

研發創新與活用專利(上)

張元銘

前言

公司內的法務人員通常必須負責處理專利相關的事務，包括申請、維護、授權、訴訟等。雖然可能很擅長這些法律工作，不過往往對於申請專利的技術內容了解甚少，因此難以完全發揮專利的價值和效用。另一方面，研發人員多半忙於指派的工作，以致不太可能有時間思考如何更有效率地(尤其在專利的輔助下)達成技術研發創新的目標。

為了使科技創新活動和專利法律活動能產生最大的協同效果，本文主題在於鼓勵學習創新方法並配合活用專利資訊。希望法務人員因此較能掌握公司內的創意來源，而與研發人員密切合作，以從根本促進公司產出和保護自己的智慧財產。

內容綱要

- 幾個有關技術創新的實例問題
不妨先動動腦筋，想想自己要如何解決。
- 研發創新
本質、特性、思考障礙、方法、工具。
- 智慧財產與法律的關係
智慧財產的重要性、法律保障的必要性。
- 活用專利
專利的意義、特性、資訊分析、管理、運用。
- 結論

幾個有關技術創新的實例問題

◇ 問題1

目的：玻璃工廠接單生產厚度不足1毫米的橢圓形玻璃片。

製程：大玻璃片先切割成小矩形玻璃片，再把角落磨成橢圓形。

結果：玻璃片很薄，以致研磨時產生許多破裂的玻璃片。

問題：現有材料、設備、製程順序不變的情況下，如何改善良率？

◇ 問題2

目的：以A液體和B液體配製成AB液體化合物，而配製機器可將A和B分別噴灑成A和B的微小液滴。

希望：A和B微小液滴彼此接觸而結合成AB液滴。

結果：雖然形成了AB，但是也形成了不要的AA和BB。

問題：現有噴灑形成方式不變，且不宜事先混合A和B的情況下，如何由機器直接配製出AB而不須再從AA和BB當中分離出AB？

◇ 問題3

目的：研究某種熱酸對不同金屬合金的表面腐蝕效應。

方法：以厚的不鏽鋼容器盛裝酸和多種合金塊，關閉容器後置於爐中加熱一段時間。

結果：酸已嚴重腐蝕容器，溶出的各種金屬離子也造成交互污染。

問題：在無法使用金、鉑或類似內襯的情況下，如何改進此方法？

◇ 問題4

目的：帶著小鋼珠的壓縮空氣，流經內壁經過強化的弧形大彎管而持續輸送。

現象：小鋼珠轉彎時撞擊彎管彎曲部分的內壁，使管壁變形、剝落。

結果：日久彎管磨損穿孔、漏氣。

問題：在不宜經常停止流動以進行維修的情況下，如何延長此種彎管的使用壽命？

◇ 問題5

目的：以相對轉動的摩擦焊接方式將多條10公尺長的鐵管焊接成長管路，以經過多間小工作室。

設備：現有小機器僅適用於轉動長50公分以下的短管。另有轉動長管子的大機器，但又放不進小工作室。

結果：將各長管切成許多短管，再以摩擦焊接一一連接成長管，卻因出現較多焊隙，管路變得不可靠。

問題：在不拆改工作室的情況下，如何進行較佳的摩擦焊接？

關於上述這些問題，若能跳脫尋找標準答案的習慣，利用之後所介紹的原理、方法或工具，應該可以得出不少原則上可行的做法。之後當然還要配合工程上的實際驗證，選擇所牽涉的參數和控制其範圍，進而達到一致且可接受的結果，才算真正解決了問題。

研發創新

● 本質和特性

從最根本的層面來看，自然科學的研發活動其實就是人們對於時間、空間、物質、能量的交互運用或控制。若問較基礎的科學研究與偏向工程應用方面的創新改良有何不同？大概可以說，前者主要在於探討、解釋自然現象，而後者著重如何操控、改善人為現象。

自然科學的研究一般脫離不了從基本的原理出發，在某些前提和假設之下，透過各種操作或測量，最後驗證和解釋觀察的結果。而在面對日常生活上的工程問題時，則須配合現實的需求和考量人為因素，經由實驗設計和分析，以擬定較佳的參數和解決方案。

科學上的突破與發現帶來新的解決路徑，往往成為工程進展的基礎。科學研究和實驗過程中發現的問題，也意味著未來實際應用上待解決的問題。所以打好科學的基礎，才能實質提升工程的技術層次，進而帶來人類文明的

發展。

回到目前的現實情況，國內許多產業的研發不脫以下特性：高度競爭（強調領先時機）、追求快速實用（只能低階改良）、大量投資（導致大者恆大）。雖然科技進展的速度愈來愈快，新的產品和技術不斷冒出，但就整體而言，各類研發資源的利用率和成果產出的效率恐怕還是很低，亦即研發創新的過程仍有待改善。

● 研發創新的法則和思考的障礙

若從材料科學的觀點來看，不外乎想要研究和利用光、電、磁、熱、機械、化學、核子、生醫…等各類性質。所以在工程應用上，不僅要選擇材料的組成，也要搭配特定的製程，才能控制其巨觀和微觀的結構與性質，進而符合所要的用途。

就以近來熱門的奈米科技而言，物質於奈米尺度下的性質與傳統所知有頗大差異，這便打破傳統選擇材料組成的標準。加上製程策略上又可採由大到小或由小到大(top down vs. bottom up)，如此得到的材料結構與性質因而更加多變。

有人便認為凡事只要做到極致就是一件藝術；或謂科學的研發創新與藝術的自由創作似乎在此找到了交集。但是面對科學或工程上的嚴肅問題，能自由揮灑創意的人畢竟是少數。

從一般研發的過程來看，常人主要採行原理性突破和系統化演繹二類模式。前者往往基於新的發現，顯得可遇而不可求；後者比較有跡可循，也是大多數人的做法。但不管遵循何種法則或模式，人們幾乎總是避不開思考的障礙。

所謂思考的障礙是指人們心理的慣性、有限的知識領域、習於嘗試錯誤法。就個人、公司／組織、產業、社會乃至世界的遞增層次，個人的知識當然最有限，往往限制

了自己思考的範圍，遇到問題便偏向於特定的學科領域去找解答，此即心理的慣性。但較佳的答案可能不在他所熟悉的領域。這就猶如刻舟求劍，可能完全搞錯了方向。一旦無法立即思索出答案，嘗試錯誤法似乎成了唯一可行之道，就等於放棄思考而想從冤枉路中發現奇蹟。

- 研發創新的方法和工具

本文還是鼓勵從事系統化的邏輯推衍，至少這是比較容易學習和複製的經驗。舉例來說，針對由時間、空間、物質、能量所組成的系統，想要交互運用或控制其中的因素，可以採取以下眾多類似數學的推演法則：

$$A + B \rightarrow A + B + C + \dots$$

$$A + B + C \rightarrow A + B$$

$$A \rightarrow A'$$

$$A + B + C \rightarrow A + B + C'$$

$$A + B + C \rightarrow A + B + (c_1 + c_2 \dots)$$

$$A + (b_1 + b_2 \dots) \rightarrow A + B$$

.....

... 等等。

前述以符號來表示一些變化法則，雖然極為精簡，更可任人靈活變化，但其涵義顯然還是太抽象，對於大多數人而言，無法立即應用來提供實際問題的解答。

所幸已有不少的方法和工具適合一般科技方面的研發創新，例如「心智圖法」、「複眼思考」、「腦力激盪」、「檢核列舉」、「魚骨圖」、「評分表」、「QFD」、「田口法」、「TRIZ」、「專利地圖」...等，有些可幫助釐清概念或激發構想，有些則能提出實際的解決路徑，各有其長處。某些經過長期的發展，已有相關的商用電腦軟體可供選擇。下面特別針對功效獨特的QFD、田口法、TRIZ做簡單介紹。

- QFD (Quality Function Deployment, 品質功能展開)

客戶對於產品、服務...等需求所驅策的設計似為大勢

所趨。QFD的功能便在於將客戶語言所敘述的「客戶需求」轉變為工程師語言所敘述的「設計需求」，以達到有效溝通、釐清問題、廣泛思索的目的。

QFD本質上是多重表列式分析，其中包括從品質、功能、可靠度、概念、製造、花費、感性、現場、下一代…等眾多方面展開，經過幾個步驟來徹底釐清客戶所要表達的種種，並適當地轉換成設計上的具體參數。

QFD在使用上也很彈性，可以不必拘泥於設計的時程或上述方面來展開。對於提升客戶滿意度、縮短產品開發時間、減少起始問題尤有助益。

- TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving的俄文縮寫，或英文縮寫為TIPS，即解決創意問題的理論)

由前蘇聯人Genrich S. Altshuller審閱無數專利後所創。他起初將創新發明的難度層級和牽涉的解決方案數目歸納如下表，而這也呼應前面所說的思考障礙。

層級	發明性質	佔所有專利的比例	知識來源	大約要考慮的解決方案數目
I	明顯解法	32%	個人	10
II	次要改良	45%	公司 / 組織	100
III	主要改良	18%	產業	1,000
IV	新概念	4%	社會	100,000
V	新發現	1%	所有已知的	1,000,000

TRIZ最終目標在於達成真正理想的設計，以朝向第III、IV層級。其不認為現實技術狀況的衝突是討厭的，它反而可以幫助解決問題；並且人們可以有系統地建構出創新的過程，當然也可較容易發展出下一代的產品。

由TRIZ慢慢發展出比較完備的ARIZ (Algorithm of Inventive Problem Solving，解決創意問題的規則)。其精神在於把面臨的特定問題先轉化成一般的問題、分析一般的問題找出一般的解答、再從一般的解答轉換成特定的

解答。這對於突破思考的障礙有很大的幫助。

TRIZ當中已陸續衍生出很多輔助工具，例如「創新情境調查表」、「物質—場分析」、「76個標準解法」、「衝突和40個原則」、「科技系統的演化」、「科技效應的知識庫」…等。即使單獨使用其中某一工具亦頗有助益，此處就不再詳述。

- 田口法(Taguchi Method)

由日本人田口玄一所創，通常是應用於品質管理方面，不過在一般實驗設計上也很實用。

如以工廠的製程為例，首先要真正區分可控制的變因和不可控制的變因。進而調整它們的變動水準，使可控制的變因所造成的效果如所預期，而使不可控制的變因所造成的影響(雜訊)降到最低。田口法探究變因的實驗多採「直交表」設計，以使變因之間交互作用的影響達到最大的「亂度」。

在選擇、調整變因的過程中，產品表現的改進策略是先求穩(precision)再求準(accuracy)。在品管上最終可達到穩健的(robust)產品或製程，例如表現穩定、耐用、不易受外界干擾、減少失誤、增加良率…等。

上述三種工具發展已有相當時日，因此相關的理論和實務也比較完備。吾人倒也不必拘泥於特定的方法或工具；原則融會貫通、靈活運用，任何一者皆有可取之處。舉例而言，常見的腦力激盪、魚骨圖，若使用得宜就可以低成本找到解決方案。又例如想要追求客戶驅策之穩健的創新成果，有人就建議 QFD + 田口法 + TRIZ 的組合。