，變成導入系統工具於新產品開發流程時必須處理的課題。

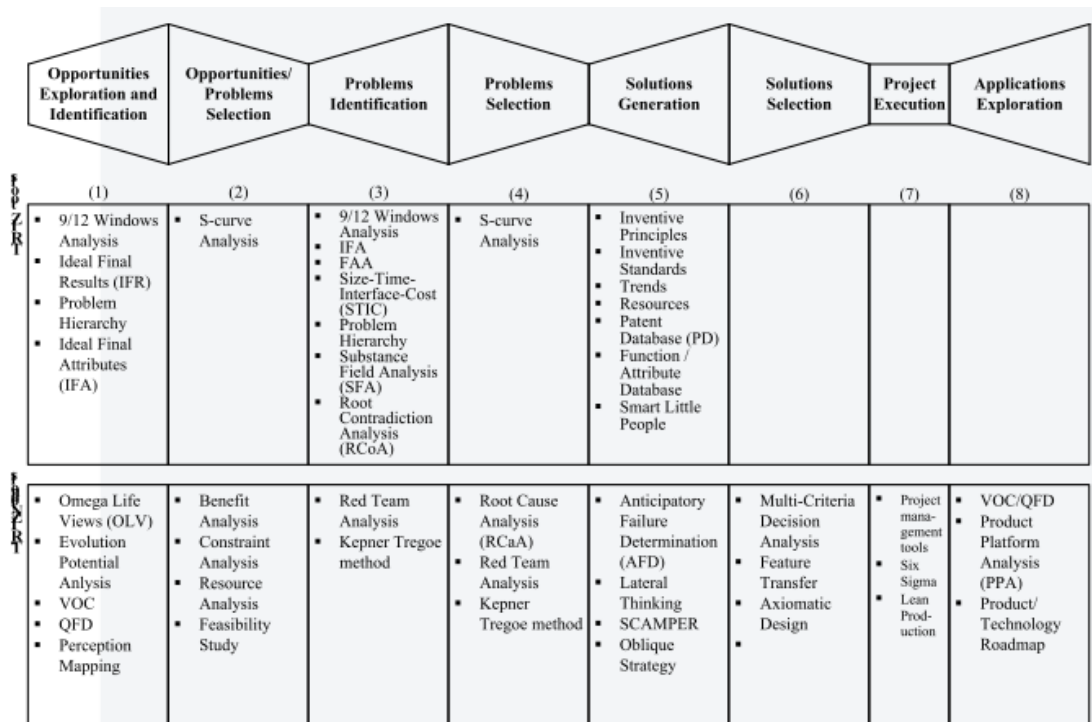


圖 6 系統創新工具
資料來源：Sheu(2009)

整體歸納來說，過去文獻提及的新產品開發流程，如圖 7 所示，其演進歷程可以大致上分成四個階段：

1. 由多階段組成，不同的產業依據需要而細分特定階段，然而階段的定義與順序已經逐漸收斂，不同產業間差異不大。
2. 加入了關卡的概念並且延伸到以檢核點的方式來定義關鍵里程碑以控制階段的進行。這樣的觀念大多都已經落實到企業內部工作流程中。
3. 引進了系統工程的概念，將導入系統開發工具。導入系統開發工具的目的在改善或解決特定的難題，常用的系統工具有 QFD、專利分析、TRIZ 等。這些工具的使用主要著眼點在改善特定環節，然而對於創新的整體效益的提升仍然有限。
4. 針對企業需求，全面性的選用多樣的系統開發工具。企業在新產品開發上的需求，已經從品質、成本、開發速度的角度，走到以創新來創造差異化的時代，如何有效的選用與整合系統工具，為目前新產品開發流程演進的熱門話題。

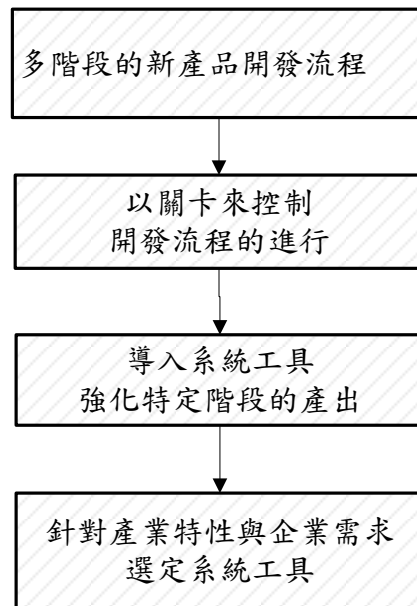


圖 7 新產品開發流程演進歷程
資料來源：本研究整理

2.2 IC 設計產業的新產品開發流程

關於 IC 設計產業的新產品開發流程，在黃淳毅(2003)的研究中提到「IC 設計公司的開發流程較簡單，就分為『市場』、『設計』、『測試』與『銷售』四個階段」；主要是以『價格優勢』與『品質穩定』為導向，對新產品『創新性』的重視程度不高，而『獨特性』更是各產業對新產品的最後一項考量」。

人才、資金、技術及市場是 IC 設計產業成功發展的基本要素，在張仕崑(2005)的研究中提到「行銷通路管理(Sales-Channel M.)」、「價值鏈管理(Supply-Chain M.)」、「智慧資本管理(Intellectual-Property M.)」以及「顧客導向管理(Customer-Driving M.)」(簡稱 S2IC)的核心能力，則是台灣 IC 設計業者經營的關鍵成功因素(KSF)。

2.2.1 IC 設計產業在新產品開發面臨的困難

IC 設計產業雖然知道往行銷通路、價值鏈、智慧資本管理等方面來提升。但是因為台灣 IC 設計產業的產品定位屬於元件替代 (Component replacement) 為主，對於 S2IC 的創新並不擅長而且感受不到急迫性，所以實務上的進展有限。進一步來說，在元件替代的市場，客戶主要是國際大廠，業務主要是 B2B (business-to-business) 的型態。所以 IC 設計公司在「提案階段」與「研發創新」

階段發展的比較片面而侷限。舉例來說，「提案階段」通常以國際大廠的產品地圖(product roadmap)、參加相關產業展覽或活動以及老闆的經驗判斷，來決定提案。然而「研發創新」主要以工程為考量，所以設計方向主要以更快速、更省電、更節省成本等功能因子來考量，因為這些功能因子往往在同系列的產品中很少改動，甚至同公司內不同的產品線也使用類似的功能因子來設計產品。所以不同公司間產品特質會有高度的相似性，缺乏獨特的競爭力，也就不足為奇。

反觀三星電子自 1997 年亞洲金融風暴發生後，當時負債比例超過 200%、一個月虧損超過 50 億台幣，到今日的轉變有目共睹。Kim(2003) 提到三星於 2003 年對於韓國研發的趨勢 (global trend of R&D at Korea) 做研究。如圖 8 所示，三星發現自己最弱的環節在「**解決問題方案產生**」(idea generation), 次之在「**問題的定義**」；此外也提到當時的研發人員忙於模仿與反向工程，無法找在技術研發找到穩定的生涯規劃，也造成上述兩個環節提升不易。三星的研究發現，可以當作 IC 設計產業強化新產品開發流程的參考。

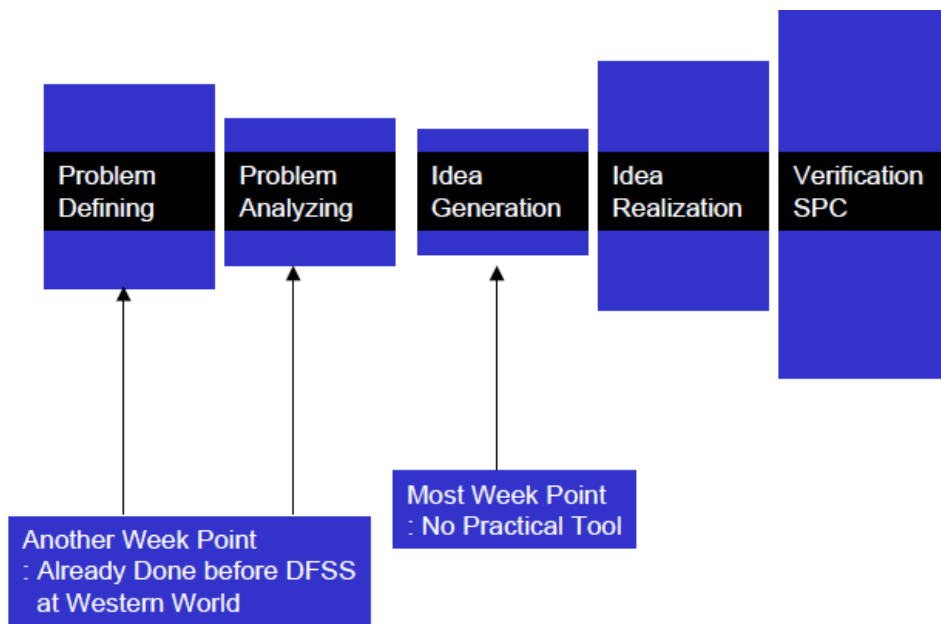


圖 8 General Trend of R&D at Korea

資料來源：Kim(2003)

2.2.2 IC 設計產業新產品開發的歷史模式：1.0 版 與 2.0 版

回顧過去 IC 設計產業新產品開發流程，經歸納，可分成以下兩種版本：1.0 版與 2.0 版：

1.0 版：被動的產品提案模式，研發提案以品質與成本最佳化為差異化來源。此類的公司蒐集該產業的專利，作專利分析，然後追隨大客戶的產品地圖，做相應的產品時程規劃，以量產速度、基於現有經驗作些微技術改善、晶片成本來建構產品特色。

2.0 版：加入顧客之聲於產品提案階段，完善 B2B 的角色扮演。

在這個版本中，除了完成前述 1.0 版的工作外，加入顧客之聲 (Voice of Customer, VOC)、市場問卷等方式來提升提案階段的有效性。在研發提案階段將自己技術可及，甚至更進一步從市場上購買仍具成本效益的技術智財加入產品中。依照這個版本開發出來的產品堪稱是顧客於目前想像所及的最好實施(best practice)，但是這樣的產品規劃往往達成者並非唯一，而且也不能降低當顧客面臨的銷售預測錯誤時的砍單風險。

本研究為了讓小型 IC 設計公司在新產品開發上取得足以「解決經營上的困境」的優勢，將在第四章提出適合小型 IC 設計公司使用的「新產品開發流程 3.0 版」。

2.3 系統開發工具的引進

從前述可知，為了要增強特定產品開發階段，必須導入若干系統開發工具，以提升有效性。然而如何從眾多的開發工具做選擇，並且適切的使用於企業中是首要的課題。接下來將在下列幾個小節中介紹幾個系統開發工具，這些系統開發工具可分成兩類：用於「問題定義」、用於「產生問題解決方案」。在「問題定義」有兩個工具：狩野模式(Kano model)與品質機能展開 (QFD)。在「產生問題解決方案」有兩個工具：TRIZ 與專利資訊利用 (包括專利迴避)。在介紹個別工具時，將引伸出如何應用於 IC 設計公司，以供實務上應用時的參考。

2.4 狩野模式(Kano model)

在 1984 年狩野 (Noriaki Kano) 和其它研究學者提出二維品質模式的實證研究，Kano model (如圖 9 所示)，將顧客需求的類型分成以下五種：

1. 基本需求 (Basic Need, Must-Be quality): 就是說這方面作不好，客戶不可能買單，但是做好了，客戶覺得是應該的，不會有特別滿意。
2. 績效需求 (Performance Needs; one-dimensional quality)：顧客的滿意度與績效的優劣成正比，也就是說顧客會隨著你產品的性能或服務績效的提升而提高他的滿意度

3. 令人興奮的需求 (Excitement Needs ; Attractive quality) :這些需求潛藏在客戶的心中或者甚至客戶並不知道有這樣的需求，所以當產品沒有提供此類的品質，顧客並不會抱怨，但是做得很好就會讓顧客有高度的滿意。
4. 無需求/無差異品質 (Indifferent quality) : 品質要素存在與否都不會造成顧客滿意或不滿意。
5. 反需求/反轉品質 (Reverse Quality) : 具備此類的品質要素會引起客戶的不滿，呈現負斜率線性關係，此類的品質愈多反而讓顧客愈發不滿意。舉例來說，過多功能按鍵的遙控器造成客戶使用上的困擾，愈多的按鍵造成使用者的不便，而且增加產品故障的機率。

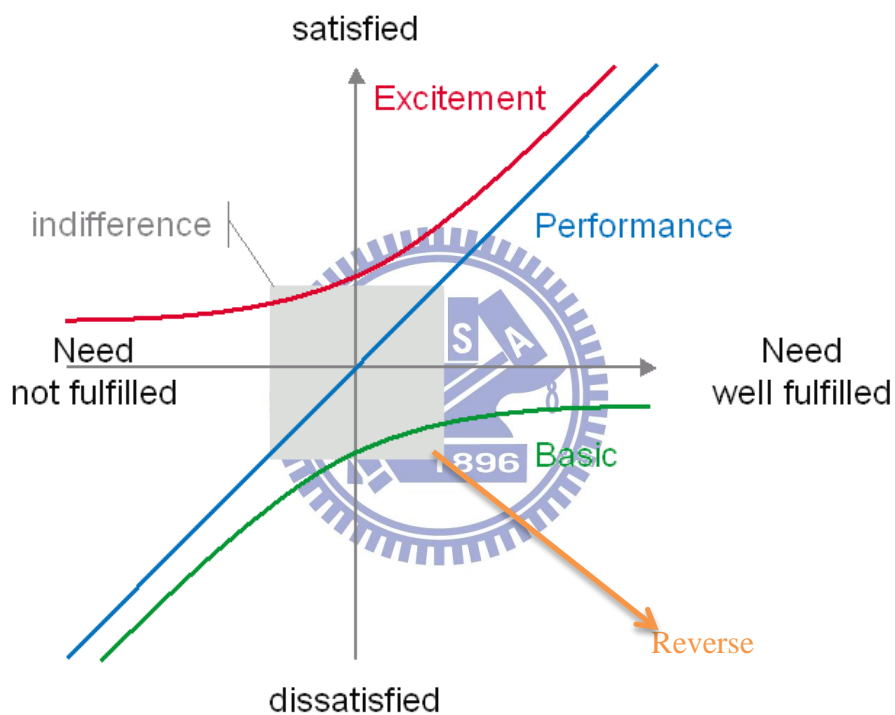


圖 9 Kano model

資料來源：http://en.wikipedia.org/wiki/Kano_model

2.4.1 Kano model 的價值

過去認定功能越多客戶接受度就越高，Kano model 將品質（客戶接受度）視為與產品功能成正比的一維模式思考，帶入另一維度「客戶滿意與不滿意」的思考。讓產品開發者不只著重在產品功能面的改進，更能致力於「提高客戶滿意度」的方向來做設計；甚至要注意到功能的增加可能造成顧客的不滿(反轉品質)。

舉例來說，過去幾年我們可以看到 Apple 一系列的產品，採取的簡約設計與創新的使用者介面蔚為風潮，可以看到 Kano model 中，Apple 產品滿足了「令人興奮的需求」。

2.4.2 應用 Kano model 於新產品開發

在余信超(2005)的研究指出 Kano model 特別適用於產品與服務影響客戶滿意的品質要素提升。然而 Kano model 屬於定性的分析，缺乏定量的特質。Sireli et. al.(2007) 提出 Kano model 配合 QFD(具有量化的特性)來處理顧客需求。此外，Long-Sheng et. al.(2008) 試著將 Kano model 當成 TRIZ 的輸入，幫助 TRIZ 在產生解決方案時，可以正中顧客需求。

另外有一點值得注意：Kano model 中找到的令顧客興奮的需求，往往與當時外部環境有關。如果外部環境變化時，「令顧客興奮的需求」可能會有很大的變動。Moller et. al.(2003) 提出利用情境分析(scenario analysis) 搭配 Kano model 來定義幾組令顧客興奮的需求，以因應外界情境的重大變化。

2.4.3 應用 Kano model 於 IC 設計產業的新產品開發

對一個 IC 設計產業而言，過去只考慮 B2B 客戶的要求，對於自己客戶的顧客—「終端消費者」的需求並不特別列入考慮。所以很少使用 Kano model。過去產品的研發主要依賴於取得規格文件，只注重功能面的研發，功能的增加就意味著競爭力的增加。Kano model 帶給 IC 設計廠商的啟示在於要提供讓終端消費者興奮的需求的相應功能與服務，才能擁有獨特的競爭力。

2.5 品質機能展開(QFD)

在 1960 年代末期，Yoji Akao 博士由全面品質管制 (Total Quality Control, TQC) 轉化產生了品質機能展開(Quality Function Development, QFD)。QFD 是一種能夠讓研發人員清楚明確的將顧客的需求，據以展開成能夠滿足這些需求的技術手段。是一種在有限資源下，兼顧滿足顧客的需求並強化公司產品競爭力的產品研發與製程設計的方法。

Akao(1992) 提出 QFD 的轉換過程需要四個步驟：產品規劃、部件發展、流程規劃、品質安全措施等。每步驟都會建構相應的一個或多個矩陣來評估關聯性。其中最首要的矩陣稱為品質之屋 (House of Quality, HOQ)。品質之屋，如圖 10

所示，分成六個區域。區域介紹如下：

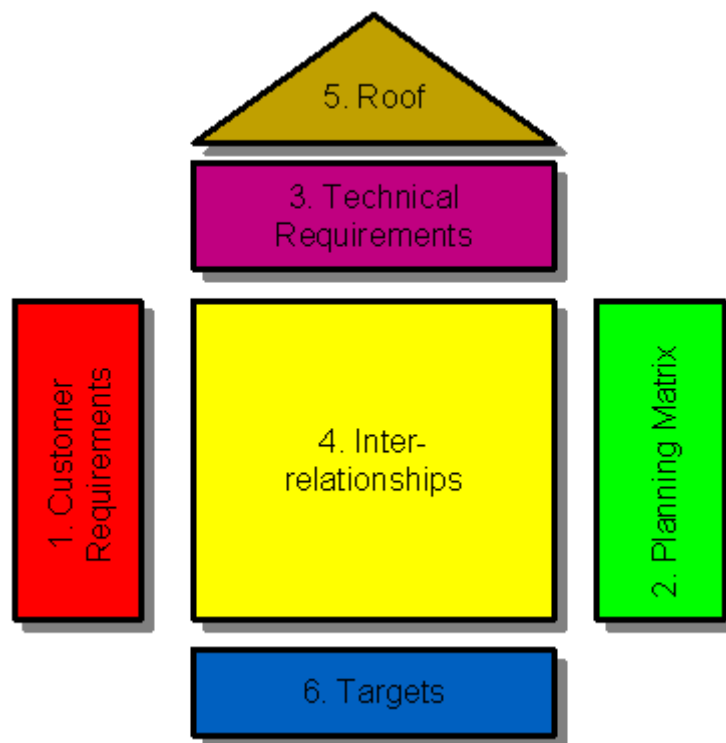


圖 10 QFD 品質之屋
資料來源：Khatkar et. al.(2002)

1. 顧客需求：位於品質之屋的左側，這塊區域填寫開發人員與顧客訪談所得，可以透過前面提過的 Kano model 來強化相關優先序的訂定。
2. 企劃矩陣：位於品質之屋的右側，包含了三種資訊：顧客對現有產品的評估、與競爭對手的比較、賣點。
3. 技術需求：位於品質之屋的上方。記錄如何 (HOW) 以各種技術特性來達成這個需求。包含了高層次的解決方案、產品的要求、產品的特性。
4. 關聯矩陣：位於品質之屋的中間，顯示某個特定的客戶需求由哪些技術特性來支持。這是品質之屋中最大的一部份，需要花最多的時間。這部分採用優先次序矩陣法 (priority matrix) 要計算出產品方案對應顧客需求的優先序。
5. 屋頂：位於品質之屋的最上方。用來表示提出的多重技術特性間是否產生矛盾，引發技術改善的根源。
6. 目標：位於品質之屋的下方，總結了右側企劃矩陣的結論。包含了三個部分：技術特性優先序、現有產品競爭態勢、新產品的技術參數。

2.5.1 QFD 的價值：

QFD 除了能將顧客的需求與技術特性之間做很好的對應外，在建立品質之屋的過程中，會得到技術特性的衝突點與新產品技術參數等。技術特性的衝突點是提供 TRIZ 等解題工具的起點，技術參數更是接下來作產品設計檢核的依據。換句話說，QFD 是一種市場部門與技術規劃部門相互溝通的重要工具。

2.5.2 應用 QFD 於新產品開發

QFD 如前面所述，會有經過四個步驟，每個步驟都會建立數個矩陣，所以在實際操作上的缺點有二：

1. 相當耗時與複雜
2. 多階段的對應的誤差造成最後結果與原始客戶需求不相符：

每階段的產出：「目標區域」成為下一階段的輸入「顧客需求區域」，這種瀑布式(waterfall)的對應方式，當前面階段不夠精確經過多階段的對應後，會造成結果與原始需求脫節。

張愷臨(2007)提出三合一單步驟品質機能展開(One-Step QFD: 3*HOQ)，降低瀑布式展開過程中發生失真的機率，同時減少實作時間與成本。

2.5.3 應用 QFD 於 IC 設計產業的新產品開發

除了可以採取單步驟的品質之屋，以簡化工作複雜度與成本以外，應該對於品質之屋的左側「顧客需求區域」引進額外的系統工具（例如：Kano model），以確保產品開發能在「作對的事」的前提下，開展產品研發設計的工作。

2.6 TRIZ

TRIZ 是俄文的縮寫，所代表的意思是「發明性問題解決理論」（Theory of Inventive Problem Solving）。TRIZ 的基礎是前蘇聯海軍專利審查員 Genrich Altshuller 根據數萬件專利文獻中的解題方法所歸納而成，所以對於工程問題可以帶來跨領域的指導性解題原則，觸發工程人員以系統性的方式，得到各種創意性的解答。

TRIZ 的概念總括性以五大支柱（five pillars）表示：

1. 理想性（ideality）：所有系統的提升在於優點（benefit）提升、成本與害處（Cost and Harm）減到最小。這也是對產品演進趨勢的最高指導原則
2. 資源（Resources）：對於一般的定義為實質的物品或能量場（Field）。在

TRIZ 中比較特別的資源使用方式有：使用系統中的現有資源來增加功能、將有害功能轉為有用功能等。

3. 功能性 (Functionality) :指得是工程系統的目標在提供功能，而非一定要有實體。這打破傳統上增加功能就代表增加物料或成本的概念。

4. 矛盾 (contradiction) :

TRIZ 在解決一個問題時，首先要分析現在所提出的問題是屬於表面性的問題，還是核心問題？TRIZ 指導我們對問題作分析，得到核心的問題後，再根據核心問題中工程參數中的衝突來解決問題，也是系統大幅提升的重要來源。

5. 以不同的空間/時間/介面來觀察一個問題：

嘗試以不同的方式去看一個問題，例如以空間上、時間上、介面上的不同來觀察問題，在解決問題的實例上，常發現轉換不同的角度，往往更容易觸發解決問題的概念產生。這也是 TRIZ 可以有效打破心理慣性 (Psychological Inertia) 的原因。

2.6.1 TRIZ 工具的選用

TRIZ 隨著 Genrich Altshuller 陸續發展出許多工具。這些工具如何選用，成為許多企業導入時的問題。

Mann(2002)提出 TRIZ 的理論與眾多工具間的關係 (如圖 11 所示) 可以從 TRIZ 的階層觀點 (Hierarchical view) 來呈現。階層觀點將整個 TRIZ 所涵蓋的理論分成三個層次：哲學、方法論、工具。哲學層代表 TRIZ 的中心思想 (五大支柱)，方法論層闡述如何落實這些哲學的步驟，工具層為 TRIZ 許多的工具。



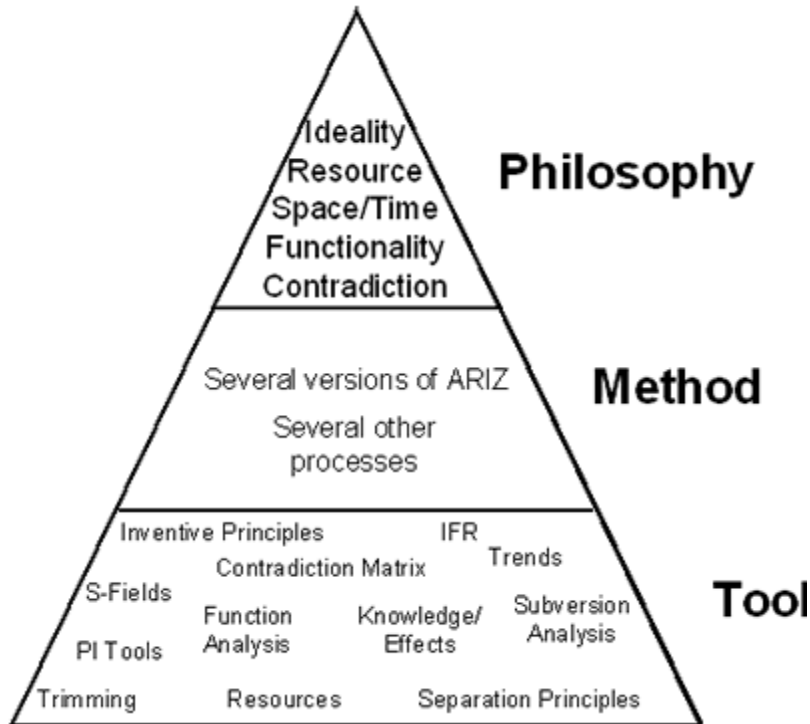


圖 11 TRIZ 的階層觀點
資料來源：Mann(2002)

針對執行 TRIZ 解題的步驟，Altshuller 提出了 TRIZ 的演算規則(Algorithm of Inventive Problem Solving, ARIZ)，讓工程人員可以根據建議的步驟一步一步的來解決問題。如圖 12 所示，ARIZ 包含了九個部分(part)，針對每個部分在實作時都將分為各細部的步驟。而這些 ARIZ 的每個步驟所使用的工具，就由最底層的工具中選用來完成。Altshuller 提出 ARIZ 的目的在於幫助使用者不迷失在眾多的工具之間，隨意選擇任何工具生搬硬套，回歸 TRIZ 的應用在產生理想最終解 (Ideal Final Result, IFR)，提升創新的高度。然而 ARIZ 在實際使用時，因為複雜度高，使用者往往需要相當長的學習，才能熟悉此工具。

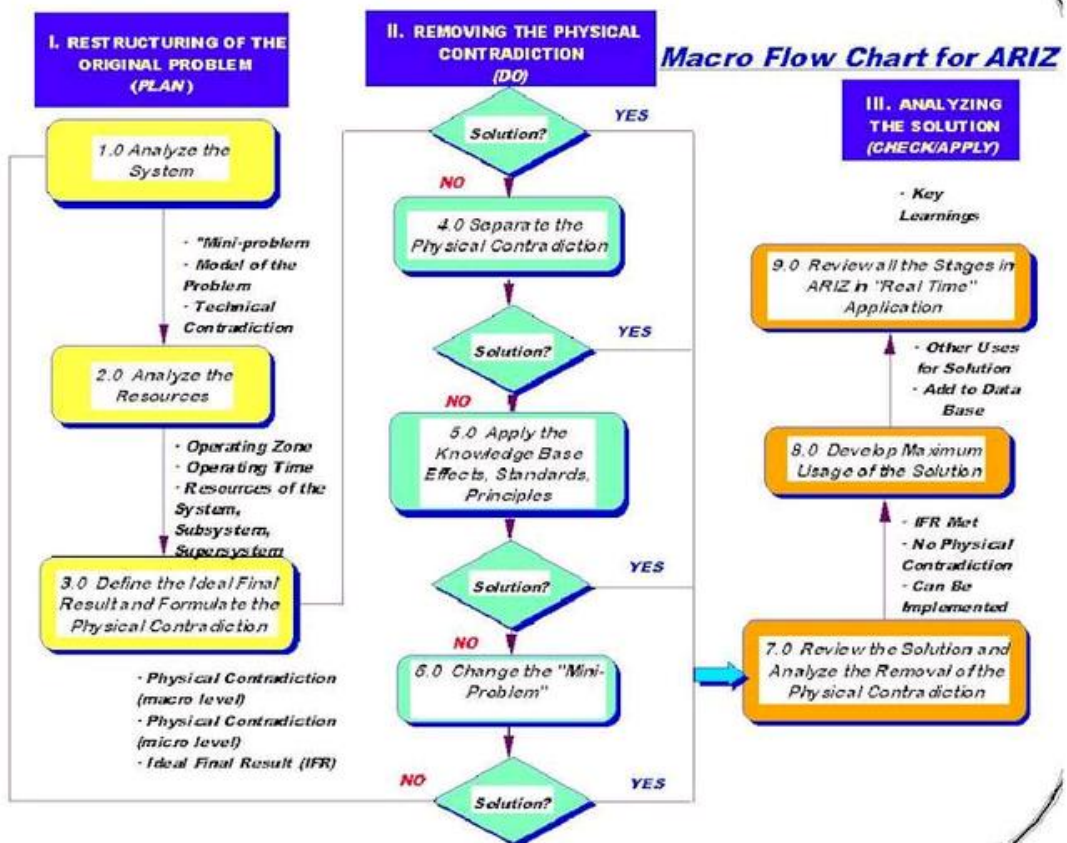


圖 12 ARIZ 流程圖
資料來源：Marconi and Works(1998)

TRIZ 的工具的選用，除了依照 ARIZ 所提供的參考流程來執行，依序選用若干工具以外。如表 2 所示，Conley(2007)提出根據問題模式(model of problem)的型態，再來選用相應的工具(Tool)，最後濃縮到一些與解題有直接想關足以觸發具體解決方案的「解題模式」(model of solution)。

表 2 TRIZ 問題/工具/解題模式 關係

Model of Problem	Tool	Model of Solution
Engineering Contradiction	Altshuller's Matrix	Inventive Principles
Su-Field	76 Standard Solutions	Specific Standard Inventive Solution
Physical Contradiction	Separation, Satisfaction, Bypass Algorithms	Inventive Principles
Physical Contradiction	Library of Effects	Specific Effect
Functional Model	Library of Effects	Specific Effect

資料來源：Conley(2007)

2.6.2 TRIZ 的價值

TRIZ 的價值，如同 Hart(2007)提到 TRIZ 提供一個新的思考模式：消除系統的衝突，不以妥協 (trade-offs) 來達成，避開了傳統的試誤法 (trials and errors) 而是以一些系統性的工具找到可以解決衝突，而使個別需求都能達到的理想化 (ideality) 系統。

2.6.3 應用 TRIZ 於新產品開發：

TRIZ 的應用的方式，可以分成「使用的技術層面」與「應用的領域」來分類：

TRIZ 使用的技術層面，王仁慶(2002)提到，主要有四個方面：

1. 解決空矩陣元素方面
2. 解決正確找出矛盾參數方面
3. 解決物質-場方法適用時機方面
4. 解決矛盾矩陣表是否適合新科技方面

從上述可以得知，TRIZ 應用於新的領域時，是需要經過調整的。在導入初期，可以先當作一個系統化創意激發的工具之一，隨著類似的使用經驗集結成為組織內部記憶，TRIZ 工具在產品開發方面的助益方能大幅度的提升。

Hipple(2006)提到，TRIZ 應用的領域有三個方面：

1. 工程上的問題解決：例如，機械機具製造與流程改善等，此為 TRIZ 目前發展較為成熟的領域。
2. 商業方面的擴展：例如：嘗試將 TRIZ 工具應用於管理、智慧財產權、策略規劃等領域
3. 應用於新產品設計：例如，Hart(2007)提出應用九個技術演化趨勢 (technological system evolution) 來推演新商業機會的可能性 (business potential)，並且據以預測競爭者可能的進展。

2.6.4 應用 TRIZ 於 IC 設計產業的新產品開發

TRIZ 雖然在解決工程問題上相對成熟，然而在過去的文獻中，主要在解決機械裝置、半導體製程 Retseptor(2002)、系統模組、流程改善等。TRIZ 在 IC 電路設計上，在過去的文獻中，除了吳津男(2006)提出使用矛盾矩陣搭配專利知識庫加速產品開發，較無直接應用的範例。然而根據實務的經驗，TRIZ 應用在 IC 設計產業有下列幾個應用方式：

1. 電路佈局(layout)的精簡，達成晶片面積的縮小，降低成本。
2. 在系統規格上的應用，達到更高程度的成本節省。
3. TRIZ 與專利資訊作結合，應用於專利迴避(patent circumvention)等，創造新專利或因專利迴避而降低競爭對手的干擾。
4. 可以在新產品規劃上產生助益，讓新產品具有差異化的競爭優勢。

2.7 專利資訊的價值與運用

2.7.1 專利資訊的特性

專利資訊是透過專利說明書上的資料作分析。專利資訊除了因為屬地主義，而分別列管於各個國家以外。專利資訊可以分成兩類：1. 已經獲證的專利 2. 根據早期公開的制度而公布的審查中的申請案。

專利是智慧財產權的一環，專利因為法律上賦予的獨佔性，所以普遍成為 IC 設計公司保護研發成果的工具之一。相對的，也有許多廠商面臨專利訴訟，面臨出貨受阻、市場佔有率消長、付出高額的授權金、賠償金等經營上的難題。

2.7.2 應用專利資訊於新產品開發的限制

專利資訊雖然成為每一個企業研究的必要課題，然而專利資訊在利用時，必須注意下列幾點：

1. 專利不等於最新的商機或產品發展趨勢，也不等於競爭者近期發展趨勢：

專利的資訊因早期公開制度而在申請人未拿到專利權前，先予以公開。早期公開專利是看到最新專利申請狀態的工具，然而專利資訊通常為十八個月前的資訊，易屬於市場落後指標。所以最新的市場需求或競

爭者狀況仍須其他方式來補足。另外，專利的內容只能代表某種技術未來的可能，無法判定何時會進入市場。簡單的說，專利資訊不能與現在的市場需求劃上等號。

2. 高科技產業申請專利並非百利而無一害，應用不當，可能適得其反。

過去許多公司引入智權管理時，常有以專利數量來當作績效指標，但是未考慮特定發明以專利申請未來訴訟時的保護強度時，往往讓對手可以輕易迴避並且得到免費的技術資料。另外大量申請專利所帶來的費用對於一間公司的研發資源的配置上也常有過與不及的現象。

3. 專利所載不一定在技術上可以百分之百可以據以實施，研究專利資訊方式不當，可能反而落入侵犯對手專利的可能。

專利的權利範圍主要在技術的特徵上，所以只要局部技術特徵就足以發揮專利的要件成立，達成專利的排他性的效果。另外，專利說明書上所述，不一定是最佳實例，而且據以實施可能會有隱藏的問題。

除此之外，許多公司建置以專利為基礎的重點技術資料庫時，如果沒有妥善做好管理，直接當成研發人員的參考資料庫，反而讓自身技術研發在不知不覺中與現有專利有雷同之處，埋下未來侵權訴訟的風險，而不自知。

4. 專利產出量巨大，想要全面追蹤，所花費的資源可觀，每家企業應該根據自身需求與資源條件做調配。

總而言之，在新產品開發過程中，除了以既有專利資訊當作新產品開發的參考時，必須導入適當的專利迴避技術，方能抵銷專利資訊帶來的限制或負面效應。

2.7.3 專利迴避

專利迴避是針對既有的專利做迴避，希望達到兩個面向的目標：法律上不會被判定為侵權、商業上不會失去競爭優勢。

專利迴避的標的可分成針對單一專利作迴避或針對多個專利作迴避。在過去的文獻中提到的單一專利迴避的方法，主要建構於專利法條文中全要件（All Elements）、均等論（Doctrine of Equivalent）、禁反言（File Wrapper Estoppel）等為基礎，所以產生的相應方法有：

1. 基於專利申請過程瑕疵檢驗（例如：發明人身份檢驗等），藉此舉發專利，讓特定專利喪失特許權利。
2. 基於全要件法則的元件刪除法
3. 基於均等論的功能替代尋找

上述方法乃建構於法律層面，常面臨的問題有：

1. 新的解法是否成功排除於均等論適用範圍具有不確定性
2. 迴避技術解答常常不容易尋找，或者即使找到，卻因為不具商業競爭力而不具可行性。

專利迴避也有採取經營策略面的方法，舉例來說：

1. 申請周邊專利，建構未來雙方交互授權的可能，藉此降低權利金。
2. 找對方專利佈局較弱或法令執行較不明確的國家來生產與銷售。因實際面臨的風險大幅降低，而不需執行實際的專利迴避動作。

總而言之，專利迴避採取法律層面或經營策略層面的做法成效有限，必須尋找新的技術作為在技術面補強專利迴避的成功率。

2.7.4 TRIZ 應用於專利迴避

如前小節所敘，因為新的解決方法常常很難在類似的工程領域中找到，或者即使找到了解法，該解法是否能有效對抗均等論具有不確定性。而 TRIZ 因為能觸發工程人員以不同的看問題的角度或參考跨領域的方式中找尋解答，因為技術的特徵具有明顯的新穎性，而成為專利迴避的有效工具。

在過去的文獻中，提到應用 TRIZ 工具的方式有：

1. Trimming: 有效地完全去除某個元件，讓系統中的其他元件來代替此元件的功能。
2. 部分刪除法(partial trimming)：通常用在權利範圍中元件數很少的情況下。

針對專利策略的不同，在 TRIZ 中選用的工具往往不同；Ikovenko(2006)提出相關專利策略與 TRIZ 工具的對應，如表 3 所示：

表 3 專利策略與 TRIZ 工具對應表

N	Type of Patent Strategy	TRIZ _{plus} Tools
1.	The Antidote Strategy	Function Analysis, Cause-Effect Chain Analysis, Trimming, FOS
2.	The Picket Fence Strategy	S-Curve Analysis, Trends of Evolution, FOS, Reverse Contradiction Analysis
3.	The Tall Gate Strategy	S-Curve Analysis, Trends of Evolution, MPV

		Analysis
4.	The Submarine Strategy (old and new)	Trends of Evolution, FOS
5.	The Counter-Attack Strategy	FOS, Reverse Contradiction Analysis, Semantic Tools
6.	The Stealth Counter-Attack Strategy	FOS, Reverse Contradiction Analysis, Semantic Tools
7.	The Patent Busting (through Trimming)	Function Analysis, Cause-Effect Chain Analysis, Trimming
8.	The Patent Busting (about the Doctrine of Equivalent and Prosecution History Estoppel)	Function Analysis, FOS
9.	The Blanketing Strategy	FOS, Trends of Evolution
10.	The Bargaining Chip Strategy	Trends of Evolution
11.	The Cut-Your-Exposure Strategy	FOS

資料來源：Ikovenko(2006)

總括來說，應用 TRIZ 的工具可以強化專利迴避成功率。以新產品開發的角度，除了使用專利迴避法來避免新產品有關的法律風險外，更可以採用「反專利迴避」技術來提升新申請案的效益。

所謂的「反專利迴避」是指採用專利迴避方法來強化新發明做專利申請時的強度。以競爭者的角度來觀察新申請案是否容易迴避，並且以 TRIZ 相關工具探索可能迴避的態樣，完成「反專利迴避」的工作。因為「反專利迴避」的工作的數量遠小於既有專利的專利迴避數量，在成本、效益及研發創新程度的提升具有顯著效果。本研究提議「反專利迴避」之優先序高於一般的被動式的專利迴避作為，應融入新產品開發的一環。

三、新產品開發流程標竿評析

在前一章節中對於針對新產品開發流程做文獻探討並引入數個系統工具強化新產品開發的較弱的環節：問題定義與產生問題解決方案。本章節將探討兩個標竿性的新產品開發流程，其一為 Eversheim et. al.(2009)提出的創新藍圖法 (Innovation Roadmap Methodology)，另外一個三星標準六標差流程 (Samsung Standard Design For Six Sigma, SS DFSS)。從中研究個別流程的特點，此兩種開發流程於為本研究建構小型 IC 設計公司新產品設計流程的基礎，將在下一章節中提出。

3.1 創新藍圖法 (Innovation Roadmap Methodology, IRM)

3.1.1 創新藍圖法提出的背景

Eversheim and SpringerLink(2009)的研究提到：『鑑於市場變化快速，急遽的競爭導致產品的生命週期愈來愈短，產品必須在極短的時間內達到完全成熟。新科技的領先階段和成長階段被極度壓縮，Utterback(1994) 在「主流設計」(Dominant Designs)中提到：「今日，某種應用的新技術所開發的新產品一旦上市，立刻會被其他廠商大量複製，市場迅速進入成熟期」。在市場上，已經很少看到屬於技術性創新的產品、大躍進的創新也愈來愈罕見，絕大多數的創新都集中在提高產品的效能上。所有科技公司所採用的差異化策略，想要擺脫惡性的價格競爭，愈來愈困難。現有產品的改善很難維持市場上中長期的優勢。然而產品創新的產生往往是無意中形成的，創意本身的品質缺乏系統和客觀的程序來進行創意的選擇和判斷」。

解決之道，就是要能有效率的產生高品質的創意，也就是能針對目標需求，激發出正確的產品創意，再將其轉換為受消費者歡迎的產品。

3.1.2 創新藍圖法的基本法則

1. 設定清楚的目標：
創新目標要與企業目標及決策者考量達成共識。創意必與與策略面和作業面規劃產生「合適性 (fit)」，才是好的創意。
2. 創意的品質勝過創意的數量：
一個鼓勵創新的組織總有許多的創意由員工的突發奇想來產生，但是其中可行的創意卻很少。所以創新要有一個系統化提高品質的過程。
3. 為未來而設計：

一個具有前瞻性的企業才有機會滿足未來和潛在客戶的需求。所以企業必須有察覺市場新趨勢，並且組合出最有競爭力、最有創意和研發的企業供應鏈。傳統依靠客戶問卷或傳統的市場調查方法無法掌握這樣的趨勢。

4. 利用現有的優勢：

一個好的創意要能正確的轉換為行動，創意才有實現的可能。好的創意除了評估市場潛力以外，還要考慮創意與企業的契合性。

5. 設立透明與標準化的程序：掌握複雜的問題，一方面要用簡化及系統性的方式來分析，另外一方面，在進行細節工作的同時還能保持整體觀。

6. 客觀的評估創意：

通常我們愈熟悉或資訊愈完整的創意，通常會得到較高的評價。事實上卻不一定是最好的創意，在做創意選時，要注意是否引入「完全不同，卻能提供相同功能」的創意也列入考量

7. 接受不確定性：

創新的開發要能接受環境的不確定因素與開發時間壓力的衝突，及早做出因應。

8. 市場與技術發展要同步：

在技術密集的環境中，越早佔有技術優勢特別重要。技術開發常常無法及時滿足市場要求，所以必須以適當的資源來做技術開發，然而開發過早也可能造成財政與人力的困境，所以市場與技術開發的時間差距必需能處理。

9. 保持開放以激發創意：

雖然整個開發流程要標準化，但是流程的個別階段可以分開運用，即時新手也能從不同的步驟開始運用，保持彈性自由的運用空間。因為單靠純粹的邏輯行為，是無法激發創意。

上述創新藍圖法的九大原則定義了整個新產品開發方法的方向，也是創新藍圖法不同於一般新產品開發流程之處。

3.1.3 創新藍圖法的流程

創新藍圖法的基礎是 Brandenburg 在 2002 年提出的「W 模式」(W-model)，如圖 13 所示，分為七個階段。

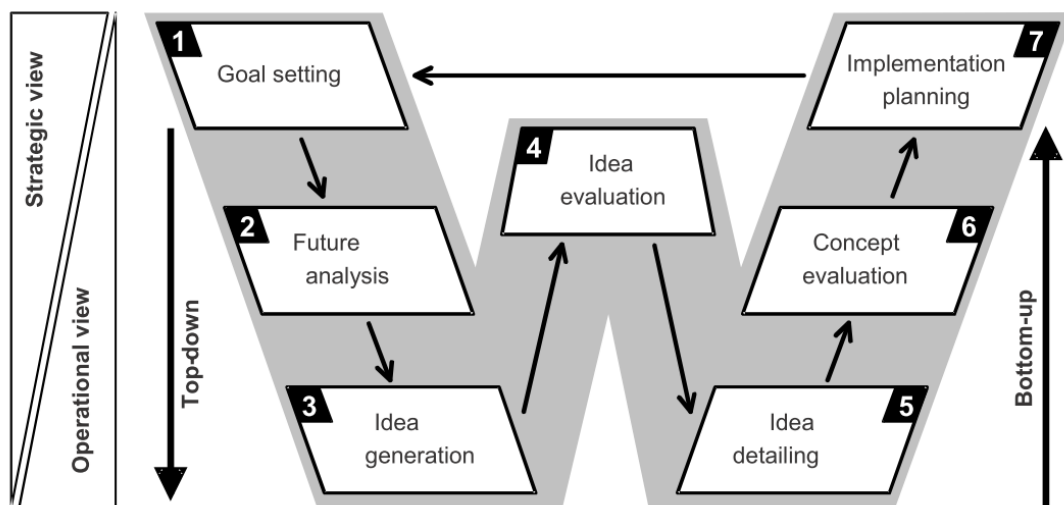


圖 13 創新藍圖法的七個階段- W model
資料來源：Eversheim and SpringerLink(2009)

每一個階段的結構如下：

1. 定義出每階段的目的
2. 每一個階段，由輸入（I）、執行步（P）驟與輸出（O）組成，執行特定步驟時使用的系統工具（T）列於右側。

個別階段的設定如下：

階段 1: 目標設定：目的在從企業最高策略引導出創新的目標。

階段 2: 未來分析：

目的在發掘創新的潛能並擬定創新任務。

首先分析一般性的趨勢，然後選定企業所要創新之領域內的趨勢。

從趨勢和企業潛能推出創新潛能，如圖 14 所示，為此階段執行的結構圖。

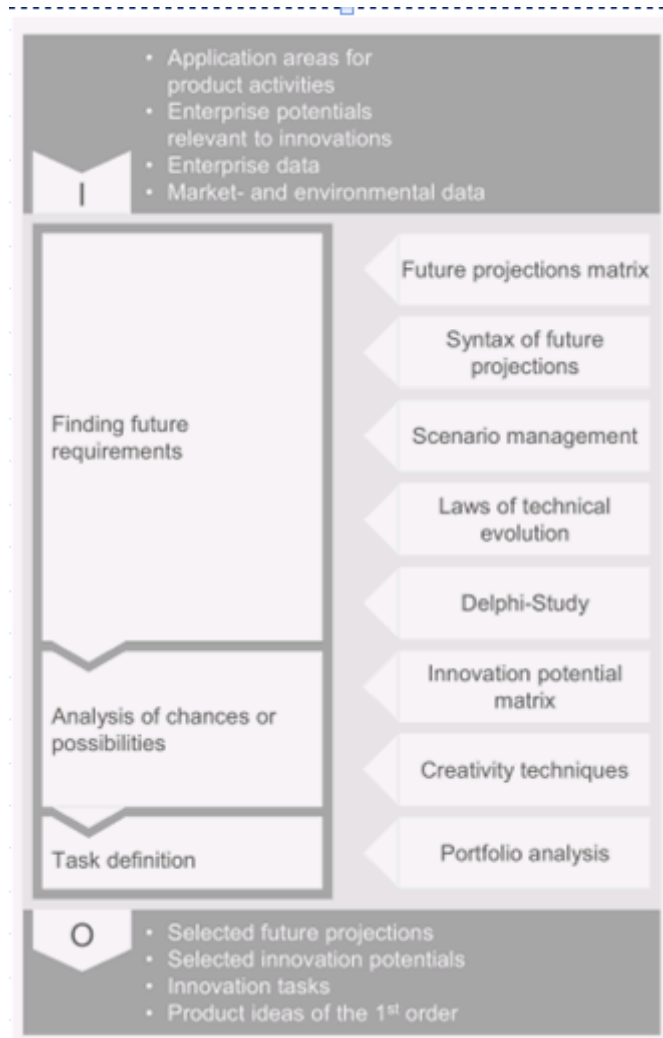


圖 14 Step 2:未來分析

資料來源：Eversheim and SpringerLink(2009)

此階段有三個步驟：尋找未來的需求->機會分析->界定任務。
 尋找未來的需求分成兩個子步驟：趨勢掃瞄與未來預測。
 做趨勢掃瞄，先要對未來分析的觀察領域，如圖 15 所示，領域可以分成五種：經濟環境、社會文化環境、技術環境、政治及法律環境、生態環境等來觀察。其中技術環境的趨勢可以利用 TRIZ 的技術演化趨勢來輔助。

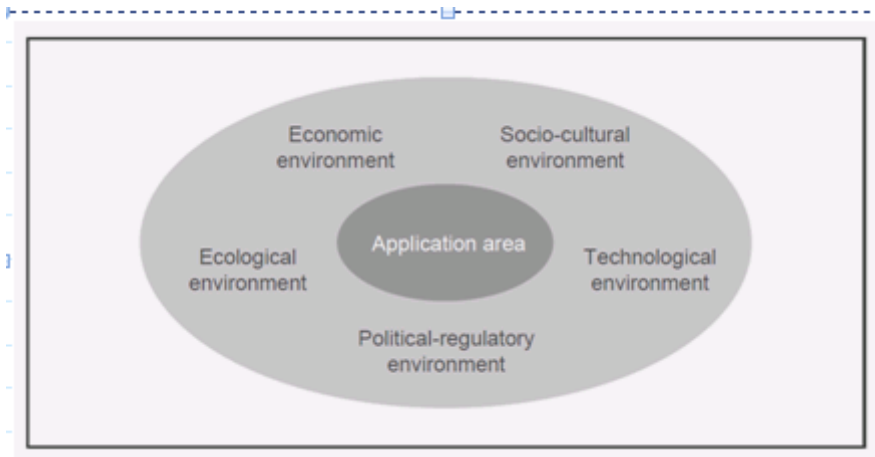


圖 15 未來分析的觀察領域

資料來源：Eversheim and SpringerLink(2009)

未來預測可以引入情境管理(scenario management)來將未來情境變動劇烈時的可能性一併列入考量。

機會分析要找出創新潛能(potential)。機會分析的輸入是前面得到的未來預測與企業固有能力，而機會分析的過程除了靠直覺的創意以外，還可以利用下列方法：

- 以目標客戶的角度來觀察未解決的問題
- 監測客戶過程(Customer Process Monitoring)：觀察客戶購入產品的過程
- 改變框架(reframing)：在現有限制解除時，來觀察新的創新可能。

界定任務在找出有創新機會的「問題」，發掘出與企業能力相關的問題，也就成功的完成了「問題定義」的部分。

階段 3: 創意產生：

目的在於基於前述的「問題創意」找到解答創意。此階段包括四個步驟：以功能分析角度結構化提出的問題創意 -> 發散式的產生解答創意-> 解答創意與問題創意作根源性的關連 -> 建立創意資料表。

以功能分析結構化是將問題創意與「目的—既有解決方案」做連結，會使用到專利分析或價值分析

發散式的產生解答創意，會用到一些腦力激盪的技巧（例如：6-3-5法、德菲法等）、TRIZ的工具或者以多樣化為基本原則的仿生學(Bionics)。TRIZ的工具中的知識庫/科學效應資料庫(Knowledge/

Effects) 是一個很好的起點。

最後，建立創意資料表的目的是在於集中所有資訊於一處，並且創造一個知識基礎，在進行後續規劃時，還能回到基礎上有系統的更新知識。這個對於一個創意的即時性是非常重要的，可以避免規劃當時各方面的限制所造成的資訊偏差。

階段 4: 創意評估：在辨識出成功的產品創意。產品創意針對企業、市場以及技術三方面潛能來進行評估。目的是希望選出少數有價值的「問題創意—解答創意」的組合，能夠與企業策略及利益相符，再進入下一階段作創意細部化，以聚焦做最好的資源配置。

階段 5: 創意細部化：為選定的產品創意，蒐集進一步關於市場與科技方面的資訊，以發展出完整產品概念。如圖 16 所示，為此階段的結構圖。

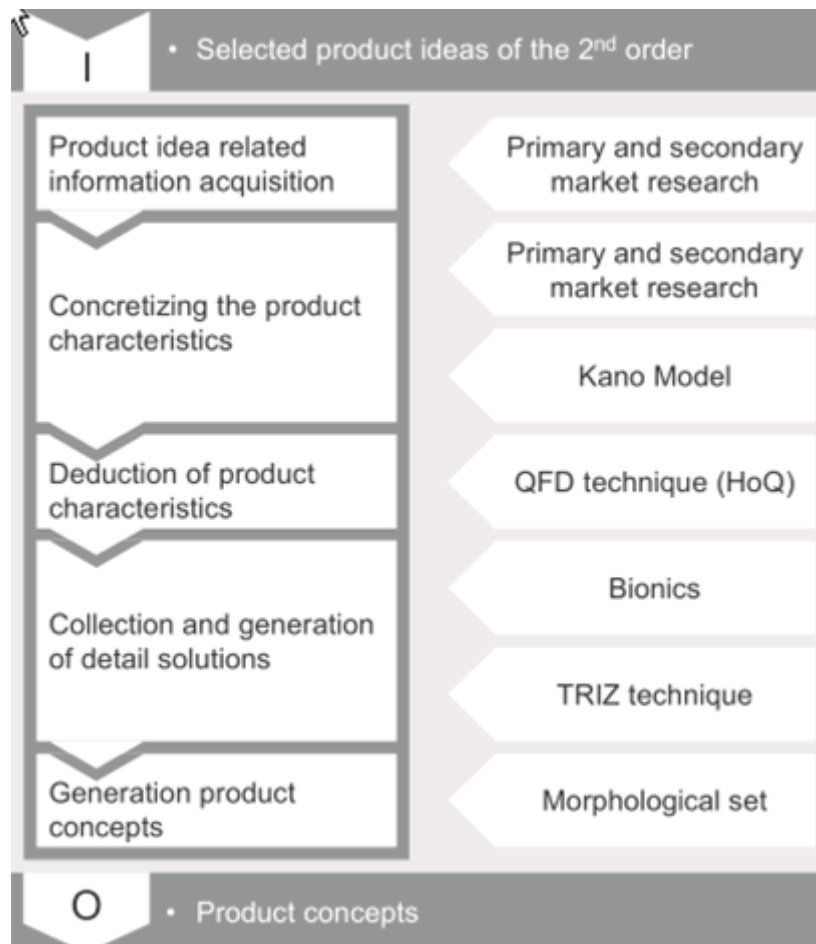


圖 16 Step 5: 創意細部化

資料來源：Eversheim and SpringerLink(2009)

此階段包括五個步驟：產品創意相關資訊的取得 -> 產品要求的具體化 -> 產品特色的產生 -> 解答細節的蒐集與激發 -> 產品概念的產生。

產品創意相關資訊的取得主要在運用主要市場研究方法，去驗證次要市場的結果。

「產品特色的產生」運用的工具有：以 Kano model 找出令客戶興奮的產品品質，再以 QFD 轉換成產品特色，並找出個別產品特色之間的關連與衝突。

解答細節的蒐集與激發：主要以 TRIZ 來為前面一步驟找到的產品特色衝突找尋解決方法。

階段 6: 概念評估：對成形的產品概念進行量化評估，評估分三方面：需求的實現、技術可行性、經濟性觀察等。這個階段針對已經相當具體的解答創意作分析，整個過程與階段 4 的創意評估很像，最大的差異在於採用財務工具來做經濟性的評估。常用的財務性評估工具，例如：淨現值法 (NPV)、內部報酬率 (IRR)、還本期間法等。

階段 7: 執行規劃：將前一段處理過的知識和結果全部統合在創新藍圖 (IRM) 中。如圖 17 所示為此步驟執行的細部執行方式。

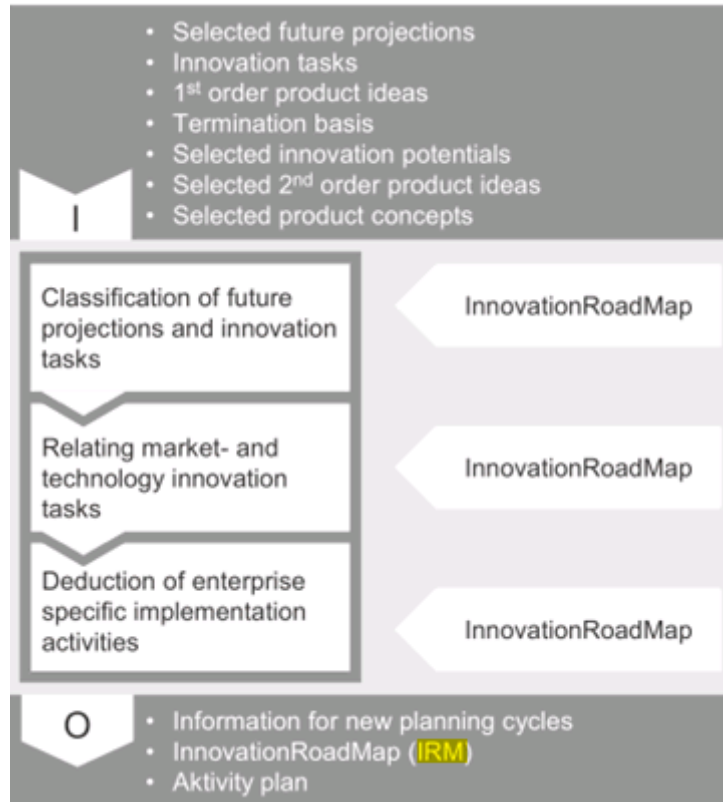


圖 17 Step7:規劃執行

資料來源：Eversheim and SpringerLink(2009)

本階段分成三個步驟：未來預測與創新任務的排序-> 連結市場任務與科技創新任務 -> 符合企業特色的行動。

如圖 18 所示，為創新藍圖的範例，創新藍圖有助於視覺化呈現出整體企業對產品創意的活動。

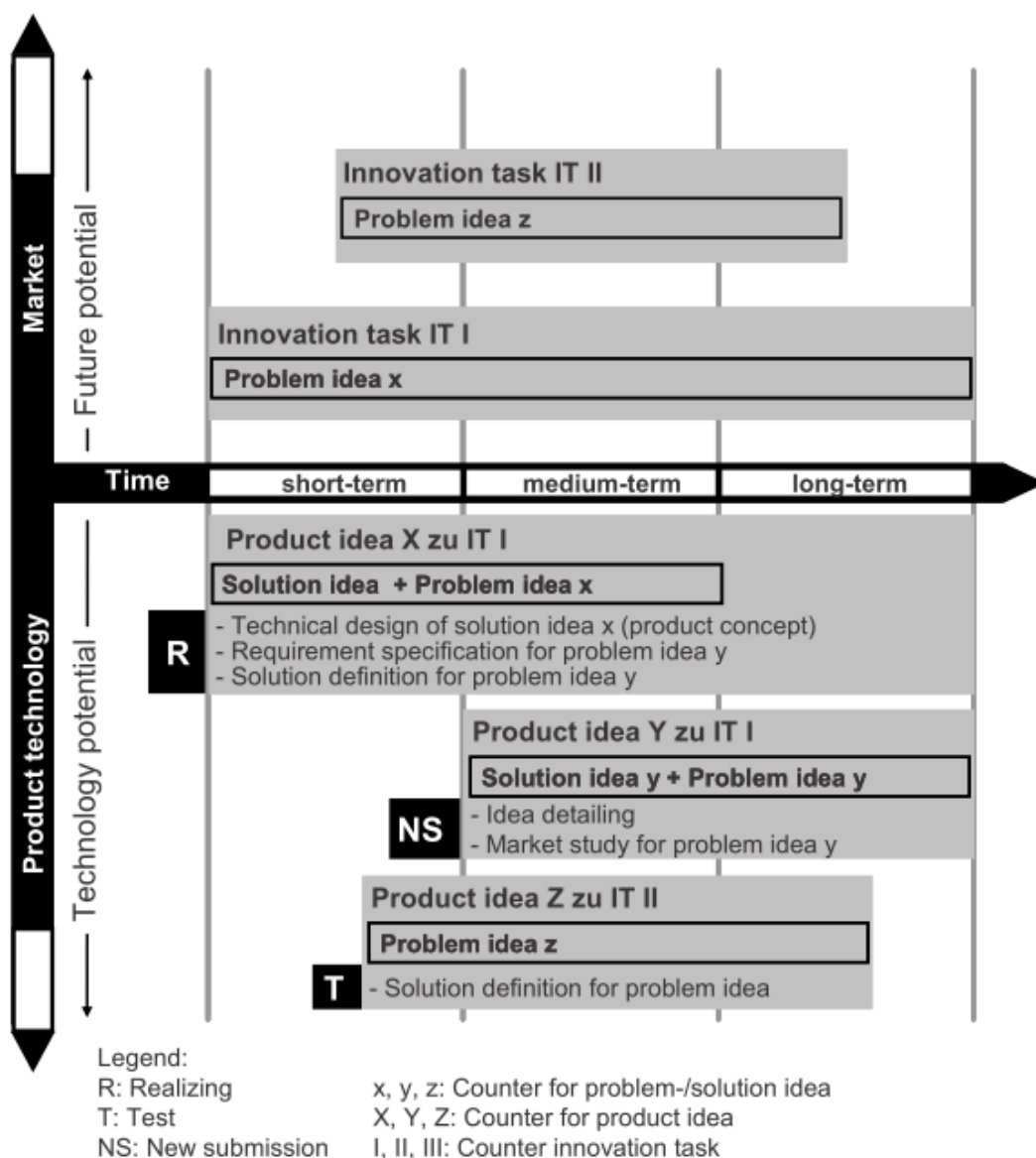


圖 18 創新藍圖

資料來源：Eversheim and SpringerLink(2009)

創新藍圖法包含了市場、產品科技以及時間的資訊匯集在一起。創新藍圖內包含了產品概念；相關的開發任務、預定上市的時間點。預定上市時間是讓市場需求與企業的科技創新達成共識的好方法，另外還能從中發現科技發展的漏洞，並針對漏洞來補正。最重要的，Eversheim and SpringerLink(2009)特別提醒：『創新藍圖法是系統規劃的工具，採用創新藍圖並不表示自動會產生創新，還是需要

靠參與人員藉由系統工具的輔助產生的創造力才是關鍵』。

3.1.4 從創新藍圖法得到的啟示

1. 創新藍圖法重視未來分析來掌握消費者的需求，並且導入情境管理融入到未來分析之中,以提升未來分析的有效性及參考價值。
2. 由目標的建立來啟動一個新產品開發，成功融合公司策略面與運作層面的溝通
3. 重視創意的品質，希望在開發的早期有效提升與評估創意的品質，讓企業聚焦核心技術的發展
4. 創新藍圖法使用 情境分析-Kano model -QFD -TRIZ 的連結方式，有效的發揮個別工具的特點並且為所要達到的特性作最佳化。
5. 創新藍圖提供一個視覺化的介面，有利於企業內部不同部門有共通的瞭解，並且在規劃的時間點上即時推出產品。
6. 將每個系統工具以「運用範圍、資源投入、可能性、優點、缺點、運用限制、在流程中運用的方式」等面向來加深研究。

3.2 三星六標準差設計

在文獻探討的章節中提過，三星評估自己最弱的環節在「解決問題方案產生」(idea generation)，次之在「問題的定義」。本節將對三星提出的解決之道做探討

三星六標準差設計 (Samsung Standard Design For Six Sigma, SS DFSS)，如圖 19 所示，可以粗分成兩大段落：「作對的事情」(Do the right things)以及「把事情作對」(Do the things right)。「作對的事情」的環節中主要在提升「問題定義」的部分，「把事情作對」的環節中主要在提升「解決方案的產生」。

Samsung (SAIT) DFSS Overview

Source: Se Ho Cheong IRI Six Sigma and DFSS in R&D Workshop

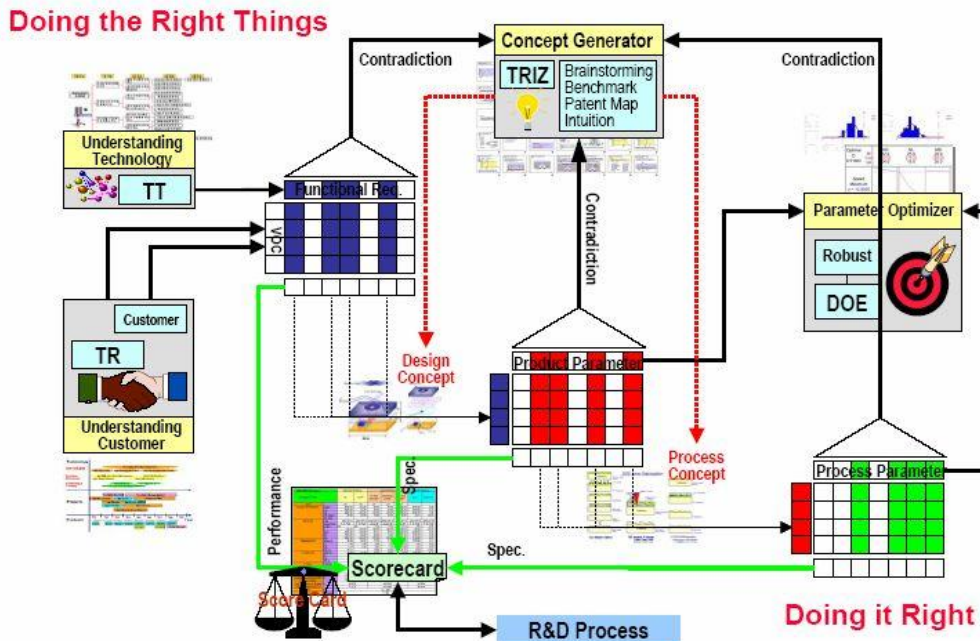


圖 19 三星六標準差流程
資料來源：Cheong(2003)

Se Ho(2006)提到：三星針對這兩個部分的檢討及提出的解決方案如下：

1. 在「問題定義」的部分：三星檢討後發現問題點在：「建立策略階段沒有考慮特定技術的狀況，有時新技術也可驅動市場，但是沒有考慮技術狀況而設定的策略，往往成功率不高。」

三星的解決方式：引進科技地圖(technology roadmap, TR)，科技地圖包含了情境分析(scenario analysis)與指示牌方法論 (Signpost methodology)，而且制訂策略時與量產部門有緊密的整合。

科技地圖的製作分成兩大部分：科技地圖製作的準備、三種科技地圖的製作。

- 科技地圖的準備：

如圖 20 所示，科技地圖必須先針對背景資訊、情境分析、機會搜尋、企業策略等面向做準備，否則科技地圖的資訊就會失去參考價值，這與前面的創新藍圖法有類似的想法。

Technology Roadmap Process (TR)

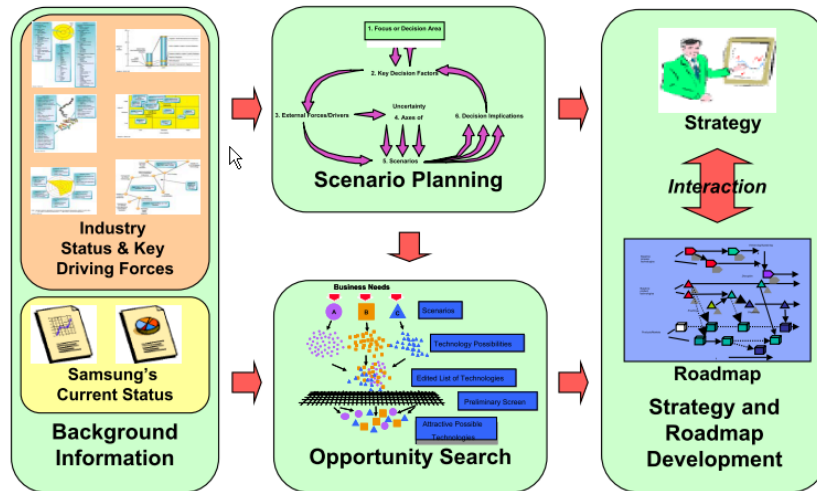


圖 20 三星科技地圖

資料來源：Se Ho(2006)

- 科技地圖可以分成三種：產業科技地圖、企業科技地圖與研發計畫發展圖。產業科技地圖考慮情境的因子來製作，目的在畫出在某個特定情境下該產業中主要技術的發展。企業科技地圖將企業本身所聚焦的產品與市場隨時間變化的情況表示在圖上。研發計畫發展圖用來支援前面的企業科技地圖，表示出特定的研發計畫以及個別的時及個別的時程。

2. 在「解決方案的產生」的部分：三星檢討後發現問題點在：「沒有一個很可靠的創意產生的工具，而且創意需要篩選時，無法應付創意的組合(combination) 要如何處理，另外使用 QFD 時沒有考慮特定技術是否能夠被執行。」

三星的解決方式：引入科技樹(technology tree)與品質機能展開同時並行來解決上述的困難，並且引進 TRIZ 來豐富創意的產生。

科技術的製作在定義出關鍵功能，並據以定義出核心技術與外購技術 (outsourcing technology)。

總而歸納來說，如圖 21 所示，三星稱 SAMSUNG Standard DFSS = DFSS + 3T.其中 3T 代表科技地圖、科技樹與 TRIZ。

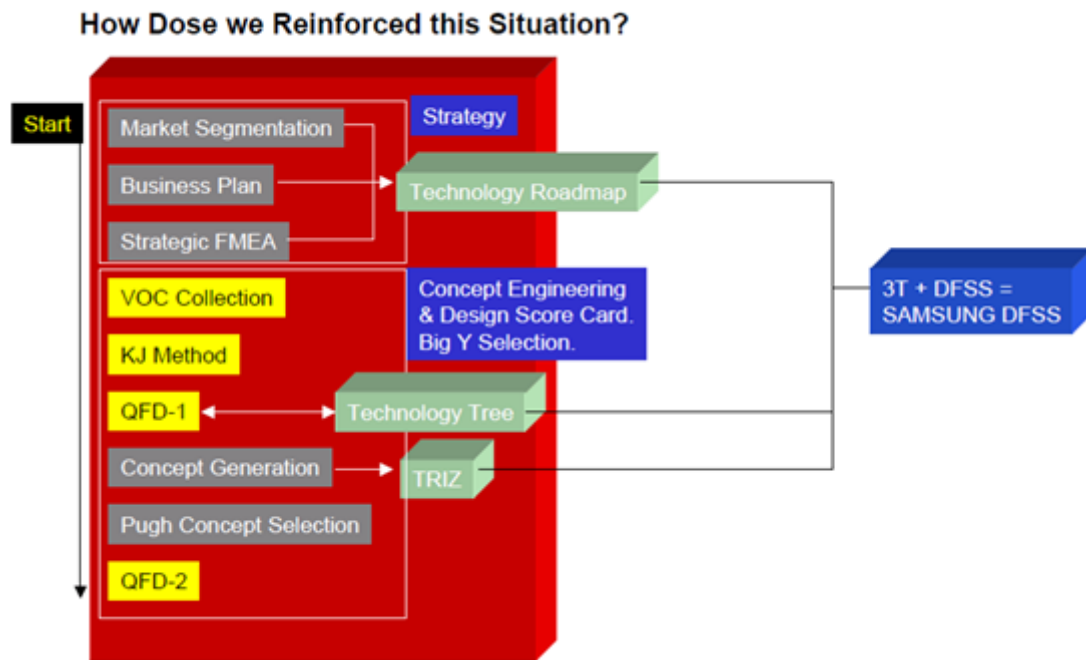


圖 21 SAMSUNG DFSS vs DFSS : 3T

資料來源：Se Ho(2006)

3.2.1 從三星六標準差設計得到的啟示

1. Cheong(2003)的研究中提到「三星希望利用技術的革新來提昇產品成為主流設計」。將「解決問題方案產生」的優先序高於「問題的定義」。可以看到三星以發展核心技術為主，擴增到各種應用的思維。蔡璞(2010)提到三星的理念與採用「由內而外的資源基礎觀(resource-based view)以建立核心技術為先」的理念相同，相較於傳統由外而內的產業位勢觀需要同時關注許多可能性，容易發生資源使用無法聚焦的情形。以發展核心技術為先的由內而外的研發觀點，較適合一般小型企業。
2. 就小型 IC 設計公司而言，因為技術資源有限，本研究認為雖然應該對既有的技術作盤點，採用由內而外的觀點來做目標市場設定，但是在產品初始階段應該著重在「問題的定義」，才能有效走出零件替代的產品模式。此外，在「問題的定義」方面，必須能掌握到確切的近期市場需求與可獲利的商業模式，才能讓小型 IC 設計公司有更多的資源擴展技術優勢，而進入「解決問題方案產生」提升的階段。此方式與一般認為的發展模式不同。
3. 在加強「解決問題方案產生」方面除了採用 TRIZ 工具以外，其他的屬

於「右腦」的創意工具仍然使用。例如，腦力激盪、標竿法、直覺發想等。此外，使用 TRIZ 工具之前必須透過品質機能展開找到核心技術 (core technology) 的衝突點後，才開始解決問題，而非直接將客戶之聲當成 TRIZ 的輸入。

4. 三星為了提升「問題定義」，使用 QFD 時，在品質之屋左側的「客戶需求」的區域，並非直接填入客戶之聲，而是需要以背景資訊、情境分析、機會搜尋、企業策略等面向做準備而建置的科技地圖來提升資訊的品質。另外在品質之屋上方的「技術需求」也以科技樹來聚焦在核心技術的研發。這也讓品質機能展開法原先希望達到的「在有限資源下，兼顧滿足顧客的需求並強化公司產品競爭力的一種產品研發與製程設計的程序方法」更精確的落實。



四、 小型 IC 設計公司新產品開發流程

本章節將針對小型 IC 設計公司的特性來設計新產品開發流程。在第二章中本研究整理出 IC 設計產業新產品開發的 1.0 版與 2.0 版，並且引用三星針對產品開發改善的研究，連結到 Kano model、QFD、TRIZ、專利資訊與專利迴避等系統工具的應用。在第三章我們更進一步針對創新藍圖法與三星六標準差設計做研究，從中觀察個別流程的優點以及與小型 IC 設計公司的適配性。本研究所設計此新產品開發流程的過程，如圖 22 所示。首先探討此新產品開發流程的需求面，然後根據這些需求，定義出此新產品開發流程的特性。再來，將數個特性濃縮成一目標敘述，用來當成整個流程設計的最高原則。接著，提出此開發流程的結構，將此流程（小型 IC 設計公司新產開發流程 3.0 版）每個階段作介紹。最後，將此開發流程與企業營運的不同層次間的關係以階層觀點來表示，代表此產品開發流程應與企業運作的各層面緊密結合方能產生最大綜效。

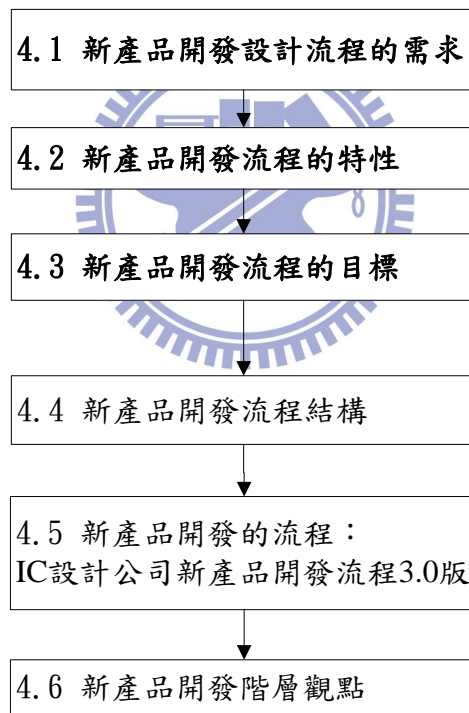


圖 22 新產品開發流程設計

資料來源：本研究整理

4.1 新產品開發設計流程的需求

要建構一個為小型 IC 設計公司的新產品開發流程，必須滿足三大面向：

1. 能夠針對目前產業獲利上的困境，提出解決方法

如第一章所提到，本研究歸納現在 IC 設計公司面臨獲利上的困難有五：

- i. 以大量生產達成經濟規模的 IC 產業，會因為市場需求變化激烈，而造成庫存風險大增
- ii. 「急單效應」造成有訂單卻無貨可出的困境，也間接埋下未來流血砍價的可能。
- iii. 製程的演進需要大量的資本，大者恆大的局面儼然形成，然而隨著單一計畫投資金額的提高，公司經營的挑戰也跟著增加
- iv. 標準規格產品的快速上市，已經不是獲利的保證
- v. 品牌廠商間競爭激烈，過去零件替代的產品策略已經不能保證大量出貨

為了解決上述五個問題，本研究提出的解決方法如下：

- I. 走出零件替代的思維，走向滿足終端使用者未來需求的角度來設計產品，也就是從 B2B 走到 B2B2C 的思維。這樣的轉換不但有利提升自己的客戶出貨的競爭力，降低出貨不如預期的風險，另外也能提昇自己產品的獨特競爭力。
- II. 以具創意性的功能設定以及第一時間滿足終端客戶需求為競爭優勢來源，而不以單晶片集成降低單一晶片成本當成核心競爭力來源。
有了創意性功能的差異化，產品本身可以選擇最具成本競爭力與相對成熟的製程來製作有特殊功能的晶片。走出為了降低成本，而將所有的功能都集成到單一晶片的思維，而忽視了集成所有功能在單一晶片所隱含的產品驗證時間加長、投資金額巨大與資源配置失衡等風險。
- III. 隨著自己產品的競爭力提升以及終端使用者設計導向的優勢，對於產業鏈中產生獨特的發言權，進而能最快取得市場第一手的資訊，有助於產品產量的預測的精準掌握。另外，藉由在市場快速獲利的優勢，可以取得一定的資金準位，來平衡短期預測誤差的風險。
- IV. 建構靈敏的監控與快速調整的產品開發機制

近幾年我們可以觀察到世界經濟狀況、天然環境與地球資源、區域政治與政策等的變化幅度與時機往往令人出乎意料。面對這樣的變動劇烈的狀況，新產品開發必須建構能靈敏監控狀況與能快速做相應調整的機制，這樣才能確保產品的獲利。

2. 能夠符合企業組織資源的限制，可以根據公司人力資源的配置做新產品開發的彈性調整

一間小型 IC 設計公司普遍來說，初期配置往往少於 50 人，可以看出各個部門人力有限，無法具有齊備所有產品開發流程所需的經驗。此時此新產品開

發流程必須具有彈性，讓公司能夠根據預算、既有人力經驗、短中長期經營目標來做調整。換句話說，就是讓企業能先輕易運用得到具體成果，然後在逐步提升各階段效能的彈性。

3. 能夠與企業的文化、組織、工作流程等企業運作機制作融合

一個新產品開發流程導入時，常常遇到人員能力不足、與既有文化相衝突、與既有工作流程不相融的困難。解決的方法除了最高經營階層的支持與背書之外，新產品開發流程要能以相對少的人、高階主管為主並且善用外部顧問資源的方式，讓新產品開發流程能快速的導入，並且藉由高階主管直接參與，來形塑公司新的文化，解決企業文化、組織、工作流程面臨的挑戰。

另外，也能看出此新產品開發工具的訓練必須要有初階、中階、高階等規劃，以因應高階主管時間等配置需求。

4.2 新產品開發流程的特性

根據上述所提的種種需求以及所提議的相應解決方法，歸納起來新產品開發流程的特性有：

1. 滿足終端使用者未來需求的角度來設計產品，也就是產品設計從 B2B 走到 B2B2C 的導向。
2. 新產品開發必須建構能靈敏監控狀況與能快速做相應調整的機制
3. 產品開發流程能夠根據預算、既有人力經驗、短中長期經營目標來做調整。換句話說，就是讓企業能先輕易運用得到具體成果，然後在逐步提升各階段效能的彈性
4. 具體的專案小組規劃來幫助快速導入，並且針對企業短期目標來規劃公司種子人員訓練負擔，並且善用外部顧問來幫助專案達到預設目標。
5. 每個步驟之間需要建立視覺化的溝通介面，以建構針對該產品的共同觀點，並且能以加速各步驟之間資訊的同步，發揮綜效。

4.3 新產品開發流程的目標

基於前述所提出的需求與特性，本研究的新產品開發流程目標為：

「建構一個新產品開發流程能夠與外部環境與趨勢潮流相應，以終端使用者為設計導向、具有彈性調整、方便快速導入。並且能讓企業採用此開發流程受益，願意重複使用並且投入更多資源來加深此開發流程的適配性與綜效」

4.4 新產品開發流程結構

本研究所提出的新產品開發流程總共分成七個階段。如圖 23 所示，每個階

段由目的、輸入、步驟、工具、輸出等組成。

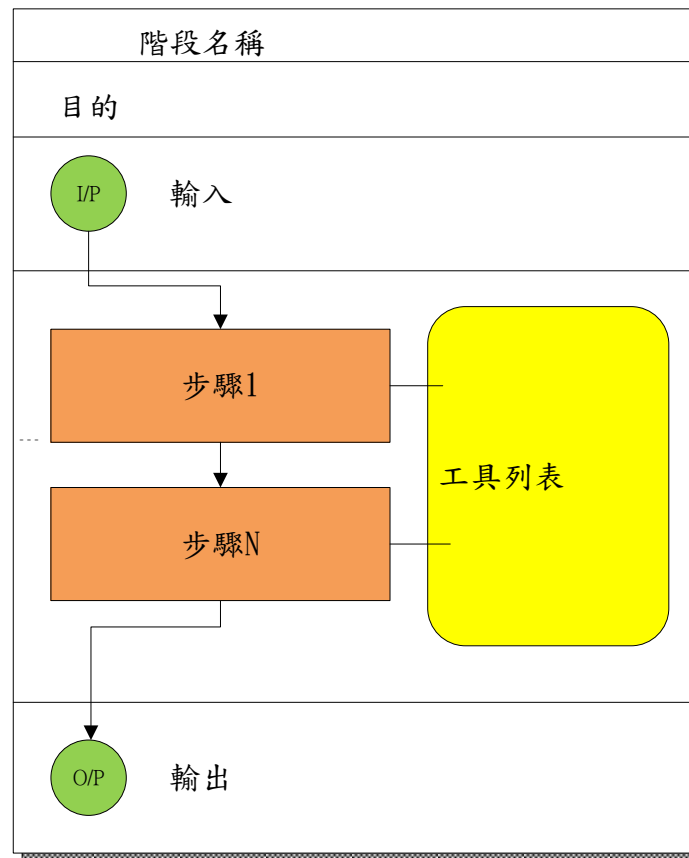


圖 23 階段結構圖

資料來源：本研究整理

輸入：定義了進入此步驟所需準備的資料

工具：列出此階段會採用的系統工具。

步驟：定義此程序執行時的細部程序

輸出：定義完成此程序後會產生的結果，每個程序的輸出必然包括一視覺化介面，以供各程序之間快速做連結。

每一個階段除了有相互承接的關係外，各自程序亦為自我調整的個體，可以隨著個別公司的需求設定更新頻率。

4.5 IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版

本研究提出的新產品開發流程稱為：「IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版」，如圖 24 所示，總共分成七個階段。此開發流程與過去的新產品開發流程的差異在對第一階段～第六階段（P1-P6），第七階段（P7）與一般新產品開發流程中

所定義類似。

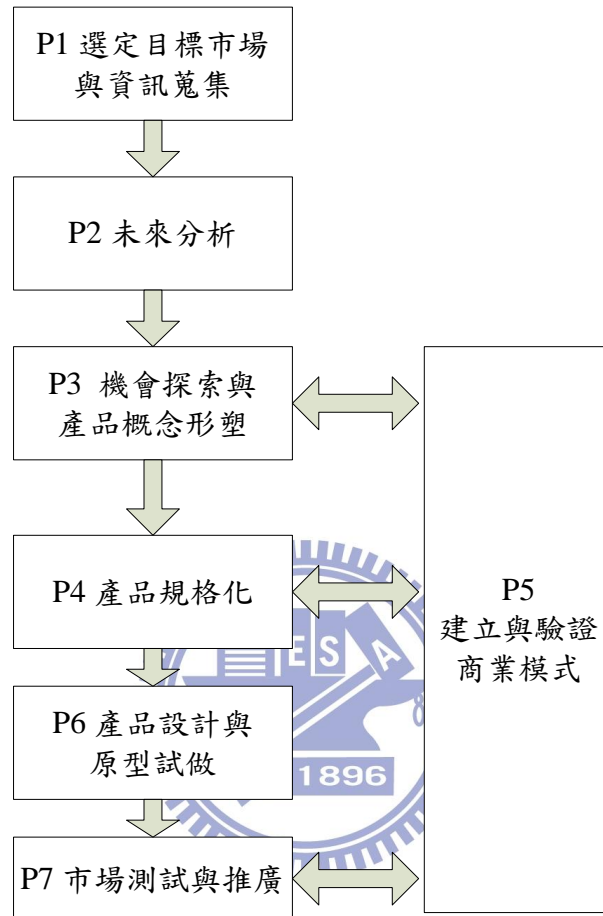


圖 24 IC 設計公司新產品開發流程 3.0 版
資料來源：本研究整理

4.5.1 第一階段（P1）選定目標市場與資訊蒐集

一個企業在選擇開發特定產品時，考量一個計畫牽涉到人力與投資相當龐大，不可能逐一去探索所有可能的市場，必須建立一套選擇目標市場的原則。再針對此目標市場做資料蒐集，以提供後續的程序進一步發展產品與確認商機。如圖 25 為第一階段結構圖。

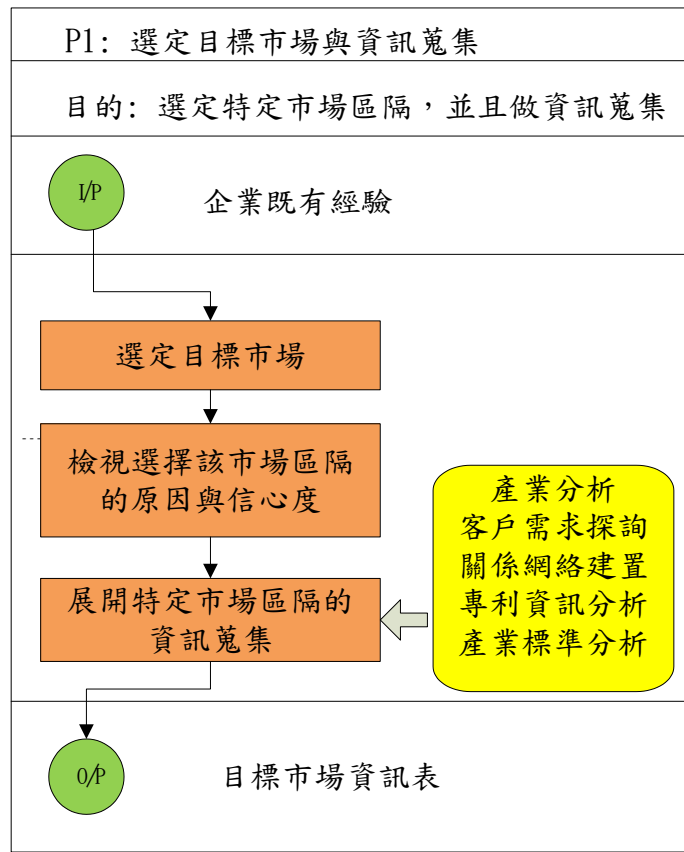


圖 25 第一階段結構圖
資料來源：本研究整理

第一階段設定如下：

目的：

在於選擇想要開發的特定市場區隔(market segment)，並且根據所指定的市場做資訊蒐集。

輸入：企業既有經驗

工具：

- 產業分析：

產業分析包括產業鏈、競爭者與外部環境因子等分析。產業鏈資訊包括上中下游等廠商資訊。外部環境因子可分成四大部分：政策/政府、經濟、地球環境、社會等資訊的蒐集。

- 客戶需求探詢：

透過顧客訪談、參加商展等等蒐集第一手的客戶需求資訊。

- 關係網絡建置：

藉由關係網絡的聯繫，瞭解彼此在產業中的定位與合作的方式，並且初步定

位該企業在該產業鏈中的角色。

- 專利資訊分析

專利分析可以根據專利資料庫中以特定篩選方式，蒐集既有專利的狀況，一方面可以檢視特殊的商機，並且可以看到特定領域的技術熱點等資訊。

- 產業標準分析：

如果選定的產業已經建立了特定的技術規格，則必須加以蒐集，並且研判特定技術標準在選定的產品區隔中扮演的角色。

步驟：

1. 選定目標市場

選擇研究一個特定市場或市場區隔的原則，與下列一項或多項有關：

1. 該市場具有高度成長性與潛力
2. 該市場有特定產品或應用已經存在於市場，不必從零開始教育消費者。
3. 與自己熟悉的行業有關或延伸
4. 新產品的行銷通路與現有客戶相同或有關
5. 屬於關係網絡可以觸及一手資訊的產業

一個企業以既有的經驗為基礎，在根據如上述的評選原則，定義出具有潛力的目標市場。

2. 檢視選擇該市場區隔的原因與信心度

逐一記錄選擇該目標市場的原因，並且逐項記錄目前評估的信心度，這些資訊都將彙整到本程序的輸出。

3. 展開特定市場區隔的資訊蒐集要求

應用前面所述的工具：產業分析、客戶需求探詢、關係網絡建置、專利資訊分析及產業標準分析彙整到本程序的輸出。

輸出：目標市場資訊表

如表 4 所示為目標市場資訊表，此表可以看到所選定的目標市場以及選擇的原因。本表可以按照 a-b-c-d 的順序來填寫，其中「基本假設」欄位需填寫將該負責人認定的基礎事實，幫助決策者判斷個別項目資訊的深度是否足夠。個別資料蒐集項目由特定負責人必須在約定週期更新此表格，提供後續階段間連結並且可根據最新的更新做相應的調整。

表 4 目標市場資訊表

選定的 目標市場 (a)		過去狀況	現在狀況	已知 未來事件	基本假設	負責人 (更新 週期)
選定原因 (b)						
資 訊 蒐 集 (c)	產業資訊					
	已知 客戶需求					
	關係網絡					
	專利資訊					
	產業標準					
綜合結論 (d)						

資料來源：本研究整理

4.5.2 第二階段 (P2) 未來需求分析

本階段主要延續根據上一個階段得到的目標市場資訊，在這個階段作趨勢探索與未來預測。此階段提出的這個階段特別重視近期（例如一年內）的需求預測的準確度，並且整理出幾個情境組合，並在過程中產出未來使用者需求提案交給下個程序。這個階段與創新藍圖法的第二階段「未來分析」有類似之處，也會參考其中所用的工具。如圖 26 為第二階段結構圖。

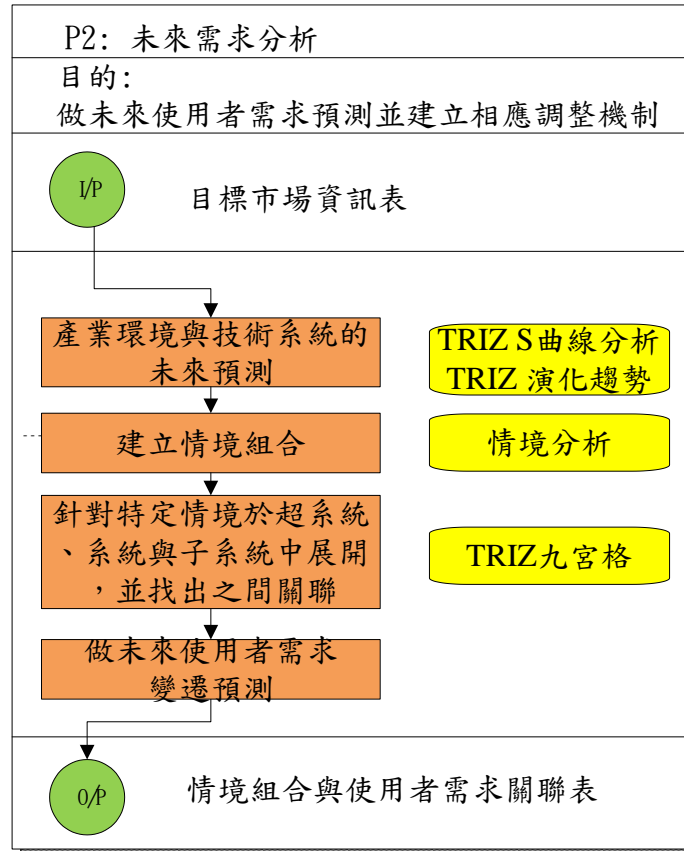


圖 26 第二階段結構圖
資料來源：本研究整理

第二階段設定如下：

目的：做未來使用者需求預測並建立相應調整機制，進一步來說，有下列兩者：

1. 針對未來使用者需求作準備，減少產品開發與市場需求間的時間差。
2. 建立能隨外部環境變化而能快速發現使用者需求改變的機制。

輸入：目標市場資訊表

工具：

- TRIZ S 曲線分析(S-curve Analysis):

此工具認定每個主要價值參數（main parameter of value）都會以 S 曲線的型式發展。其中可分成五個階段(stage)：1st 階段、轉化（transitional）階段、2nd 階段、3rd 階段、4th 階段等。如圖 27 為例，此工具提供每個階段的指標(indicator)與建議的行動(recommendations)來幫助我們得以確認特定改善參數現在所處的階段與改善的方式。此工具幫助我們尋找未來系統改善的重點。

Indicators
<p>New system, not yet on market</p> <p>Components from other systems, rather than custom components</p> <p>Integrates with super-system elements. The new system must change/adapt to the super-system</p> <p>Consumes resources not intended for it</p> <p>Number and magnitude of system modifications increase and then decrease almost to zero (like Darwin's Law – only the strongest systems win)</p> <p>System integrates with leading alternative systems</p>
Recommendations
<p>One should work with existing infrastructure and resources</p> <p>It makes sense to integrate the ES with systems that are leading at the moment</p> <p>Main efforts should be concentrated on identifying and eliminating bottlenecks that prevent the system from entering the market</p> <p>A forecast for supersystem development is required for systems that are in the 1st stage of evolution</p> <p>Profound changes in system composition and its components (up to switching to another principle of operation) are allowed</p> <p>It makes sense to develop the system with the intention of using it in one specific field - where the ratio of its advantages and disadvantages that are the most acceptable</p> <p>It is necessary to analyze physical and super-system limitations of development with the aim of finding out the degree of promise of an ES</p>

圖 27 TRIZ S 曲線第一階段的指標與建議

資料來源：Platt et. al.(2010)

- TRIZ 演化趨勢(Laws of Technical systems evolution)

此工具是以 TRIZ S 曲線當作所有趨勢的根源，Altshuller 當時提出了九個一般性的趨勢，可以根據這些趨勢的指引，構思技術系統未來發展的可能。

- 情境分析(Scenario Analysis):

情境規劃讓我們在眾多因素中，根據重要性與不確定(Uncertainty),而定義出幾個不確定軸(Axes of Uncertainty)，最後在選擇幾個情境,並且針對這些情境，構思相應的處置。

- TRIZ 九宮格 (9-windows) :

TRIZ 九宮格除了產品本身(system)的過去、現在與未來外，也關注產品使用的外部環境(以下稱為超系統，super-system) 與產品內的元件(以下稱為子系統，sub-system)的過去、現在與未來，這個工具主要在尋找超系統、系統、子系統三個層次之間發展的關連性。

步驟：

將目標市場資訊表中所記載的各個因子做未來的預測。並且根據個別項目預測的各種可能，定義出幾個情境組合。並且針對選定的情境組合，建構未來的使用者需求。

1. 產業環境與技術系統的未來預測

針對前一個程序得到的目標市場資訊表以及關鍵技術系統做未來發展潛能的預測。關鍵技術系統可以利用 TRIZ S 曲線分析、TRIZ 演化趨勢等工具來幫助

探索可能的發展。如表 5 所示，將目標市場資訊與技術系統的發展可能性做發想，並對不確定的程度做量化評估（數字愈小代表愈確定），以提供下一步驟作情境分析的基礎。

表 5 目標市場與技術系統未來潛能

		未來發展列表	不確定性 (1-5)
產業環境	政策/ 政府法規		
	經濟		
	社會		
	生態環境		
	技術標準		
技術系統	技術超系統		
	超系統關鍵技術		
	技術系統		
	系統關鍵技術		
	子技術系統/元件		
	子系統關鍵技術		

資料來源：本研究整理

2. 建立情境組合

為了提高近期預測的正確性，利用情境分析選定幾個不確定軸，建立數個情境組合。這些組合必須分成近期（一年內）與中期兩類。

3. 針對特定情境於超系統、系統與子系統中展開，並找出之間關聯

分別針對近期的每個情境組合，利用 TRIZ 九宮圖將三個層次的發展列出，並且找出三個層次之間的互相影響的部分。

4. 做未來使用者需求變遷預測：

根據前步驟得到的關聯，針對前一階段的「目標市場資訊表」中「已知客戶需求」一系列的資訊作延伸，總結出在此特定情境下使用者需求的變化。

輸出：情境組合與使用者需求關聯表，如表 6 所示，

表 6 情境組合與使用者需求關聯表

情境組合 1： 情境描述：		過去	現在	未來 (1 年內)	未來 (>1 年)	未來 使用者需求 列表
超 系 統	政策/ 政府法規					
	經濟					
	社會					
	生態環境					
	應用目標系 統的超系統					
系 統	目標系統					
	競爭系統					
子 系 統	技術元件 1					
	技術元件 2					
	技術元件 N					

資料來源：本研究整理

4.5.3 第三階段 (P3) 機會探索與產品概念形塑

本階段將根據前一個階段所得到的未來使用者需求，來做機會的探索，並且將產品概念形塑，以確認開發團對未來工作的方向與主題。如圖 28 為第三階段結構圖。

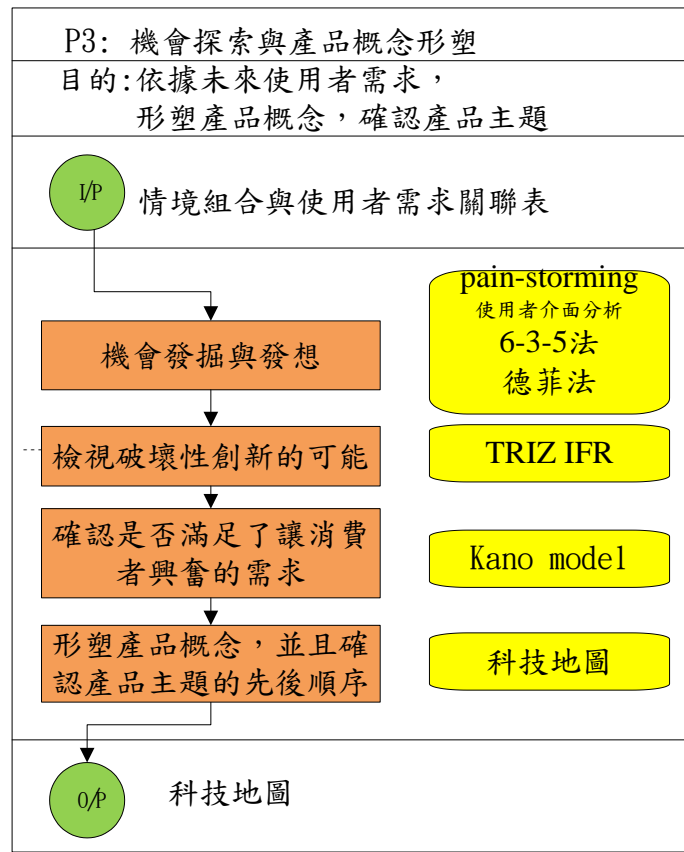


圖 28 第三階段結構圖
資料來源：本研究整理

第三階段設定如下：

目的：依據未來使用者需求，形塑產品概念，確認產品主題。

輸入：情境組合與使用者需求關聯表

工具：

- 煩惱發想(pain-storming)：

針對所提出的使用者需求中，尋找使用者遇到的困難、不方便等方面，來做探討可能的機會。

- 使用者介面分析：

針對使用者如何使用產品的方式作觀察，討論如何改善使用者介面，產生新的體驗。

- 腦力激盪的技巧（例如：6-3-5法、德菲法等）

- TRIZ 理想最終結果(Ideal Final Result, IFR)：

解決一個問題時，先想產品存在的最終目標是什麼？思考什麼才是理想的最終結果，如果現在做不到，退而求其次，再回頭一步一步的推導，找到次等理

想的最終結果，直到一個可以實現的理想結果產生。這樣的方法產生的產品創意可能離現在的產品有相當的距離而顯得難以實現，但是這個方法能夠幫助設計者能有效注意到當各個技術系統更新時，新的破壞式創新是否變為可能。

- Kano model :

Kano model 用來檢查所有產生的機會點子，是否能帶給消費者興奮，創造競爭優勢。所以狩野模式當成對所有機會點子的定性評估方法。當沒有讓消費者感到興奮的創意未產生前，必須重複使用前述的工具，產生創意。

- 科技地圖 (technology roadmap) :

科技地圖不同於一般的產品地圖的地方，主要在於將科技/技術主題發展一同列入考量。科技地圖的製作方式有很多種，以創新藍圖(圖 18)為例，將屬於市場面的未來潛能與產品面的科技潛能，同時表現於同一張圖上。

步驟：

1. 機會發掘與發想

將前一階段所得到的未來使用者需求列表，透過煩惱發想、使用者介面分析、腦力激盪等工具來列出可能的機會與產品創意。

2. 以 TRIZ 理想最終結果來檢視破壞性創新的可能

進一步去構思是否有競爭性或替代性的產品可能對新的產品創意造成影響。如果有影響，應該重新界定此機會或改善產品創意。

3. 以 Kano model 確認是否滿足了讓消費者興奮的需求。

在此步驟，將前面步驟所提到的產品主題加以評估，並加以排序。以確保產品推出後，能受到消費者的注意，加速產品推廣上市的速度與產品的競爭力。

4. 形塑產品概念，並且確認產品主題的先後順序

將產品主題做整理，並且考慮到公司的固有技術能力，繪製到科技地圖中。

輸出：科技地圖

如圖 29 為科技地圖，主要是將市場、產品、技術、資源等在時間軸上顯示出來，讓公司團隊可以一目了然接下來公司產品發展的方向。然而科技地圖的內容不是一成不變的，尤其是當假設的情境組合的內容改變時，就必須調整。

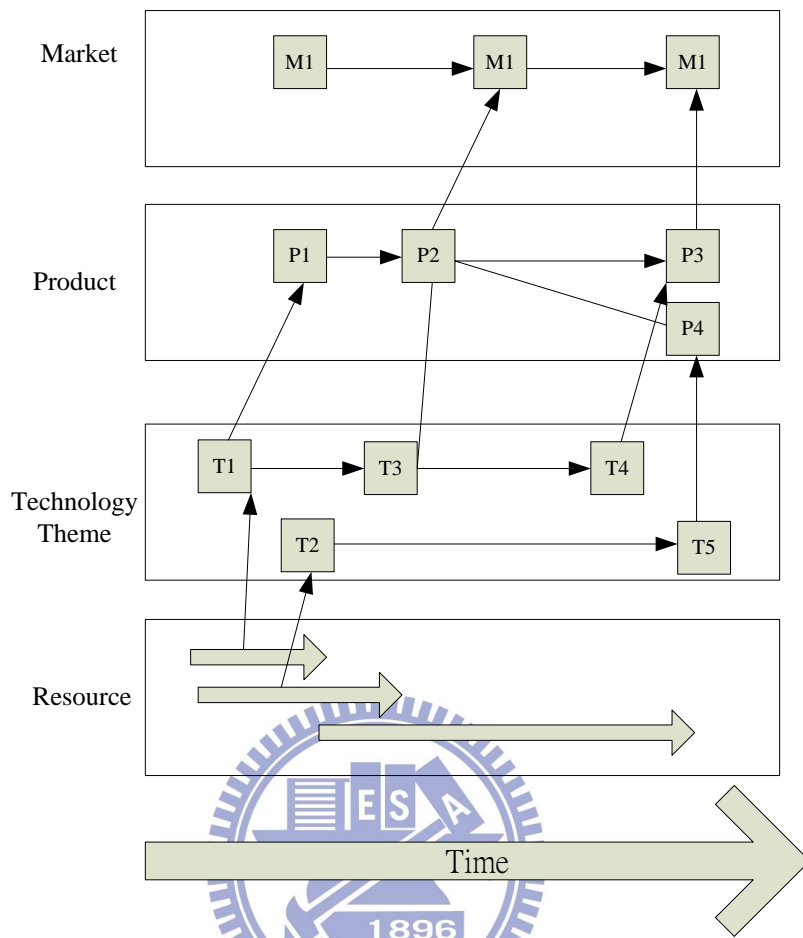


圖 29 科技地圖

資料來源：本研究整理

4.5.4 第四階段（P4）產品規格化

本階段將成形的產品概念轉換成產品技術功能，並且找出其中的關聯與衝突。並且將產品技術功能分成「核心技術開發」與「外包技術開發」兩類，以建立內部技術開發的核心競爭力。如圖 30 為第四階段結構圖：

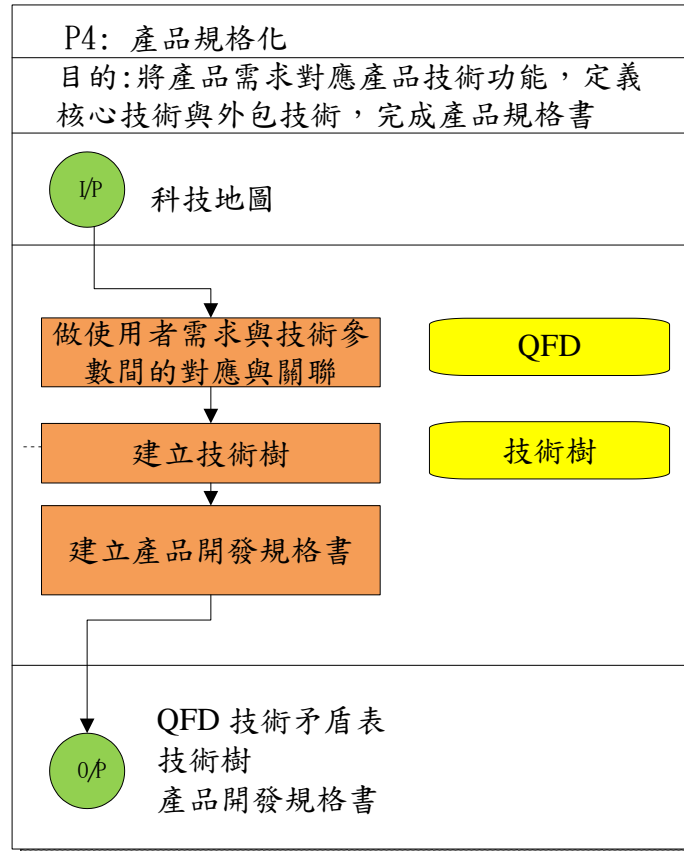


圖 30 第四階段結構圖
資料來源：本研究整理

目的：

將產品需求對應產品技術功能，定義核心技術與外包技術，完成產品規格書。

輸入：科技地圖

工具：

- QFD

如同在第二章介紹 QFD 時所述，QFD 能將顧客的需求與技術特性之間做很好的對應外，在建立品質之屋的過程中，會得到技術特性的衝突點與新產品技術參數等。

- 技術樹

前一階段提出的科技地圖中已經將需要開發的科技主題(Technology Theme)提出，科技主題屬於上位的功能描述。而技術樹是將 QFD 建立品質之屋時得到技術參數與科技主題作對應，從中定義出「公司內部來發展的核心技術」與「外包的技術」。將核心技術與外包技術依照時間軸的順序放在同一張圖上，就稱為

技術樹。因為技術樹所載能夠與公司研發團隊做直接對應，所以技術樹是研發團隊制訂研發系統規格的起點。

步驟：

1. 以 QFD 做使用者需求與技術參數間的對應與關聯
2. 建立技術樹。
 探討科技主題中的功能細項，分類成核心技術與外包技術。
3. 建立產品開發規格書

輸出：總共有三種

1. QFD 技術矛盾表
2. 技術樹
3. 產品開發規格書

4.5.5 第五階段（P5）建立與驗證商業模式

新產品開發除了創新與使用者需求導向，產品要能「叫好又叫座」，才能有足夠的獲利，讓新產品開發能夠生生不息。商業模式是一間公司如何獲利的模型。引入「商業模式建立與驗證」於新產品開發流程中，可以有別一般的「投資財務分析」，具有獲利潛能的評估正確度高與計畫可達成度高的優點。

此階段的執行時機在完成階段三、階段四與階段七執行後，都需要進入此階段作商業模式的建立及確認，以保證整個產品開發的獲利能力依然具有吸引力，值得繼續進行。如圖 31 為第五階段結構圖。

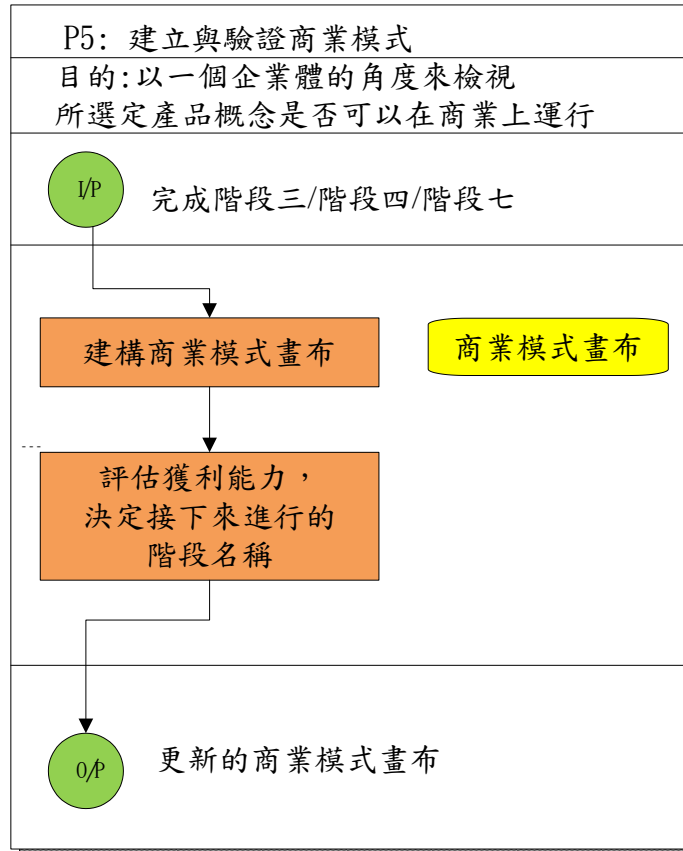


圖 31 第五階段結構圖
資料來源：本研究整理

第五階段設定如下：

目的：以一個企業體的角度來檢視所選定產品概念是否可以在商業上運行

輸入：完成階段三/階段四/階段七

工具：

- 商業模式畫布 (business model canvas)

Osterwalder et. al.(2010) 提出了商業模式畫布，如圖 32 所示，提供一個視覺化的介面，來檢視整個商業模式是否合理與可執行。

The Business Model Canvas



圖 32 商業模式畫布
資料來源：Osterwalder, et al.(2010)

商業模式畫布總共分成九個區塊，依執行的順序為：

1. 顧客區隔(customer Segment): 公司想要服務的目標客戶群，在第一階段中已經完成此步驟的定義，在第三階段作進一步的確認。
2. 價值主張(value proposition): 提供怎樣的價值給客戶，在第三階段形塑產品概念時，產生價值主張。
3. 銷售管道 (channels)：如何接觸到目標客戶。在第一階段中思考過，再配合第三階段形塑產品概念時做調整。
4. 顧客關係 (customer relationship)：界定目標客戶期待的關係。在第三階段「使用者介面分析」可得到使用者使用產品的情況，可以作為初始設定。等待進行至第七階段「市場測試與推廣」時，在做進一步的修正。
5. 營收來源 (revenue stream)：研究可以創造營收的來源有哪些以及針對個別來源顧客願意付的報償有多少。在第三階段可以有初步的構思，並且在第七階段作進一步的修正
6. 關鍵活動 (key activity): 定義出要執行哪些關鍵的活動來支撐所設定的價值主張。在完成第三階段的科技地圖與第四階段的科技樹時可以提供相對的資訊。
7. 關鍵資源 (key resources): 定義需要哪些關鍵資源來支撐所設定的價值

主張。在執行完階段四時，定義了核心技術與外部取得技術，有助於更完整的將所需的資源列出。

8. 關鍵伙伴 (Key partner): 定義出誰是我們的關鍵伙伴，來支撐前面所定義的關鍵活動，並且找出關鍵伙伴需提供的資源。在第四階段完成後，可以檢視。
9. 成本結構 (cost structure): 找出整個商業模式中的成本有哪些，包括定義於關鍵活動與關鍵資源中的項目；然後檢視某些項目的成本應該減少，總成本與第五區塊所得到的營收來源相較，是否有獲利能力。在第四階段完成後，做第一次的估計，然後在第七階段作進一步的修正。

步驟：

1. 建構商業模式畫布：

建構商業模式畫布時，會依照目前所處的階段來決定處理每個區塊所需扮演的角色。如表 7 所示，根據目前所處的階段，來決定需設定或修正的區塊有哪些。

表 7 新產品開發階段與商業模式畫布區塊對應表

	顧客區隔	價值主張	銷售管道	顧客關係	營收來源	關鍵活動	關鍵資源	關鍵伙伴	成本結構
第三階段	設定	設定	設定	設定	設定				
第四階段						設定	設定	設定	設定
第七階段	審核	審核	審核	修正	修正	審核	審核	審核	修正

資料來源：本研究整理

2. 評估獲利能力，決定接下來進行的階段名稱。

輸出：更新的商業模式畫布

4.5.6 第六階段 (P6) 產品設計與原型製作

本階段在階段四提出產品開發規格書與階段五確認商業模式可行後開始執行，本階段著重在克服設計產品開發規格中的難點，並且考慮上市前的原型如何

製作。如圖 33 為第六階段結構圖。

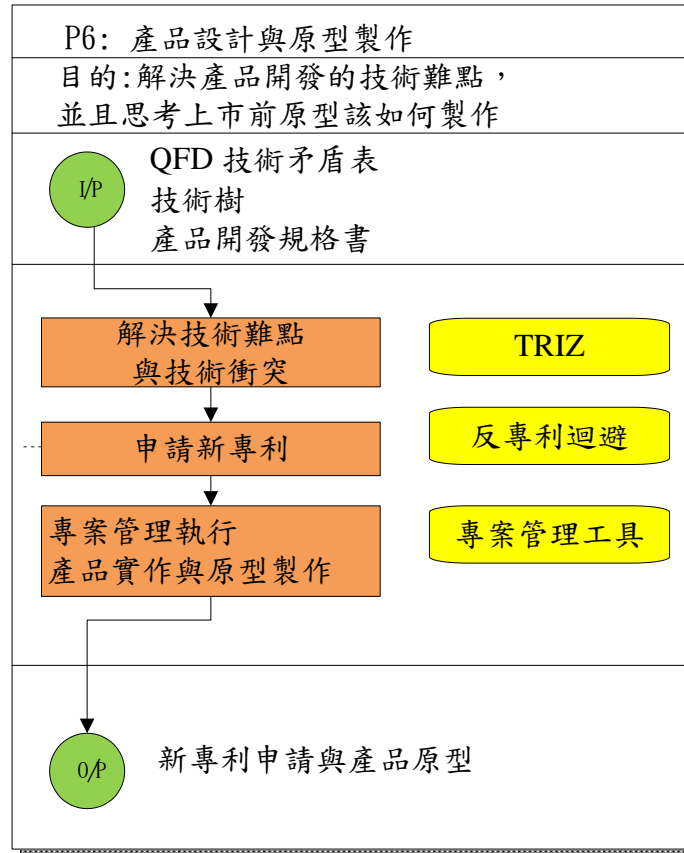


圖 33 第六階段結構圖

資料來源：本研究整理

目的：解決產品開發的技術難點，並且思考上市前原型該如何製作。

輸入：

1. QFD 技術矛盾表
2. 技術樹
3. 產品開發規格書

工具：

● TRIZ

從階段四得到的 QFD 技術矛盾表，可以利用 TRIZ 的物理衝突或技術衝突來模式化該問題，然後再找到相對應工具來解題。除此之外，根據研發的需求不同使用 TRIZ 所屬的工具，也能有效避免心理慣性 (psychological Inertia) 的陷阱。舉例來說，如果要設計新的功能而無相關經驗，可以從知識庫/科學效應資料庫

(Knowledge/ Effects)開始。想要對既有的系統做成本縮減，可以用 Trimming 工具。

● 反專利迴避技巧

做產品設計時除了參考第一階段得到的專利資訊以外，應該符合企業專利申請策略的新申請案以 TRIZ 輔助的「反專利迴避技巧」豐富其內容，以進一步強化技術創新的專利強度。這種申請技巧，基本上不會大幅增加公司的成本，相較於採用「量化或配額管理」或「周邊專利佈局」，更適合小型 IC 設計公司優先來採用。

● 專案管理工具：

用於讓整個專案能按計畫實現，以符合產品上市的需求。

步驟：

1. 解決技術難點與技術衝突
2. 申請新專利
3. 專案管理執行產品實作與原型製作

輸出：新專利申請與產品原型



4.5.7 第七階段 (P7) 市場測試與推廣

本階段在對新產品做市場測試與推廣，與一般的方式類似，惟有點兩點需特別注意：

1. 在進行過程中，需要與第五階段建立的商業模式作參照，以確定產品的獲利能力。
要注意第二階段所建立的情境組合是否依然適用？是否需要調整對使用者需求的估計。

4.6 新產品開發階層觀點

除了提出新產品開發流程 3.0 版以及相關的系統應用工具外，為了使整個新產品開發的效用達到最高，本研究對整個新產品開發提出一階層模型。如圖 34 所示，新產品開發階層模型有三個層次，由上而下為：指導原則、流程與工具。指導原則是整個新產品開發效益影響最大，但是相對的也愈抽象而不容易落實。反之，位於最底層的系統工具，有許多文獻提到如何使用，但是盲目的採用，不一定會對公司有明顯的助益，甚至反而造成無謂的資源浪費或內部日常工作的混

亂。任何一個工具都有其最適合的用途與使用時機，視任何特定工具為魔術子彈 (magic bullet) 是不切實際，也沒有成功的可能。位於中間層的「流程」就扮演關鍵性的角色，本研究提出的新產品開發流程 3.0 版，就是以連結策略性與可操作性的一種範例。新產品開發流程 3.0 版可以避免以下兩種新產品開發常見的錯誤：

1. 整天忙於蒐集與引用更多的系統工具，認為使用愈多工具就是創新或者就能直接增加效益。
2. 整天忙於在「指導原則」打轉，想以出奇的策略來建立公司獨特的競爭優勢，但是卻只能停留在企劃室，無法與公司每天正在開發的產品做連結。

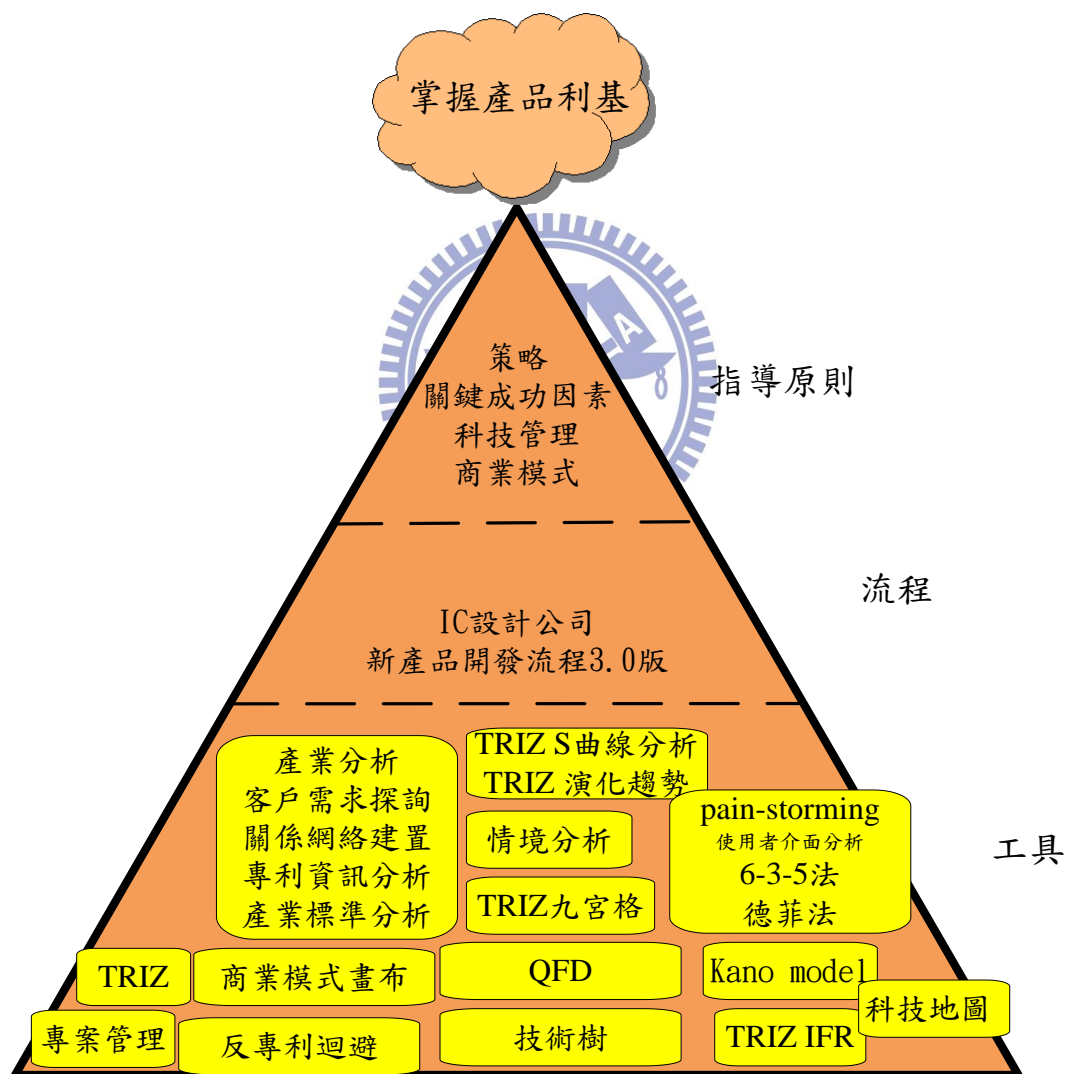


圖 34 新產品開發階層模型

資料來源：本研究整理

五、 結論與建議

新產品開發的流程與方法隨著個別產業發展的階段與面臨的困難而調整。面臨台灣 IC 設計產業近年來在市場上面臨的困境以及小型 IC 設計公司在在大者恆大的趨勢中生存更加艱辛。唯有找到不同以往的新產品開發流程與方法，發揮小型 IC 設計公司的彈性與靈活，方能柳暗花明、絕處逢生。以下是本論文的結論與建議。

5.1 結論

本研究目的在為小型 IC 設計公司尋找適合的系統開發流程與工具。藉由此新的新產品開發流程，讓小型 IC 設計公司能得到下列的效益：

1. 針對 IC 設計產業過去五年來所面臨的情境，總結出五項困難，並且提出相應的解決方法，如下：

- 從 B2B 走到 B2B2C：走出零件替代的思維，走向滿足終端使用者未來需求的角度來設計產品
- 以具創意性的功能設定以及第一時間滿足終端客戶需求為競爭優勢來源，而不以單晶片集成降低單一晶片成本當成核心競爭力來源。
- 藉由形成主流設計，進而能最快取得市場第一手的資訊，有助於產品再度創新以及產量的預測的精準掌握。
- 建構靈敏的情境監控與快速調整的產品開發機制

2. 將創新活動與公司的產品位於市場的競爭力產生直接的關聯。

提出的「IC 設計新產品開發流程 3.0 版」避免了過去產品創新常見的錯誤，例如：沒有考慮到終端者的需求、創意的發想沒有與商業模式作緊密連結、產品開發自外於技術演進的趨勢、不瞭解一個產品中不同技術元件發展會有不一致或相衝突的情形等。

3. 新產品開發流程具有組織操作性

提出的新產品開發流程在個別階段的輸出採用視覺化的表格或圖，幫助不同階段互相溝通。另外，提出了新產品開發的階層觀點，說明公司經營的不同層面間如何互相合作，並且藉由新產品開發流程當成承接指導原則與可操作工具之間的橋樑。

此外就此流程本身，相較於創新藍圖法與三星六標準差設計之處，如下：

1. 重視近期的未來預測準度，注重即時的調整機制
2. 注重商業模式的獲利性的即時監控，以確保產品獲利能符合預期。
不同於三星六標準差設計的概念，以「解決問題方案產生」為主，「問

題定義」為輔的次序。著重先藉由「問題定義」掌握利基，在掌握利基之後，逐步建立核心技術，並且提升「解決問題方案產生」以加深技術優勢。

5.2 未來研究建議

本研究提出的「IC 設計新產品開發流程 3.0 版」僅初具雛形，未來有志探討新產品開發流程者，可以參考下列項目作發展：

1. 應用到實務案例作進一步驗證
2. 在個別階段中加入定量的篩選工具，以輔助決策。
3. 應用特定系統工具於商業模式，激發商業模式的發想。
4. 針對個別系統工具，根據「運用範圍、資源投入、可能性、優點、缺點、運用限制、在流程中運用的方式」等面向來加深研究。



六、參考文獻

- [1] 蔡璞, *技術地圖實務精要*: 鼎茂出版社, 2010.
- [2] 黃淳毅, "產業特性與新產品開發流程關係之研究," 碩士, 工業工程與工程管理學系, 國立清華大學, 2003.
- [3] 許君平, "新產品開發流程," 碩士, 機械工程研究所, 國立中央大學, 桃園縣, 2004.
- [4] 張愷臨, "以顧客需求為導向之電腦輔助產品變異設計," 碩士, 工業工程與工程管理學系, 國立清華大學, 2007.
- [5] 張仕豈, "台灣 IC 設計產業之競爭策略與創新經營," 碩士, 經營管理碩士學程, 國立政治大學, 2005.
- [6] 吳津男, "類比 IC 設計業導入 TRIZ 模式之效益研究," 碩士, 工業工程與工程管理學系工程碩士在職專班, 國立清華大學, 新竹市, 2006.
- [7] 余信超, "六標準差設計應用於 ODM 電子產品設計品質提升之研究—以無線通訊產品為例," 碩士, 管理學院碩士在職專班工業工程與管理組, 國立交通大學, 2005.
- [8] 王仁慶, "TRIZ 創新設計方法之改良研究," 碩士, 機械工程學系碩博士班, 國立成功大學, 台南市, 2002.
- [9] J. M. Utterback, *Mastering the dynamics of innovation: how companies can seize opportunities in the face of technological change* / James M. Utterback: Harvard Business School Press, 1994.
- [10] Y. Sireli, P. Kauffmann, and E. Ozan, "Integration of Kano's Model Into QFD for Multiple Product Design," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 54, pp. 380-390, 2007.
- [11] D. D. Sheu, "A Proposed Classification and Process of Systematic Innovation," *International Journal of Systematic Innovation*, vol. 1, 2009.
- [12] C. Se Ho, "MOT by using scientific methodology in Samsung R&D," in *Technology Management for the Global Future, 2006. PICMET 2006*, 2006, pp. xlv-lxxxii.
- [13] G. Retseptor, "40 Inventive Principles in Microelectronics," *The TRIZ Journal*, 2002.
- [14] R. Platt, J. Ficalora, and S. A. Ikovenko, "Design for Innovation in Manufacturing: Best Practices in New Product Development," presented at the TRIZCON2010, 2010.

- [15] A. Osterwalder, Y. Pigneur, and T. Clark, *Business model generation : a handbook for vision written by Alexander Osterwalder and Yves Pigneur ; des co-author, Tim Clark ; production, Patrick van der Pijl practitioners from 45 countries*: Wiley, 2010.
- [16] M. Moller, S. Vukovic, and J. Landgrebe, "Identifying Customer Requirements for location-based Services," presented at the 8th International Workshop on Mobile Multimedia Communications (MoMuC 2003), 2003.
- [17] J. Marconi and M. Works, "ARIZ: the algorithm for inventive problem solving," *TRIZ Journal*, vol. 4, pp. 12-19, 1998.
- [18] D. Mann, "TRIZ for Everyone (Even Those Who Don't Want to Spend a Year Learning It)," *The TRIZ Journal*, pp. 28-35, 2002.
- [19] C. Long-Sheng, H. Chun-Chin, and C. Pao-Chung, "Developing a TRIZ-Kano Model for Creating Attractive Quality," in *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM '08. 4th International Conference on*, 2008, pp. 1-6.
- [20] H. J. Kim, "How to apply TRIZ at SAMSUNG," presented at the 4th Japan Invention Machine User meeting, Shirahama, Wakayama, Japan, 2003.
- [21] B. Khatkar, E. Dantsiguer, K. Subramaniam, and Y. Cai. (2002). *Quality Function Deployment (QFD) - Class Presentaion*. Available: http://www.enel.ucalgary.ca/~subrama/SENG613/QFD_Presentation.ppt
- [22] S. Ikovenko. (2006, 07/12). *TRIZ Application for IP Strategies Development*. Available: <http://triz-summit.ru/file.php/id/f4113/name/Яковенко-2006.pdf>
- [23] J. Hipple, "The Use of TRIZ Principles in Consumer Product Design," *Proceedings of the Altshuller Institute's TRIZCON*, 2006.
- [24] M. A. Hart, "Innovation on Demand: New Product Development Using TRIZ by Victor R. Fey and Eugene I. Rivin," *Journal of Product Innovation Management*, vol. 24, pp. 635-636, 2007.
- [25] W. Eversheim and SpringerLink, *Innovation management for technical products: Systematic and Integrated Product Development and Production Planning*: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- [26] W. Eversheim, F. Brandenburg, T. Breuer, M. Hilgers, and C. Rosier, "The InnovationRoadMap Methodology," in *Innovation Management for*

Technical Products, W. Eversheim, Ed., ed: Springer Berlin Heidelberg, 2009, pp. 25-115.

- [27] D. W. Conley, "INTEL'S FIELD GUIDE EXPERT TRIZ - DEVELOPMENT, AND CONTENT utilization " presented at the TRIZ-fest 2007, 2007.
- [28] S. H. Cheong, "R&D Innovation in SAIT," presented at the IRI Six Sigma and DFSS in R&D Workshop, 2003.
- [29] Y. Akao, "QFD-Quality function deployment," *Landsberg/Lech*, 1992.

