



技術管理

前言

身為高階經理人應該如何要求自己持續精進？對轉換跑道的管理者應如何選擇合適的跑道？許多有志於發揮理想並尋求「第二曲線」的朋友有這樣的疑問。Peter Drucker給了一個明確的指點。他認為一個高效經理人最重要的是要會「問合適的問題」而非僅追求「問題的答案」。對高階經理人的「自我檢視」，Peter Drucker提供了四大問題：(1)我對組織能做的最大貢獻是什麼？；(2)我是不是正在做最適合自己的工作？；(3)我能夠做什麼？及(4)若我們還沒有做這件事，現在是不是願意開始做？

對新報到的組織，建議應該盡快融入，同時針對加入

的組織作評估，以便盡快的進入狀況。Peter Drucker也建議了五個問題：(1)我們公司的事業/使命是什麼？；(2)我們公司的顧客是誰？；(3)我們的顧客重視的是什麼？；(4)我們追求的成果是什麼？及(5)我們的計畫是什麼？

技術管理是非常重要的。許多企業喪失了競爭力，未必是『新技術的發展能力不足』，而是由於缺乏對『技術有效的管理與運用』。什麼是技術管理呢？而如何能對技術有效的管理與運用呢？本文將介紹技術管理的定義、架構、組織分工及技術管理領導人的特質，希望可以提供部分的解答。

技術管理是有效的辨識、選擇、取得、發展、開拓及保護產品相關的技術以維持或強化

企業的市場地位與營運表現。簡單的說，業務部門與技術部門的互動機制以及企業內部有無適當的工具與程式來維持技術資源與企業目標的連結是重要的觀察指標。一般而言，企業內部，營運部門與技術部門的互動不良，甚至對立，都是企業長久的痛。從技術部門而言，技術管理必須兼顧營運觀點及技術觀點，反之亦然。企業全體部門必須有正確的認知，要達到此一境界，高階領導人的素養是關鍵所在。

從技術管理中關鍵項目的關連圖中可以看出技術管理中主要工作項目的關連，從而能掌握在管理上的節奏與重點。在一般人的心目中，研發團隊就是開發新的技術與產品，殊不知它與企業本身的企業策略

與技術策略息息相關，而技術策略又受到技術預測與公司研發、產品與技術流程及新產品開發經驗的影響。從圖1中，我們看出當技術策略形成後展開的一連串技術開發與使用及技術獲得與移轉之努力下，公司的知識管理、資訊管理、基礎建設及公司研發、產品與技術流程及新產品開發均產生了相互的影響。因此，一個良性循環的氣氛、感覺與效應是技術管理者要加以注意的。技術管理中困難的是它不僅是單一部門的努力可以完成的，它仰賴全公司人們正確共識下及工作規範下的產物。各部門介面間的無縫接軌及相互體諒，是需要企業領導正確的認知與公司內部流程的合理性。

技術管理的架構

技術管理的架構可以由圖1中關鍵項目的關連圖整理演變而來，它主要分成技術策略、技術佈局、技術實踐與技術的基礎建設四大塊(見圖2)。技術管理的架構，是在企業的商业策略及技術策略的框架下形成。換言之，商業策略與技術策略是技術管理的最高的指導原則，才能符合企業競爭力提升的目的。事實上，技術策略的形成除了受到企業經營策略基本方針的影響外，也會參考其它的資訊來

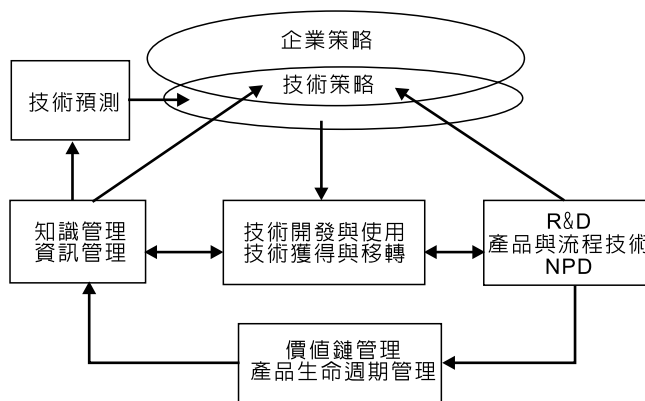


圖1 技術管理關鍵項目的關連圖

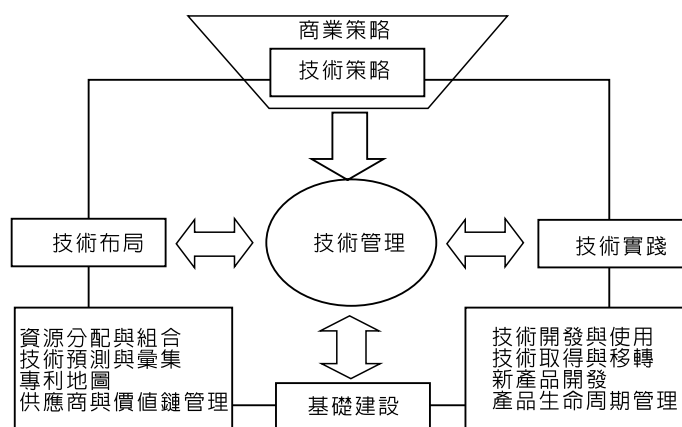


圖2 技術管理的架構圖

源，如：(1)過去的研發經驗；(2)內外部的資訊管理與知識管理；(3)技術預測能力等。

在既定技術策略之後，最重要的是技術管理。技術管理包括：(1)技術佈局：資源配置與組合、技術預測與蒐集、專利地圖、供應商與價值鏈管理；(2)技術實踐：技術開發與使用、技術取得與移轉、新產品開發(New Product Development, NPD)及產品生命週期管理(Product Lifecycle Management, PLM)。



技術佈局與技術策略關係密切，其中技術地圖與專利地圖十分重要。技術地圖是企業針對未來的市場策略、產品開發、技術開發與資源需求所做的整體性考慮與佈局；專利地圖是企業在攫取未來市場時的佈局與自我保護。

技術的開發與使用，偏重的是產品開發與流程技術，其中包括了一般的研發及新產品開發。技術的獲得與使用偏重的是：(1)對外，技術可能獲得的來源之情資蒐集及(2)對內，技術研究、產品開發與流程技術的經驗累積。完全靠自我開發的時代已然過去，今天要能善用他人的資源，以雙贏的方式及時的創造成功。

技術基礎建設包括了環境設施、生活秩序活動的安排、工作態度、習慣、工具及方法等。除此之外，基礎建設管理的專案還有：(1)資訊、資料共用的平台；(2)全面品質管制；(3)電腦輔助設計工具；(4)社團活動及(5)獎懲與激勵制度等。

技術管理的四大塊彼此息息相關，以基礎建設的知識管理與資訊管理而言，它與技術佈局有極大的關係，平日需關注與尋覓新技術及新材料來

源及詳實的記錄，都會在關鍵時刻發揮效果。技術佈局與企業本身技術實力與外部技術來源等的評鑒是工作的重點。在技術策略上當然也需要思考價值鏈管理與產品生命週期管理的問題。對企業，這與其商業策略有密切的關係。產品開發完成後，必須依照公司的知識管理與資訊管理制度將研發經驗留存下來，以增強未來NPD的競爭力。

許多不注重知識管理與資訊管理的公司，若沒有長期穩定的研發人員，在缺乏產品研發的累積經驗下，遇到競爭激烈的NPD案件，往往無法及時的獲得客戶的承認，而喪失商機。知識管理是有訣竅的，如何劃分出共用及公開的資訊及如何確保公司智財權上的拿捏，是決定公司研發部門成長與公司利益的關鍵。技術管理也可以看成一門藝術，因為研發活動有許多的特性，如：創新性、累積性、突破性、自由與紀律的矛盾性、互動性、投資性、技術投資的獲利延遲性、投資的風險性、時機性、排他性、複製容易的特性、機密性、技術的內隱性、技術的共通性、策略性及綜效性等，在在都是令人著迷之處。技術人

員因專長的關係，有自己獨特的邏輯，加上立場、期望、習慣與價值觀的不同，自然在研發活動中激蕩出精彩的劇情。

領導與管理

研究單位的負責人對企業在競爭力上有舉足輕重的影響。企業在不同的層次上有不同的編組，一般而言，大型企業有集團、事業群或事業部、公司的研發處及研發處下分的各個部門。各公司因為業務與產品的不同，研發處有的是按照功能而分，也有按照客戶而分，也有採用功能與客戶兼顧的矩陣式的組織。

企業由上而下，有企業集團的科技總顧問或是技術長(Chief Technology Officer, CTO)，有的企業喜歡敦請各領域的專家組成『技術顧問委員會』，以不定期的方式，在企業集團做出重大改變之前，徵詢委員會的意見。也有的企業集團，面對未來的企業發展，成立『中央研究所』，有固定的組織、人力、預算等，實際針對集團未來的發展做出貢獻，CTO是全職全時的專業人士。企業在集團之下，設立的事業群或事業部，也都有其研發單

位，如『研發中心』，負責人為技術總監或中心主任(也有的企業稱之為CTO的)。當然，實際狀況，許多企業也有直接將這兩個層級的研發單位，合併成一個。至於名稱，因各企業而異。估不論名稱的差異，但是該負責的任務內涵必須具體，而且企業對技術最高負責人的企望也非常嚴峻。

一般公司的研發單位『研發處』，負責人常為公司的研發副總經理或研發處長。對中小企業而言，這是最常見的職務。至於執行單位的研發經理或計畫主持人，是大家最熟悉的，是執行表單與流程的實際負責人，講究技術或產品發展的品質、成本與進度(QCD)。

CTO是企業常見的一個高階『技術專業經理人』的職稱，有時也被稱為技術總監或首席技術官。CTO與CEO(Chief Executive Officer)，CIO(Chief Information Officer)及CFO(Chief Finance Officer)等都是現代公司內部重要的高階經理人。當然，各個頭銜也都代表不同的責任與角色扮演。

領導與管理是不同的，但有時也可看成是一體的兩面。領導與管理也是可以相輔相成的，同一個人也可以同時兼備

領導與管理兩種特質的。只不過往往依個人的工作性質與職務而比率不同。換言之，每一個人或多或少都兼具這兩種角色的扮演。

我們可以說：領導是策略、是目標設定；而管理是執行此一策略或追求此一目標時的過程與手段。前者需要智慧與眼光、後者需要方法及毅力。

領導是信任、是知人善用、是設定方針、是佈置環境(佈局)。有人說只要領導階層有充分的信任，連阿斗也會成功。

一個前瞻性、啟發性的領導會是好的領導，它常能促使人性良善面的發揮而非人性醜陋面的呈現；後者往往造成公司內力的消耗，與公與私皆無益處可言。技術管理上，有嚴格的結果導向或所謂成效的管理(Managing for Results)使研發管理跳脫『人』的管理。也有靠理念與價值上的認同，個人自我管理的極致發揮，前者的一個有成效的研發成果自然能帶動士氣及榮譽心，產生良性的循環。後者藉著個人的榮譽心及技術領導者的特質，一路走來融洽有效。

沒有人可以在公司工作一

輩子，人總是來來去去。強調人員忠誠、奉獻式的管理，只能針對某一部份人或針對某一段時間。要針對所有的人或很長一段時間，可能是事倍功半的任務。因此，與其如此，不如從而追求每個人在每一段時間將研發的心得與經驗能在公司累積與成長，才是目前各研發領導人與管理人必須認清的事實。

領導人的特質

主管們應該對領導的意義、內涵、風格及技巧都應該涉獵，才不會在公司有困難的時候捉襟見肘。時下許多的組織一直是管理太多、領導太少。Jack Welch說：要領導，不要管理(do not manage, lead)，有人說「服務代替領導」。楊丁元先生說一個成功的企業領導人要能洞察趨勢、組織資源、創造財富及累積優勢。這十六字箴言，也是技術管理者追求的成功座右銘。

成功的企業在於它能成功地產生價值並且能有持續的卓越表現。領導是企業成功的關鍵。好的領導能圓組織的美夢，因此企業必須有計畫地培養領導人而打造一個領導團

隊。有了好的領導團隊才能產生好的策略與管理，也才能將企業推上贏家寶座。

N. M. Tichy及Eli Cohen所著The Leadership Engine - How Winning Companies Build Leaders at Each Level(中譯本書名:管理引擎—誰是企業下一個接班人?)介紹了一個成功的領導人的特質也說明了每一階層領頭人的重要性。該文中描述的領導人特質我非常欣賞，也認為它在實際運作上有一定的效果。

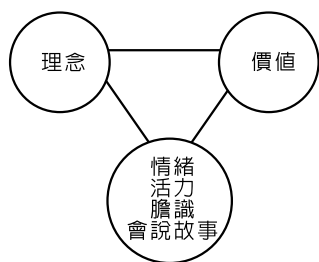


圖3 領導人的特質

一個成功的領導人的特質有：(1)理念：領導的核心；(2)價值：企業永續經營的指引及(3)情緒、活力、膽識及會說故事(見圖3)。「情緒」指的是將負面的情緒轉化為正面的活力，「活力」指的是釋放組織的能量，「膽識」指的是認清現實、迅速回應，而「會說故事」指的是使願景與想法更加生動，以語言行動影響和鼓舞追隨者。

這裡的「會說故事」指的是「使願景與想法更加生動，以語言行動影響和鼓舞追隨者」，並不是指「會花言巧語或是巧言令色的本事」。有些讀者好心直言，他們期望的是「踏踏實實的研發部門執行研發計畫的經理人，而非口齒伶俐言語無礙的領導者」。我想N. M. Tichy 及Eli Cohen的原意是強調圖3的第三個圓圈的

整體性，而非只是會說故事的單一條件。不過，中西方的文化差異是會影響我們對領導人特質的看法。但是，在面對國際化的今天，多國研發團隊的意義增多，有時我們也要注意強調多國文化的融合。

「理念」與「價值」，由於牽涉到領導的核心與企業永續經營的指引，是非常關鍵的。表1的例子或許可以幫助對兩者的瞭解。此處選用了GE公司前總裁Jack Welch主政前與主政時期在理念與價值上的比較，來說明領導人的特質中重要的「理念」與「價值」。值得一提的，這兩種不同的GE之「理念」與「價值」都曾帶給GE很大的成功。但是，許多的成功逐漸發酵反成了未來失敗的原因。管理迷人之處就是在此。

表1 美國GE公司領導人特質的比較

特質	Jack Welch主政前	Jack Welch主政時期
理念 領導的核心	1. 經營所有相關事業 2. 中央集權 3. 複雜的考核與控制系統 4. 以穩定、可預期的成長為目標 5. 盈虧中心240家	1. 整頓排名第一或第二的事業 2. 與企業核心分享權力 3. 把焦點放在高成長率的新事業部 4. 允許事業部自行決定策略與人力資源 5. 全球性事業部 13家
價值 企業永續經營的指引	1. 敬重權威 2. 嚴格遵守程式 3. 訂定保證達成的預算 4. 按部就班的經營方式 5. 不希望破壞穩定	1. 速度 2. 簡化 3. 自信 4. 超越能力極限 5. 無疆界

各級研發主管的努力方向

除了領導人的特質外，各級研發主管可以加速朝向以下幾個方向努力及思考：

1. 引導人性積極面與良善面發揮的文化：

明確的目標、成長的規劃、清楚的遊戲規則。避免人性邪惡面的出現，否則太多的內力消耗會阻礙公司及個人的發展。其實，為了引導人性良善面的發揮，一個明確的目標往往最有效果的。

2. 建構能有創造力團隊的環境；活力與改變是有關連的。創造力的泉源是有肯改變的心。

3. 建立知識鏈的認知及使用習慣(外部資源的整合)；知識供應鏈是否存在是考驗研發團體是否會成功的主要原因。我們的技術從哪裡產生？是技術移轉？是獨立研發？當遇到瓶頸時又是如何處理的？

4. 建立有用的知識庫(內部資源的整合累積優勢)及運作機制。

5. 成果導向管理(創造有形與無形的價值)；掌握公司的期望與具體的要求並作明確

的工作分工及具體的計畫管理。

6. 建立充份的溝通管道：

在內部經驗的傳承、創意累積與行政及專業之間建立更開放的溝通環境。

7. 尊重同仁的創意及知識，佈置這樣的環境及機制。

8. 訂定清楚的研發規範。

9. 訂定清楚的獎懲規則，要作到即時有效的賞罰。

管理人需要做的，也是管理人應該要作的，是為有產出及創造性的工作營造符合成本效益並能維持下去的環境。管理人設下企業整體的基調、營造出絕佳的環境、建立起品質標準、引進一流的人才、提供創造所需的資源並設下預算、進度、查核點等限制條件與工作範圍。我們必須積極改善營運績效。在邁向目標的同時，還須贏得員工的心與尊敬，是非常不容易的挑戰。

企業研發中心的規劃範例

許多企業集團需要思考設立企業的研發中心，以下的範例是實際的案例，可用來參考。該企業屬於大型企業，為了企業永續的發展並著眼未來

的事業部及未來的產品而積極成立總部研發中心。範例雖時過境遷，但有參考價值，尤其在思維架構上頗具有現實性、前瞻性與永續性。

1. 基本資料：

(1)中心未來十年的人力規劃；(2)中心未來三年的經費需求規劃；(3)中心預期效益規劃；(4)中/英文名稱；(5)中心負責人；(6)中心地址；(7)中心實驗室與設備規劃；(8)中心人才規劃。

2. 願景：世界第一流的公司

3. 任務：

(1)公司經營策略的智庫：現在市場的走向與未來市場的策略；(2)未來成功產品的搖籃：五~十年成為主力事業的種子產品；(3)未來事業部的搖籃：三~四年能有所成的事業及(4)其它事業部共同性技術力應用價值提升的夥伴。圖4提供企業研發中心的任務。

4. 價值：

(1)速度；(2)前瞻；(3)資源整合。

5. 目標：

(1)未來產品與事業部的核心技术；(2)現在產品與事業部的共通性技術；(3)配合事業部在製程簡化或製程創新上

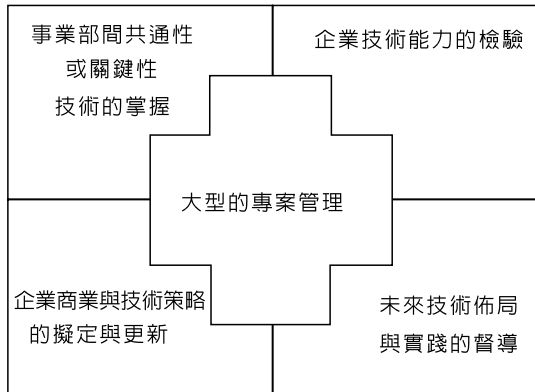


圖4 企業研發中心的任務

所需的基本研究。

6. 策略：

(1)發揮投資效益；(2)綜效性的提升；(3)選擇與集中；(4)營運策略與產品策略的一致性。

7. 管理：

(1)知識管理；(2)外部資源評鑒與管理；(3)智權規劃與管理；(4)技術評鑒。

8. 人力來源的規劃：

採用 6B 的法則去發展所需的人力。6B 是指(1)高薪禮聘 (buy)，(2)借將 (borrow)，(3)標竿學習 (benchmarking)，(4)自己培養 (build)，(5)嚴格淘汰 (bounce) 及(6)留住人才 (bind)。6B 不能單獨而分開的處理，必須有清晰而一致的規劃與配套措施，否則常會弄巧成拙。

CTO的責任

雖然不容易列出CTO的責任，但是從許多公司在徵求CTO的工作描述可以發現CTO的核心工作：(1)要能隨時注意新技術及新材料的發

展；(2)要能督導公司的研究計畫；(3)要能針對公司關切或進行的併購與合併案件提出技術上的評估；(4)要能清楚地向貿易媒體介紹產品與技術的策略；(5)要能與產官學保持良好的聯繫與互動。

此處的CTO指的是總部研發中心的負責人。CTO必須擔負總部研發中心的所有責任，並直接接受企業負責人的督導。CTO最重要的工作專案有：

1. 時時注意公司技術能力的體檢

許多公司花費很多時間來審查公司的財務面，卻往往忽視了公司技術方面的健康狀況。就投資的機會除了建立在良好的營運模式的評量外，還包括了公司技術能力的體檢與力求配合公司發展所需能力的提升。技術能力是將一個營運的點子轉換成實際可行的一項關鍵要素。當然，CTO應該參與企業新事業部的投資、合併或聯盟等的所有行動。

2. 領導公司研發中心建立相關能力

(1)驗證業務的表達能力；(2)評鑒目前公司內部技術能力；(3)審查公司內部現有的技術規劃；(4)提出公司內課題及關切點；(5)深入瞭解公司在營運、產業與客戶的發展趨勢的現狀與趨勢；(6)裁定並證實公司的核心競爭力；(7)舉出公司必須投入關鍵成功因素；(8)觀察公司的競爭力。

3. 專案管理的督導

從1950年開始，項目管理已歷經了多次在知識體系上不斷的發展，如：全面品質管理、並行工程、生命週期成本分析、風險管理、組織專業成熟度模式等。在管理物件上也有不同的專注及發展，如：資訊管理、知識管理、科技管理、企業資訊管理、企業流程管理、供應鏈

管理、六標準差、電子商務及客戶關係管理等。

專案管理有五大流程：(1)起案；(2)規劃專案；(3)執行專案；(4)控制專案及(5)結案。依據不同任務的性質，專案管理可能牽涉的知識十分廣泛，一般而言，我們常要考慮及使用的有九項：整合、範疇、時間、成本、品質、人力資源、溝通、風險及採購。

K&S模式的創造者Alexander Kossiakoff & William Sweet二人強調專案管理包含了系統工程及項目或計畫的規劃與管制兩大塊。這兩塊有聯集也有交集。交集中有任務定義、風險管理與顧客互動等三部分。而系統工程又獨立擁有系統架構、技術協調及系統整合等三部分；計畫規劃與管制則有計畫規劃、資源配置及財務與合同管理等三部分(見圖5)。

從圖5中可以看出專案管理與系統工程的關連性。如果我們的專案是一項新產品的開發，若以嚴謹的專案管理手法，積極而有次序的建立圖5中顯示的模式與各項內涵是研究發展商品化最大的保證。進行的步驟有：

(1) 先以研究計畫的規劃與管

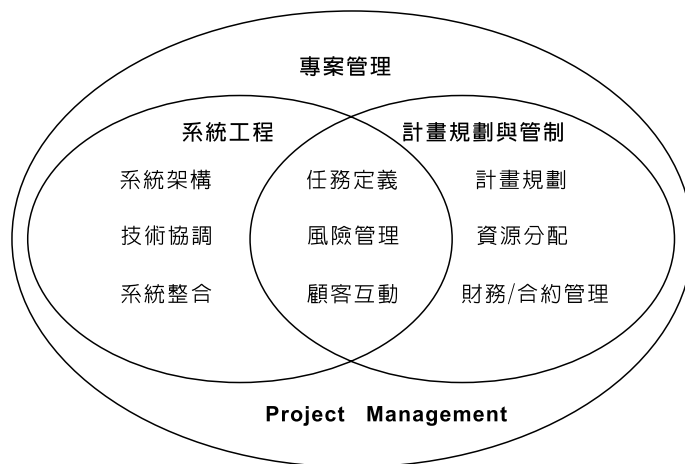


圖5 專案管理的關鍵點

- 制與系統工程兩大塊的交集為主：任務定義(任務分配及計畫審查)、風險管理(風險評估及風險防範)、客戶互動(從管理與技術雙管齊下)。
- (2) 其次將探討執行的系統架構(概念設計及功能配置)、技術協調與配置(現有專業技術能力分析及可能技術外包探討)以及將來在系統整合時的先期考慮(介面管理及驗證與證實)。尤其要特別注意各階段系統測試與評鑒的進行次序與型態。
 - (3) 最後在第(2)及第(3)項進行時，計畫的規劃將逐漸完整(工作細分及成本與時程

的規劃)，在可能的技術合作(含國際合作)、併購等考慮下，有效的資源配置及相關的財務/合同管理(計畫承諾及合約商)的配套準備亦將登場。

專案管理的成果與記錄是同等的重要，由專案發起人或贊助者延伸的專案依據，將按照專案管理的五大流程在專案邊界下執行。專案的成果將移交至下一個客戶而專案的記錄要注重公司的知識管理，務必成為公司經驗的累積而成為團隊的資產。(見圖6)

結語

套用前GE總裁，2000年

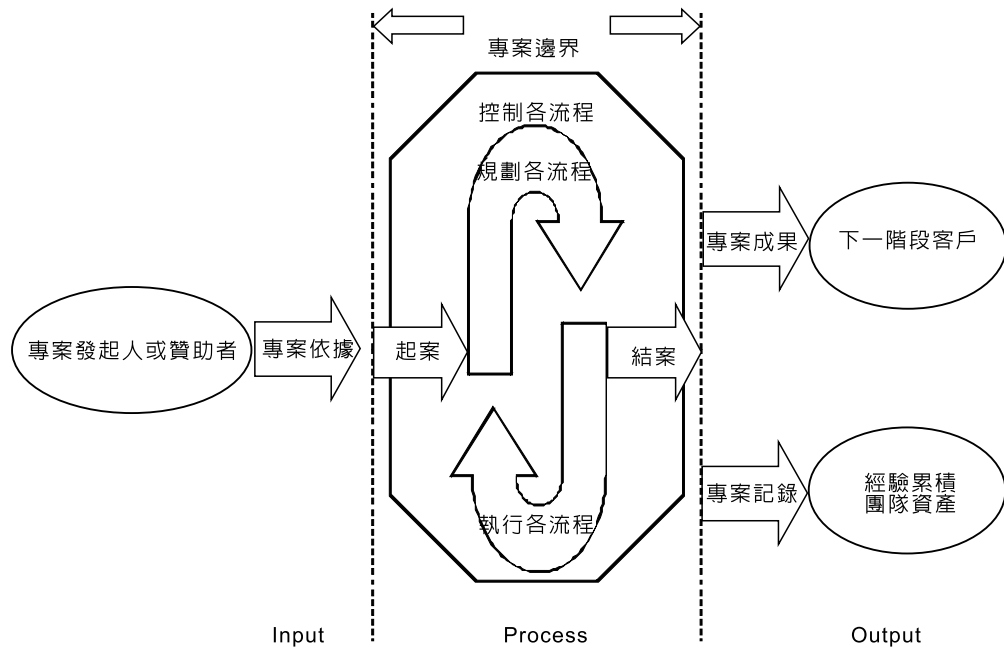


圖6 專案管理的IPO關係

全球最受人敬重的執行長Jack Welch的話："You can't grow long term if you can't eat short term. Anybody can manage short. Anybody can manage long. Balancing those two things is what management is." 這句話 Jack Welch強調的是：『能兼顧長短期的發展才算得上是真正的管理』。是的，目前存活與未來成長的兼顧是專業管理人必須面對的挑戰，這是基本的管理領導與管理原則。

Jack Welch有幾句話對我影響很深，有很長的一段時間我將它放在我的桌前，做為我在管理上的「座右銘」。這幾句話是：(1)掌握自己的命運否則別人將掌握你的(control your destiny or someone else will)；(2)面對現實(face the reality as it is, not as it was or as you wish it were)；(3)公平溫和待人(be candid with everyone)；(4)要領導而非管理(do not manage, lead)；(5)在被迫之前改變(change before you have to)；(6)無競爭能

力優勢，切勿競爭(if you don't have a competitive advantage, don't compete)。

對技術管理者而言，時時牢記你管理的事情是期望的落實—研發的產品、過程與結果(研發人員的表現)而非研發人員本身。一個有效的專案管理應會能同時注意時程、費用與效能的兼顧性。所有技術管理的目的是提高技術人員的有形之金錢收入、無形的價值感、榮譽感與成就感。技術管理領導管理人應立志作同仁生命中的貴人，盡力幫助同仁成

長。時時提醒自己，要善盡作主管的責任。不要將精力用在個人聲望的培養上，而應將精力用在方法、制度、風度與風範等的建立上。引導同仁內心渴望的成長應與公司期望的成長一致才會成功。

高明的企業經營與管理是能兼顧現在與未來，高明的技術管理亦複如此。大型企業總部研發中心的設立若非是著眼企業未來長期的發展契機或中期各事業單位綜效價值提升的需求，而是針對短期問題的解決，則必然遭遇失敗的命運。若僅針對各事業單位研發環境不佳、人才進用困難、各事業單位技術能力不足等現象

而有設立總部研發中心的規劃或構想，是權宜之計也是錯誤的。

今天企業的發展面臨許多挑戰，企業多元化與垂直整合的趨勢增大，如此，也越需要清晰的營運商業模式、技術策略與技術管理。從永續經營的角度，大型企業考慮設立總部研發中心是正確的，在釐清研發中心的定位與任務之時，找到合適的高階技術管理人才應是同等的重要。若不能像GE那樣長期的培育人才就必須引進優秀的人才。尋找『對的人』上車與釐清本身的發展方向及策略並不衝突可以同時並行，而且事不宜遲。

個人的能力有限，未來因應挑戰靠的是團隊。因此，在遴選CTO人選時，應注意其與高階管理層理念的默契與互動、其前瞻性的思維習慣及領導能力、其有無擔負公司研發中心任務的掌控能力及雄心。個人的特質、技術能力的廣度與深度固然是考慮的重點，但別忘記公司強調的是與技術相關營運價值大幅提升的方向與策略。畢竟，高階管理的重點是企業的經營而非瑣碎的基層計畫管理。以上的道理，反之亦然，對有志擔任CTO的朋友提供了方向及努力的重點。 6

作者 吳英秦

美國華盛頓大學航空太空科學碩士、美國密西根大學造船輪機工程碩士、電機工程碩士及哲學博士。

現任 台灣清雲科技大學電機工程系教授。

曾任 清雲科技大學電資學院院長、聯德電子大中華區技術總監兼東莞電子廠廠長、中華映管股份有限公司中央研究所所長及

TFT 事業部副總經理、賽因科技股份有限公司總經理、美國 Opti-UPS 公司總經理、精營管理顧問公司副董事長、

台灣工業技術研究院能資所能源與環境組主任、副組長、電能技術組組長及學術計畫總主持人等職。

研究 電力電子、能源電子、系統工程、品質工程、企業經營及創新管理等領域。