

國 立 交 通 大 學

高階主管管理學程碩士班

碩 士 論 文

限制理論應用於台灣配電盤產銷作業

-以 N 公司為例



Theory of Constraints Applied to the Production and Marketing
of the Switchgear in Taiwan—The case of N Company

研 究 生：陳 志 清

指 導 教 授：李 榮 貴

中 華 民 國 九 十 五 年 六 月

限制理論應用於台灣配電盤產銷作業

-以 N 公司為例

Theory of Constraints Applied to the Production and Marketing
of the Switchgear in Taiwan—The case of N Company

研究 生：陳 志 清

Student : J.C. Chen

指 導 教 授：李 榮 貴

Advisor : R.K. Li

國 立 交 通 大 學

高 階 主 管 管 理 學 程 碩 士 班



Submitted to Master Program of Management for Executives

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Executive Master

of

Business Administration

June 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中 華 民 國 九 十 五 年 六 月

國立交通大學

博碩士論文全文電子檔著作權授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

本授權書所授權之學位論文，為本人於國立交通大學管理學院高階
主管管理碩士學程 二 組，94 學年度第 二 學期取得碩士學位之論文。

論文題目：限制理論應用於台灣配電盤產銷作業-以N公司為例
指導教授：李 荣 貴

■ 同意

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權國立交通大學與台灣聯合大學系統圖書館：基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，國立交通大學及台灣聯合大學系統圖書館得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟或數位化等各種方法收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行線上檢索、閱覽、下載或列印。

論文全文上載網路公開之範圍及時間：

本校及台灣聯合大學系統區域網路	<input checked="" type="checkbox"/> 立即公開
校外網際網路	<input checked="" type="checkbox"/> 立即公開

■ 全文電子檔送交國家圖書館

授權人：陳志清

親筆簽名：陳志清

中華民國 95 年 6 月 28 日

國立交通大學

博碩士紙本論文著作權授權書

(提供授權人裝訂於全文電子檔授權書之次頁用)

本授權書所授權之學位論文，為本人於國立交通大學管理學院高階
主管管理碩士學程 組，94 學年度第 二 學期取得碩
士學位之論文。

論文題目：限制理論應用於台灣配電盤產銷作業-以N公司為例
指導教授：李榮貴

■ 同意

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權國立交通大學，基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，國立交通大學圖書館得以紙本收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行閱覽或列印。

本論文為本人向經濟部智慧局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為： ，請將論文延至____年____月____日再公開。

授權人：陳志清

親筆簽名：陳志清

中華民國 95 年 6 月 28 日

國家圖書館
博碩士論文電子檔案上網授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文本校授權書之後)

ID:GT009261534

本授權書所授權之論文為授權人在國立交通大學管理學院高階主管
管理碩士學程 94 學年度第二學期取得碩士學位之論文。

論文題目：限制理論應用於台灣配電盤產銷作業-以N公司為例

指導教授：李 荣 貴

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文（含摘要），非專屬、
無償授權國家圖書館，不限地域、時間與次數，以微縮、光碟或其他
各種數位化方式將上列論文重製，並得將數位化之上列論文及論
文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢
索、閱覽、下載或列印。

※ 讀者基於非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應依著作權法
相關規定辦理。

授權人：陳志清

親筆簽名：陳志清

民國 95 年 6 月 28 日

國立交通大學

研究所碩士班

論文口試委員會審定書

本校 高階主管管理學程 碩士班 陳志清

所提論文：限制理論應用於台灣配電盤產銷作業
-以 N 公司為例

合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員

陳志清 江鈞鴻

李宗光

指導教授

李強

學程主任

林千

中華民國 九十五年六月十六日

限制理論應用於台灣配電盤產銷作業

-以 N 公司為例

學生：陳 志 清

指導教授：李 榮 貴

國立交通大學 高階主管管理學程碩士班

摘要

配電盤為電力及控制系統中所必需具備的設備，故其供需與電力系統使用需求成長息息相關。近年來大陸經濟體的迅速發展與掘起，造成磁吸效應使得國內產業投資減少，電力需求勢必趨緩，可預見未來國內配電盤產品需求將逐漸減緩，而外銷市場又無法與國際大廠競爭。因此國內配電盤產業將有一番衝擊，配電盤廠間競爭將更加劇烈。台灣配電盤生產廠計 115 家，本研究個案 “N 公司” 為國內配電盤生產製造領導廠商。由於預期未來產品需求將逐漸減緩，為確保繼續領導廠商地位，如何改變現有接單與生產產品模式，提升競爭力以擴增營業額與獲利。

本研究應用高德拉特博士 (Dr. Eliyahu M goldratt) 的限制理論 (Theory of Constraints) 找出核心衝突尋求對策來改善。由於客戶的主要需求在品質、交期、價格及售後服務，而 N 公司主要的 6 項不良效應，無法完全滿足客戶需求，潛藏著營業額與獲利衰退的危機。利用限制理論衝突圖的分析，獲致其核心衝突為標準化或客戶需求之非標準化產品製作的相互衝突。擬定對策”生產符合客戶需求且為公司最大生產績效之產品”。故 N 公司選擇國際優良品牌，建立技術合作與夥伴關係生產標準化產品，可縮短交期滿足客戶要求，產品經國際機構認證符合國際標準，並建立庫存提供完善的售後服務，再透過產品說明與宣導獲得客戶採用。

預估產品標準化實施後，因規格減少，人員作業熟練度高，可確保品質；同時生產製程可建立自動化生產流程，降低人工依賴，提升生產效率；訂定年度採購合約，可大幅縮減供應鏈作業時間，減少資金積壓降低成本。不但符合客戶在品質、交期、價格及售後服務的需求，同時更可降低成本，提升競爭力以擴增營業額與獲利。N 公司完成標準化產品的開發後，並不可以此自滿，依限制理論，針對未來本研究也依可能之問題點，提出可再持續改善的研究方向。

關鍵詞：配電盤，限制理論，不良效應，衝突圖，標準化產品。

Theory of Constraints Applied to the Production and Marketing of the Switchgear in Taiwan—The case of N Company

student : J.C. Chen

Advisors : Dr. R.K. Li

Institute of Executive Management of Business Administration
National Chiao Tung University

ABSTRACT

Switchgear is the requisite equipment of the electricity and control system so the supply and demand of the switchgear are closely linked to the growth of the using demand of the electricity system. The rapid and strong development of mainland China economy in recent years has caused absorbent effect, which led the domestic industry in Taiwan to the investing reduction. It is predictable that the switchgear demand of the domestic market in Taiwan will grow less. Besides, the switchgear export from Taiwan can't be competed with the international major companies as well. Therefore, there will be a huge impact on domestic switchgear industry, which will make the competition among those switchgear manufactories more intensively. There are 115 companies of the switchgear manufacture in Taiwan. This case study uses a switchgear manufactory, so-called "N company", as the example. N company, the leading switchgear manufactory in Taiwan, predicts the demand of the switchgear will less grow gradually in the future. To ensure the leading position in the manufacture, how to change the patterns of taking orders and producing products to lift the competitive ability will increase its revenue and profits.

To seek the strategies to improve, this research applies Theory of Constraints by Dr. Eliyahu M Goldratt to find out the core conflict. The main demands of the clients are quality, delivery time, price and service. However, the major six

items of undesirable effects of N company's can't be satisfied with its clients' demands, which imply the crises of the decreases of revenue and profits. Using the analysis of Theory of Constraints Evaporating Cloud, we can get the core conflict , the conflicts of the product manufacture standardized or not standardized from the clients' demands. Then, draw out the strategy, "Manufacturing the products to meet the client's demands and to maximize the company's capacity." Therefore, N company chooses the international excellent label to build up the technical collaboration and the business partner relationship to manufacture the standardized products, which can make the delivery time shortened, the products standardized by the international institutes, and the inventory built for the well-prepared service. Then, with instructions and promotion, clients will adopt the products.

Because the standards are less and the employees are more skillful, after the product standardization, the quality of the products can be guaranteed. Also, it can use the automatic equipments to manufacture for the production procedure, which will decrease the dependence on the employees and increase the efficiency of the production. To make annual purchasing agreements can dramatically shorten the operation time of the supply chain and decrease the excess of the capital to lower the cost. Not only to meet the clients' demands on quality, delivery time, price and service but the standardization also lowers the cost the meanwhile and lifts the competitive ability to increase its revenue and profits. After the development of N company in its standardization, according to Theory of Constraints based on future, this research can suggest the study trends for the ongoing improvements in the future.

Key words : Switchgear, Theory of Constraints, Undesirable Effects, Evaporating Cloud, Standardized Products

誌謝

個人在大學畢業以後，就一直希望再重返校園進修，但也一直有許多藉口而無法如願。其間雖然參加各種訓練課程，總認為有不足的遺憾。但在好友的推薦及鼓勵下，很幸運的考入EMBA班，重新享受學生生活的學習樂趣。尤其是班上同學都是來自各行各業的高階主管，上課之前的自我介紹就令人很振奮未來二年的學生生活。學校的課程從基本的經濟、會計、財務、行銷、生管、組織、策略及個案研討。

每次上課都是既期待又興奮，由於家庭作業採分組進行，個人被分配到台北一組，組員計有 Cathy、Raphaie、Allan、Alex、Andy、James 及我計七人。雖然大家都很忙碌，但在組長 Cathy 的英明領導之下都能分工合作順利完成且屢有創意，尤其更利用大家的相聚出版一本書「風城七口組」做為留念。而同學間透過學業及吃喝玩樂的交流與活動更是不斷，二年的同窗時間雖短，但也留下許多值得懷念的趣事。但最大的收穫是自己不僅感到學習生活充實，同時也認識許多好朋友，瞭解到許多不同的產業拓展自己工作領域。

此次論文的撰寫要感謝李榮貴老師，李老師上課時的認真態度與豐富的實務經驗實在令人佩服。由於李老師在限制理論課程中的豐富內容使我受益良多，我相信未來在工作上應用限制理論，來解決工作上的瓶頸有極大的助益。因此請李老師擔任我的指導教授。

EMBA 的課程完成，首要感謝我的賢內助，由於她的支持我才得以有此機會完成個人的心願。同時也由於她及我的二位乖巧又貼心的前世情人不斷叮嚀與協助，我才得以完成此篇論文，我相信這次的課程與論文決不是完結篇，希望未來還能再與我的家人，到國外共享另一次學習生涯。

目 錄

	頁次
中文摘要	i
英文摘要	ii
誌 謝	iv
目 錄	v
圖 目 錄	vii
表 目 錄	viii
第一章 緒論	
1.1 研究背景	1
1.2 研究動機與目的	4
1.3 研究範圍	5
1.4 研究方法	6
1.5 研究架構	7
第二章 文獻探討	
2.1 限制理論的簡介	8
2.2 限制理論的思維程序	9
2.3 限制理論的管理思維	16
2.4 限制理論的整體績效指標	17
2.5 限制理論的應用	18
第三章 問題與架構分析	
3.1 配電盤產業簡介	21
3.2 研究對象	25
3.3 問題說明	30
3.4 問題分析	33

第四章 發展對策

4.1 挑戰核心衝突-----	38
4.2 發展策略與對策-----	39
4.3 其他問題及對策-----	43

第五章 實施與評估

5.1 實施準備-----	45
5.2 實施效益-----	47

第六章 結論與建議

6.1 結論-----	52
6.2 建議未來研究方向-----	53

參考文獻 -----	56
------------	----



圖 目 錄

圖 1 台灣電力系統圖-----	1
圖 2 台灣經濟成長率-----	2
圖 3 民國 85-94 年台灣電力公司用戶數及售電量統計表-----	3
圖 4 台灣配電盤銷售值-----	3
圖 5 研究架構圖-----	7
圖 6 衝突圖-----	10
圖 7 現況圖 (CRT) -----	11
圖 8 未來圖 (FRT) -----	12
圖 9 條件圖 (PRT) -----	13
圖 10 行動圖 (TrT) -----	15
圖 11 組織是一條鏈條-----	16
圖 12 N 公司生產之 24KV 裝甲閉鎖型斷路器配電盤-----	26
圖 13 配電盤產銷作業流程圖-----	27
圖 14 UDE1 衝突圖-----	33
圖 15 UDE2 衝突圖-----	34
圖 16 UDE3 衝突圖-----	35
圖 17 個不良效應合併衝突圖-----	36
圖 18 核心衝突圖-----	36
圖 19 挑戰核心衝突圖-----	38
圖 20 化解核心衝突目標圖-----	39
圖 21 N 公司標準產品開發進度圖-----	45
圖 22 N 公司標準化前供應鏈作業-----	47
圖 23 N 公司配電盤材料預購作業流程圖-----	48
圖 24 N 公司標準化產品供應鏈作業-----	50

表 目 錄

表 1 配電盤種類及功能-----	21
表 2 配電盤功能及使用設備-----	22
表 3 配電盤用途-----	23
表 4 主要配電盤生產公司民國 90-94 營業額-----	24
表 5 N 公司民國 92-94 年配電盤產品明細營業額比例-----	25
表 6 N 公司民國 92-94 客戶分類營業額比例-----	27
表 7 12/24KV 客戶選用配電盤材料及廠牌參考表-----	28
表 8 24KV,1250A,25KA 裝甲閉鎖斷路器高壓主盤材料成本比例----	29
表 9 600V,3200A 低壓空氣斷路器低壓盤材料明細表-----	30
表 10 國內使用知名廠牌及採用標準-----	40
表 11 N 公司技術合作廠商-----	40
表 12 N 公司民國 93-94 年高低壓盤主要材料規格統計-----	41
表 13 N 公司標準化產品特點-----	43
表 14 標準產品開發費用明細-----	46
表 15 高低壓盤器材庫存規格統計-----	49
表 16 採用標準產品效益-----	51

第一章 緒論

1.1 研究背景

配電盤為電力及控制系統中所必需具備的設備，一般發電廠、變電站、工廠、大樓及住宅中均不可或缺。圖1：台灣電力系統圖中，清楚顯示台灣電力的輸、配電系統、使用客戶及使用設備，設備中之高壓盤、低壓盤、電驛盤、儀控盤均屬配電盤種類中的產品，因此配電盤產品的供需與電力系統使用需求及成長息息相關。

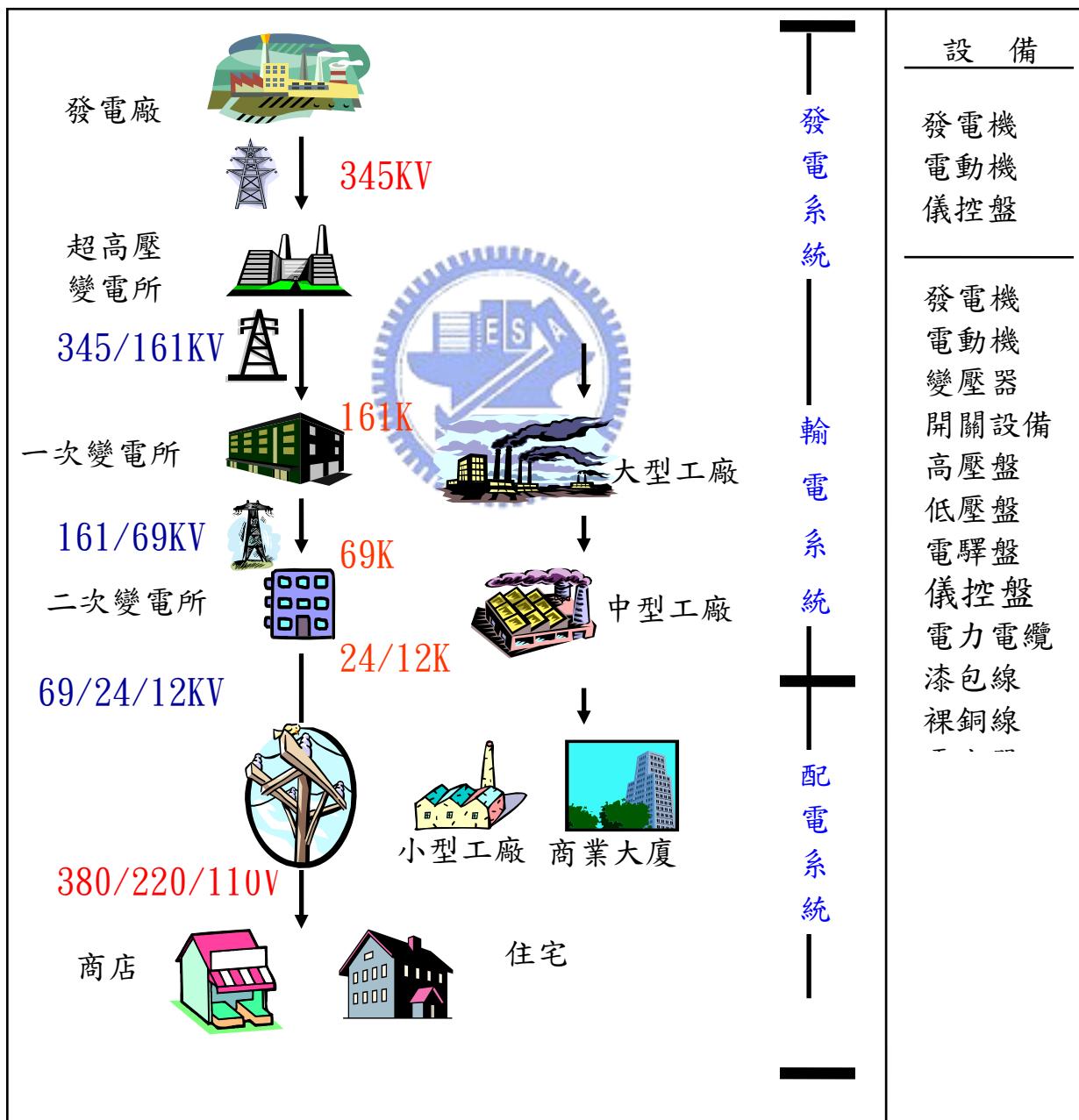


圖 1 台灣電力系統圖

由於電力是現代化生活的基本設施，同時也是經濟發展的原動力。國際上，從各國電力使用量，便可預測該國工業化的程度及國民的生活水準。台灣光復初期百廢待舉，但自民國 50 年以後，經濟發展迅速，尤其是 90 年代每年經濟成長率均維持二位數以上成長，主要是工、商業投資活動激增的關係，不論是一般的傳統產業、服務業或是新興的高科技產業無不迭創佳績。但各行各業的投資其基本的要求便需充足的電力供應。近十年來，全球平均經濟成長率約 3.0%，國內經濟平均成長率 4.2%，詳如圖 2。

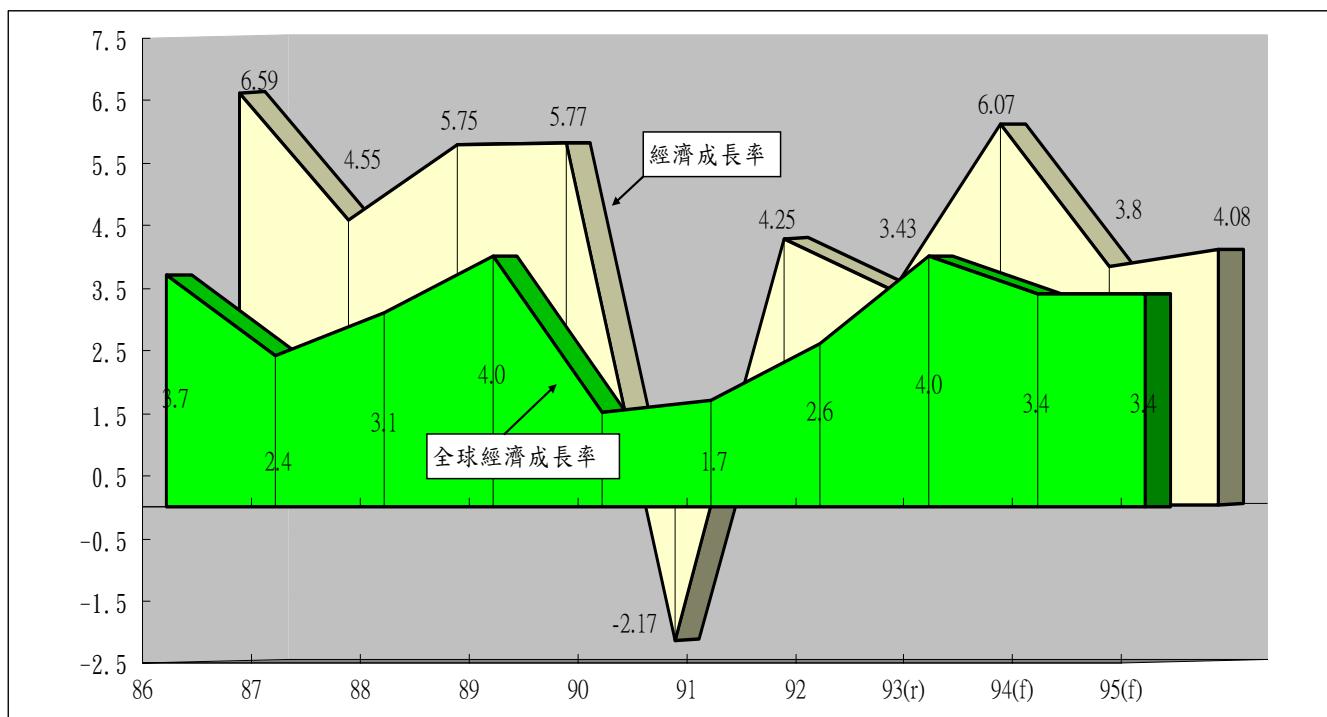


圖 2 台灣經濟成長率
【資料來源】：行政院主計處

似乎國內經濟發展相對於全球其他國家有較佳的成長，充分顯現台灣繁榮景象與活潑的生命力，由於經濟的成長帶動電力使用需求。相對電力用戶數及用電量的使用亦相對地成長，其統計資料詳如圖 3 民國 85-94 年台灣電力公司用戶數及售電量統計表。

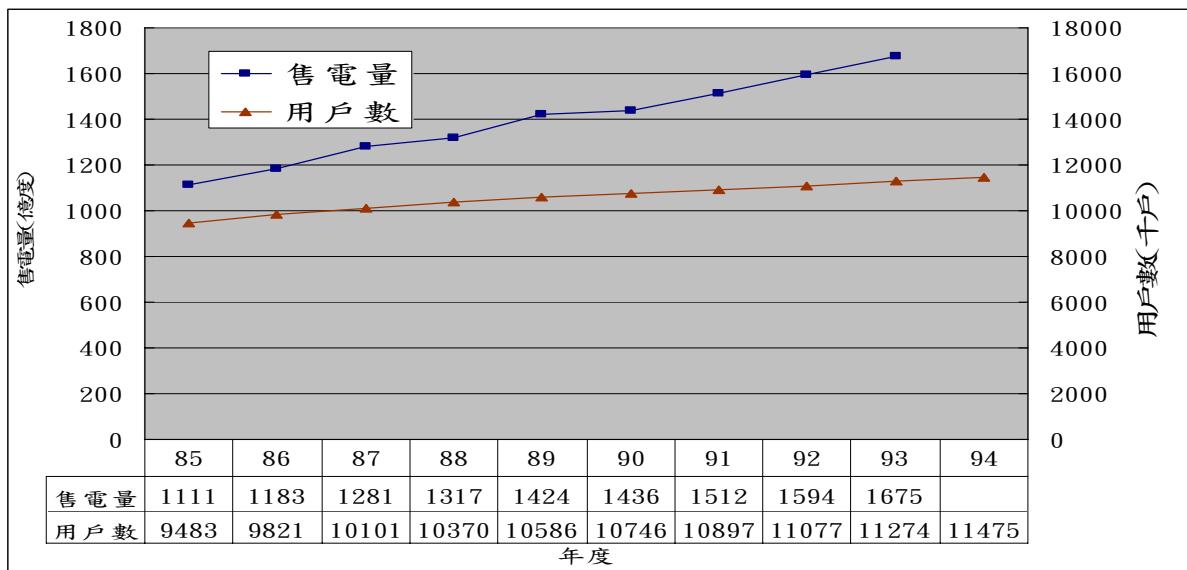


圖 3 民國 85-94 年台灣電力公司用戶數及售電量統計表

【資料來源】：台電公司網站

圖 3 中統計用電戶十年來平均成長率 2.1%，但售電量卻每年提升，即使在民國 90 年經濟成長率為-2.17%仍成長，平均成長率為 4.5%，故售電量成長率較用電戶成長率為高。主要原因是每人用電量隨著經濟投資增加及民眾生活改善大量使用電氣產品而增加電力需求，所以電力系統逐年擴增。但因人口成長率近年來逐漸降低，因此用電戶數成長率較低。由於電力使用需求年年增加，造成國內配電盤需求也依電力使用需求及經濟投資景氣而變動。依經濟部工業局生產統計，國內配電盤銷售值統計，詳如圖 4。

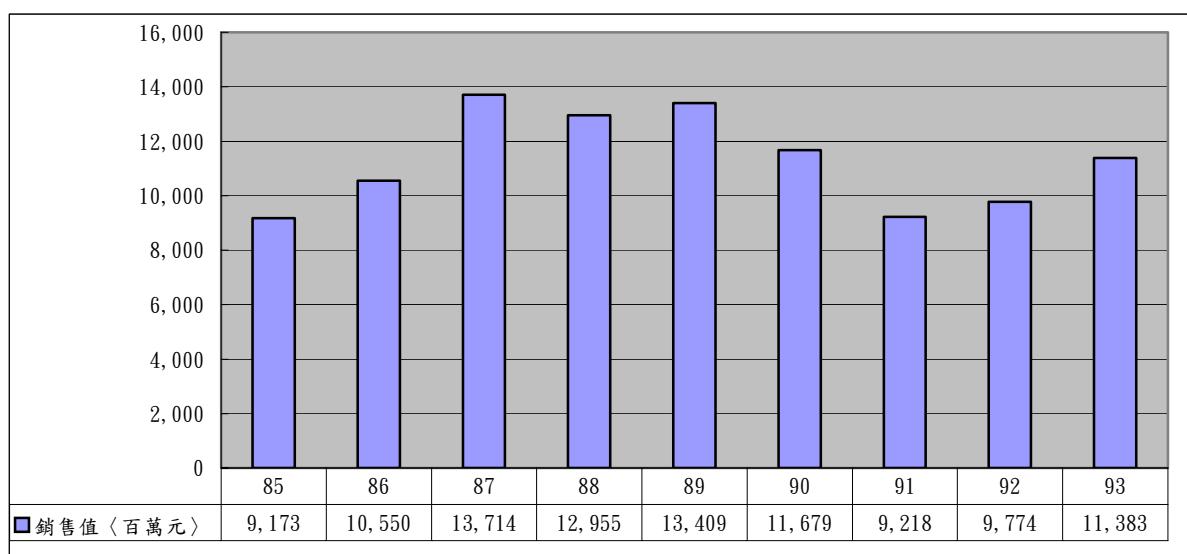


圖 4 台灣配電盤銷售值

【資料來源】：經濟部工業生產統計

圖 4：配電盤銷售值曲線圖與圖 2：台灣經濟成長率曲線相比較，可明顯比對出二者的曲線自民國 87-93 年部分是相似的。只是配電盤銷售值的成長變化幅度較大，故可了解國內配電盤產業的成長，係隨著國內經濟成長率而變動。近年來由於台灣加入 WTO 及大陸經濟體的迅速發展與掘起，造成磁吸效應使得國內產業投資減少，再加上產業結構升級及轉型並未成功，人口成長率逐年下降，使得國內電力需求漸趨保守。因此國內經濟成長率不易再像以往般有近二位之經濟成長率，所以民間電力的需求勢必趨緩。相對地，國內配電盤產業將有一番衝擊。

1.2 研究動機與目的

台灣目前生產配電盤廠家依 2004-2005 電機電子工業同業公會名單統計 115 家，由於大多數為中小企業，因此生產廠大多採盤體及組裝分工模式之小型工廠生產，其資本及技術門檻低，易於設立。較具規模生產廠約十家左右。因生產配電盤廠家競爭廠商眾多，即使在經濟景氣配電盤需求高峰時，其獲利仍不高，更別說在景氣低迷時，甚至產生虧損。國內目前配電盤的採購作業模式；係依客戶電力的使用需求，透過電力系統設計人員（即電機技師）設計電力系統圖與規範要求進行詢價。配電盤生產廠依詢價資料進行估價及議價，得標承包後，即依電力系統單線圖及規範要求進行設計。故目前配電盤之生產百分之百為訂單生產。配電盤內選用之器具設備大多數國內均無自製，須對外請購由國外進口，少部分由國內專業廠製造。由於客戶選用之規格及廠牌眾多，尤其技術密集、價格高昂、品質及使用穩定度較高之控制及保護使用設備，多採用歐、美、日進口品，造成國內配電盤廠生產之配電盤，主要是製作盤體；再進行進口器具組裝、配線及成品測試。由於配電盤市場屬百分之百為訂單生產，且需提供長久售後服務，因此本地廠商擁有銷售及生產設備廠較易獲得客戶信任賴及採用。但國內配電盤生產廠，因盤內選用之器具大多數均需向歐、美、日進口，同時亦無知名度，相對於國外知名品牌較無拓展市場的競爭力。

配電盤的訂單來源主要是電力公司、電力使用者及外銷市場。綜合近年來經濟發展及電力使用需求，配電盤生產廠未來市場商機分析如下：

1.電力公司：台電公司之電源開發及六輸計劃，隨著國內經濟成長遲緩，造成進度延誤及縮小規模，故相對需求縮小及延遲；民營電廠已於 93 年 3 月全部運轉，同時因應國內電力需求趨緩，目前已無新建民營電廠之計畫。

2.電力使用者：目前國內產業因受大陸廣大市場及低廉工資之影響，均前往大陸投資，造成資金排擠效應，再加上國內環保意識高漲，節約能源政策，政府推動大型計畫不易，以致投資案相繼延緩及縮小，造成電力需求減緩，未來投資案大多數在高科技電子產業等，傳統及高耗能源產業不易獲得認同。

3.外銷市場：國內配電盤廠，目前主要市場均以國內為主。若要擴展外銷市場，則需針對各項產品送往國外進行型式試驗，其所需費用與目前量產規模恐不符經濟效益，再加上現有國際重要知名大廠如 ABB、SIEMENS、AREVA、GE、三菱、富士均有完整之產品線及全球銷售網，因此國內生產廠實難與其在國際市場相競爭。由於近年來大陸地區經濟開發成長迅速，每年經濟成長率維持在 9%左右。台灣電力系統全國裝置容量為 3.7 千萬 KW，大陸每年增加裝置容量為 4.2 千萬 KW。因同文同種之便，大陸地區為未來可期待之外銷市場，但全球知名大廠 ABB、SIEMENS 在大陸之佈局不但早且亦相當完整，如 ABB 自 1995 年起已在中國建立 21 座生產工廠；且大陸亦積極輔導其國內生產廠，因市場需求量大，再加上大陸政策誘導，利用與國際知名大廠進行技術合作，使得其配電盤生產廠品質迅速提升，成本亦相當低廉；壓縮國內配電盤生產廠之大陸市場伸展空間，故未來市場拓展亦相對有許多競爭廠商。

綜合上述市場分析，可預見未來國內配電盤產品需求將逐漸減緩，且外銷市場不易開拓；因此大、小型配電盤廠間為求生存，其競爭將更加劇烈。可知未來的成長不但可能趨緩甚至減少，因此台灣配電盤生產廠如何改變現有接單與生產產品模式，提供另類，雖然是訂單生產，但透過先前的溝通與準備，而獲得客戶認同之標準產品訂單生產模式。以擴增營業額與獲利，提升未來競爭力，為本研究之主要動機與目的。

1.3 研究範圍

目前台灣配電盤產業之接單與生產模式大同小異；所不同者，僅是客戶依配電盤廠之生產規模、品質及價格來決定是否由其承接訂單。近年來國內配電盤產品需求的減緩，以致各公司間，陷入所謂的紅海市場-價格戰中。再加上小廠的競爭與分食市場，使得各廠不但營業額降低甚至於獲利

亦減少。國內目前配電盤的採購係依客戶電力系統單線圖及規範要求進行詢議價，故目前配電盤之生產百分之百為訂單生產。雖然符合客戶需求(即盤體外觀、尺寸大小、器具規格廠牌、製造規範)，但現有生產模式造成產品變化太大人員、設計、製造不易熟稔，異常率較高。配電盤依使用電壓等級、功能、用途可區分成許多種產品名稱。目前配電盤產品產值 90%以上都集中在 24KV 以下電力配電盤產品。故本研究範圍主要係針對台灣配電盤生產廠生產 24KV 以下電力配電盤產品現有接單、生產產品方式，進行研究。

1.4 研究方法

目前台灣配電盤生產廠預估未來成長趨緩，為了永續經營與獲利，採取了許多策略。為了降低生產成本與擴大市場，於大陸生產配電盤與組件轉運回台組裝；或在台將部分組裝與盤體製作委託協力廠商生產，以降低營運壓力。但決定配電盤產品競爭力，其原因非常多，從供應鏈的管理，成本的掌控，品質的控管，人員的效率.....等。雖然為了提升競爭力，進行各項改善計劃，但各種計畫中充滿了衝突。如提升品質造成成本提高，品質控管造成交期延誤。以致使改善工程相互影響，變得越來越複雜，同時效果不如預期，使得人們無所遵循，不知如何是好。

由高德拉特博士(Dr. Eliyahu M Goldratt)所倡導的限制理論(Theory of Constraints)發展一套思維程序(Thinking Process)，可以讓個人與組織應用嚴謹因果邏輯關係來得到顯著的改善。因此本研究將以限制理論之方法，為 N 公司配電盤生產部門研議符合客戶需求之產品，提升獲利與擴大市場佔有率。

本研究將依下列方法順序來進行：

- 1.針對客戶對產品需求重要性的順序，來進行 N 公司現有作業問題點的資料收集與分析。
- 2.運用限制理論的〔衝突圖〕(cloud)來進行問題歸納與分析，並藉此找出〔核心衝突〕。
- 3.利用「不良效應邏輯關係圖」(UDEs Map)來簡化；並搜集資料找出不良效應的主要原因。
- 4.針對不良效應的主要原因擬定對策實施。
- 5.針對擬定對策進行實施前準備與效益評估。
- 6.將此次個案研究結果進行評估與檢討，同時檢討未來後續研究方向。

1.5 研究架構

本研究共分為六章，第一章緒論，第二章文獻探討，第三章問題與架構分析，第四章發展對策，第五章實施與評估，第六章結論與建議。本研究之架構圖如圖 5。

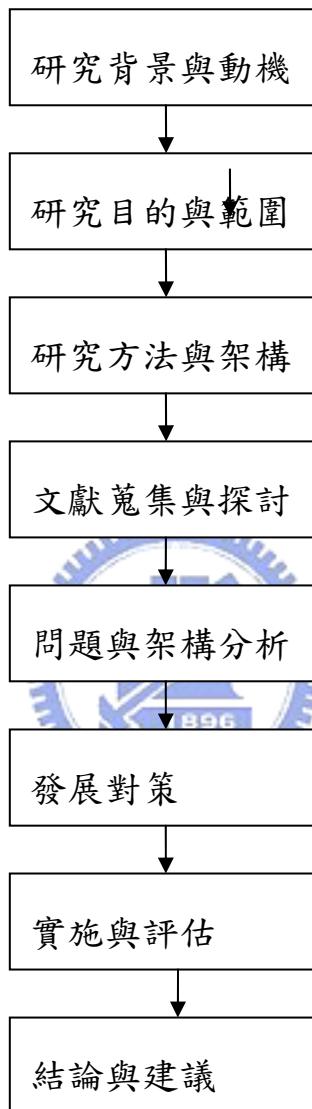


圖 5 研究架構圖

第二章 文獻探討

2.1 限制理論的簡介

近來企業在經營上所面臨的問題，日趨繁雜。不管是中、小型或大型企業，從最基本的人事、成本、財務、營業、供應鏈到產品競爭力，各公司的長期願景都是藉由公司的經營管理制度，創造出公司的永續經營與獲利。根據美國 SDG 公司做的調查研究，70%受調查的公司只獲得其潛在利益的 60%，有 40% 的 Value Gap 存在，而欲獲得此 40% 的 Value Gap，其關鍵除改變管理者的思維，決策與行動外，管理者需再有兩大管理共同語言：

1. 策略規劃與決策共同語言：讓主管在面對許多不確定性因素下，能夠提升策略規劃與決策品質。
2. 營運管理共同語言：讓主管皆能以此共同管理語言管理其部門，達成組織整體最高績效。

而限制管理 (Theory of Constraints ; TOC) 便是營運管理的共同語言。限制管理理論是由一位以色列籍的物理學家和企管大師高德拉特 (Dr. Eliyahu M Goldratt) 首創；他藉著小說的手法來說明，如何以近乎常識的邏輯推演解決複雜的管理問題，簡明易懂，使學習者由淺入深的學習與思考，實在是令人折服。

目前坊間有各式各樣的管理理論，同時亦處處可見經營管理的暢銷書，人人都在談生產管理、品質管理、專案管理、供應鏈管理、績效評核與市場行銷等，在如此多元化且資訊充足的社會中，各種企業管理的問題，透過上述資訊的取得應可迎刃而解，最後都應獲得成功；但為何仍有失敗呢？主要有二項因素，可說明此狀況。

1. 書上的內容不易令讀者深刻瞭解與體會，造成讀者無法融會貫通應用自如，實施效果大打折扣。
2. 解決方案常因人、事、時、地、物之不同而有不同的處理方式，以致未能對症下藥。

因此目前國際上成功的各種管理制度如豐田模式 (The Toyota way) 的 JIT、看板管理、無間斷的作業流程，很多國際企業均多方研讀、學習並使用，但單靠抄襲並不能顯現效果；美國福特電子花費鉅資實行二年 JIT，發覺產品的生產期只縮短少許，便是最好的明證。而高德拉特博士的限制理論和其他管理理論有何不同呢？

目前大部份的理論都集中在企業的每個環節、每個步驟、或每個程序的改善，認為只要將每個環節各自能做到最好，那麼企業整體必然會有最大的改善。高德拉特博士認為應該把企業視為一個系統，首先必須準確且妥善處理系統內各個環節的互動關係，整個系統才能產生最大效益。否則單筆個別改進每個環節，往往事與願違，達不到整體效果。所以，限制管理最重要的價值，在於指導企業如何集中利用有限資源，把有效資源使用在整個系統中最重要的地方，以求達到最大效益。而一般管理書籍常藉繁複的說明與數學公式來解決複雜的問題。而限制管理的精髓正是一整套簡單、容易明白和接受的法則，使得學習者和執行者易於溝通與學習，具有共同的管理理念產生一加一大於一的最大效益。

高德拉特博士的成名作“目標—簡單而有效的常識管理”，採小說方式表達工廠生產管理的危機，使用限制理論的概念與方式，找出核心問題並予以解決；而書中的人、事、背景與各企業單位有無比的真實感和親切感，易於導入推行。隨後又出版了“決不是靠運氣—創造事業與人生的雙贏”，以行銷、配銷管理和如何解決衝突為主軸，並且具體地介紹了限制理論的思維程序，使得管理人員得以迅速、確實的瞭解問題根源並將其解決。而“關鍵鏈—突破專案管理的瓶頸”主要談專案管理最普遍的工具“要徑法”，改用限制理論更能掌握進度與成本。“仍然不足夠”係將目前各公司花費鉅資所投資在資訊科技(Information Technology :IT)的ERP系統，透過限制理論的概念，提升投資效益。

2.2 限制理論的思維程序

限制理論發展一套思維程序(Thinking Process)，可以讓個人與組織應用嚴謹因果邏輯關係來得到顯著改善，即使以人為主導的企業經營管理領域也適用。

而限制理論的思維程序三大步驟，即是：

1. 分析階段—問題在那裡？要改變什麼？(What to change!) 找出核心問題。

第一個步驟列出現有作業的所有不良效應(Undesirable Effects: UDEs)，得到客戶不良效應後，下一個步驟是從不良效應中挑出三個來構建衝突圖，寫下每個不良效應面臨的困境，衝突圖如圖6。

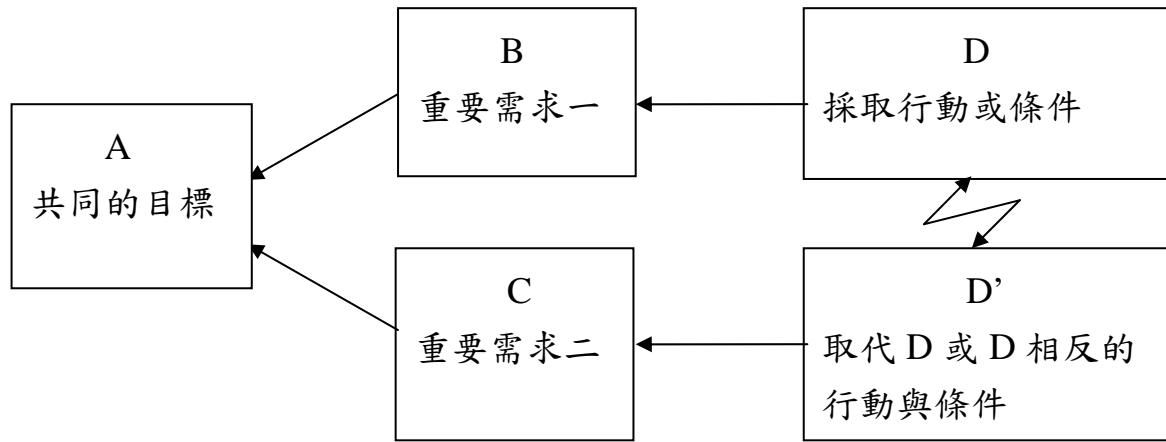


圖 6 衝突圖

【資料來源】: TOC 限制理論

構建衝突圖的方法如下：

- (1). 寫下「有什麼重要的需求被存在的不良效應衝傷害到？」
- (2). 寫下「想要採取什麼行動來滿足此需求？」
- (3). 寫下「什麼需求阻礙我們採取想要的行動？」
- (4). 寫下「想要採取與 D' 相反的是什麼行動與條件 D'？」
- (5). 「想要得到 B 與 C 的共同目標 A 是什麼？」

限制理論應用三個衝突圖 (Evaporating Cloud) 方法，指出造成不良效應的核心問題，限制理論稱核心問題為核心衝突 (Core conflict)，為了驗證由三個衝突圖的程序，所找到的核心衝突是不是真正核心衝突，限制理論用嚴謹的因果關係，將核心衝突與先前的不良效應連接起來，這種圖稱為現況圖 (Current Reality Tree : CRT)，如圖 7。應用現況圖驗證核心衝突是否為真正核心衝突。

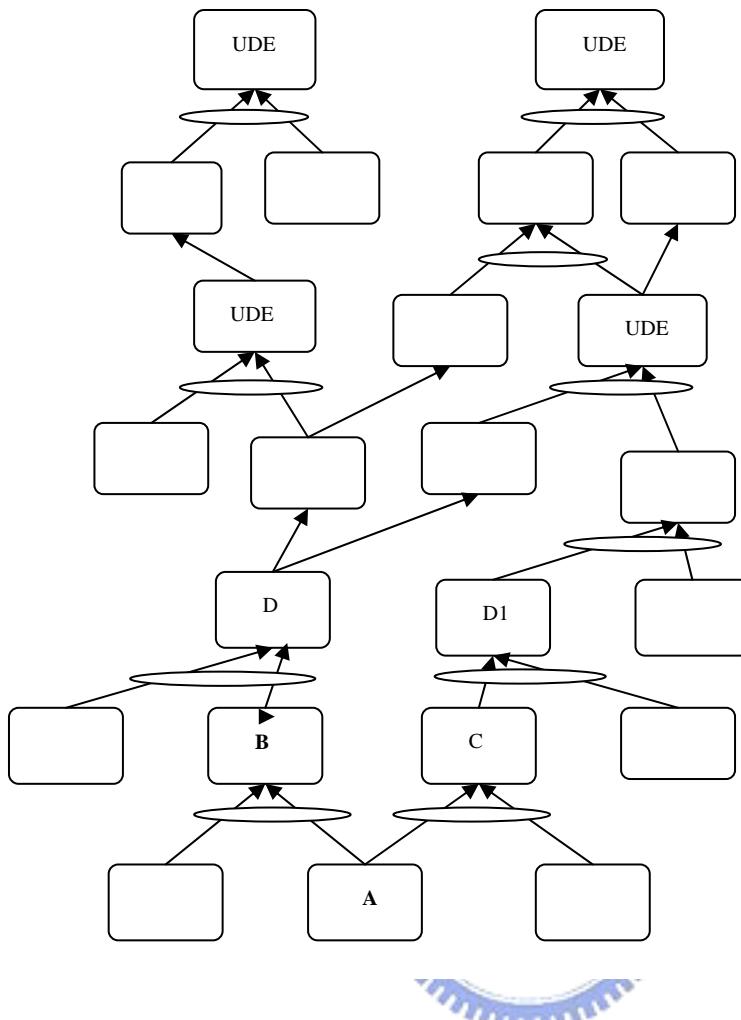


圖 7 現況圖 (CRT)

【資料來源】: TOC 限制理論

2. 策略階段—Solution 在那裡？要改變成什麼？(What to change to?) 建構解決方案。

找到核心問題以後，下一步限制理論應用衝突圖挑戰衝突存在的假設，尋求解決問題激發策略構想。以此為起點建構未來圖 (Future Reality Tree : FRT)，如圖 8。

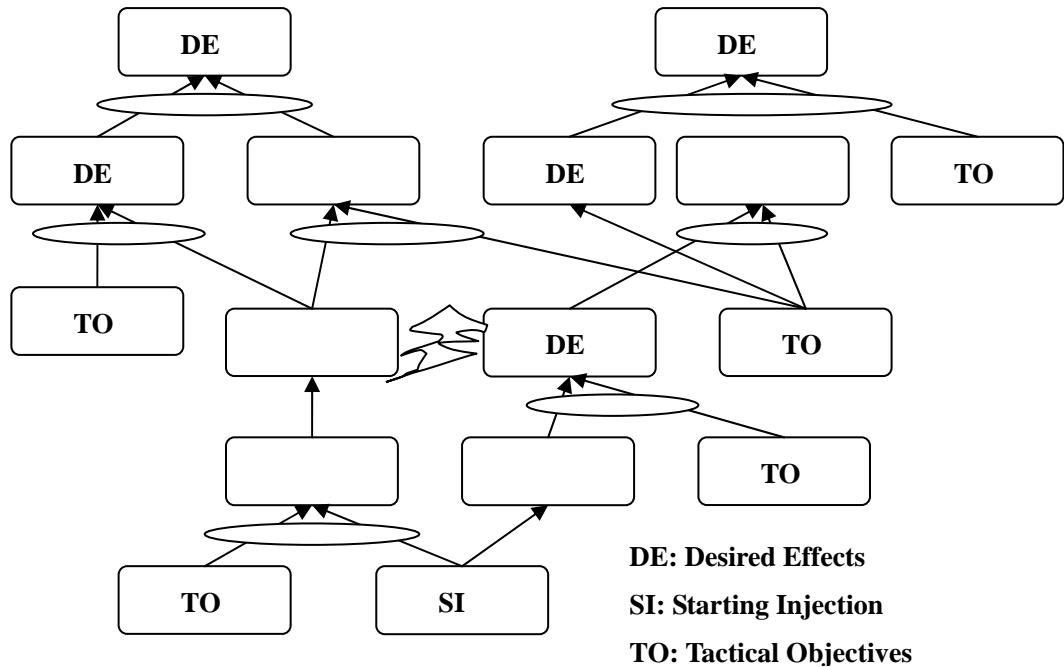


圖 8 未來圖 (FRT)

【資料來源】: TOC 限制理論

構建未來圖 (FRT) 步驟如下：

- (1).由激發構想為起點，以因果關係連接不良效應 (UDE) 對應的預期效應 (DE)，確認所有效應預期都被串聯，成為未來圖 (FRT) 主幹。
- (2).對應現況圖 (CRT) 的政策、測量方法、行為等因素，加入可達預期效應 (DE) 的實體。
- (3).由下而上的閱讀方法為「“下方”實體會引起/造成“上方”實體」或「若“下方”實體存在，則“上方”實體會發生」。
- (4).將戰術性目標 (Tactical Objectives, TO) 視可能情況加入與未來圖 (FRT) 主幹以因果關係連接，並視可能情況加入其他預期效應。
- (5).檢查是否有負面影響存在，若無則跳到步驟 7。
- (6).尋求可克服負面影響方案，將克服方案加入未來圖 (FRT)、並回步驟 4。
- (7).重新檢核與確認。

應用未來圖 (FRT) 來確認打破核心衝突的策略構想本身與加入的戰術構想，是否可以消除所有的不良效應 (UDE)，將不良構想 (UDE) 轉變成預期效應 (DE)，預期未來得到良好的結果。當然好的策略與戰

略構想，並不保證不會帶來更嚴重的後遺症，我們必須指出可能的後遺症，並有構想消除這些後遺症。限制理論應用負面分歧圖（Negative Branch Reservation：NBR）以嚴謹的因果邏輯，來建立為什麼好的策略與戰略構想會帶來嚴重的後遺症，我們必須有新的構想來消除後遺症，否則此階段不算完成。

3. 戰略階段—如何做改變？（How to cause the change？）建構執行計畫。要建構完整解決方案的執行計畫，要分下列 4 個部份來進行。

(1). 條件圖（Prerequisite Tree：PRT），如圖 9。

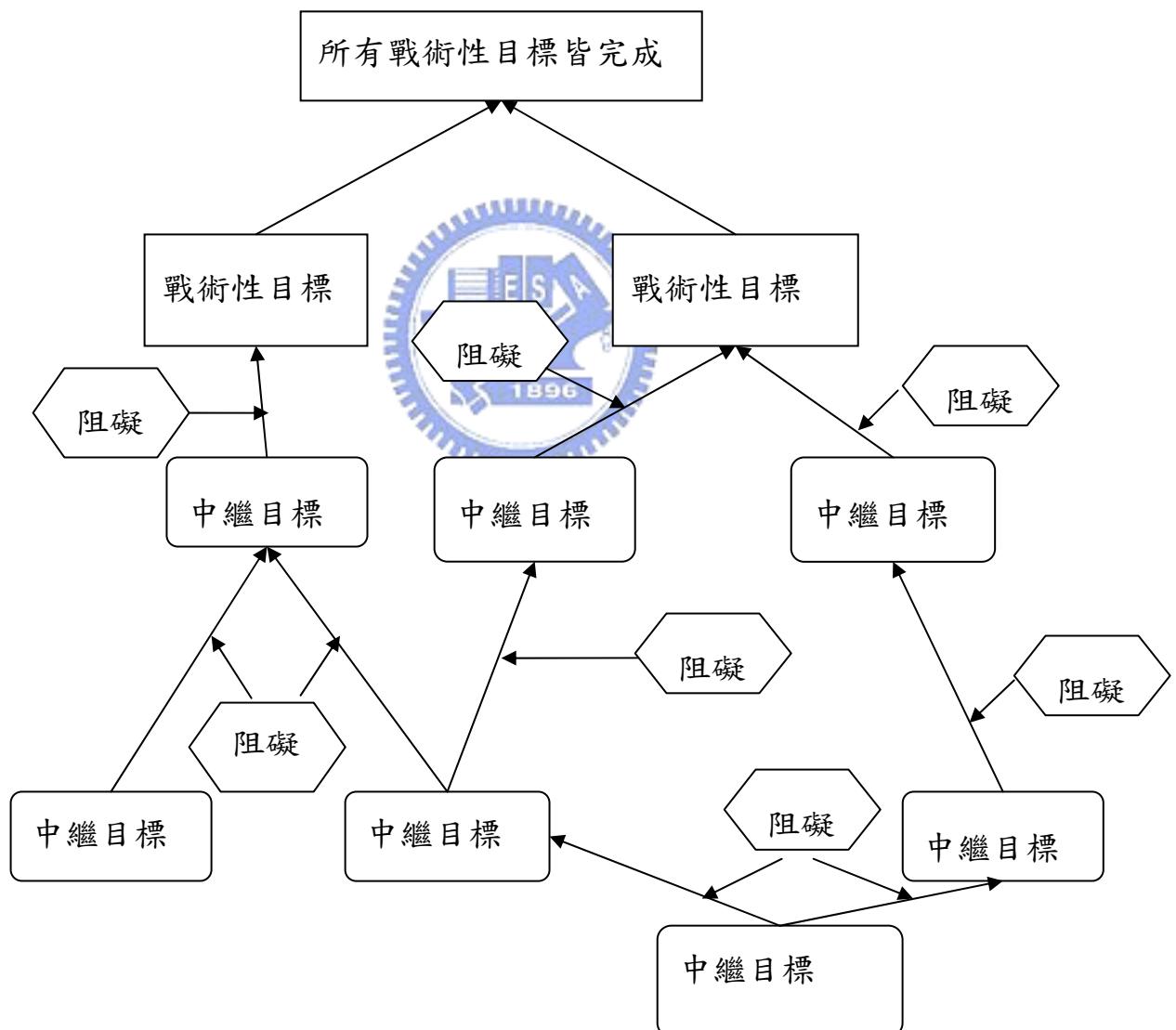


圖 9 條件圖（PRT）
【資料來源】：TOC 限制理論

建構條件圖（PRT）步驟如下：

- 一. 將未來圖（FRT）中的戰術目標列於空白紙張上方處，做為條件圖（PRT）的目標。
- 二. 思考達成戰術目標的作法，若已知如何執行則標記表示不需進一步程序。
- 三. 未知執行辦法的戰術目標部份，則寫出妨礙執行的阻礙。一個阻礙可對應一個以上的戰術目標；一個戰術目標也可再被另一個戰術目標克服。
- 四. 決定可以克服、消除、或跨越阻礙的中繼目標，將其列於阻礙旁。中繼目標可以是與阻礙恰為相反的作法或想法、每個阻礙也可對應不只一個中繼目標。
- 五. 檢視中繼目標能否有效克服阻礙，檢視方法是檢驗「為了克服“阻礙”，我必須做“中繼目標”」這句話的順暢與合理性。
- 六. 將中繼目標及其對應的阻礙依因果關係排序，並以箭號連結。若其中有無法與任何激勵方案連結的阻礙或過度目標，則應將之刪去。
- 七. 在最底層、沒有箭頭指著的中繼目標，則回到步驟 2。

我們將完整的解決方案裡的戰術構想，依照執行的先後次序排列，由下往上對每一構想指出阻礙戰術構想，執行的障礙，激發克服障礙的中繼目標，對中繼目標排序，直至所有戰術性目標皆完成。

- (2) 我們必須獲得核准或參與執行計畫主要人員的積極合作。
- (3) 建構應用行動圖（Transition Tree：TrT），如圖 10。

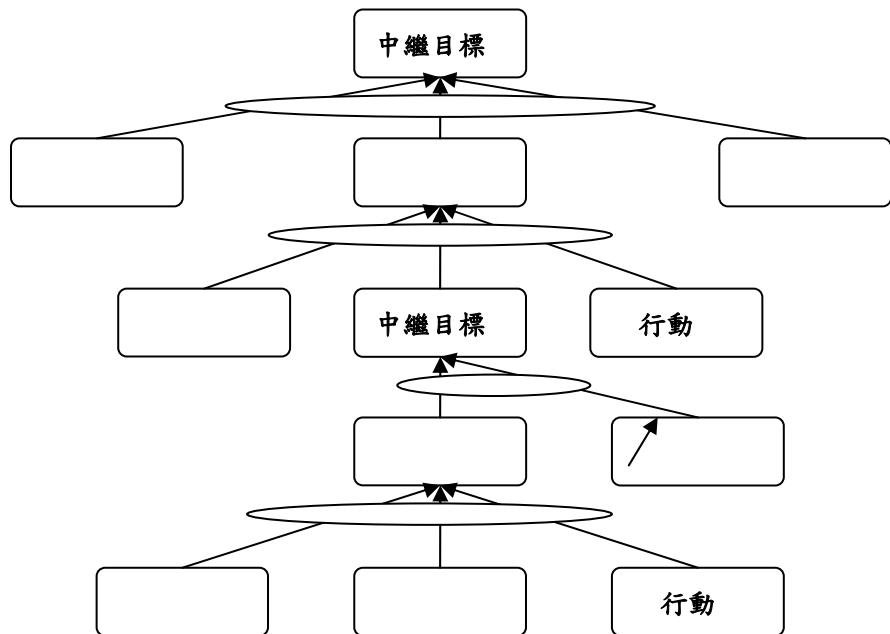


圖 10 行動圖 (TrT)

【資料來源】: TOC 限制理論

有了達到目標的執行方案，接著應擬定相對於阻礙的行動方案，配合中繼目標以因果關係建構完整的細節-行動圖，以行動克服阻礙、達到中繼目標、再達成戰術目標，進而實現原訂的預期目標。行動圖 (TrT) 的建構步驟如下：

- 一. 將必要圖 (PRT) 的所有中繼目標複製到另一張空白紙張，作為行動圖 (TrT) 的骨幹。
- 二. 思考可以達到每個中繼目標的行動 (Action)，依據預計執行的順序由下而上排列。
- 三. 建立一個重複性架構 (repeating structure)，以行動、行動的必要性、行動的結果說明如何達到中繼目標的預期效果，並逐步進行下一行動，直到所有中繼目標都被連結。
- 四. 由底部開始重新向上檢視行動圖 (TrT)，修正行動或語句。

應用行動圖的構建，主要是必須決定採取那些行動，才能有效執行條件圖所訂定的計畫。且嚴謹的檢查從一個戰略構想到另一個戰略構想所需的細部行動，包括負責人員，所需時間等使我們了解每一行動的需求、原因與結果。

(4) .嚴格控管整個執行計畫，確保執行計畫成功。

2.3 限制理論的管理思維

限制理論是以科學方法的思維程序及應用嚴謹的因果邏輯關係來解決組織的經營管理問題，所以限制理論對組織有4個基本假設。

- 1.一個組織最少有一個目標要達成，為現在及未來創造更多的價值。
- 2.組織是依各由許多部門或單位組成，彼此相互依賴的系統。一個組織是一條鏈條，由許多環（Link）組成，環環相扣（圖11），各有不同的功能。

限制理論認為應該專注於每個環之間的鏈結，也就是整條鏈條的改善，而不是專注於鏈條的每一環或每一單位的改善，因為專注於鏈條每一環的改善就像是專注於每一單位的改善，不但無法加速組織目標的達成反而阻礙目標達成的速度。

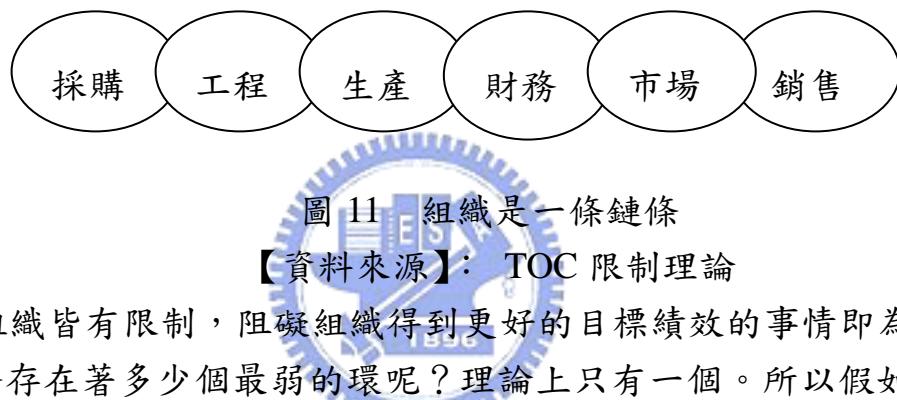


圖 11 組織是一條鏈條

【資料來源】：TOC 限制理論

- 3.任何組織皆有限制，阻礙組織得到更好的目標績效的事情即為限制。一條鏈條存在著多少個最弱的環呢？理論上只有一個。所以假如我們真的想要改善鍊條的強度，要專注於最弱的環，也就是限制。

如何管理一個限制？限制理論提出管理實體限制的五個專注步驟（Five Focusing Steps）

- (1) 指出系統限制 (IDENTIFY the system's constraint)
—即是找出系統最弱的一環。
- (2) 決定如何充分利用系統限制 (Decide how to EXPLOIT the system's constraint)
—將最弱的一環得到更大的產出，若提高產出便非最弱一環則回到步驟 (1)・否則繼續步驟 (3)。
- (3) 所有非限制充分支援步驟(2)所作的決策 (SUBORDINATE everything else to the above decision)
—其他非最弱的環（非限制所在），必須全力支援步驟 (2) 所做的決策，不要擅自採取行動追求局部績效。
- (4) 打破系統限制 (ELEVATE the system's constraint)

—完成上述(3)步驟仍然是限制，則評估打破限制的各種可能方案，並選擇最佳方案執行。

(5) 如果系統限制在步驟(4)被打破，回到步驟(1) (If in the previous steps a constraint has been broken ,GO BACK to step 1.)

—系統限制在步驟(4)被打破以後，我們必須回到步驟(1)，重新找出另一個限制，持續追求改善。若不繼續回到步驟(1)，則你的心態(惰性)就會變成限制。

4. 莫非(Murphy)或不確定性(Uncertainty)因素是存在的。

莫非定律的意義：「凡事只要有可能出錯，那就一定會出錯，而且往往發生在你最不願見到的時候 (anything that can go wrong will go wrong)。」限制理論如何應付莫非？首先必須將複雜的問題簡單化，一旦問題複雜度簡單化以後，就可以在關鍵點導入適當的保護措施，應付不確定因素。限制理論將「在關鍵點導入適當的保護措施」的機制稱為緩衝管理。緩衝管理機制，可以做到對莫非或確定性因素的有效控管。



2.4 限制理論的整體績效指標 (Global Performance)

一般我們要知道一個組織經營的狀況，傳統上我們用淨利(Net Profit / NP)、投資報酬率(Return On Investment / ROI)與現金流量(Cash Flow / CF)當作達到組織整體績效的指標。限制理論認為組織只有如下所述之3種錢，即3種衡量指標。

1. 組織產生錢的速度：有效產出(Throughput / T)，即是售價扣除變動成本。

2. 投資在組織上的錢：包含存貨、機器、建物、土地等投資(Investment / I)

3. 組織產生有效產出所需支付費用：營運費用(Operating Expense / OE)

經由限制理論3種錢的定義，透過簡易的計算，衍生出容易受大家所明瞭如下所述之的3項經營指標。

1. 淨利(NP) = 有效產出(T) - 營運費用(OE)

2. 投資報酬率(ROI) = 淨利(NP) / 投資費用(I)

3. 生產力(Productivity) = 有效產出(T) / 營運費用(OE)

管理者可以運用有效產出(T)，投資(I)與營運費用(OE)，來評估其行動與決策對組織目標的達成是否有效。任何行動與決策只要能增大有

效產出，降低投資與營運費用，都是對組織目標有利的。因此有效產出、投資與營運費用是衡量組織整體績效的指標。

2.5 限制理論的應用

高德拉特博士應用限制理論的思維程序，管理限制的五個專注步驟及績效指標衡量的導入，來解決目前企業管理的需求。

1. 生產管理

一般管理者一直認為資源閒置是工廠最大的浪費，應充分使用，因此訂定效率作為主要的衡量指標。如果一昧的追求非瓶頸資源的效率，對整體績效是最大的傷害。故生產管理上要改變什麼呢？依限制理論的五個專注步驟中的前三項。

(1) 能找出工廠的限制就是—瓶頸。

(2) 充分利用系統限制—即瓶頸產能最大化。

—限制理論發展一套「鼓—緩衝—繩」(Drum - Buffer - Rope : DBR)的管理方式，使得瓶頸產能最大化。

(3) 所有非限制充分支援步驟(2)—即非瓶頸充分配合瓶頸。

—充分配合有二個意義即決定緩衝大小及發料時間，另外即是有事盡快做，沒事就待著不要做。「鼓—緩衝—繩」(DBR)是一個生產規劃方法，但實際情況會完全按照計畫進行的機率是很低的，因為莫非一定存在。緩衝管理 (Buffer Management) 是應付莫非最好的方法。限制理論將緩衝分為三個區域—安全區、警戒區、行動區。每區時間為緩衝時間 $1/3$ 。成功的利用「鼓—緩衝—繩」(DBR) 來規劃生產排程，利用緩衝管理機制執行控管，可以使生產管理發揮最好的績效。

2. 配銷與供應鏈管理

一般配銷與供應鏈的限制主要是在無法在對的時間、地點及庫存滿足客戶的需求。要改變的是我們落入推式 (Push) 供應鏈與配銷管理模式。也就是工廠是依據不可靠的市場預測需求生產，將大部份的庫存放在區域發貨倉庫與客戶那裡。這樣的管理模式，造成惡性循環，不是庫存不足就是太多，造成無法在正確地點、時間提供正確貨品給客戶。我們應改變成拉式 (Pull) 供應鏈與配銷管理模式。我們要讓庫存回到源頭，放在最有彈性的地方，下游用掉多少，再跟上游拉多少，如此整體庫存則可以降低。從互信觀點來看，「推式」模式，每個成員彼此不互信，

保護自己，追求局部最佳。改變成「拉式」，將生產時間從補貨時間分離，補貨時間可以大幅縮短，提高可靠度。

3. 工程與專案管理

根據美國著名研究機構 Standish Croup 2000 對資訊科技(Information Technology / IT)產業中的軟體研發案進行的調查發現，未能準時完工的比率高達 7 成。因此工程與專案管理的限制是一無法準時完成。傳統錯誤的專案管理思維，認為專案要能夠準時完成，最好的方式是要求專案的每項任務都能夠準時完成。當我們要求專案的每一任務能夠準時完成，執行任務的工程師就會依其任務的不確定性因素，增加安全保護時間。但因增加安全保護時間又陷入學生意候狀 (Student Syndrome) 和帕金森定律 (Parkinson Law) 也就是不到最後時間不執行，提早完成也不報告。造成很少任務能提早完成，甚至無法如期。限制理論認為應改變成專注在整個專案的完成，即要徑的完成，而非每一個任務。不要在每一個任務預留太多安全保護時間，而是將大部份安全保護時間改在要徑的後面來保護要徑。

目前大部份公司都同時進行許多專案，因此在多專案的環境下，常會陷入優先順序的衝突，使得每一專案害怕無法如期完成。要求專案早一點開始，更造成延長每個任務的時間，專案準時完成更困難，因此陷入再增加更多的安全保護與提早開工的錯誤模式，如此不斷惡性循環。限制理論認為應如何改變呢？

- (1) 由高階主管排定專案的優先順序。
- (2) 依據負荷最重的部門或資源來錯開專案。

應用緩衝管理 (Buffer Management) 機制決定任務的優先順序，克服莫非的影響。

4. 績效評估方法

一個組織績效衡量的主要目的為何？不是要當作個人或單位的指標，而是要激勵系統的每個部份（次系統），去做對整體有利的事，也就是「對的事」。錯誤的績效衡量方法引導人們造成錯誤的行為而不自知。反之，正確的績效衡量方法則促成正確的行為。所以要改變人們在組織的工作行為，則必須改變績效衡量方法，整個限制理論在組織的應用就是思考經營管理政策與假設。

限制理論以有效產出（Throughput : T），投資（Investment : I）與營運費用（Operating Expense : OE）三個整體績效評估方法，來評估組織整體績效。同時提出二個績效評估指標來確保「該做得很好的一定做得很好」—即「有效產出—元—天」(Throughput – dollar – Days : TDD)。「不該做得很好的卻做得很好」—即「存貨—元—天」(Inventory – Dollar – Days : IDD)。

$TDD = \text{有效產出金額} * \text{延誤天數}$

$IDD = \text{存貨價值} * \text{庫存天數}$

限制理論導入 TDD 與 IDD 作為組織的績效評估指標，以 TDD 當作主要指標，IDD 為次要指標。



第三章 問題與架構分析

3.1 配電盤產業簡介

配電盤的定義，雖有各種說法，但至今尚未有明確的定義與說明，但總體來說，凡電力系統中的電力廠所（如發電廠、變電站、電氣室等）之電力開關控制、監視、保護或機械設備儀電控制、操作指示之整套設備，統稱為配電盤。依其種類、使用電壓及用途區分，詳如表 1。

表 1 配電盤種類及功能

項次	種類	使用電壓	功 能	主要用途
電力系統	1 高壓電力配電盤	36KV 24KV 12KV 3.3KV	電力系統電源“ON-OFF”操作、監視、保護以確保電力供應。	36~1KV 電力系統
	2 低壓電力配電盤	440V 380V 220V	電力系統電源“ON-OFF”操作、監視、保護以確保電力供應。	1KV 以下 電力系統
	3 電驛盤	220/110V	345/161/69KV 電力系統中使用之保護電驛及其運轉控制指示所組裝之配電盤。	345/161/69KV 電力系統
機械設	4 儀錶控制盤	220/110V	機械生產設備為了操作控制監視其生產狀態所製作之配電盤，主要安裝器具有操作開關、指示儀表、信號燈、電磁開關、斷路器、電腦或可程式控制器等。	電力系統或機械設備
	5 監視盤	220/110V	在建築物、生產設備或生產系統中為了便於集中控制、監視操作各項工作	電力系統或機械設備

備			狀態所製作之配電盤。	
6	操作盤	220/110V 電力系統	機械生產設備為便於操作而附屬於設備之配電盤主要安裝器具有操作開關、指示儀表、信號燈、斷路器、電磁開關等。	電力系統 或機械設備

上述表 1 中，依表中分類配電盤使用種類計有高、低壓電力配電盤、電驛盤、儀錶控制盤、監視盤及操作盤等六種，而用途分類即為電力系統及機械設備二種使用，依請購金額比例統計，電力設備使用之配電盤占總金額 90% 以上，因此目前配電盤生產廠均以電力設備使用之配電盤為主要產品。同時表中配電盤設備在電力系統及機械設備使用功能說明中，依主要功能可區分成監視、控制及保護等三項。為達上述功能，配電盤除外殼金屬(鋼板、鋁板或不鏽鋼板)盤體外，盤內組成之主要設備明細，詳如表 2 配電盤功能及使用設備。



表 2 配電盤功能及使用設備

項次	功 能	使 用 設 備
1	監 視	開關、指示燈、電壓表、電流表、多功能數位表、記錄器、轉換器、電線、銅牌
2	控 制	電磁開關、斷路器、隔離開關、負載開關、電容器、電抗器、變壓器、電線、銅牌
3	保 護	電驛、比壓器、比流器、保險絲、避雷器、電線、銅牌

配電盤設備依現場使用及維修狀況，並無一定使用年限。但一般的使用壽命均在 20 年以上，因此目前配電盤產品的主要需求訂單，來自新建或改建之擴建工程案，主要客戶係分兩大類別，電力公司及使用，詳如表 3。

表 3 配電盤用途

項次	用 途	類 別	產 業 別
1	廠 房	電力使用	半導體業、電子業、石化業、紡織業、鋼鐵業、造紙業、纖維業.....等製造業。
2	建築物	電力使用	商業大樓、體育館、住宅、學校、展覽館、醫院、特種建築物.....等。
3	公共設施	電力使用	鐵路、公路、隧道、機場航站、捷運、遊樂場.....等。
4	電力供應商	電力公司	台灣電力公司、民營電廠。

目前國內電力供應係由台電及民營電廠負責供應，民營電廠已於 93 年 3 月全部運轉，同時因國內投資減少電力需求趨緩，目前已無新建民營電廠之計畫，故已無新增配電盤之需求。但台電為因應國內用戶對用電品質及穩定度之要求，已自 85 年至 98 年進行第五及第六輸變電計畫。目前第五輸變電計畫已完成，正進行第六輸變電計畫。由於進入 WTO 需逐年降低關稅開放國外電力設備產品進口，再加上台電公司為輔導國內電力設備製造廠提升產品自製率及水準，於民國 89 年針對重電設備及電線電纜訂定國產化政策計 28 項設備持續保護 5 年，其中便包含配電盤產品。

但此計畫因經濟發展成長不如預期亦已修正，故其需求隨著國內經濟成長遲緩，未來不排除再次修訂展延進度及縮小規模。除此之外國內電力需求與配電盤需求息息相關者，便是傳統製造業與新興的高科技電子業。目前國內產業因受大陸投資資金排擠效應，再加上國內環保意識高漲，傳統及高耗能源產業不易獲得認同，產業轉型不易，以致投資案相繼延緩及縮小，造成電力需求減緩，未來投資案大多數在高科技電子產業等。

台灣電力公司於民國 35 年 5 月 1 日成立，初步擴充時期由於與美關係密切及美國援助的影響，故不論是發電變電與輸電均受到美國系統與設備的重大影響。初期電力系統的設計與設備（含配電盤）均以美國電機工程學會（America National Standard Institute:ANSI）訂立之 ANSI 標準為製作規範與要求。但近年來由於歐洲及日本電力產品的在價格、品質及完善產品售後服務的競爭優勢下急起直追，使得台灣電力設備與配電盤產品，產生各國品牌激烈競爭的國際品牌產品大戰。除原有採用之美國產品標準外，

亦有歐洲普遍採用之國際電工學會標準 (International Electrical Commodity:IEC) 及日本工業標準 (Japanese Industrial Standard : JIS)。台灣為了建立國家電力系統設計及設備安全，便參酌歐、美、日之標準建立了所謂中國國家標準 (China National Standard : CNS)，因此國內目前配電盤的設計與設備的安全檢驗規範便依此準則。

國內配電盤生產廠已有 40 多年的生產歷史，目前較具規模生產公司有大同、士林、東元、中興電工、亞力、華城、樂士、南亞等 8 家股票上市公司，而此 8 家股票上市公司產品眾多，配電盤僅是各公司的一種產品，而且大多數並非該公司的主要營業主力產品，而國內市場規模又不夠大，生產技術及產品品質競爭力遠不如國際知名大廠，因此外銷市場拓展不易未來成長空間有限。各公司民國 90-94 年近五年來營收及獲利詳如表 4。

表 4 主要配電盤生產公司民國 90-94 營業額

單位：千元

項次	公司	90		91		92		93		94		備註
		營收	淨利 %	營收	淨利 %	營收	淨利 %	營收	淨利 %	營收	淨利 %	
1	大同	71,444,470	-12.1	66,695,838	-7.7	83,644,130	1.6	94,891,509	4.9	75,291,369	-8.1	含所有產品
2	士林	9,658,110	3.2	10,778,081	3.7	11,781,844	3.5	12,733,041	4.4	13,268,617	5.1	含所有產品
3	東元	20,310,290	5	17,263,313	3.1	22,836,294	1.9	26,836,908	-1.5	26,936,228	4.9	含所有產品
4	中興	9,456,705	5.1	8,314,170	7.4	9,649,505	7.4	8,672,661	10.4	10,146,932	9.4	含工程、開關
5	亞力	3,005,079	4.4	2,463,567	-2.3	2,732,684	-1.5	3,025,008	1.4	3,224,027	1.4	含工程、及電信
6	華城	2,554,024	7.4	2,897,753	3.2	2,938,859	2.6	2,140,356	-6.9	4,192,380	3.3	含工程、變壓器
7	樂士	1,003,255	2.3	1,152,466	4.5	1,065,640	-4.3	1,410,233	-2.4	1,995,795	0.4	工程及配電盤
8	南亞	2,650,572	11.1	2,329,489	10.3	3,235,002	9.8	3,400,548	9.9	3,844,563	10.6	僅配電盤

【資料來源】：證管會公開資訊觀測站

由上表數據得知各配電盤生產公司的獲利率及營收，即使在經濟景氣配電盤需求高峰時，如民國 93 年經濟成長率 6% 配電盤成長率 16.5%

仍有東元、華城、樂士虧損，其餘獲利仍不高，更別說在景氣低迷時。由於國內配電盤需求未來成長前景不佳，再加上小廠的競爭與分食市場，使得各廠營業額與獲利無法獲得突破。因此目前大規模配電盤生產廠之發展目前均遭遇極大之瓶頸，由於近年來，配電盤需求案件大多數為大型擴建工程案，每案金額均超過五千萬以上；否則就是量少而需長期配合之小案件，造成中型規模配電盤廠接單困難，無生存空間陸續關閉，產生大、小型規模配電盤廠生產之兩極化現象。

3.2 研究對象

本研究對象為國內配電盤生產製造廠（簡稱“N公司”）。N公司為國內股票上市公司，配電盤僅是N公司的一種產品，並非該公司的主要營業產品。N公司民國92-94年配電盤產品明細營業額比例如表5。

表5 N公司民國92-94年配電盤產品明細營業額比例

項次	產品名稱	營業額比例		
		92	93	94
1	161-24KV 瓦斯絕緣開關	14	6	11
3	12/24KV 裝甲閉鎖高壓盤	33	45	33
4	3.3KV 二/三層式高壓盤	21	21	24
5	600V 低壓盤	28	25	27
6	電驛盤/儀控盤/操作盤	4	3	5
	小計	100	100	100

由上述產品明細營業額比例可知該公司產品中主要營業額以12/24、3.3KV高壓盤及600V低壓盤產品為主，尤其是項次3-4的高壓盤佔總營業額的54%、66%、61%，故高壓盤為該公司主力產品，N公司生產之12/24KV裝甲閉鎖型高壓配電盤外型尺寸及配置，詳如圖12所示

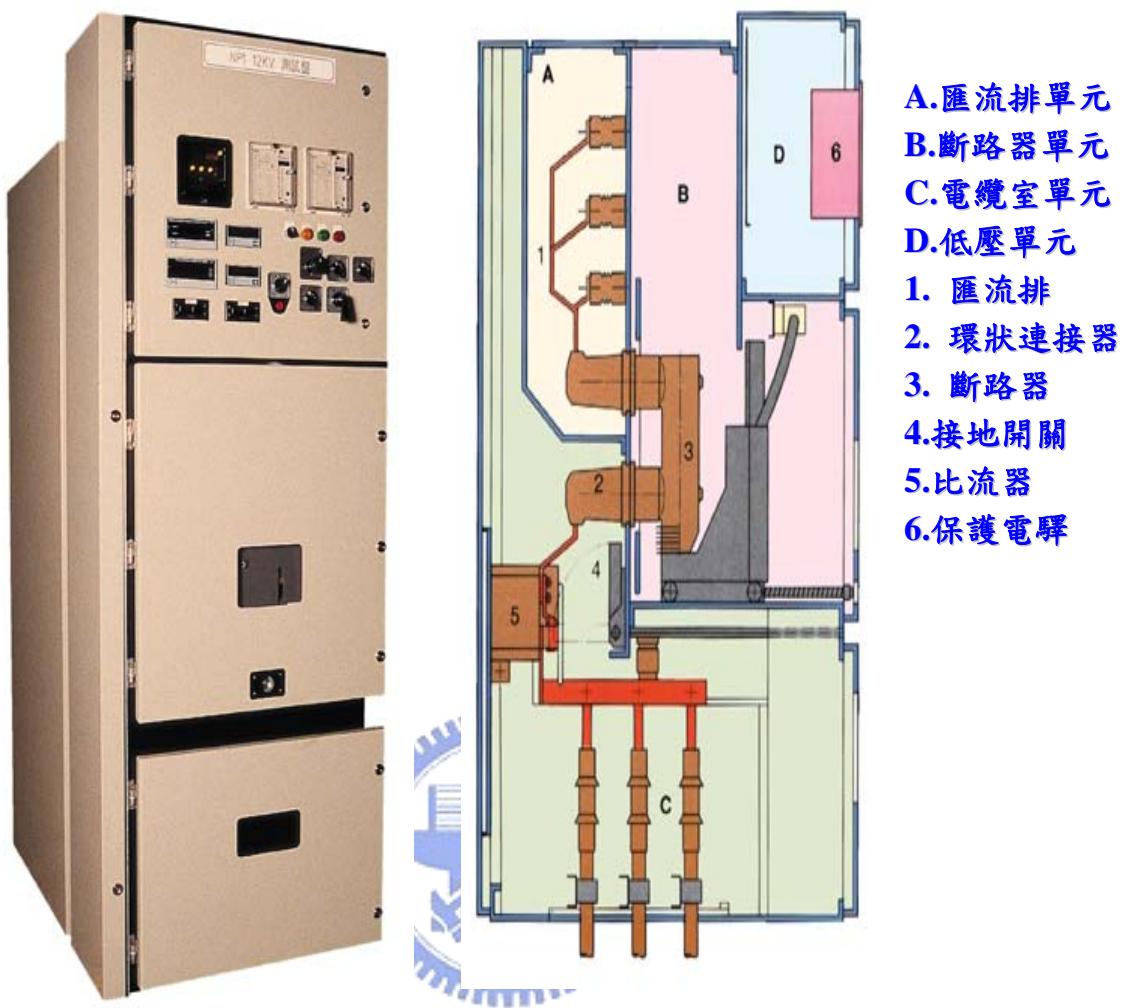


圖 12 N 公司生產之 12/24KV 裝甲閉鎖型斷路器高壓盤

N 公司目前為國內知名企業集團，主要客戶區分為集團內及集團外公司，集團外客戶有台電公司、民營電廠、中華電信、捷運公司、台鐵、電力、半導體、電子、光電、封裝測試、石化、紡織、鋼鐵、造紙、纖維、鞋業、電力、塑膠、建築、醫院、工程公司等，包含國內各大產業。N 公司民國 92-94 年客戶分類營業額比例如表 6。

表 6 N 公司民國 92-94 客戶分類營業額比例

項次	客戶種類	營業比例		
		92	93	94
1	集團內客戶	58	47	53
2	集團外客戶	42	53	47

N 公司原先成立配電盤的宗旨便是採購之配電盤品質、交期不符所需因此自行設立配電盤生產。從最初的儀控盤、操作盤、低壓盤直到高壓盤。而該公司所屬集團龐大，集團內每年均有持續之擴建工程，因此該公司成立配電盤製造廠之主要目標有二：

1. 支援集團內擴建之配電盤需求，提供高品質、交期迅速而價格低廉之配電盤產品。
2. 依此基礎擴展此項產品至國內配電盤市場，成為國內領導廠商，達到降低成本擴大營業與獲利的目標。

目前 N 公司配電盤產銷作業流程，如同一般國內配電盤廠一樣。係依客戶提供之電力系統單線圖、規範書及材料明細表進行報價，議價決標獲得訂單後，再依招標資料進行設計及製作。其產銷作業流程圖，如圖 13。

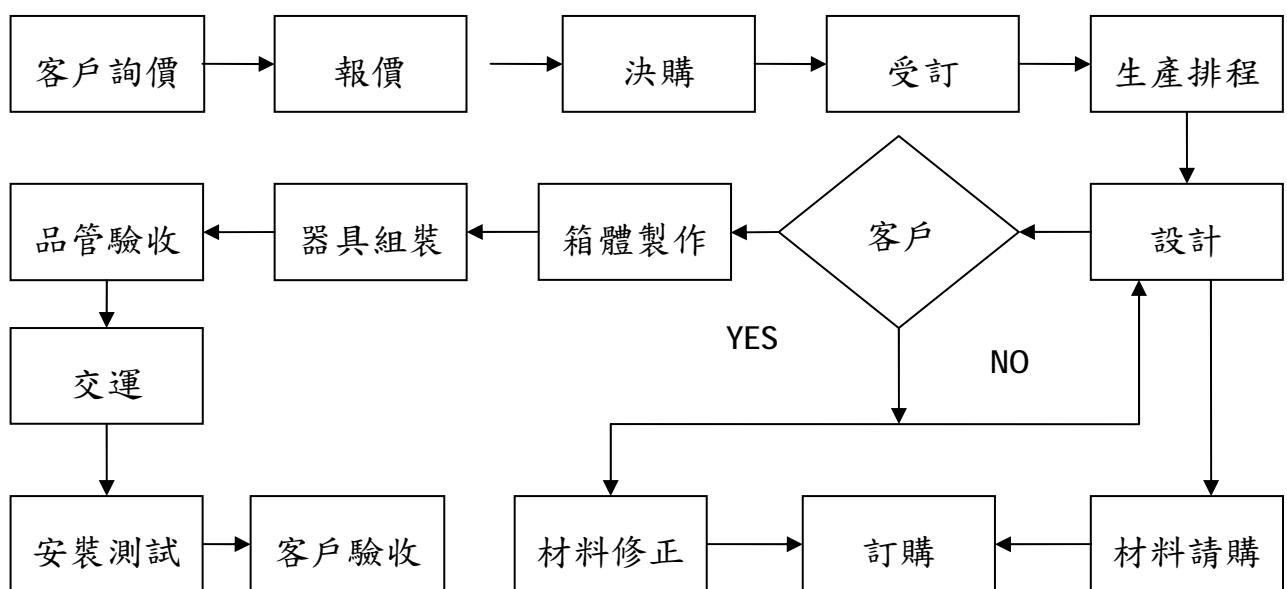


圖 13 N 公司配電盤產銷作業流程圖

由上述流程圖及產品訂單特性，我們歸納 N 公司配電盤產銷作業如下：

1. 如同一般國內配電盤廠一樣，產品完全依客戶提供之電力系統單線圖、規範書及材料明細表需求設計完成確認後，再進行生產之訂製品。由於一般配電盤體製作、組裝在設計完成後一個月便可完成，交期主要因素，係盤內器具材料交期因屬訂貨生產交期較長故由材料交期決定，一般交期在 3-7 個月，表 3-6 12/24KV 為 N 公司客戶常選用之配電盤材料及廠牌參考表，可見廠牌、規格眾多，重複性少，設計及製造變化性較大。

表 7 12/24KV 為 N 公司客戶常選用之配電盤材料及廠牌參考表

項次	品名規格	廠牌
1	真空斷路器 12/24KV 12~40KA 600~4000A	ABB、ALSTON、FUJI、HITACHI、TOSHIBA、MITSUBISHI、M/G、SIEMENS、L/G
2	比壓器 12/24KV 、15-40VA	ABB、ALSTON、FUJI、HITACHI、TOSHIBA、MITSUBISHI、RISHO、SIEMENS、L/G
3	比流器 12/24KV 模鑄式 單比/雙比，50-3000/5/5	SADTEM、ABB、RISHO、SIEMENS、RISHO、RITZ、ALSTON
4	保護電驛 (微電子式)	ABB、ALSTON、M/G、SIEMENS、GE、SEL
5	電力保險絲	EFFN、AEG、SIEMENS、SIBA
6	零相比流器	NAN YA、ABB、RISHO、SIEMENS
7	PTT, CTT(外製)	FUJI、TOSHIBA、MISUBISHI、YOSHIDA
8	多功能電錶	祥正、PML、SQ-D、M/G、CUTTER-HAMMER、FUJI
9	輔助繼電器	T.E、A-B、OMRON、FUJI、SIEMENS
10	儀錶(A. V. PF. KW...)廣角度	DAIICHI、TOYO、GE、FUJI、三菱、竹本
11	AS, VS 3端 3W 3端 4W	K&N、吉田、東芝、中村、三菱、不二
12	指示燈(外製)	特利美、A-B、富士、和泉、三菱

2. 配電盤內之器具設備 N 公司大部分無製造，一般客戶因品質因素大部分均指定國外知名進口品，少部分由國內專業廠製造。N 公司主要負責盤體製造、器具組裝配線、銅排製作及整合測試。而器具成本佔全案成本之大多數。以其 24KV,1250A, 25KA 裝甲閉鎖高壓主盤材料成本比例分析，詳如表 8。另該公司生產之低壓 600V 3200A 空氣斷路器低壓盤材料成本比例分析，詳如表 9。

表 8 24KV,1250A, 25KA 裝甲閉鎖斷路器高壓主盤材料成本比例

項次	項 目	規 格	數 量	價格比例%
1	箱體	1000W x 2350H x 1800D	1	8
2	真空斷路器	24KV,1250A,25KA	1	40
3	比壓器	24KV,1200-3000/5/5	3	10
4	比流器	24KV/1.717:120V/1.717:120/3	3	12
5	保護電驛	50/51N	1	8
6	銅排		1	7
7	零料		1	5
8	工資		1	10
	小計			100

表 9 600V 3200A 空氣斷路器低壓盤材料成本比例

項次	項目	規 格	數 量	價格比例%
1	箱體	1250W x 2350H x 1800D	1	12
2	空氣斷路器	600V, 4P,3200A,85KA	1	36
3	銅排		1	25
4	零料		1	12
5	工資		1	15
	小計			100

由上述成本比例分析可知配電盤成本結構中高壓及低壓工資僅佔 10%、15%，其他真空斷路器、空氣斷路器、比壓器、比流器、保護電驛、銅排由於 N 公司大部分無製造，因此對外購買器具成本占相當高之比例，故配電盤生產廠的產品競爭力受盤內器具成本影響甚大。

目前 N 公司在配電盤領域為國內領導廠商，其生產作業模式與成本結構正是國內配電盤的共同現象，故國內現有配電盤生產廠的產品並無所謂的產品結構差異性或區隔性，大家目前均在紅海中以價格相互競爭，由於預期未來產品需求將逐漸減緩，因此競爭將更加劇烈，潛藏著營業額與獲利衰退的危機。故 N 公司擬針對現有產銷作業模式下之問題進行研究，建立產銷作業之差異性，並區隔市場，提升競爭力，邁向藍海。

3.3 問題說明

配電盤產品是電力系統中不可或缺的設備，依現場使用及維修狀況，並無一定使用年限，一般產品壽命至少 20 年以上，除因保養之需要而停機外一般均 24hr 運轉。因此若有故障或異常，將立即影響電力系統的供電品質，直接影響生產及服務品質，故一般客戶對配電盤購買的主要要求項目如下：

1. 品質：品質是產品的生命，對配電盤來說更是如此，一件投資案，配電盤所佔的投資比率一般均在 2% 以下，但若故障將導致整個生產及

營運停止損失慘重。也因為如此，常造成目前電力品質要求較高之客戶均因其重要性需求而指定著名之歐、美、日組件，雖然價昂但客戶為求減少故障及異常之發生，仍願投資較多費用。但也造成配電盤生產廠須配合客戶之使用需求及偏好，逐案設計及製造。

2. 交期：由於配電盤產品須依客戶電力需求設計，故規格眾多，再加上客戶常因預算及電力系統品質要求而指定廠牌，造成配電盤廠須待設計完成，送交客戶確認後，才進行盤內器具採購。但盤內器具材料交期，大多屬訂貨生產交期較長，且盤內器具大多數為國外進口品交期均在 2-4 個月，因此配電盤產品一般交期在 3-6 個月。但因工程進行中，難免有設備及負載變更，造成器具規格變更需重新進口材料；同時亦影響配電盤成品交期。但客戶整體完工進度不可能因器具規格小變更而受影響，故如何在器具規格變更後仍可符合客戶的完工進度要求必定深受客戶的信賴與採用。
3. 價格：一般客戶由於決定請購規範均由設計人員依系統需求及個人認知、喜好進行規範開立；大多數為避免異常均習慣開立價格較昂之歐、美、日知名廠牌。依表 8 及 9 之分析可知，配電盤之主要成本在盤內器具，盤體及工資所佔成本並非主要成本；設計人員因主要成本在盤內器具規範，故開立時會與器具供應商接觸以確認規範資料正確，同時亦會對價格進行瞭解以利預算編列。而器具供應商亦樂於提供價格及規範資料，以爭取未來採用。客戶便可精確瞭解成本配電盤產品。基於降低成本之考量，一般客戶在相同的器具要求基準下，仍要求為最低價格發包訂購配電盤，而 N 公司集團內之客戶亦採用相同模式。
4. 售後服務：由於配電盤產品使用壽命最少為 20 年以上，為求減少異常事故造成停機，因此每年的定期維修為不可或缺的，同時若有緊急異常事故或需求時，配電盤生產廠都可適時的提供售後服務協助，更易獲得客戶信賴未來繼續採用。尤其供電品質要求較高的生產事業，更視售後服務能力為其採用的重要依據。

本研究範圍針對 N 公司配電盤部門的產銷作業進行資料收集與分析，同時依客戶對產品需求的重要性，改善現有作業模式，以符合客戶的需求，爭取訂單增加營業額，降低成本提升獲利與產品競爭力。

目前 N 公司針對客戶的需求在現有作業流程下，所遭遇的困難，即限

制理論所稱的不良效應有以下 6 項。

1. 配電盤內器具，由客戶指定且大多數採進口品：

N 公司目前生產之器具規格完整，且產量不多成本無法降低，同時國內客戶並不信任國產製品，仍偏好歐、美、日製品，以致 N 公司需依客戶要求製作各種不同尺寸及規格製品，造成產品為百分之百定製品。同時生產困難度因不同器具組合造成複雜度越高，最後造成客戶及器具供應商決定產品設計方向，配電盤廠無法擁有產品設計主導權。

2. 產品品質不易確保：

由於配電盤產品須依客戶電力需求及指定，在每案均採取不同廠牌及規格，以致設計人員須先進行各種廠牌、規格、尺寸、特性之瞭解，才可開始設計，常因考慮或思考不周造成設計錯誤，製作品質不易確保，同時因逐案設計，不可能進行完整的定型試驗中的破壞測試，其使用安全性不易確保。

3. 交期長且不易確保：

盤內器具為影響交期之最大因素，而大部份進口材料均無庫存品，一般交期均為 3-4 個月，且須待客戶確認設計後再進行材料訂購及盤體製造及配線，交期長且不易確保。

4. 無法有效控制成本：

由於廠牌及規格均由客戶指定，因此 N 公司的供應商眾多，無法累積數量的優勢，爭取較高折扣降低成本，同時材料供應商與 N 公司僅是材料供應的買賣關係而非夥伴關係，相互之間互信度較低，不易掌控價格的優勢。

5. 產品未經認證，不易拓展國際市場：

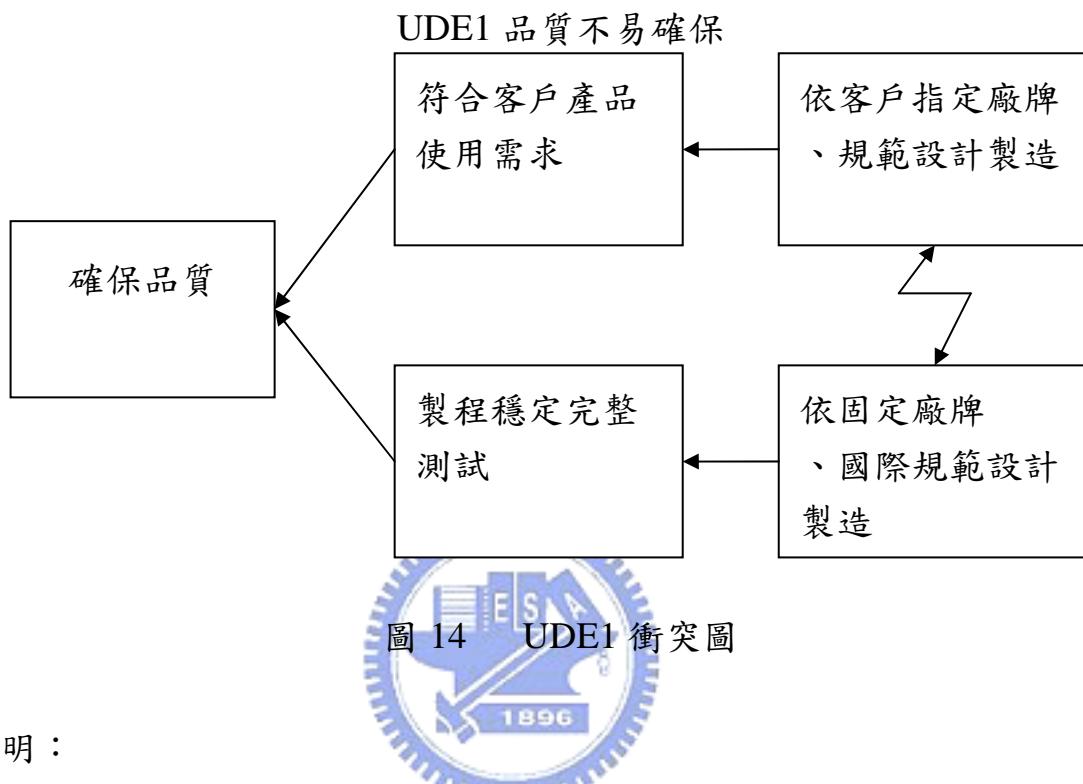
配電盤內之器具大多數由客戶指定採進口品，因此配電盤廠僅負責設計組裝，因廠牌太多無法進行所費不貲的完整定型試驗。而國際市場，一般均要求國際認證機構之定型試驗報告，以確認品質提供完整的產品保證。故產品未經認證不易進入國際市場拓展商機。

6. 無法提供完整售後服務：

由於依客戶需求逐案設計，請購不同廠牌及規格器具，故 N 公司若欲建立完整的庫存品，提供客戶緊急需求與完整的售後服務，有其財務負擔的重大壓力，因此通常須待客戶需求時再進行緊急的請購。

3.4 問題分析

依據限制理論思維程序的第一步驟是「要改變什麼」，3.1 問題說明已列出 N 公司的不良效應，接著應從不良效應中挑出三個來構建衝突圖（圖 14、15、16），列出每個不良效應面臨的困境。



說明：

N 公司現有客戶產業別電力、電信、捷運、台鐵、半導體、電子、光電、封裝測試、石化、紡織、鋼鐵、造紙、纖維、鞋業、電力、塑膠、建築、醫院、工程公司等，包含國內各大產業。而每一產業別對電力需求特性不同，再加上電力系統設計人員與使用單位之偏好不同，因此電力及控制系統之設計有無數多種之變化，而客戶為確保品質及成本考量，對大部份主器具常指定使用廠牌及規格，造成 N 公司接案後，設計人員需針對該案使用材料進行瞭解其使用功能、尺寸大小及配線、控制方式。若為初次設計則須詳細閱讀各式資料，再加上目前主要器具均為進口品，因此相關資料大多為英文資料，以致造成設計人員瞭解不夠深入，造成設計異常，以致功能及品質無法確保。如此之下須完全仰賴設計人員之經驗累積，造成各式案件設計及製造品質不均。

N 公司設計人員設計時，目前以 IEC 規範進行設計，但是否完全符合設計要求，一般均需進行完整的一連串溫升、耐壓、絕緣，大電流注入之破壞及非破壞性試驗，由於上述測試費用至少均需數百萬元台幣，N 公司不可

能為了每位客戶進行上述測試，以致產品品質亦無法確認是否符合 IEC 規範，其產品品質及安全無法獲得確保。N 公司因此希望選擇 1-2 種國際知名廠牌，進行設計製造，測試各種深入的訓練，使得該公司人員得以熟悉該種產品，並經完整的非破壞與破壞試驗，製造出完全符合 IEC 規範的製品，但該種產品並非完全符合客戶指定的廠牌及設計方式，這兩種想法完全衝突，因此決策者陷入兩難。

UDE2 無法確保交期與控制成本

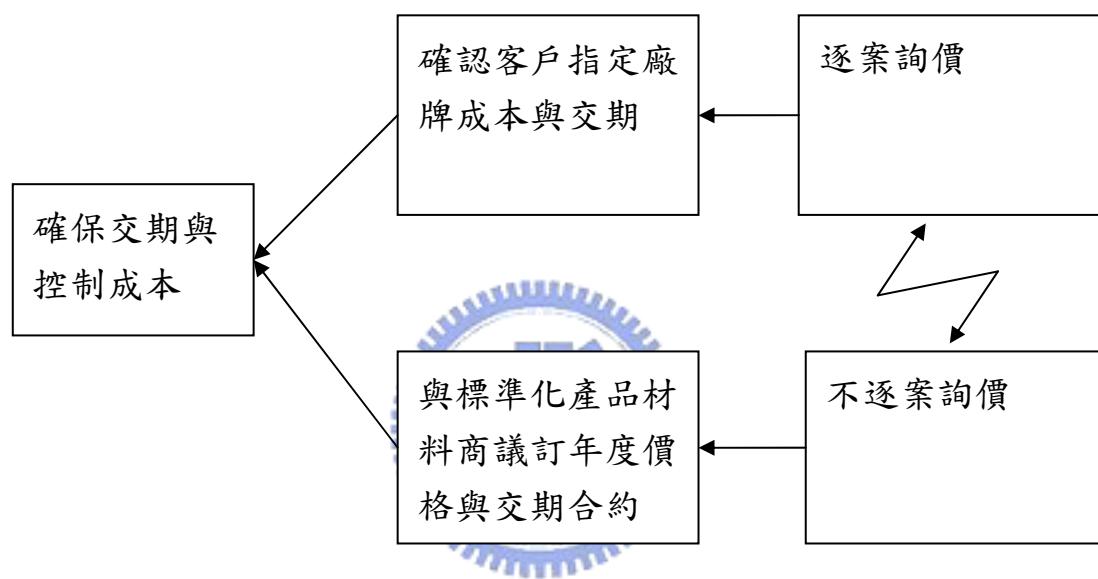


圖 15 UDE2 衝突圖

說明：

依客戶指定廠牌進行配電盤內器具採購，由於均依客戶要求，配電盤生產廠在器具交期常因未建立長期合作關係，均須逐項材料與供應商確認價格與交期。由於材料供應商深知該項材料已遭使用部門指定常哄抬價格，造成雙方互信基礎不夠，以致浪費許多時間在議定價格後才確認交期，故無法控制成本與交期。但若欲控制成本與交期，應事先擇定廠商建立長期夥伴與合約關係，儘量採用該廠商材料減少其他廠牌，可以增加請購數量爭取較大之降價空間，同時事前明定交貨期限，縮短作業流程，但卻無法符合客戶指定廠牌之需求，產生相互衝突。

UDE3 無法提供完整售後服務

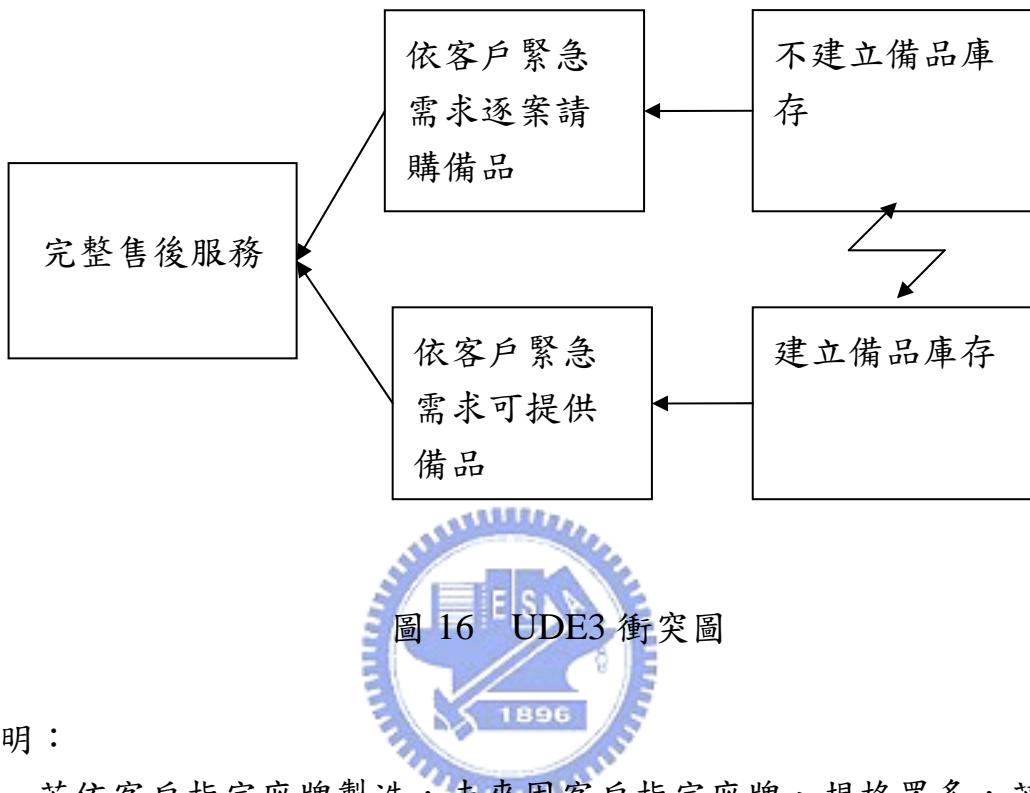


圖 16 UDE3 衝突圖

說明：

若依客戶指定廠牌製造，未來因客戶指定廠牌、規格眾多，若建立備品庫存則成本太高，且使用機率低，故緊急需求時再逐案請購不建立備品庫存。若選擇固定廠牌建立備品庫存，卻又不符合客戶指定廠牌之需求，故建立與不建立備品庫存二種相互衝突。

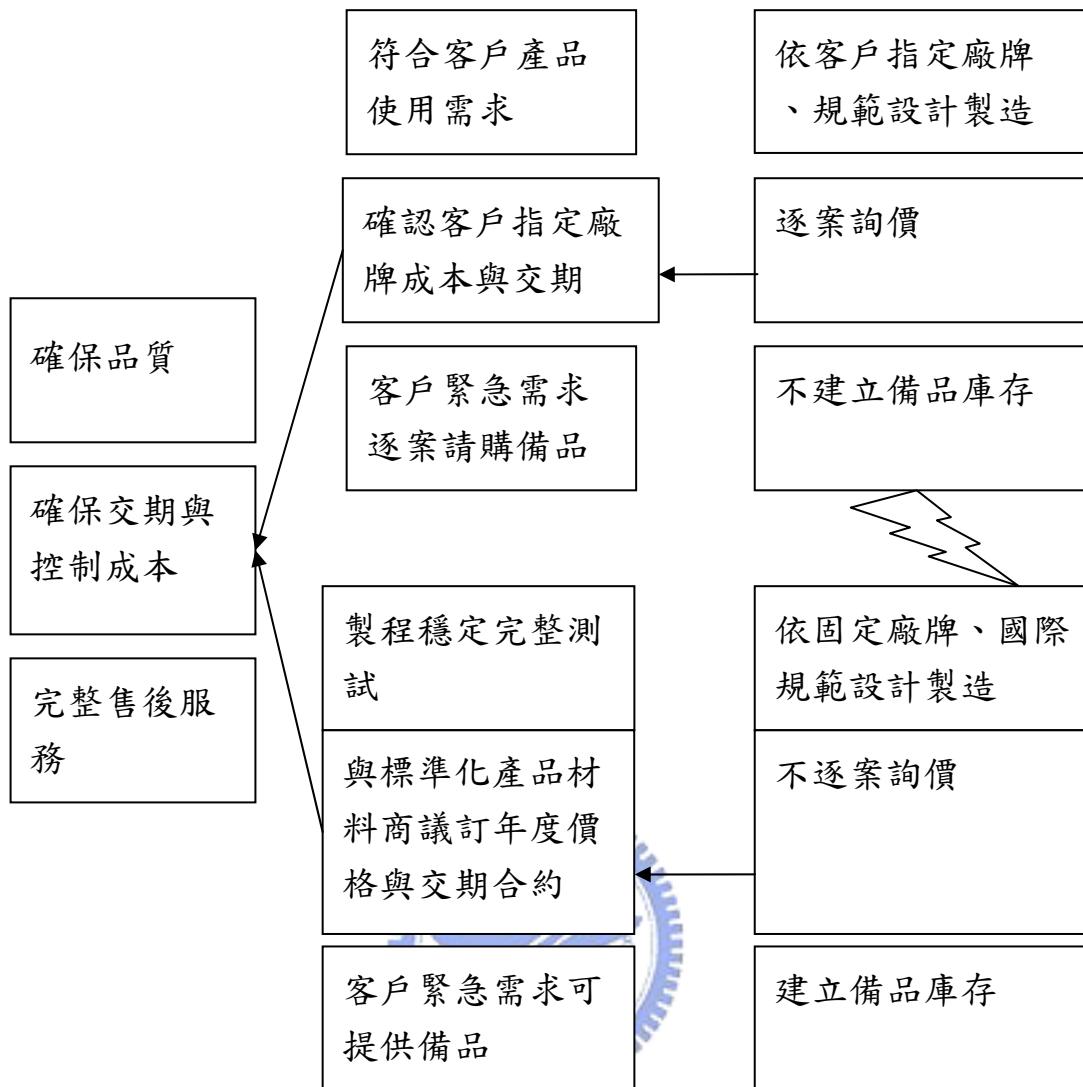


圖 17 3 個不良效應合併衝突圖

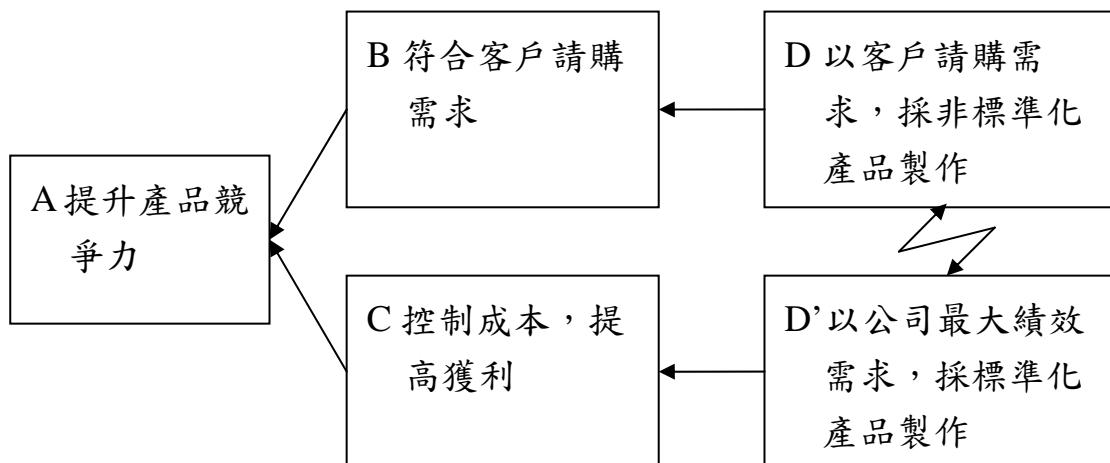


圖 18 核心衝突圖

說明：

根據圖 3-63 個不良效應合併衝突圖，歸納為圖 3-7 的核心衝突圖。其歸納分析原因如下：

- 1.A 的形成：N 公司若能確保產品品質及交期，同時降低成本，提供完整的售後服務，絕對可提升現有的競爭力，獲得客戶的認同與訂單。
- 2.B 的形成：需符合客戶對產品的需求，才可能爭取訂單，因此須依客戶請購要求，從產品設計、製造規範及廠牌的選用到最終產品的測試與使用，均符合客戶的需求便可獲得青睞。
- 3.C 的形成：要簡化產銷作業。首先需先簡化產品種類使得產品在材料請購、設計、製造、銷售、人員訓練等更具效益及效率。再透過標準化產品製程進行產品的自動化、標準化設計、製造作業，更可深入探討、簡化各項作業及事務，使得產銷作業得以簡化，效率得以提升，成本得以降低。
- 4.D 的形成：為了符合客戶的需求，所以需依客戶的指定廠牌進行設計，逐案請購與製造進行客製化、非標準化產品的生產與銷售。
- 5.D'的形成：依 N 公司最大生產績效之標準化產品製作與銷售。不符合客戶指定廠牌、規範與規格的設計、製造方式。

第四章 發展對策

4.1 挑戰核心衝突

如圖 19 核心衝突圖，D、D'想要達成相同目標，但 N 公司面臨非標準化與標準化產品設計、製造的選擇，二種觀點相互衝突，所以衍生出衝突效應造成問題難以解決。此二種觀點均同時存在，但無法尋求單一觀點來經營公司。限制理論認為衝突不應該存在，若存在可能是錯誤的假設。以此思考，若能打破此一衝突所造成的不良效應，將可以因為核心衝突的消失而有解決之道。

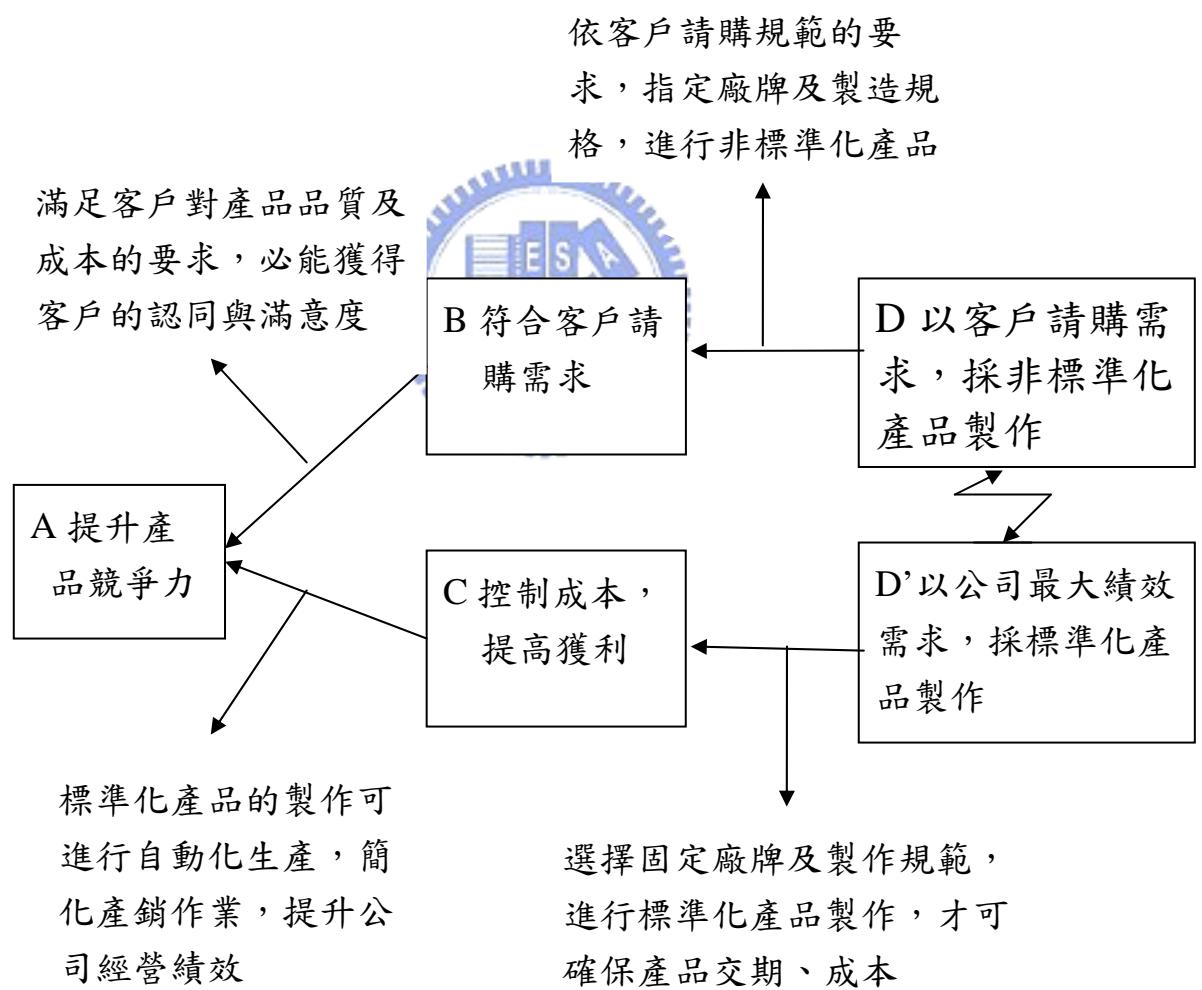
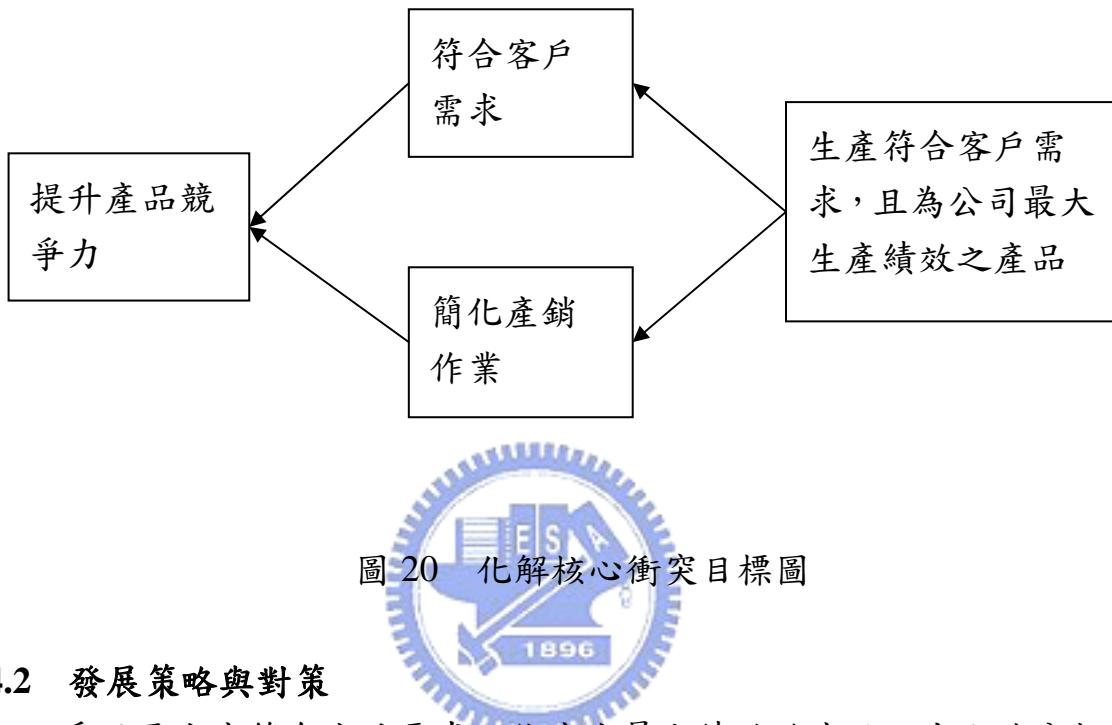


圖 19 挑戰核心衝突圖

對於圖 19 所示可知核心問題是衍生問題的根源，如果能提出滿足如圖

19，D-D'的想法就可化解核心衝突。最簡單的邏輯即是同時滿足 D 及 D' 上所示之條件，成為單一組合條件 D。也就是生產符合客戶需求且為公司最大生產績效之產品，如圖 20。化解核心衝突目標圖。找出核心問題以後是尋求解決問題之對策構想（Injection）。



4.2 發展策略與對策

為了要生產符合客戶需求且能產生最大績效的產品，由上述分析客戶之所以指定廠牌及製作方式，最主要之原因即要確保產品品質及成本以利未來正常使用，故 N 公司若能生產經公證機關認證為品質優良，且滿足客戶交期、售後服務之產品，便可獲得客戶認同及採用訂購。故以此出發點思考解決對策。

1. 選擇優良品牌，建立技術合作與長期夥伴關係。

由於 N 公司現有配電盤產品，主要為高壓盤(24KV 以下)及低壓盤(1KV 以下)，因此針對其產品進行市場調查，選擇目前市場佔有率較高，品質優良，價格具競爭優勢，獲得大多數客戶認同之國際知名廠牌器具，尋求產品技術合作與長期夥伴關係，以期建立完整供應鏈，同時簡化各項作業流程及交期，並可以增加訂購數量壓低進貨成本。經收集市場資訊，主器材部份目前在國內使用較普遍之知名廠牌及採用標準如表 10。

表 10 國內使用知名廠牌及採用標準

	歐洲 (IEC)	日本 (JIS)	美國 (ANSI)	台灣 (CNS)
中壓	ABB,SIEMENS,Merlin Gerin,Alsthom,AEG	三菱、東芝、日立、 富士、明電舍	GE,Westing House	-----
低壓	ABB,SIEMENS,Merlin Gerin, Alsthom ,AEG	三菱、東芝、日立、 富士、Terasaki	GE,SQ-D,Cul ter-Hammer	士林，台 安

經市場收集分析高壓器材部份，以 ABB，三菱及富士為最受歡迎之廠牌，低壓器材部份以 MerlinGerin，富士，SQ-D 及士林為市場之主流。N 公司目前為國內領導廠商，應分別與市場主流品牌供應商洽談，下述二項長期合作願景共創雙贏商機。

- A.歐、美、日配電盤產品在生產及品質上均較國內為優，因此與原廠進行配電盤產品技術合作，依原廠設計採用其器具，可加速產品開發並提升產品品質。
- B.依 N 公司原有制度將全部常用規格納入年度合約每年僅重新議價一次，建立長期供料合作夥伴關係，而非僅是依價格便決定是否採用的短期材料供應商。

上述計畫 N 公司可透過溝通，減少集團內採用其他廠牌的數量為誘因，提高材料供應商在 N 公司之銷售佔有率，因此獲得各主要供應商認同，經洽談後其選擇合作廠商如表 11。

表 11 N 公司技術合作廠商

	歐 系	日 系	美 國
高壓	ABB	富士	—
低壓	MerlinGerin	富士	SQ-D

經由上述合作 N 公司除分別與各公司訂立年度採購合約外，並管制減少其他廠牌材料請購如此可擴大合作廠商使用數量，獲得材料供應商的信任，同時縮短採購作業及交貨期限達 60 天，大幅縮短配電盤交期。

2. 依技術合作廠商器具材料與盤體設計，開發符合國內客戶使用需求之標準化配電盤產品。

由於國內配電盤產業分別受到歐、美、日規範及產品之影響，同時各使用客戶因產業別之不同故在設計需求及控制線路上有不同之要求，因此 N 公司應將技術合作廠商所提供之設計圖參考上述影響，重新開發適合各產業客戶要求之盤體。同時簡化盤體設計種類，以利大量及自動化生產，降低成本，提昇製作品質。

3. 統計民國 93-94 年間 N 公司所請購之主材料規格進行統計，簡化規格種類，以利未來標準化產品推廣及製作。

經統計高壓盤材料鄉盤體、真空斷路器、比壓器、比流器、保護電驛、銅排及低壓盤盤體、空氣斷路器、無熔絲開關、電磁接觸器、銅排主要材料規格統計如表 12。同時確認客戶常用之規格，若年使用次數達 3 次以上，則建立完整產品設計規範及外型尺寸，成為公司標準產品，若年使用次數達 6 次以上則透過檢討依材料規格使用簡化原則考慮建立庫存，以備異常及緊急需求時使用。

表 12 93 年 - 94 年高低壓盤主要材料規格統計

	項次	項目	使用規格	減化規格
高 壓	1	箱體	176	82
	2	真空斷路器	69	45
	3	比壓器	43	26
	4	比流器	116	68
	5	保護電驛	169	112
	6	銅排	17	11
低 壓	1	箱體	58	35
	2	空氣斷路器	134	85

	3	無熔絲開關	1571	587
	4	電磁接觸器	214	132
	5	銅排	28	18

4.透過上述統計後，確認標準化產品規格及種類，應開始便利用現有案件進行產品標準化作業。

首先自該集團內案件進行減化後規格標準化產品設計及製作，並建立設計標準化資料庫於電腦上，供設計人員參考及選用，以確保設計品質同時利用現有案件建檔，可節省標準化圖檔建置成本。

5.將完成設計及製作之標準產品，選擇具代表性之規格送交國際認可之公正機構，進行定型試驗認證。

將產品送交國際認可機構如 KEMA、CESI、大陸西高所進行定型試驗認證，以確保產品品質。同時以此認證向客戶說明產品品質及規範確實符合國際標準，並以此拓展國際市場。雖 N 公司配電盤產品不具國際市場知名度，但因產品認證，確實符合國際標準，國外客戶易於接受，以利未來國際市場拓展。

6.建立標準化產品的優點說明，透過產品展示會及客戶拜訪進行推廣。將標準化產品在品質、價格、交期及售後服務之優點說明如表 13。對營業人員進行密集訓練與溝通，透過產品展示會及客戶拜訪，要求營業人員針對標準化產品大力推介，爭取客戶認同與採用，以利未來拓展市場。

表13 N公司標準化產品特點

項次	一般廠商	N公司
1	依客戶之需求採用不同廠牌及規格，因廠牌及規格眾多以致需逐案設計及製造。	透過集團內客戶溝通，選擇一知名廠牌技術合作，簡化規格建立標準化產品，並推廣至其他客戶。
2	逐案設計、製造成本較高，品質水準不易確保。	標準化產品，可縮短設計時間，自動化生產降低成本，確保設計及製造品質。
3	廠牌、規格眾多以致無法準備庫存提供客戶緊急需求及售後服務。	簡化廠牌、規格可備庫存提供集團及客戶緊急需求及完整售後服務。
4	產品未經型式試驗以致安全性易受客戶質疑，不易拓展外銷市場。	標準化產品經 KEMA、台灣、中國型式試驗合格，產品獲得國內外客戶認同。

4.3 其他問題及對策

1.客戶不接受N公司提供之標準化產品

營業人員以標準化產品之優點向客戶說明後，客戶仍堅持其原採用廠牌及規格。

A.此時營業人員應與設計人員合作針對客戶系統進行分析與瞭解。由於N公司目前選用之標準品含括歐、美、日產品，因此廠牌及規格甚為齊全，經分析後透過系統設計可節省成本，增取客戶認同。

B.一般工程人員均較執著於工程技術之堅持，因此可利用機會將標準品之優點，如成本、交期、品質、售後服務等報告管理階層，經由高階管理階層的認同，必能獲得其支持再經由不斷的溝通必能獲得採用。

C.將部份主器材透過溝通獲得同意採用標準品，如此建立客戶的信賴，未來再逐步全部推廣使用。

經由上述的溝通，N公司目前承接之業務其標準化產品幾占 95%以上，有明顯的成效。若客戶完全不同意標準品，則需視客戶的重要性、未來性、訂單負荷進行抉擇，再決定是否爭取訂單。

2.N公司與合作器具供應商間夥伴關係的互信

由於N公司與合作器具供應商進行技術合作，採用其器具並建立年度採購合約。初期在量的擴充下，必能互相合作共創雙贏的產品銷售成長佳績。但若因互信基礎不足，造成N公司對器具供應商供應價格之競爭利基產生懷疑時，則未來雙方合作將易生嫌隙，終至分道揚鑣。此為合作

中最易造成雙方誤解的因素，因此雙方合作時應秉持下述作為以為因應。

- A.誠實便是最佳的合作基礎，雙方應秉持誠實的基本精神。
- B.案件競標時，雙方對案件之承製應秉持共進退。
- C.雖有年度採購合約，但為配合案件競標，雙方應利用案件競標時，搜集競爭廠牌及廠商之成本資料，以提供雙方瞭解現有市場資訊，以利產品競爭。



第五章 實施與評估

5.1 實施準備

配電盤產品目前為電力產品中的成熟產品，N 公司已有自行開發的能力。但透過技術合作，可獲得國外設計圖，縮短標準產品的開發時間，雖然國外原廠基本上都會要求技術移轉費用，但 N 公司以未來合作完成為期許。透過 N 公司在國內配電盤產品領導地位，將管制其他廠牌使用。可有效提升技術合作廠器具產品的銷售量，共創雙贏。以此利益進行協商可將技術移轉金降至最低甚至免費。為使標準化產品得以開發完成並推廣至市場提升營業額及獲利，應進行事前的計畫與準備。

1. 成立專案小組進行技術移轉及標準產品開發

為確保專案執行順利，經評估初期 N 公司應先成立一個 5 人的專案小組（含組長，中壓設計，低壓設計，機械設計，測試各 1 人），進行技術移轉及標準產品開發，預估 7 個月可完成標準產品之開發設計，開發完成後透過現有案件選擇 24KV，12KV 低壓配電盤各兩種規格，進行產品試製。預估 3 個月內應可完成產品開發製作，最後將試製完成之產品送往國外進行定型試驗認證，預估 3 個月內可完成產品測試。相關開發進度如圖 21。

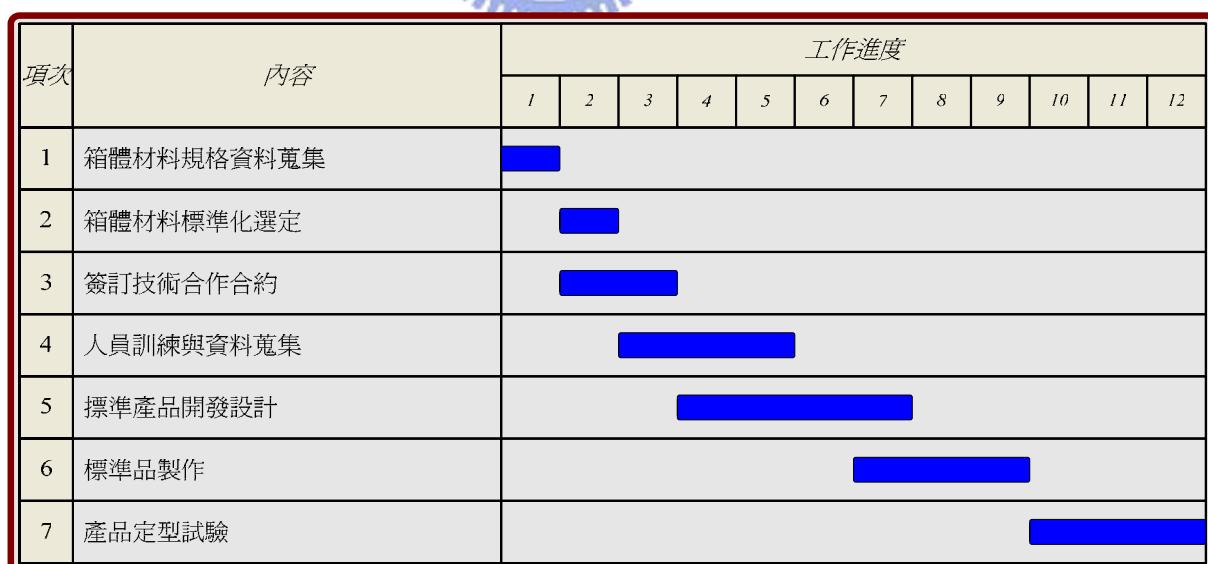


圖 21 N 公司標準產品開發進度

2. 預估開發費用

此案預估開發時間長達一年，成立一個 5 人專案小組執行，所需預估開發費用明細，詳如表 14。

表 14 標準產品開發費用明細

項次	名稱	內容	金額（萬）
1	人員費用	5 人 x 1 年 x 120 萬/人年	600
2	產品製作費	50 萬 x 4ST	200
3	測試費用	100 萬 x 4ST	400
4	技術移轉費		100
	小計		1300

3. 推廣標準產品優點，先爭取集團內採用

N 公司現有客戶中超過 50% 為其集團內其他公司，因此先將標準產品之優點向集團內經營階層說明採用標準產品，可降低成本、提高品質、確保交期及提供異常、緊急需求的完善售後服務，必可獲得充分支持。再透過產品展示會與拜訪，爭取集團內客戶的認同採用，先由集團內客戶進行標準產品推廣，爭取使用實績及數量，透過集團內客戶使用經驗的累積，如此便容易推行標準產品至其他客戶。

N 公司目前配電盤產品依客戶需求逐案設計製作，所需交期如前所述，因受國外進口器具之影響，若不採空運一般均需 3-5 個月，因此現有材料供應鏈及作業流程進行及所需時間經整理詳如圖 22。

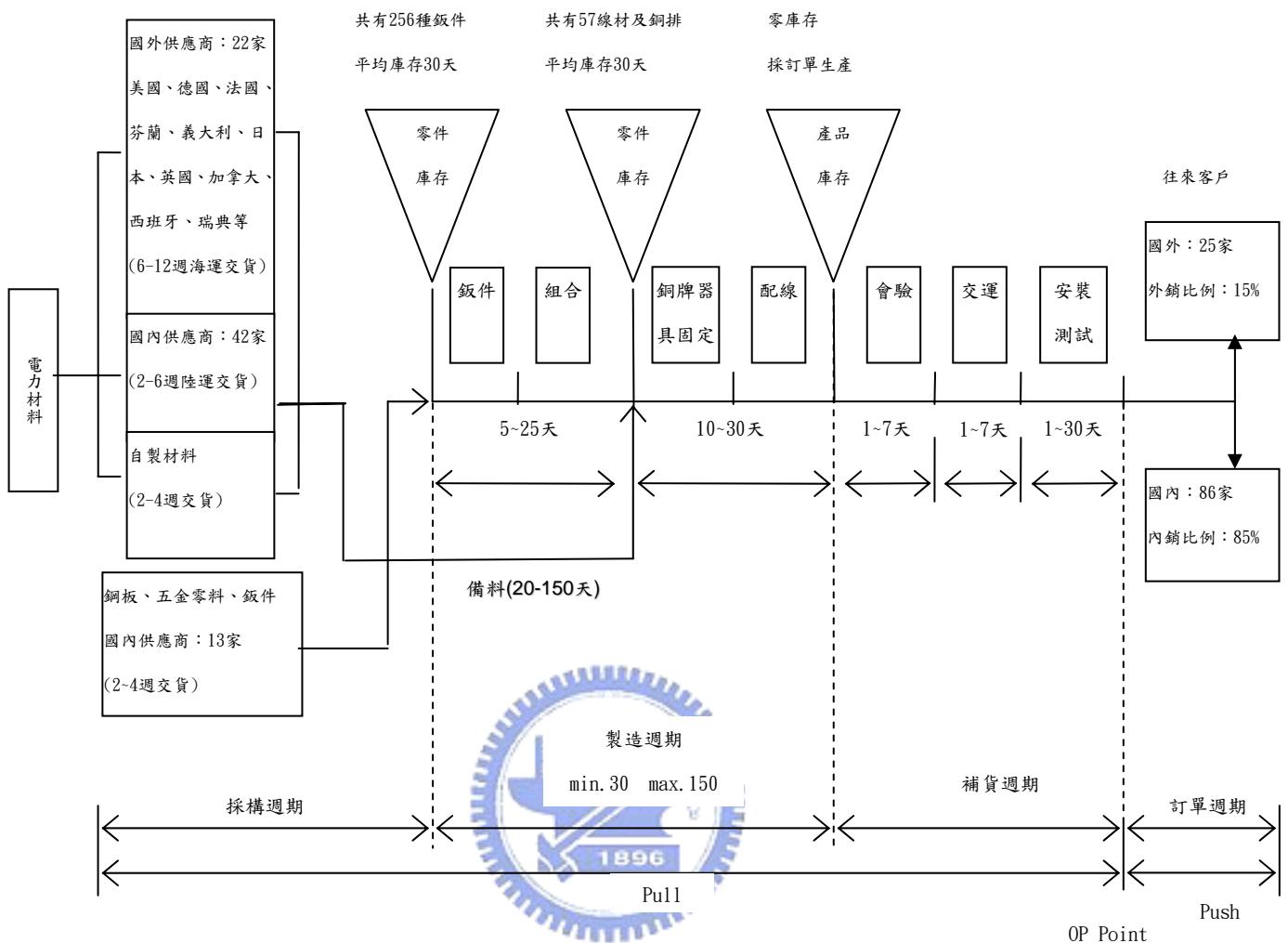


圖 22 N 公司標準化前供應鏈作業

5-2 實施效益

實施完成後，預估其執行效益如下：

- 由於產品規格已完成簡化及標準化作業，原需待設計完成才進行請購材料之作業，可提前由營業人員於受訂時，便進行材料預購作業，因此若無足夠庫存透過提前備料作業，可節省營業至設計完成之時間約 30-45 天，縮短客戶交期，其作業流程如圖 23。

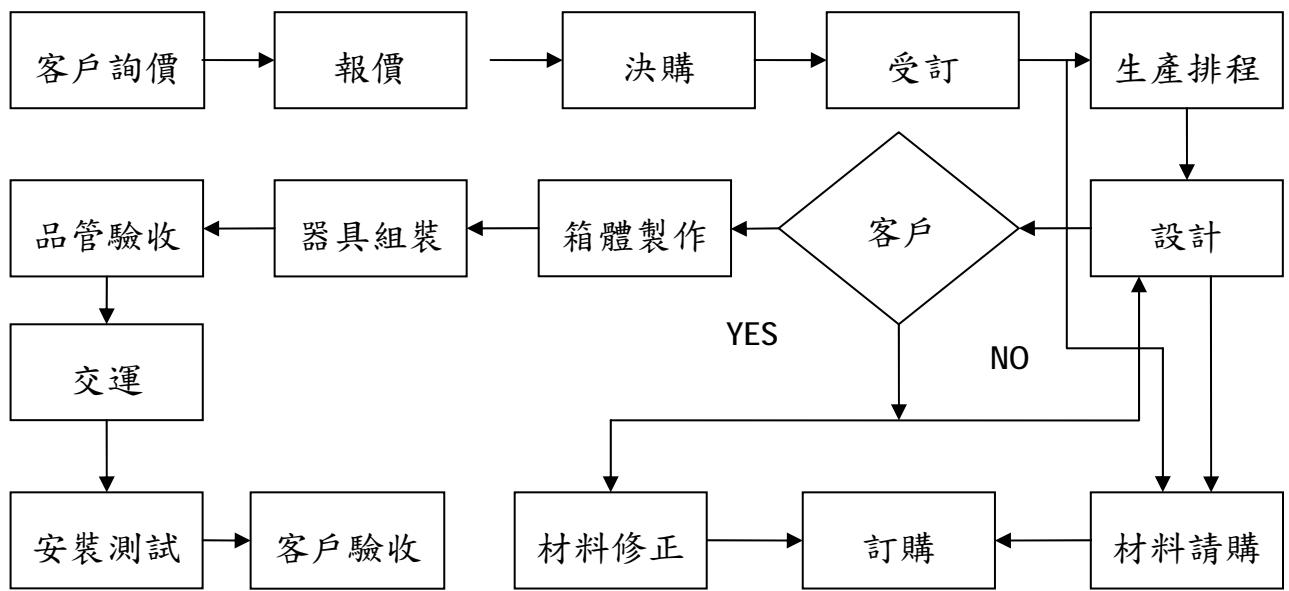


圖 23 N 公司配電盤材料預購作業流程圖

2. 標準化產品規格簡化 設計資料完善，設計人員透過設計資料庫可迅速完成設計，縮短設計工時。同時設計品質佳，異常率少。新進設計人員因設計資料充足容易學習，可縮短訓練工時。
3. 現場製作人員因產品標準化，規格減少，相同產品數量增加，人員作業熟練度高，生產效率提升，產品品質容易確保。同時生產製程容易建立自動化設備生產流程，降低人工依賴，提升人員產值。
4. 配電盤主要成本，為國外進口器具，因訂定年度採購合約及縮短交期，原器具請購備料期可大幅縮短 30-60 天，相對可減少備料所需資金，原先因製作期長（備料期之因素）而材料種類繁多，只要有一項材料錯誤或延誤，相對全案便無法完成，造成資金積壓。同時配電盤因延誤交期造成後續案件無法進行，現場使用週轉率降低，由於標準盤之採用，便可大幅減少資金積壓與需求，同時提高場地使用率。
5. 因配電盤標準化及規格減化作業，可依其使用頻率選擇設置庫存品，提供客戶所需，經檢討確認後，庫存品規格數量如表 15。

表 15 高低壓盤器材庫存規格統計

	項次	項目	減化規格	庫存規格
高 壓	1	箱體	82	—
	2	真空斷路器	45	14
	3	比壓器	26	9
	4	比流器	68	19
	5	保護電驛	112	22
	6	銅排	11	11
低 壓	1	箱體	35	—
	2	空氣斷路器	85	—
	3	無熔絲開關	587	—
	4	電磁接觸器	132	—
	5	銅排	18	18

表 15 中，設置庫存之原則如下：

- (1) 盡量要求材料供應商備庫存。如低壓部分器具因國內有代理商，年使用量大且價格較低，故由代理商設立庫存。
- (2) 庫存材料盡量採用模組式可供替換，減少庫存。如直流/交流控制電源可代用，只備一種規格。如真空斷路器、保護電驛。

設置庫存雖增加資金準備，但以服務客戶異常及緊急需求為考量時，必能獲得客戶的認同與肯定，持續採用 N 公司產品，而異常及緊急需求時，對客戶生產作業有莫大之影響。若能迅速提供服務，即使報價金額加入利息負擔，都能獲得客戶的同意。

6.材料供應鏈及作業流程實施效益

透過標準產品開發，減化規格、設立庫存品、建立年度採合約，縮短交

期進行相關改善措施。N 公司材料供應鏈及作業流程實施效益，如圖 24 N 公司標準化產品供應鏈作業。

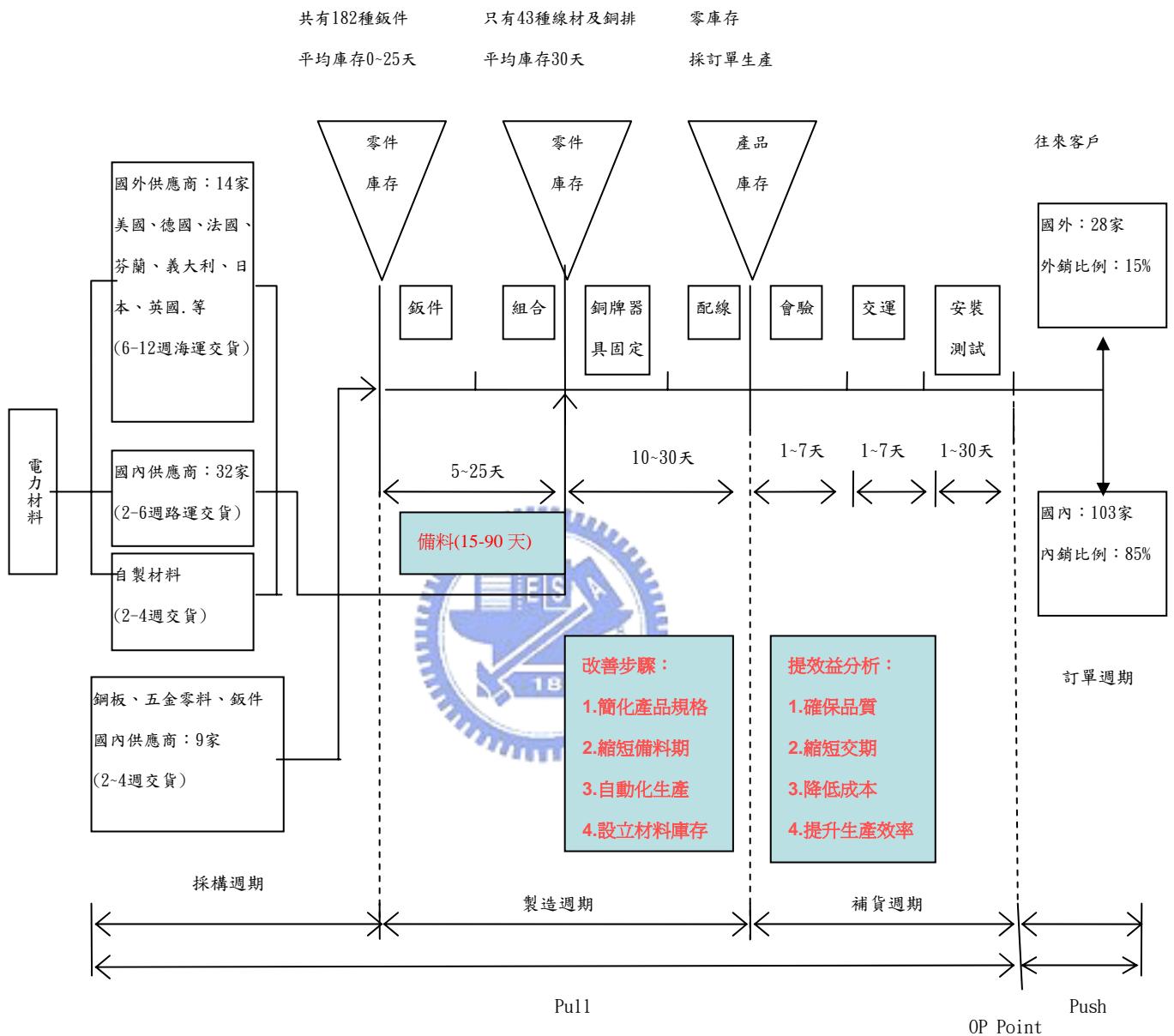


圖 24 N 公司標準化產品供應鏈作業

經上述說明標準產品採用後之效益，依客戶在配電盤產品的採用要求效益，整理如表 16。

表 16 採用標準產品效益

內 容		說 明
A	品質	標準化產品便於控制產品品質、自動化生產
B	交期	1.產品標準易於建立統購，確保交期 2.自製器具，可縮短並確保交期
C	價格	1.標準化產品與協力廠建立，伙伴關係而非供應商 2.減化規格、廠牌提升數量，以量制價、降低成本
D	售後服務	1.標準化產品、零件均備有庫存品，提供緊急需求及售後服務 2.售後服務人員，可提供迅速及確實的維修



第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究運用限制理論的管理理論與思維程序，分析與檢討 N 公司配電盤產品的核心問題。雖然 N 公司配電盤產品為國內領導廠商，但深入分析現有產業的發展環境及未來發展，可預見未來前景不佳。因此針對問題點進行分析找出核心問題加以研討，先行擬訂因應對策改變現有產銷作業模式，以提升 N 公司配電盤產品營業額與獲利，並以其理論方法提出配合現有環境因素擬訂實施作業進度與步驟，期望能達成完善的成功解決策略個案。整個研究可歸納出以下重要解結論：

1. 限制理論的管理思維有別於傳統的管理模式-簡單，易學、容易獲得共識
在多元化且資訊充足的社會中，各種企業管理的知識，有多至不可數的管理理論。但要獲得全體員工的瞭解，透過教育訓練獲得共識，實在是既耗時又費力且效果不彰。但限制理論的管理思維不僅簡單易學，且容易獲得全體員工的共識，甚至改變人員工作習慣提升工作品質。限制理論的思維程序三大步驟，使管理階層很容易列出各項改善方案及目標，使所有參與人員容易明瞭深切體認公司的改善計畫與未來目標。N 公司利用管理模式五個專注步驟 (five focusing steps)，將有限資源使用在最重要的地方-開發標準產品，改變產銷模式克服接單、設計、製造、品質瓶頸，迅速提升績效。而限制理論對整體的績效指標不採用傳統的財務報表，而改用簡易的計算方式衍生出經營指標。使管理者與全體參與人員利用現有資料可隨時計算、衡量績效，以利溝通與績效追求。
2. 限制理論可迅速找出核心衝突—N 公司現行產銷作業模式與公司績效相互衝突，但透過限制理論的分析可迅速找出核心問題。
N 公司配電盤產品與其他競爭廠商相同，均面臨百分之百訂單生產，廠牌及規格眾多，設計、製造品質不易確保，而占主要生產成本的器具卻又無法掌握，反而受制於國外器具生產廠，因而無法掌握成本增加競爭力，與現有競爭廠商無任何市場區隔。透過現有產業環境與發展危機的分析，雖然 N 公司面臨複雜交錯的問題，以衝突圖等方法予以簡化問題，得到核心衝突問題：
-符合客戶需求非標準化產品或 N 公司最大生產績效之標準化產品製作。

3.核心衝突解決對策—標準化產品開發並擬訂改善方案與實施步驟。

標準產品開發的效益，透過第五章的分析不論是品質、交期、價格、售後服務或供應鏈作業流程均有明顯的效益。經由國外生產廠的經驗、分析及發展趨勢在產品競爭力上顯然也是正面的。但每家公司所擁有的條件與優勢不同，因此採取的實施方式與步驟也不盡相同。N公司利用現有客戶條件的優勢，先利用集團內客戶先行開發採用，獲得技術合作廠商的信任與認同，合作開發標準產品；同時利用配電盤領導廠商的優勢減少採用其他廠牌的數量為誘因，提高材料供應商在N公司之銷售佔有率獲得材料供應商認同。擬定可行方案逐步實施，創造N公司與技術及合作材料商的雙贏策略，與其他競爭廠商比較相對成功機會大增。

6.2 建議未來研究方向

N公司完成標準產品的開發後，是否便可高枕無憂？答案是“否定的”。依限制理論管理實體限制的第五個步驟，“如果系統限制在步驟(4)被打破以後，我們必須回到步驟(1)，重新找出另一個限制，持續追求改善。”因此標準產品開發後，不可就此滿足。正如企業管理名言「唯一不變的，便是變」。我們應再思考N公司未來發展的系統限制為何？同時面臨國際大廠的完整產品項目及高知名度，如何可再提升營業額與獲利的持續發展？個人以為以下四項便是未來可再持續改善的研究方向：

1.快速回應客戶的需求。

標準化產品開發在品質、交期、價格、售後服務已有明顯的效益，但在講求速度與服務的社會，應思考如何快速且滿足客戶的需求。目前N公司每月大約有15%的緊急訂單，因此若能快速回應客戶的需求，如此更可與其他競爭廠商，區隔市場產生差異化提升獲利。

2.開發配電盤內器具提升自製率強化產品競爭力。

N公司目前主力產品是高壓配電盤(24KV)以下產品，依表5其近三年內營業額佔80%以上。但從表8及9分析，我們也了解器具為配電盤成本之主要部份，但因國內使用偏好，仍受制於國外供應商，尤其在外銷市場若與技術合作廠相競爭必定無法拓展。因此長遠之計畫唯有建立自有品牌的器具產品，如此才可進行垂直整合的產品競爭優勢。由於在國內生產，因為運輸及關稅因素，在成本上應可取得優勢，有助N公司配電盤在國內價格競爭優勢，同時在外銷市場上不再受制於人，有較大的拓展空間，可有效提升提升營業額與獲利。但開發配電盤器具產品，還

有相當大的阻力及困難須克服。

(1) 國內客戶目前仍較信賴歐、美、日產品品質，因此如何說服客戶的原有觀念，轉而支持 N 公司的產品為一大挑戰。

(2) 生產器具產品技術，目前台灣相對落後於歐、美、日原有知名大廠，N 公司若欲縮短開發時間，產品品質獲得客戶依賴，則最佳方式仍與國外知名大廠技術合作在台生產。但此方式將會影響到技術合作廠的市場及發展。因此如何獲得技術合作廠的充分支持，為 N 公司的重大難題。

3. 開發高技術層次特高壓產品(100KV 以上)減少競爭廠商區隔市場。

國內配電盤產品生產廠家依 2004-2005 電機電子工業同業公會名單統計 115 家，但目前國內生產 100KV 以上產品的主要生產廠僅有中興電工一家，其餘雖有生產但項目很少，且組件均由國外進口在台灣組裝。而 100KV 以上產品的主要客戶為台電公司或少數大電力用戶，因此該項產品競爭者少且客戶財務穩健單純，與現有配電盤廠產品競爭廠商明顯區隔市場。該項產品未來在台電六輸及七輸計劃中亦有相當大的需求。但 100KV 以上的產品其技術層次較高，不同於現有 24KV 以下配電盤，因此產品開發需考慮以下的困難待解決：

(1) 100KV 以上的產品開發其投資費用與 24KV 以下配電盤相差甚遠。

尤其在製造及測試設備的費用更是驚人，至少是 10 倍甚至 100 倍以上，因此產品的開發項目，N 公司應審慎評估市場需求量及投資費用。尤其需考量現有及未來設備之共用性與使用率，產品規格及市場均需考慮大陸，但不可過分樂觀大陸市場。

(2) 100KV 以上的產品屬高技術層次產品，因此透過技術合作生產，

可迅速完成產品開發，同時客戶對產品接受度亦較高。由於 N 公司在台生產技術合作產品必會影響原廠在台銷售市場，因此 N 公司與技術合作母廠採取何種合作方式，進行市場區隔與產品分工產銷作業模式共創雙贏策略，使得技術合作產品得以在國內順利行銷同時拓展至國際市場為一值得研究課題。

4. 因應人員工作效率及生產高附加價值產品，應考量分工作業模式，將不具生產效益及人工密集工作，採由協力廠負責，建立完善協力廠體系共創雙贏策略。

配電盤產業為一人力密集，資金門檻不高之產業。尤其在盤體製造及低壓盤組裝，考量人員工作效率及生產效益，應輔導增加協力廠協助分擔

生產，N公司應專注在高附加價值之研發、設計、組裝測試及系統整合。目前N公司透過標準化產品已可進行部份生產採自動化作業流程，但仍有許多工作係以人力組裝方式進行。因此N公司應針對現有生產作業方式進行人力資源計畫配置與工時效率分析，針對不具生產效益及低附加價值工作，由協力廠承包。但N公司如何選擇協力廠來協助其降低成本，且能確保品質提升營業額。

- (1) N公司經檢討分析研發高附加價值產品設計，系統整合與測試為N公司核心技術與價值，因此大部份盤體零件製造及器具組裝均可由協力廠協助生產。
- (2) 每家公司生產均有其作業模式，但N公司為國內配電盤廠領導廠商，因此如何輔導協力廠在製造、組裝之品質都能維持均一水準，且能符合N公司要求，需有一套完整的衛星工廠體系。因此N公司如何透過憑鑑及輔導制度，來建立完整的製造品管協力廠體共創雙贏。
- (3) N公司與協力廠之合作為長期目標相輔相成，因此未來應建立二者之間的互信基礎，成為夥伴關係，故N公司如何透過雙方的權利義務，擬定長期合作關係也是值得研究的合作模式。



參 考 文 獻

1. 台灣電力公司網站 (<http://www.taipower.com.tw>)，民國 95 年 1 月。
2. 行政院主計處—台灣經濟成長率 (<http://www.dgbas.com.tw>)，民國 95 年 1 月。
3. 行政院主計處網站—<http://www.dgbas.gov.tw>，民國 95 年 2 月 6 日。
4. 經濟部工業局—工業生產統計 (<http://www.moeaidb.com.tw>)，民國 95 年 1 月。
5. 台灣區電機電子同業公會，台灣區電機電子同業公會會員名錄 2005—2006，第 1 版，台灣區電機電子同業公會，民國 94 年 10 月。
6. 李榮貴，張盛鴻，TOC 限制理論-從有限走向無限，初版，中國生產力中心，台北縣汐止市，2005 年。
7. 李榮貴，「生產策略與管理上課講義」，國立交通大學高階主管管理碩士班 (EMBA) 生產策略與管理課程，新竹，2004 年。
8. 何俊德，「限制理論於 TFT-LCD 新產品開發專案之應用」，交通大學，碩士論文，民國 93 年 1 月。
9. 高德拉特，齊若蘭譯，目標—簡單而有效的常識管理，第 1 版，天下遠見，台北市，2004 年 8 月 5 日。
10. 高德拉特，周伶利譯，絕不是靠運氣—創造事業與人生的雙贏，第 1 版，天下遠見，台北市，2004 年 8 月 5 日。
11. 高德拉特，羅嘉穎譯，關鍵鏈—突破專案管理的瓶頸，第 1 版，天下遠見，台北市，2004 年 8 月 5 日。
12. 高德拉特，羅嘉穎譯，仍然不足夠—ERP 加 TOC 的企業電腦化新境界，第 1 版，天下遠見，台北市，2004 年 8 月 5 日。
13. 金偉燦，莫伯尼著，黃秀源譯，藍海策略，第一版，天下遠見，台北市，2005 年 9 月 15 日。
14. 宋平生等，配電盤設計及各種裝置，第 4 版，中國電機技術出版社，台北市，民國 69 年 9 月。
15. 譚旦旭，曾國雄，工業配電，第 4 版，高立圖書，台北市，民國 86 年 7 月。
16. 阮齊宏，變電工程，初版，聯經出版，台北市，民國 83 年 12 月。
17. 薛小生，黃郁原，工業配電，第 8 版，大中國圖書，台北市，

民國 80 年。

- 18.群益金融集團網站—<http://www.capital.com.tw>，民國 95 年 1 月 8 日。
- 19.韓復華，「全球運籌管理上課講義」，國立交通大學高階主管管理碩士班（EMBA）運籌管理課程，新竹，2004 年。

