

東 海 大 學

工業設計學系碩士班

碩士論文

設計策略於創新產品開發之研究-以電競滑鼠為例

**The Study of Design Strategy in Innovation for
Product Development- a Case of Gaming Mouse**

研 究 生:林祖研

指 導 教 授:王中行

中 華 民 國 一 零 五 年 五 月

碩士學位論文口試委員會審定書

工業設計研究所 林祖研 君所提供之論文

設計策略於創新產品開發之研究-以電競滑鼠為例

經本委員會審定通過，特此證明。

論文口試委員會

委員：

<u>謝世文</u>	<u>王中行</u>
<u>杜瑞澤</u>	<u>楊旻洲</u>
<u>劉明良</u>	

指導教授：

王中行

中華民國 105 年 05 月 03 日

中文摘要

隨著科技的蓬勃發展，全球企業競爭日益激烈以及產品生命週期等影響，設計策略儼然成為產品開發重要因素，企業在投入資源開發擴展市場的同時，技術正是牽制對手的一項利器，靠著獨有的設計，站穩市場地位，配合技術的專利化保護技術成果與商業利益，進而透過有效的專利佈局，使企業保有永續競爭優勢。

本研究以創新產品開發為目的，建構一套系統化之創新設計策略，達成整合專利地圖(Patent Map)、導向創新策略法(Way of Oriented Innovation Strategy, WOIS)、奔馳法(SCAMPER)、網路層級分析法(Analytic Network Process, ANP)，提升新產品開發。研究上以電競滑鼠為例，具體說明創新方法與迴避設計程序，並加以驗證。研究中，藉由專利技術/功效矩陣及WOIS之問題領域矩陣的解析，決策規劃以側邊按鍵的調整方式，作為電競滑鼠創新設計突破點，藉由奔馳法拓展出6種不同解題方案，最後運用網路層級分析法計算方案權重，有效評量出最適化之市場導向電競滑鼠概念設計開發，本設計策略流程未來並可供不同產品設計開發之參考。

關鍵字:設計策略、導向創新策略法、奔馳法、網路層級分析法、電競滑鼠。

Abstract

In the situation of the technology flourishing, the design strategy has become a key issue of products development because the severe competition between the enterprises and the life cycle of products. The unique technology is the survival weapon if an enterprise want to make market expansion. The enterprise can keep the technical achievements, commercial interests, and even more than competitive advantages through the patented technology.

The thesis integrated the patent map, WOIS (Way of Oriented Innovation Strategy), SCAMPER, ANP (Analytic Network Process) to build a new innovative design strategy progress in a case of the gaming mouse.

We analyzed the patented technology came from China, Taiwan, EU, and the USA through the problem domain matrix which combined the technology function matrix and WOIS. After that, we found out how to adjust the side button of the gaming mouse is the breaking point, and then giving several kinds of design by SCAMPER.

Finally, we found out the best design through the ANP (Analytic Network Process), and all of the design strategy processes could be the sample for the product design development of the future.

Keywords: Design Strategy, Way of Oriented Innovation Strategy(WOIS), SCAMPER, Analytic Network Process(ANP), Gaming Mouse.

誌謝

在研究所，最感謝指導教授 王中行老師給予學生論文的指導，並從旁給予我良好建議，釐清研究方向、研究架構確立、以及種種的關鍵問題，幫助學生順利完成論文。論文口試期間，承蒙 蕭世文教授、楊旻洲教授、杜瑞澤教授與郭炳宏教授費心審閱論文，在口試階段給予許多建議，讓論文結構更加嚴謹。

「想怎麼寫」與「真正去寫」是不一樣的，必須經歷才能體會，如同王中行老師經常強調的寫作 5C 原則，論文除了做到以外，同時也要了解 know how 與 know why 的道理。感謝研究室一起奮鬥的夥伴們，泊鑫、鴻諺、沛晶、子林、秉炫、丹丹、慶湖老師，尤其是泊鑫學長給予論文上許多好的意見，這段期間經常與秉炫學長在研究室奮鬥，相互討論研究方法應用，幫助我寫作上的靈感。在口試前的日子裡，總是有許多挑戰必須克服，感受到做研究的艱辛，投入滿分的努力才能讓研究成果充實。

一路走來，大學到研究所生涯，歷經近 7 年的工業設計之課程，熬夜做模型、看板設計、手繪稿、電腦建模以及 Render 等等十八般武藝，直到研究所學習做研究，鑽研各式理論、閱讀國外期刊、論文，或者接觸產學設計產品外型，我想告訴正在課業努力以及實踐自我夢想之學弟妹們，設計路雖不易走，但是設計人更應該擁有比一般人更堅強的信念，相信各位設計人一定有遇到各種卡關經驗，但是在鑽研過程中，一定會獲得新的知識與技能，另外請培養好繪圖能力，無論是手繪或者電繪，請繼續保有這些技能努力不懈之精神往前行。

最後，一定要感謝的是研究所這段日子有父母的支持與鼓勵，讓我無後顧之憂，全心投入於研究，感到很幸福！謝謝所有幫助過我的研究所師長與同學們。

林祖研 謹誌於台中

東海大學工業設計研究所 · 2016 年 5 月

目錄

中文摘要.....	I
Abstract.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VII
表目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1-1 研究背景與動機.....	1
1-2 研究目的.....	2
1-3 研究範圍與限制.....	3
1-4 研究架構.....	4
第二章 文獻探討.....	6
2-1 創新產品開發.....	6
2-2 專利迴避設計策略.....	7
2-2-1 何謂專利地圖.....	8
2-2-2 技術生命週期.....	10
2-2-3 改良式創新設計策略形成.....	13

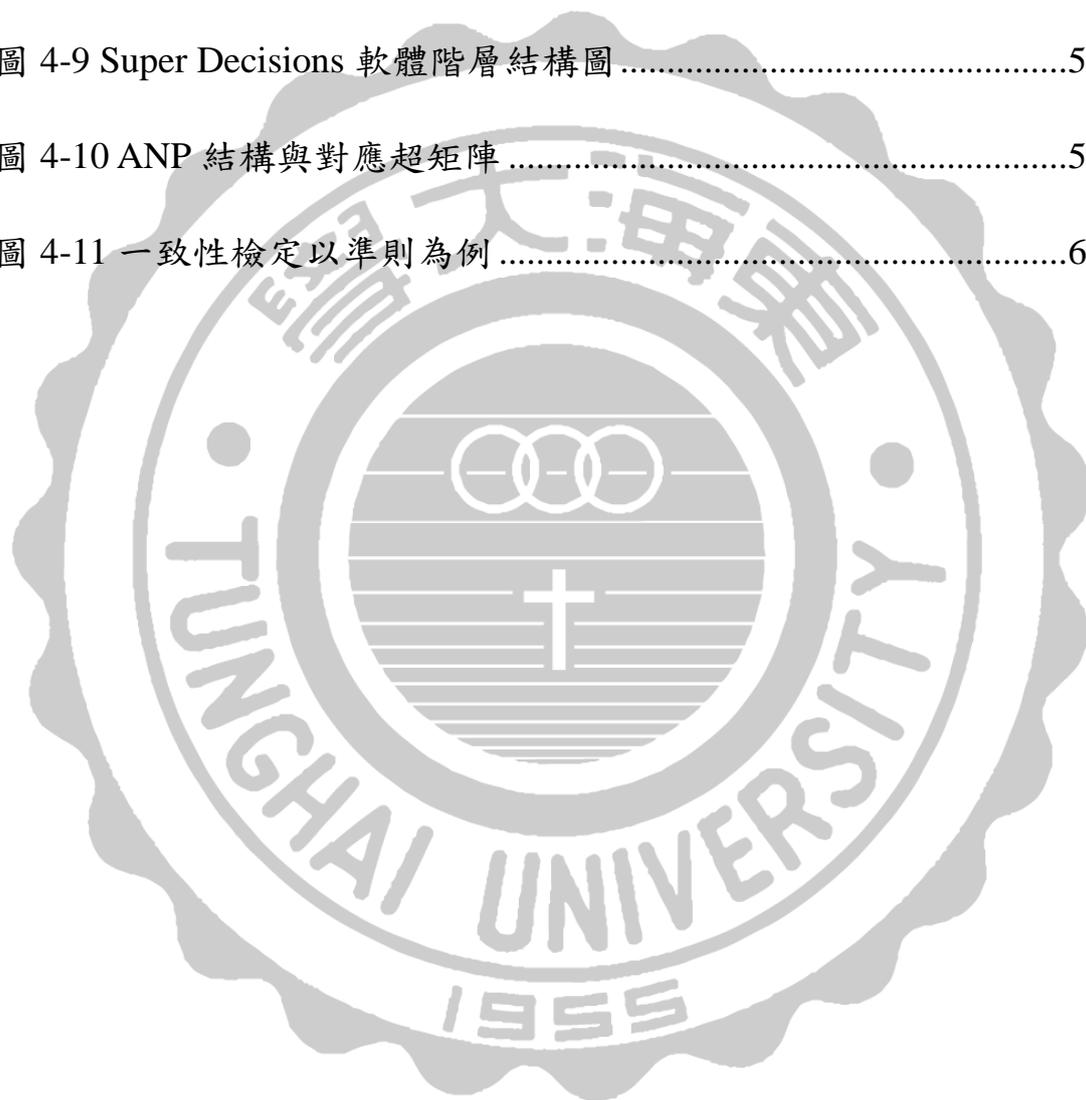
2-3 電競滑鼠設計研發.....	16
第三章 設計策略方法與步驟.....	18
3-1 改良式創新設計策略.....	18
3-2 專利迴避.....	19
3-2-1 專利檢索目的.....	20
3-2-2 專利地圖.....	22
3-3 導向創新策略法.....	24
3-4 奔馳法.....	25
3-4-1 奔馳法基本原則.....	25
3-4-2 奔馳法操作流程.....	27
3-5 網路層級分析法之決策.....	30
3-6 創新設計方法差異.....	37
第四章 實際案例分析與探討.....	38
4-1 電競滑鼠專利地圖分析.....	39
4-1-1 技術生命週期.....	39
4-1-2 專利國家別分析.....	40
4-1-3 專利技術圖分析.....	42
4-2 電競滑鼠創新設計策略.....	47
4-2-1 建立問題領域矩陣.....	47

4-2-2 側邊按鍵專利設計與保護範圍	50
4-2-3 奔馳法解題.....	52
4-3 設計評價	57
4-3-1 問卷對象.....	57
4-3-2 問卷數據分析.....	58
第五章結論與建議	66
5-1 研究結論	66
5-2 後續研究建議.....	67
參考文獻.....	68
【附錄 A】 專利摘要表.....	73
【附錄 B】 36 件專利檢索結果及摘要.....	76
【附錄 C】 經營圖-競爭公司別分析	86
【附錄 D】 奔馳法 SCAMPER 設計對策發想草圖.....	90
【附錄 E】 網路層級分析法(ANP)問卷設計	96
【附錄 F】 問卷結果幾何平均值.....	106
【附錄 G】 超級矩陣.....	109
【附錄 H】 口試委員建議與修改紀錄	111

圖目錄

圖 1-1 研究架構.....	5
圖 2-1 技術的生命週期.....	10
圖 2-2 滑鼠技術生命週期.....	11
圖 2-3 改良創新設計策略.....	15
圖 2-4 經典滑鼠款式.....	17
圖 2-5 曜越科技之蜂巢式散熱滑鼠.....	17
圖 3-1 改良式創新設計流程.....	19
圖 3-2 中國專利資料庫檢索(範例).....	21
圖 3-3 專利分析流程圖.....	22
圖 3-4 奔馳法的使用流程.....	26
圖 3-5 奔馳法創新思維心智圖.....	27
圖 3-6 網路層級分析法流程圖.....	32
圖 3-7 網路層級架構.....	33
圖 4-1 實例分析與流程說明.....	38
圖 4-2 M-Trends 專利檢索暨分析管理平台.....	39
圖 4-3 技術生命週期分析圖-公告日.....	40
圖 4-4 國家專利件數.....	41

圖 4-5 國家件數歷年趨勢分析-公告日	42
圖 4-6 功效手段圖	45
圖 4-7 技術手段圖	46
圖 4-8 模型實際測試與問卷訪談過程	58
圖 4-9 Super Decisions 軟體階層結構圖	59
圖 4-10 ANP 結構與對應超矩陣	59
圖 4-11 一致性檢定以準則為例	60



表目錄

表 2-1 技術生命週期意義	11
表 2-2 技術生命週期與專利佈局策略關聯	12
表 2-3 創意方法與分類	14
表 3-1 技術/功效矩陣註記範例	23
表 3-2 奔馳法七項切入點	28
表 3-3 問題解析與定義	29
表 3-4 奔馳法之創意發想	29
表 3-5 評估構想可行性	30
表 3-6 成對比較格式	34
表 3-7 隨機指標表	35
表 3-8 設計方法差異比較	37
表 4-1 電競滑鼠技術/功效矩陣	43
表 4-2 專利地圖獲得需求目標與系統參數	48
表 4-3 調整側邊按鍵之零件說明	48
表 4-4 電競滑鼠之調整側邊按鍵問題領域矩陣	50
表 4-5 調整按鍵模組專利與保護範圍	51
表 4-6 問題描述	53

表 4-7 奔馳法七項切入點之創意發想.....	53
表 4-8 奔馳法方案設計.....	54
表 4-9 受測玩家資料.....	58
表 4-10 影響目標的各構面權重.....	60
表 4-11 準則對各方案重要性.....	61
表 4-12 準則間相依性權重.....	62
表 4-13 準則下各方案間內部相依關係之權重.....	63
表 4-14 ANP 之準則與方案重要度.....	65
表 4-15 設計方案評價結果.....	65
表 A-1 專利摘要表格式.....	73
表 A-2 具調整側邊操作模組位置之滑鼠專利.....	74
表 A-3 可調整按鍵數量之滑鼠專利.....	75
表 C-1 公司別研發能力詳細數據.....	86
表 G-1 原始矩陣(正規化矩陣).....	109
表 G-2 加權矩陣(原始矩陣再一次正規化).....	109
表 G-3 極限化矩陣(正規化加權矩陣自我乘冪).....	110

第一章 緒論

全球企業競爭日益激烈以及受產品生命週期縮短等影響，設計策略儼然成為產品開發重要因素，採取適當的設計策略可幫助消費族群對創新性產品接受度提高，且對於新產品開發過程整體而言，可以節省許多人力及生產成本等資源，且概念階段初期，設計師可針對市場現況進行評估與規劃，使創新產品更順利打入市場。

1-1 研究背景與動機

新產品開發將創新與專利視為一體兩面，如何在產品開發過程中，兼顧專利迴避與創新是近年來產業、學術界爭相探討的議題。各式電腦、平板電腦等行動裝置在市場生存多年，但受到此領域相關技術研發的成熟，逐步走入技術衰退期，雖陸續皆有改良設計產出，也不易受消費者注意，[劉典嚴\(2007\)](#)指出企業在不斷研發帶來龐大的技術推力之下，容易錯把研發者作為消費者需求看待。又同上述因素造就了研發趨勢與消費者期待不成對比，此時帶入創新的設計策略方法，可帶領產業走出技術研發之瓶頸。

以往產業以技術導向之產品無法有效融入市場，但透過設計策略之輔助，能提升研發價值與族群的認同([林君達，2013](#))，大部分企業會進行縝密地市場調查，然而期間必須消耗許多資源，透過創新策略

方法引導，試圖進行創新設計，符合消費大眾期盼，OuYang, & Weng (2011)指出新產品開發之資訊蒐集階段，若未能規劃出產品設計核心問題，會影響最後的成果，因此資訊蒐集階段格外重要。

本研究以電競滑鼠作為案例進行說明。目前滑鼠產業在各國發展已相當成熟，但市場上產品仍有許多生產製造的考量，使得產品本體欠缺使用趣味性，功能主要圍繞在砵碼配重、側蓋變換以及 LED 燈飾設計或者追求輕量化設計，雖然造型對於銷售是十分重要的因素，但是消費者更注重使用經驗，因此藉由市場調查、技術應用、產品研發三大部分來觀察產業發展概況，以進一步獲得準確產業訊息。

1-2 研究目的

設計決策會影響整體產品開發，以及後續使用族群之評價，本研究以電競滑鼠開發作為案例，以考量全球市場競爭性以及市場需求量大等因素，透過新產品開發策略之應用，提供未來企業以及設計人員於產品開發階段參考依據，研究目的如下：

- (1) 運用專利地圖(Patent Map)獲取市場研發方向和使用需求。
- (2) 利用技術/功效矩陣(Technology - Function Matrix)結合導向創新策略法(Way of Oriented Innovation Strategy, WOIS)，建立問題領域矩陣(Problem Domain Matrix)，呈現專利技術分布狀況與現有技術缺失，引導創新設計方向。

(3)使用奔馳法(SCAMPER)進行創新設計，進而組合出具有參考價值之提案。

(4)藉網路層級分析法(Analytic Network Process, ANP)計算設計方案權重，成果可供設計師與工程師參考。

1-3 研究範圍與限制

為減少分析產生的變數與錯誤率，本研究範圍與限制說明如下。

(1)電競滑鼠專利庫來源國家包含：台灣、中國、歐盟、美國，鎖定操控性之範圍分析，可使結果具參考意義。

(2)其他和電競滑鼠相關功能，例：內部控制模組、晶片、軟體設定並不在設計範圍。

(3)專利資訊以及產品設計訴求是由研發者經縝密的市場調查所獲得，因此產品技術問題以及使用者需求不須再經由問卷再次確認。

(4)本研究評價準則來自專利技術/功效矩陣之項目，是研發方依市場調查取得，更適合作為評價依據。

(5)電競產品研發人員並非完全是電競遊戲與電競產品愛好者，因此本研究方案評價交由市場遊戲玩家評價，呈現結果較為客觀。

(6)專家由 6 位電競玩家組成，皆具有 10 年以上遊戲年資，同時使用電競滑鼠操作遊戲之玩家。大部分皆擅長多種遊戲，其中僅專攻

DOTA 遊戲類型玩家，需求與其他類型玩家大不相同，會影響評價

結果之準確性，因此屏除此族群填寫問卷。

- (7) 實驗僅供握持滑鼠模型及側邊按鍵，其調整方式是否適用於電腦遊戲，該模型無法實際進行遊戲活動，評價給予則透過玩家過去遊戲經驗，判斷該設計方案對遊戲競賽之便利性。

1-4 研究架構

本研究共分為五章探討(圖 1-1)。

第一章 — 說明研究背景、動機、目的、研究限制外，論述產品開發策略的重要性，以及案例電競滑鼠設計相關技術發展。

第二章 — 探討創新產品開發、專利迴避設計策略、電競滑鼠設計相關回顧。

第三章 — 說明研究方法的流程進行，包含專利地圖(Patent Map)、導向創新策略法(Way of Oriented Innovation Strategy, WOIS)、問題領域矩陣(Problem Domain Matrix)、奔馳法(SCAMPER)、網路層級分析法(Analytic Network Process, ANP)等理論步驟。

第四章 — 從電競滑鼠分析直到產出創新提案產出，運用網路層級分析法驗證成果。

第五章 — 結論、相關後續研究方向與建議。

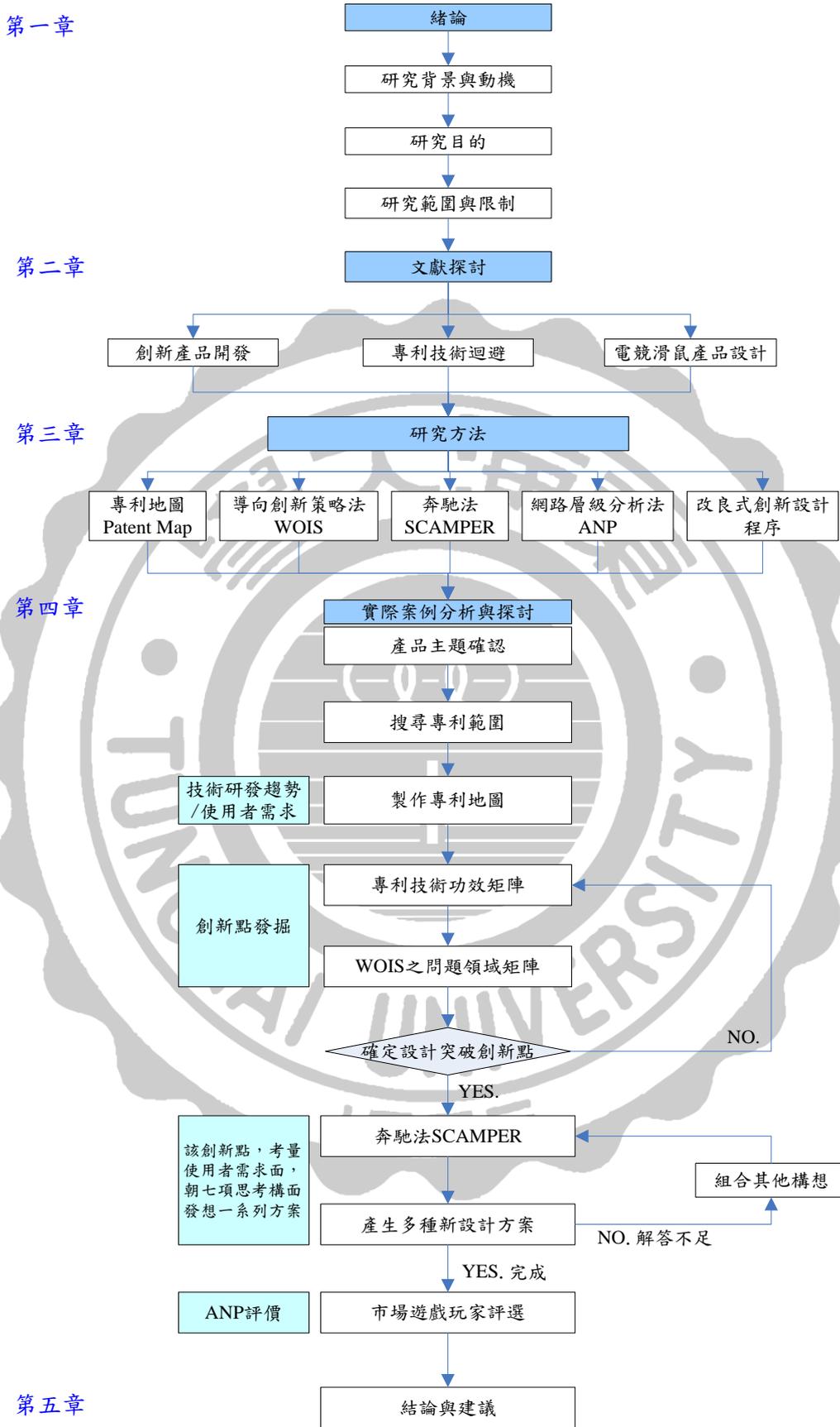


圖 1-1 研究架構

第二章 文獻探討

本章節探討設計策略對於產品開發之影響，並透過專利迴避設計找到具價值的發展方向，提升玩家對新產品的期盼。相關研究探討藉由創新產品開發、專利迴避設計策略與電競滑鼠加以介紹說明。

2-1 創新產品開發

為滿足現有或尋找潛在機會，企業對創新設計做法經常是透過有效的資源和方法達成，若在產品開發初期，實行產品設計策略時能掌握客群的需要，則所設計出來之產品更能獲得目標族群之青睞，以下探討新設計策略以及新產品開發流程對產業影響力。

過去十年之中，許多研究證明了採取策略性的開發方式會直接影響企業形象、成績和品牌(D'Ippolito, Miozzo, & Consoli, 2014)。換言之，影響層面更與研發者設計背景有關，造就後續導向有所差異，Micheli et al.(2012)指出，影響開發成果主因有：設計師與管理者目標不同，或者行銷部門和設計師工作分配導致衝突；當中涵蓋了文化差異和產品形象。對此論點，Roper et al.(2016)研究也述及，除了設計師在產品開發溝通協調和設計團隊合作之外，強調有效的設計策略與管理可使產品開發成果更突出。

在市場高度競爭的環境下要保持企業之間的領先優勢，必須對產

業的發展做策略調整，研發者在產品規劃階段，大多會採用品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)，此方法可改善產品的品質並具降低製造成本、減少設計時間等優點(Lam, & Lai, 2015)，但隨著世代變遷，使用者需求瞬息萬變，要順應著市場變化，需要花費更多時間與人力應對，再者若一開始對象數據來源不正確，都會導致一連串問題產生。OuYang, & Weng (2011)提出新的綜合專利分析法(New Comprehensive Patent Analysis, NCPA)，整合專利經營圖、專利引證等數據，將其轉換成設計策略，文中以裝甲車作為案例，證明專利分析形成的產品設計策略可提高產品開發效率。依上述提出的 NCPA 之設計策略成果，使本研究更加確定可採納專利數據作為產品設計前期規劃參考。

2-2 專利迴避設計策略

專利侵權已成為產業界在開發產品時一個重大的問題，迴避競爭對手現有專利是設計師不斷面臨的一項任務(Hsu, Hsu, & Hung., 2009)，迴避設計可以作為企業在對抗競爭對手專利訴訟回應方法避免掉入惡意侵害的指控。亦可以縮短研發到商品化之間所花費的時間、人力與金錢(陳重任、張心雨，2013)。

2-2-1 何謂專利地圖

專利地圖(Patent Map)是將專利資訊(Patent Information)以圖表格式呈現，對研究主題進行經營圖、技術圖或引證資料分析與規劃，分析結果易使發明者解讀，可供企業或其發明人在構想的發揮，避免誤觸他人專利。

專利地圖可與多種研究理論結合，預測新產品設計發展走勢，例如：探討高爾夫球具產業技術趨勢，作為創新研發與專利佈局的參考(蕭智介，2012)；或運用專利分析，得到登山車之前叉桿的研發方向(林麗郁，2014)。更可結合多項方法，包含：品質機能展開、TRIZ 理論找尋輪椅設計解決方案(王賀平，2013)；或研究上以 TRIZ 理論為主，專利分析為輔，提升產品之專利迴避，針對問題給予發明人最適當解決方案，避免侵權問題發生(van Zanten, & Wits, 2015)。

專利地圖是透過分析專利後的資訊，找出欲進行設定之檢索主題與方向，定義索引條件、關鍵字、搜尋範圍及檢索工具進行圖表製作。依目的區分，專利地圖可分作三類：專利經營圖、專利技術圖與專利權利圖，本研究僅需運用到專利經營圖與技術圖，說明如下(陳妍錦等，2013)：

(1)專利經營圖

經營圖可分析企業研發能力資訊，作為觀察業界整體經營的

趨勢態樣，提供管理階層訂定管理決策之參考，對研發者有相當大的幫助。

(2)專利技術圖

針對特定技術動向，提前預測未來趨勢，作為迴避設計或創新參考之用，技術圖種類有專利分析摘要表、技術領域歷年發展圖、指定公司歷年發展圖、技術功效矩陣圖與引證分析圖。

經營圖與技術圖皆是專利地圖分析中涵蓋的重要環節，著重企業經營發展動向與技術趨勢，對於產品開發幫助極大。現今專利設計迴避多半依賴發明者專業背景與經驗進行，因此進行設計可採取幾種手段。若以達到相同功能為目的，可刪除原專利多餘技術特徵進行迴避；或者不同的元件迴避專利權利請求項之限制用語。對於採取專利迴避設計策略的設計者，假使專利迴避經驗不足，設計活動中必定產生瓶頸，藉此透過專利地圖的剖析可有效協助方案產出，有利專利佈局。

然而採取專利分析之缺失，受技術範圍限制下，無法將各國電競廠商予以彙整，例如：羅技、微星、冰豹等廠商，上述則無在專利資訊出現，原因在於各企業擅長的電競產品技術各有千秋，使得技術無法同時聚焦於同一領域。但對於發展概念設計階段而言，著重設計思考，對於設計不侵權要訣，即在於迴避該產品之所有的專利請求項，或者增加功能設計，達成迴避成效。

2-2-2 技術生命週期

為使設計人員和研發者了解技術對於市場週期與產品設計的影響性，介紹技術生命週期，包含萌芽期、成長期和成熟期，Liu & Wang (2010)指出初始至成長階段，由於新技術充滿著不確定性，被其他新技術取代可能性高，同時備受市場考驗，企業投入意願亦較低，並不建議投入過多的資源(圖 2-1)。

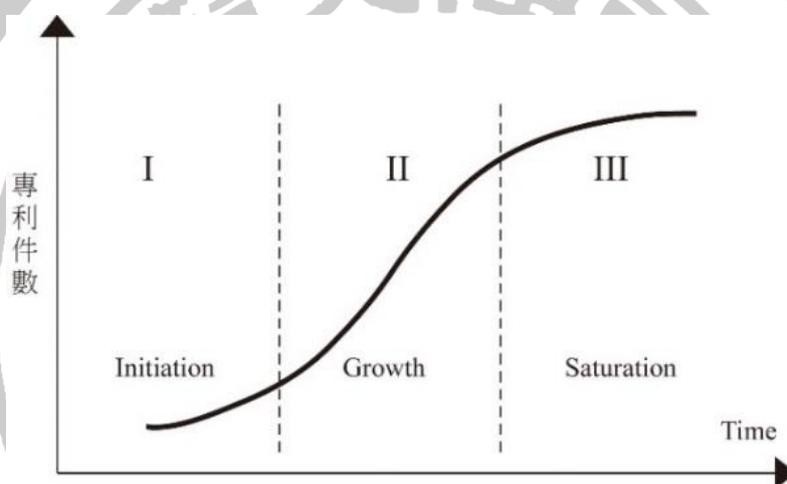


圖 2-1 技術的生命週期

劉聖慈(2011)指出比對專利件數與專利權人數，可以推論此專利技術是處於萌芽期、成長期、成熟期、或技術瓶頸期(表 2-1)。

表 2-1 技術生命週期意義

階段	階段名稱	代表意義
第一階段	技術萌芽	廠商投入意願低，專利申請件數與專利權人數皆少。
第二階段	技術成長	產業技術有突破或廠商對於市場價值有了認知，競相投入發展，專利申請量與專利權人數急遽上升。
第三階段	技術成熟	廠商投資於研發的資源不再擴張，只剩少數繼續發展此類技術，且其他廠商進入此市場意願低，專利申請量與專利權人數成長逐漸減緩。
第四、五階段	技術瓶頸	產業技術研發遇瓶頸難以突破，或此類產業已過於成熟，專利申請量與專利權人數呈現負成長。

戴芳芳(2011)整理出滑鼠市場產品生命週期(Product Life Cycle, PLC)，其發展自 2003~2009 年間密集投入開發，推展多種技術，例：藍芽、雷射、藍光滑鼠，其後，技術逐漸轉為衰退期，此時產品須以差異化設計進行銷售(圖 2-2)，然而台灣 2008 年隨著電競產業興起，相關電競產品技術即開始備受關注，出現以往沒有的配件與功能。

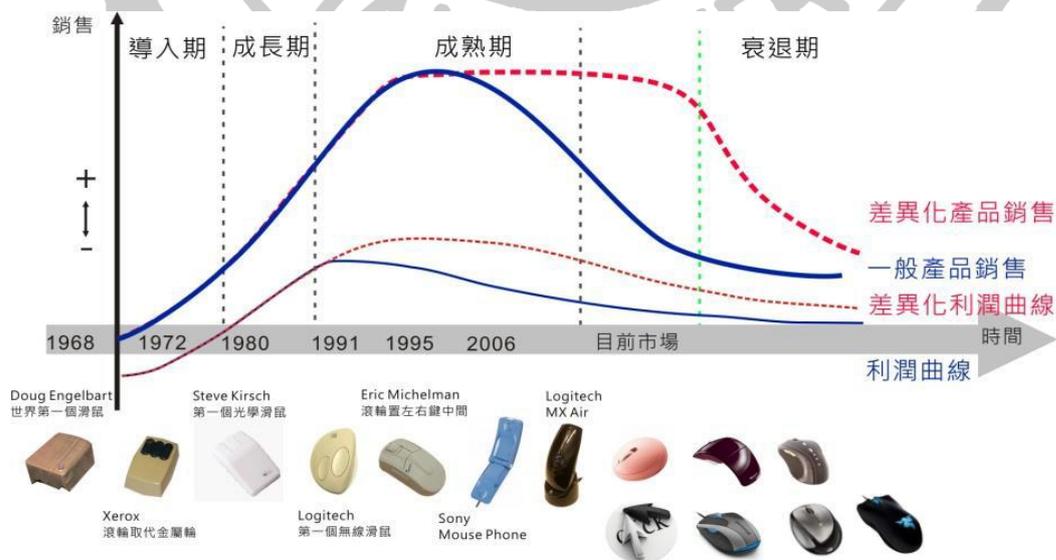
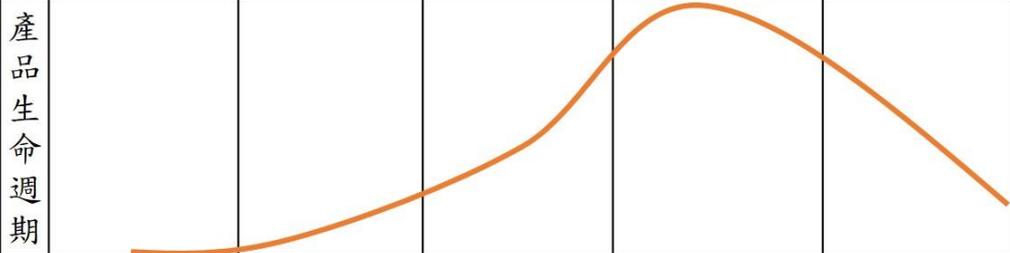


圖 2-2 滑鼠技術生命週期

如表 2-2 為 ITIS 智網提出之技術生命週期與專利佈局策略關係圖，在技術起步期，市場應用不明顯，關鍵技術數量不多，因此技術創新方法強調腦力激盪，以申請關鍵專利為主要專利佈局策略。當產品處於成熟期尾聲或是進入衰退期時，專利佈局均已完備，廠商趨於飽和，因此進入產業的方式就是進行專利授權，取得領導廠商或是擁有關鍵技術佈局廠商的授權允許，方可在產品投入後獲得保障。當產品處於成熟期尾聲或是進入衰退期時，唯一進入產業的方式就是進行專利授權，取得領導廠商或是擁有關鍵技術佈局廠商的授權允許，方可在產品投入後獲得保障。

表 2-2 技術生命週期與專利佈局策略關聯

(from: <http://www2.itis.org.tw/>)

					
	萌芽期	起步期	成長期	成熟期	衰退期
產品生命週期					
專利策略	專利申請質重於量		專利布署	專利授權	相關技術專利申請
創新方法	1.個人思考 2.腦力激盪		1.研發經驗 2.TRIZ 3.模仿	1.QFD 2.品質迴避設計 3.製程改善 4.專利迴避	1.功能合併 2.替代材料與技術

關於技術發展性可透過技術生命週期、專利引證次數或專利技術圖觀察其開發速度，以推斷技術開發價值。Altuntas, Dereli, & Kusiak (2015) 研究指出技術開發潛力是經過技術生命週期、擴散速度、國家和研發潛力等四項因素來檢測，進而透過專利引證分析的計算，以排序最具發展性之技術項目。Altuntas, & Dereli (2015) 應用決策實驗室分析法(Decision - Making and Trial Evaluation Laboratory, DEMATEL) 取得顧客需求後，再透過專利引證找尋優先開發之技術。此分析主要以技術引證分析為重，深入解析各類技術未來的發展潛力與應用。與本研究 WOIS 理論具有相似的目的，解構產品設計需求以及技術方法，找尋設計問題，給予不同解題方式，達到創新之目的。

2-2-3 改良式創新設計策略形成

當產品進入萌芽期、成長期、成熟期、衰退期，設計策略各有差異，透過具效率的策略性方法，可順利幫助產品設計師於短時間內發揮各種創意產品。得到市場研發方向以及蒐集使用者需求方式有數種，例：經由訪談法(Interview Survey)、德爾菲法(Delphi Method)、品質機能展開法(Quality Function Deployment, QFD)等，然而本研究採取專利作為設計策略之基底，原因在於研發者所申請專利之動機，即是確定產品在市場具備競爭性後，透過專利保護其技術。藉此，本研究從專利角度切入，必定獲得各企業歷年投入開發資訊。

產品設計規劃前期，研發人員必須熟悉產業方向、技術特性，取得使用者需求後，給予適當建議與決策。吳英秦(2014)設計發想最常採用幾種思考方式，見表 2-3。

表 2-3 創意方法與分類

分類	方法
發散式(Divergent Style)	隨機字法
	腦力激盪法(Brain Storming)
收斂式(Convergent Style)	特性列舉法(Attribute Listing)
	形態分析法(Morphological Analysis)
	六W 法
	分合法(Synectics Method)
	列表法(檢核法、奔馳法等)
發散→收斂式 (DC Style)	CPS 法(Creative Problem Solving) 包含：六項思考帽(Edward de Bono)、TLC法 (What is Tempting, what is Lacking ,and what can be Changed ?)、PMI 法 (Positive, Minus, Interesting)
收斂→發散式 (CD Style)	創意增進法

專利技術/功效矩陣主要彙整市場技術、使用者需求；問題領域矩陣則是對產品結構或需求面，解釋設計問題。又關於導向創新策略法(WOIS)應用，王賀平(2013)運用了 QFD 取得使用者需求，並將其轉換成 TRIZ 工程參數，結合 WOIS 理論改善 TRIZ 理論缺失，提出三款輪椅改良設計提案。張庭瑞(2010)在 WOIS 理論融入專利概念，於創新改良式病床上，提出替代了原先方向階段所需的條件。

兩者方式皆是對於產品設計問題給予剖析，方法予以結合可使蒐集市場情報的過程更加完善。然而對概念設計而言，需參考現有市場

方向，經各種圖面提供新思維，藉此奔馳法和專利權利結合即是適當的方法，兼顧創意思考、實際層面，減少建構設計發想圖面所需的時間與人力成本，更易推導出具市場導向之產品設計。產品設計方案篩選與評價，多數由專家過去經驗判別，或者經由小組討論取得結果，然而判斷方式過於主觀，藉此，採取網路層級分析法評價，即可改善此問題。本研究透過四種方法組合之改良式創新設計策略，對於概念設計階段之應用，有助設計師思考(圖 2-3)。

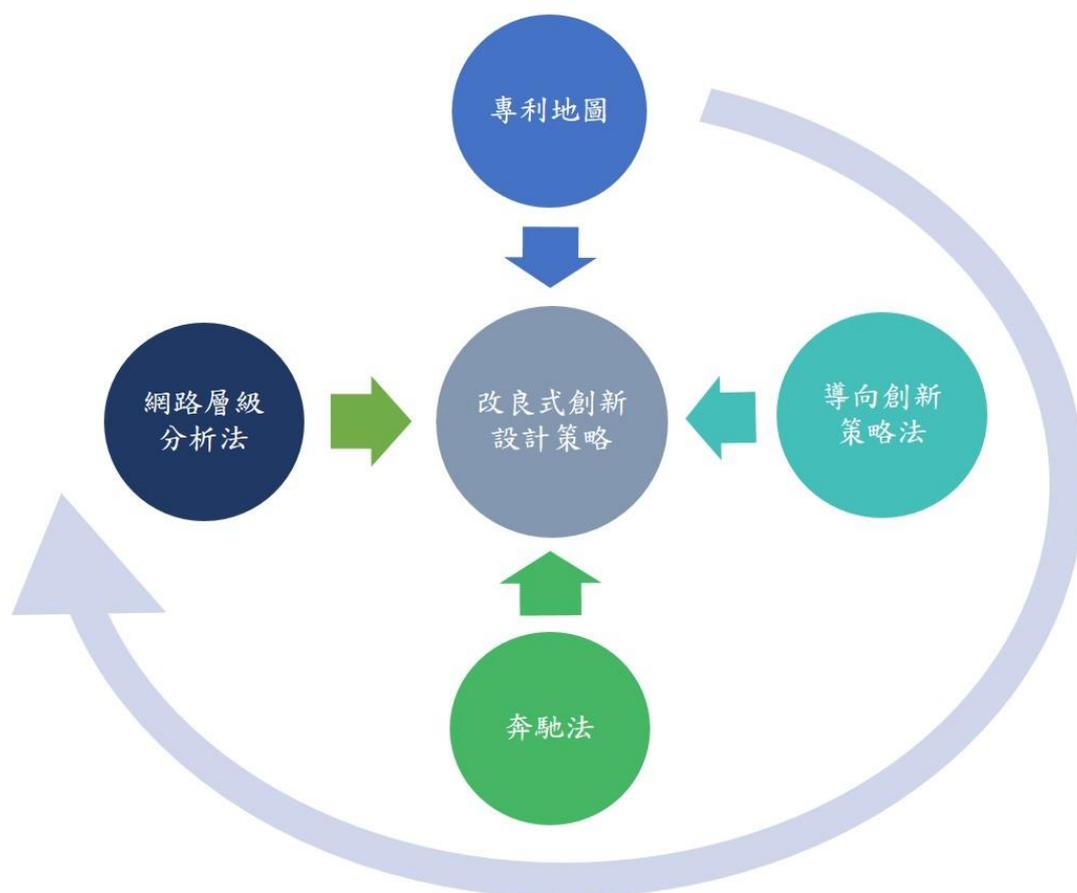


圖 2-3 改良創新設計策略

為應證此流程，以電競滑鼠作案例說明，該流程有助發揮創意外，兼備設計迴避與創新性。

2-3 電競滑鼠設計研發

電子競技(Electronic Sports，簡稱電競)，為 3C 產業發展重要的一環，近年各界看好電競產業所帶來的影響力，並配合著環環相扣的產業鏈，各大廠紛紛推出電競系列軟、硬體產品，試圖擴大市場版面，舉凡知名品牌：雷蛇(Razer)、羅技(Logitech)、冰豹(Roccat)等，台灣企業方面更有曜越(Thermaltake)、昆盈(Genius)、華碩(Asus)、微星(MSI)、技嘉(Gigabyte)等投入開發。電競遊戲與一般電腦遊戲性質有不同的差異，產品生命週期短暫，更需收集市場情報來應對。

電競遊戲一般又俗稱為電玩，它具有三項特徵(1)以數位資訊技術為樞紐；(2)遵循競技運動的強制性；(3)人與人之間的智力對抗(李宗浩、王健、李柏，2005)。另外電競遊戲必須包含六種特質，分別是反應與速度、時間與體力、策略性、對抗性、準確性、複雜度(唐周毅，2008)，以大類別分成：運動、冒險、角色扮演、策略戰略、體育、競速、模擬經營、桌面、益智(徐鋒，2005)。

台灣電玩遊戲市場規模日趨成熟，來自不同產、學、業界的資金與注意力，紛紛投入電玩遊戲相關研究，其中電玩遊戲的玩家又以 15 至 34 歲的族群居多(李毓潔，2010)，而這些遊戲者皆是以休閒娛樂為目的之一般玩家或輕量級玩家為主，雖然這一類玩家並非是電競的主要參與者，但在整個遊戲產業中，是比例佔據較高的(蔡傑，2011)。

早期電競滑鼠的設計導向並非強調遊戲表現，主要目的是符合一般人的使用需求。2001 年光學滑鼠開始盛行的時期，微軟(Microsoft)推出的 IE3.0 光學滑鼠，手感極佳使得後期研發滑鼠時，皆會參考 IE3.0 的鼠型，另一款是羅技(Logitech)在 2002 年推出的 MX500，這二款滑鼠外型很適合遊戲使用，因此具指標性意義，見圖 2-4。



圖 2-4 經典滑鼠款式

企業研發者會考量遊戲環境進行改良，或者對外型重新設計，近年來發展較為成熟的功能則屬散熱，圖 2-5 則是廠商針對長時間進行遊戲研發出具手部排汗功能的產品，蜂巢狀的孔洞結構可以提供更佳的通風效果，有效達到設計目的。



圖 2-5 曜越科技之蜂巢式散熱滑鼠

近十年的技術創新與設計需求不斷增長，使得滑鼠擁有各式調整功能，這些不同的設計有效提高遊戲成績並降低進行遊戲的失誤率。

第三章 設計策略方法與步驟

本研究提出一套具系統化的改良式創新設計策略與方法，作為產品開發之依據，案例上，以電競滑鼠設計為例，協助設計師達成消費者期盼，賦予電競產品零件可調整與可拆卸等功能，為尋找市場較少開發的區域，完成有效的市場分析，以便提供設計提案。研究上，綜合專利地圖(Patent Map)、導向創新策略法(Way of Oriented Innovation Strategy, WOIS)、奔馳法(SCAMPER)及網路層級分析法(Analytic Network Process, ANP)，形成創新設計策略，對現有產品設計問題尋找新解答，完成電競滑鼠概念創新設計。

3-1 改良式創新設計策略

本研究採用專利技術資訊作為研發方向規劃之來源，將所蒐集的專利資訊，轉換成問題領域矩陣所需的數據，以利獲得較全面的方向建議，改良式創新設計流程步驟，見圖 3-1 說明：

- (1)剖析市場趨勢與研發方向：透過專利地圖分析。
- (2)取得使用者需求與技術方法：整理專利文件之技術內容進一步獲得專利技術/功效矩陣。
- (3)確定設計方向：結合專利技術/功效矩陣與 WOIS 問題領域矩陣釐清矛盾點，規劃新設計創新點。

(4)概念設計：透過奔馳法(SCAMPER)做創意發想。

(5)決定提案：經模型體驗，透過網路層級分析法評選最佳方案。

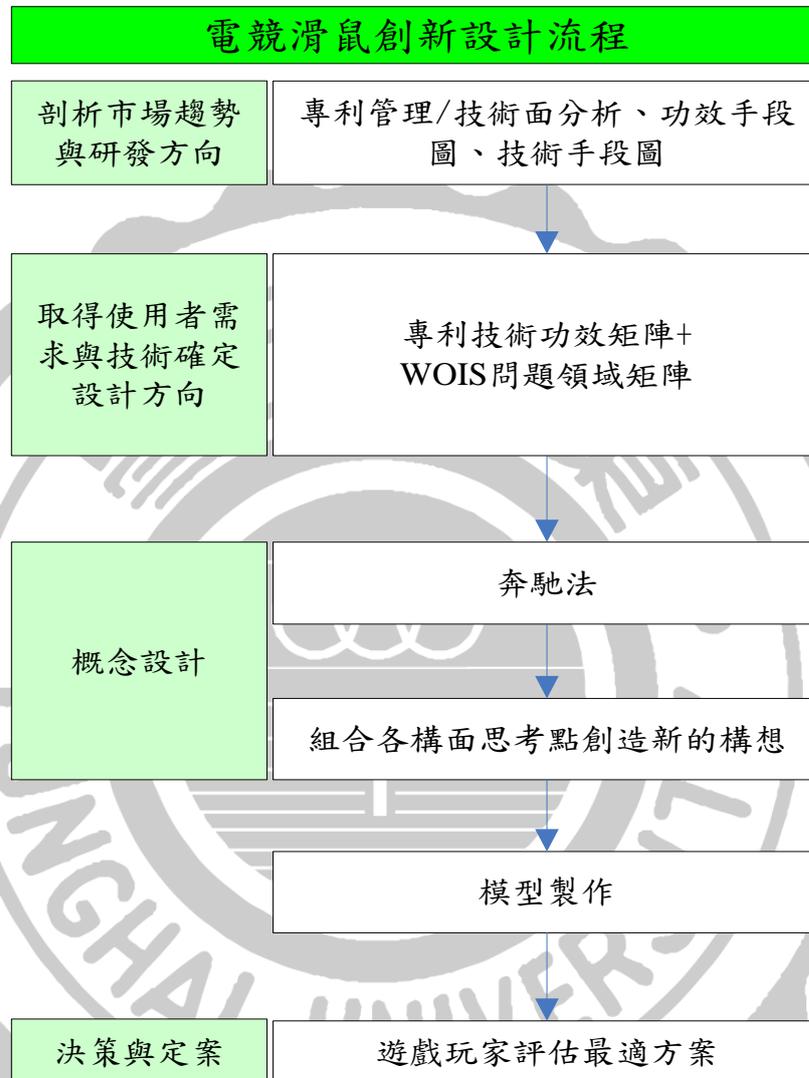


圖 3-1 改良式創新設計流程

3-2 專利迴避

為協助設計人員產生創意方案，避免與市場相似之產品，參考專利資訊達到設計迴避之目的。

3-2-1 專利檢索目的

專利檢索主要是分析競爭對手研發之目的，了解競爭公司的專利內容，藉以尋找迴避設計的空間，檢索方式對於專利迴避設計相當重要，檢索的關鍵字取決於本身對於技術的熟識程度，使之檢索語法有所差異，然而各國家文化影響使產品名稱有所異同，例：在中國大陸稱作競技鼠標、台灣則稱作電子競技滑鼠或遊戲滑鼠，另外歐美國家對電競滑鼠關鍵字，並非只有「Gaming Mouse」、「Gaming Mice」、「Cursor」，必須給予具技術性名詞。透過專利資訊顯示，反映出市場玩家對電競遊戲的操作與相關設備之需求，延伸多種功能與特色，例如：增強手感方面的配重、側蓋、散熱設計或者模組化等等，相關手感層面之研發使近年企業投資迅速的攀升，藉此針對這些類別用途進行分析。

本研究透過連穎科技研發 M-Trends 專利檢索分析管理系統，以布林邏輯作為搜尋方式，使用 AND、OR、NOT 方式來組合各種檢索辭彙，制定專利時間：2004 年 01 月 01 日起至 2014 年 12 月 31 日止，搜尋台灣、中國、美國、歐盟專利資料庫，專利檢索時需配合分析主題反覆地驗證檢索條件，一般以關鍵字(Keywords)、國際專利分類號(IPC)及專利引證(Citation)等三種為最常見之檢索條件，篩選專利內容仍然須人工瀏覽來判斷，逐字閱讀及篩選剔除不相關之專利，最

後選出符合本研究的專利。

如圖 3-2 範例所示，分別在中國、台灣、歐盟、美國專利資料庫輸入：滑鼠 AND 可拆式、滑鼠 AND 可更換、滑鼠 AND 遊戲、滑鼠 AND 快捷鍵、滑鼠 AND 遊戲玩家、滑鼠 AND 散熱等資訊，操作系統時除了關鍵字，在右方功能欄可選擇「摘要」或者「說明」，初步檢索出 191 件，接著必須人工閱讀與檢視，與本研究無關者必須消除。

WEBPAT專利資料庫 (CN 中國專利)

布林檢索 進階檢索

檢索

鼠標 in 摘要
Example: 语音识别、电子商务

AND in 摘要
遊戲 in 摘要
Example: 语音识别、电子商务

AND in 摘要
Example: 语音识别、电子商务

新增檢索條件

專利類型 (利用「Ctrl+滑鼠」點擊，即可複選專利類型)

- 全部申請類型
- 發明專利
- 發明授權專利
- 實用新型專利

日期限制

公告(公開)日 申請日期

起 2004/01/01 迄 2014/12/31 Example: 2008/06/01

備註：整批號碼檢索建議使用進階檢索機制。

名稱
摘要
權利要求
說明
申請(專利)人
發明(設計)人
公告(開)號
申請(專利)號
優先權
分類號
主分類號
國際公布
專利代理人
申請人地址
全部字段

圖 3-2 中國專利資料庫檢索(範例)

最後將各國資料整合，系統產生的資訊當中，部分為方法應用與內部精密零件之設計，但透過申請件數、設計種類，發現亞洲市場更強調於外部設計帶來的舒適感與變化，因此本研究篩選與外部有關之專利文件。

3-2-2 專利地圖

參考圖 3-3 專利分析流程圖(陳達仁，2007)後，加以整理為本研究專利分析操作流程，調查市場研發趨勢，提供迴避設計用途。

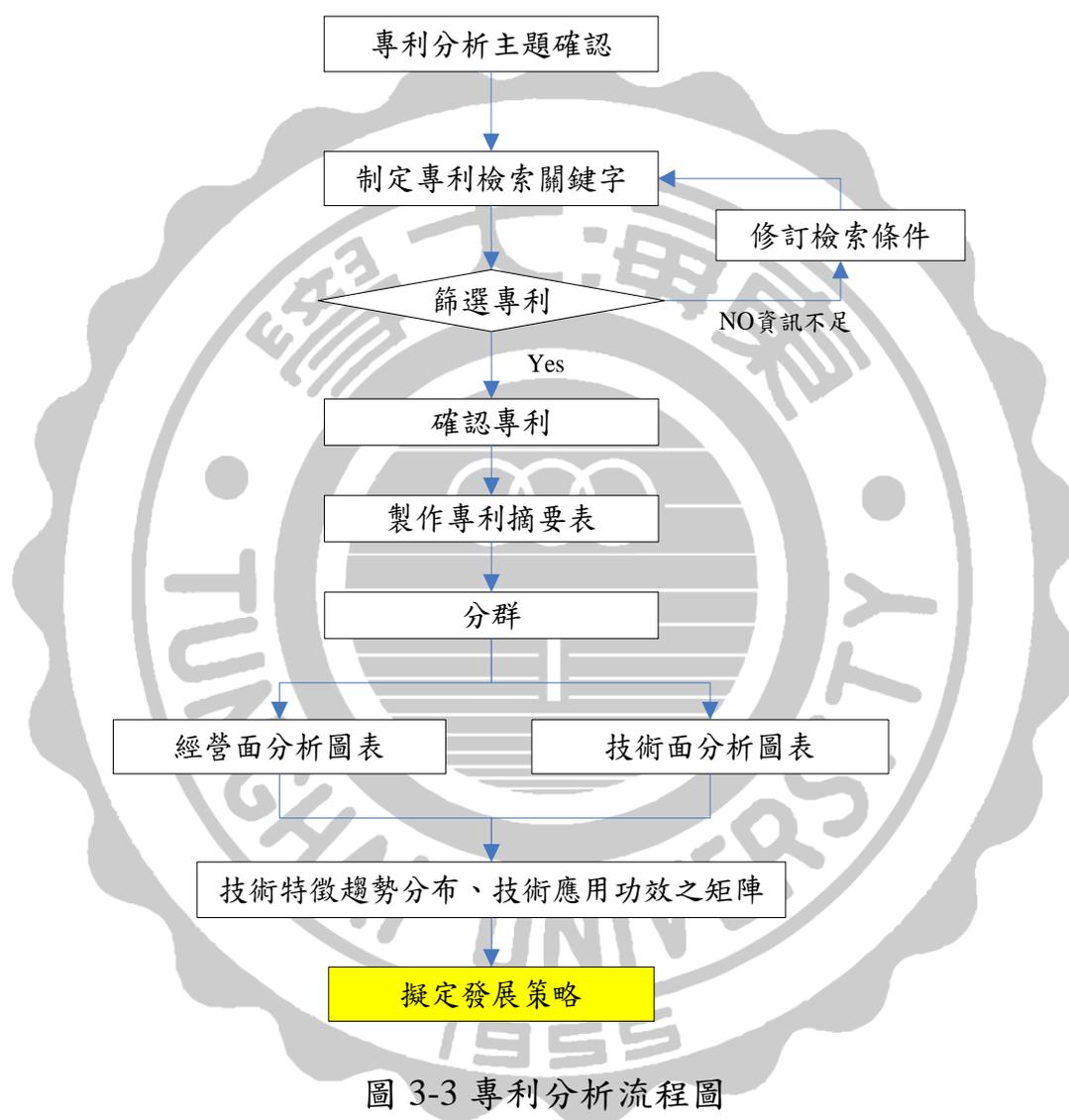


圖 3-3 專利分析流程圖

專利地圖的製作成果，參考例：表 A-2、A-3 專利摘要表，藉由 KJ 法，將內容重要名詞，歸類成技術手段與功效手段，以矩陣、長條圖表示之，能使研發者瞭解該專利技術密度，判斷市場研發的空缺。

表 3-1 為專利技術/功效矩陣整理範例，挑選表 A-2 作範例說明，

提及透過支撐軸桿、旋筒、卡接彈片之組成，滿足調整按鍵數量之需求。因此整理時必須將支撐軸桿、旋筒、卡接彈片列入技術手段要項，另外在調整按鍵數量交界處註記「1」。每件專利皆依照此方式彙整。

表 3-1 技術/功效矩陣註記範例

研發者設計訴求	∴	∴	∴	∴	∴	變化性、便利性	∴
技術功效 (市場使用者需求)	∴	手部恆溫	調整滑鼠重心重量	適應不同使用者手掌	手掌排汗散熱	調整側邊按鍵	∴
技術手段 (技術方法)							
卡槽							
可插拔裝置							
風扇支架(旋轉)							
支撐軸桿						1	
旋筒						1	
卡接彈片						1	
透空滑槽							
...							

表 3-1 研發者設計訴求為本研究增加，由於專利分類經常提及幾種詞彙，例：達到舒適度、便利、趣味性、使用變化性等，每項辭彙，在市場上都代表某一類產品功能，例：舒適度，近年來研發需求出自

手汗問題並運用散熱功能達到其目的；又以調整側邊按鍵為例，使用變化性、便利是專利中經常被提及的重點。表示這些詞彙最受滑鼠設計師重視，藉此將這些項目作為本研究問卷之設計準則項應用。

關於專利地圖流程之擬定發展策略，通常交由研發者經驗決定開發走向，無法客觀呈現，對此方式本研究認為仍有存疑，因此需再次確認設計的問題點，方可判斷創新產品設計重點。

3-3 導向創新策略法

導向創新策略法(Way of Oriented Innovation Strategy, WOIS)，由德國 Linde 博士於 1993 年提出，最大的特點是建構了具邏輯性、發現矛盾點的方式，操作過程強調一種隱藏式的創新，並認為創新問題都是在不易被體察的位置，因此透過產業專家經驗的協助，找出問題解決辦法，而分析過程中陸續找到的問題及技術參數會被定義在問題領域矩陣中，透過矩陣找出關鍵矛盾，最後得到矛盾解答，操作流程如下。

- 1.方向階段：透過技術團隊腦力激盪定義出策略或方向。
- 2.決定策略發現矛盾：透過技術團隊腦力激盪回答問題，以進一步清楚定義矛盾點，透過步驟 1 和 2 得到 WOIS 問題領域矩陣。
- 3.解決矛盾問題，找出解答，如：最新的技術。
- 4.從產品、流程、組織、資源和行銷等都可作為分析範圍。

5.結果的呈現及評價。

步驟 1 方向階段必須由經驗豐富的研究團隊執行，對於一般設計者不易達成。

導向創新策略法(WOIS)在本研究中與專利地圖方法結合，主要運用步驟 2 的問題領域矩陣，改善專利分析發展階段之決策，使判斷過程透明化。

3-4 奔馳法

奔馳法(SCAMPER)是由美國心理學家羅伯特·艾伯爾(Robert F. Eberle)於1971年提出，主要用於改善製程與改良事物。參考奧斯本(Osborn)檢核表提出的另一種檢核表，有七種改進或改變的思考構面：替換(Substitute)、整合(Combine)、調整(Adapt)、修改(Modify)、其他用途(Put to other uses)、消除(Eliminate)與重組(Rearrange)，幫助推敲新的構想(陳龍安，2004)。

3-4-1 奔馳法基本原則

奔馳法的應用有三點基本要點，圖 3-4 為奔馳法基本架構(吳英秦，2014)：

- 1.確定問題並在 SCAMPER 表列項目的範圍內思考。
- 2.在表列項目的範圍內，將問題與許多切入點連結。

3.依法則列出各種改進的方法。

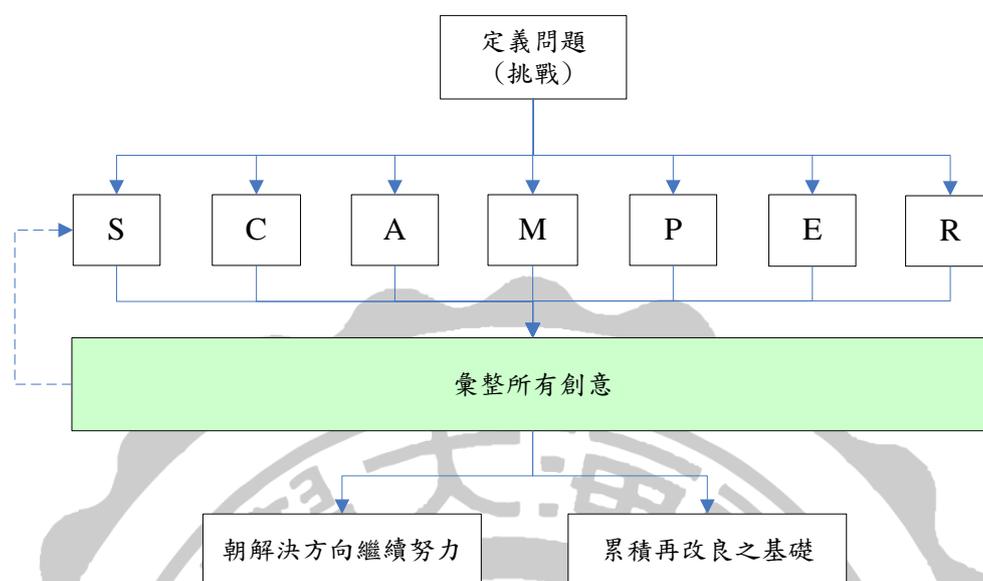


圖 3-4 奔馳法的使用流程

(from <http://www.sme-edu.org.tw/Masteredm/ssi/Scamper%20Method.pdf>.)

關於奔馳法要對構面分別思考，依序從 SCAMPER 的每一個字母順序——替代(Substitute)、結合(Combine)、調整(Adapt)、修改(Modify)、其他用途(Put to other uses)、消除(Eliminate)、重整(Re-arrange)設計後，需再次彙整設計創意，若答案被認為不足，需回到上一階段，重新整合與串聯，提出更佳的創意設計提案。Michalko (1991)將奔馳法改良，依原先的七種技巧增加了擴大(Magnify)、縮小(Minify)、扭轉(Reverse)，創新思考技巧在於盡可能為現狀問題多思考出更好的辦法，即使只是小部分修改。Cramond & Connell (2009)認為面對設計問題，在最大限度減少限制和規則，有助設計者探索想法和見解。

奔馳法亦可針對關鍵元件進行元件組合，完成專利迴避設計(林

群超、陸定邦，2006)；或應用於教育領域，教學內容使用奔馳法增加創新元素，提升學生創意思考能力(Poon, Au, Tong, & Lau, 2014)，SCAMPER 已被證實是個有效提升創新思考的方法(Rule, Baldwin, & Schell, 2009)。

3-4-2 奔馳法操作流程

奔馳法流程主要分為四個階段，分別為：問題解析與定義階段、創意解題構思階段、概念與構想連結階段，以及解題提案階段(陳玉崗等，2012)。圖 3-5 為奔馳法心智圖，雖然僅有七個思考構面，但是應用範圍非常廣泛，如思考路徑，如樹狀圖，適合用於概念設計發展。



圖 3-5 奔馳法創新思維心智圖

奔馳法進行需透過不同思考構面進行創新，步驟如下：

1. 製作查核表格(表 3-2)。

表 3-2 奔馳法七項切入點

代號	構面	定義	解題對策
S	替代(Substitute)	產品是否能用其他功能或材質取代?	S_1
C	結合(Combine)	產品功能可與什麼結合?	S_2
A	調整(Adapt)	可調整什麼地方?	S_3
M	修改(Modify)	可修改什麼地方? 特質? 意義? 尺寸? 聲音? 時間? 功能?	S_4
P	其他用途 (Put to other uses)	可否增加其他用途?	S_5
E	消除(Eliminate)	哪些功能可被刪除?	S_6
R	重整(Rearrange)	如何調整會更好?	S_7

2.為每一個切入點找出最適合的定義：依產品設計問題自行給予各種適宜之方向切入。

3.設計問題：定義問題與描述情境。

4.思考可能答案：在各構面的提示下，盡可能提出各種答案。

5.評估可行方案，落實流程改善或產品改良：彙整所有創意並且嘗試組合，為問題找到最佳解。

林永禎(2014)將 TRIZ 結合奔馳法，改善奔馳法可能造成不切實際之缺點，針對每項問題點橫向的找出問題，擬出解題對策，以飲料杯為例(表 3-3)。

1.問題與情境描述：無法確定每個人是否都喝著屬於自己的飲料杯？

2.問題解析與定義：製作查核表格。

表 3-3 問題解析與定義

問題	描述(Problem)	解題對策(Solution)	切入	發想圖
A	P_1 飲料杯造型都一樣	S_n 造型變化方式	S	
B	P_2	S_2	C	
.....	.....	.....	A	
.....	.....	.....	M	
.....	.....	.....	P	
.....	.....	.....	E	
.....	.....	.....	R	

3.列出問題(Problem)： P_1 飲料杯造型都一樣。

4.決定解題對策：決定從造型變化方式發展。

經上述討論後，依解題方式透過奔馳法提示點給予答案(表3-4)。

表 3-4 奔馳法之創意發想

代號	構面	定義	對策	
S	替代 (Substitute)	產品是否能用其他功能或材質取代?	S_1	吸管可彎曲成自由造型
C	結合 (Combine)	產品功能可與什麼結合?	S_2	與名片夾結合
A	調整(Adapt)	可調整什麼地方?	S_3	杯蓋可用筆作記號
M	修改(Modify)	可修改什麼地方? 特質? 意義? 尺寸? 聲音? 時間? 功能?	S_4	可以錄音的飲料杯
P	其他用途(Put to other uses)	可否增加其他用途?	S_5	增加紙筆的功能，杯蓋上方可以畫圖
E	消除 (Eliminate)	哪些功能可被刪除?	S_6	以刮刮卡方式設計
R	重整 (Rearrange)	如何調整會更好?	S_7	杯蓋邊緣可撕、可折記號

對於構想，透過小組討論評估，訂定可行方案(表3-5)。

表 3-5 評估構想可行性

編碼	構想內容	可行性
NO.1	S：吸管可彎成自由造型	可
NO.2	A、P：增加紙、筆的功能，杯蓋上可以畫圖	優
NO.3	E：消除色彩，杯蓋變成刮刮樂，可以刮出記號	可
NO.4	M：可以錄音的咖啡杯	不可

奔馳法所得出之各種構想與可行性評估，本研究認為仍應透過網路層級分析法驗證，經構想的評價與分析，方能確定玩家重視的評價準則與方案，最後可供市場參考。

3-5 網路層級分析法之決策

為選擇最佳的創意提案，藉由網路層級分析法進行分析。相較於層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP)，網路層級分析法 (Analytic Network Process, ANP) 結構，增加了回饋 (Feedback)、相依 (Dependence) 關係，成為非線性網路，能夠真實呈現決策狀況，修正了假設的盲點 (Saaty, 1996)。

網路層級分析法評估尺度分為五級，並賦予 1、3、5、7、9，五個衡量值，五個尺度之間則有 2、4、6、8，四個衡量值。網路層級分析法目的在於透過比例尺度 (Ratio Scales) 獲取所有準則、目標、方案間內部關係，做最佳決策。

本研究藉由網路層級分析法流程(鄧振源, 2012), 見圖 3-6, 整合使用者需求以及設計方案找出權重優勢排序。網路層級分析法決策流程如下(張紹勳, 2012):

1. 準則比較, 假設各準則彼此是獨立的兩兩比較得出準則權重。
2. 以各準則為主比較各專案權重, 假設個專案之間彼此獨立。
3. 考量各準則間相依的關係。
4. 就各準則條件下, 考量各專案間相依的關係。
5. 從步驟 1 到步驟 3, 綜合計算各準則相依情況下的權重。
6. 從步驟 2 和步驟 4, 綜合計算各準則情況下個專案的權重。
7. 最後, 綜合步驟 5 和步驟 6, 計算得出專案的權重。

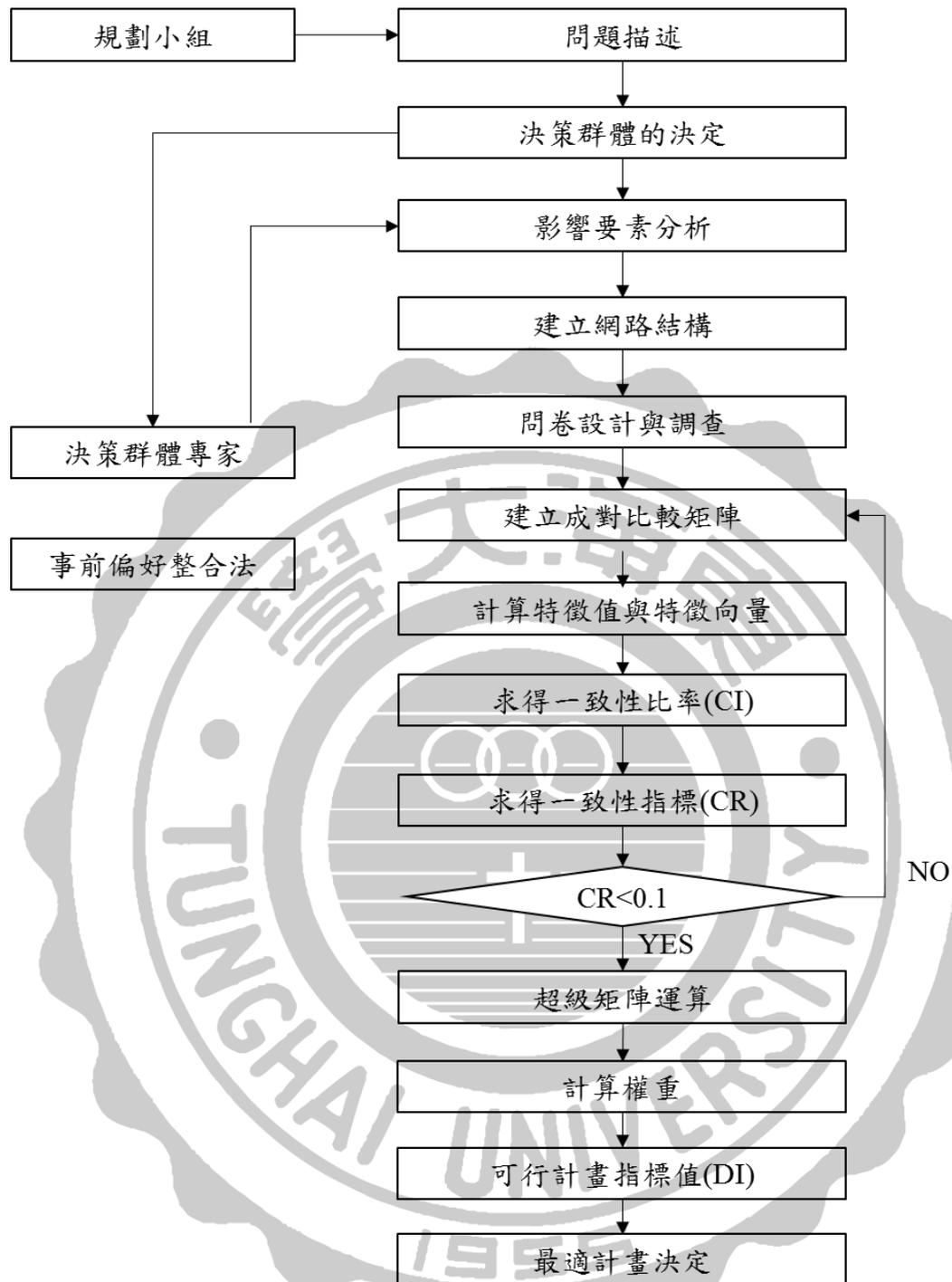


圖 3-6 網路層級分析法流程圖

步驟 1. 問題描述

根據決策問題的本質及系統，將可能影響決策問題的要素均納入。

以界定決策問題之範圍，此步驟藉由專利分析、問題領域矩陣訂定。

步驟 2. 決策群體的組成

根據決策問題所涉及的領域及複雜程度，邀請相關領域專家，組成決策群體。專家人數以 5-15 人為佳，本研究邀請 6 位電競玩家進行方案評價之問卷測驗。

步驟 3. 建構網路層級結構

本研究利用專利分析與 WOIS 理論，找出影響決策問題的系統要素，包括目標、層面、準則、與可行方案，層級之間利用雙向、單向箭頭連接表示其從屬關係，並且可能存在回饋關係，如圖 3-7。

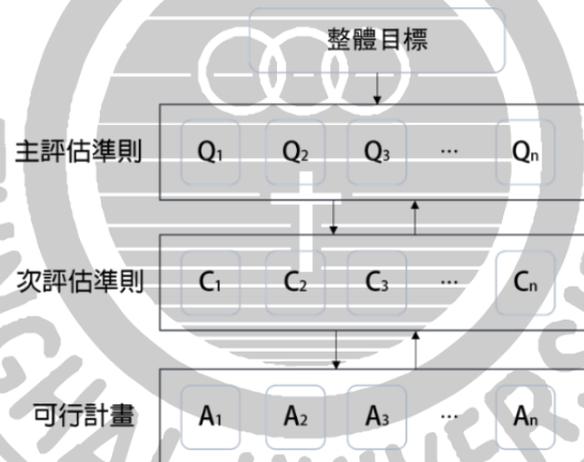


圖 3-7 網路層級架構

網路層級架構建立，透過本研究設計策略分析結果決定。

步驟 4. 問卷設計與調查

根據評估層級結構，每一要素在其上位要素作為評估基礎下，由決策群體的專家進行要素之間的相對重要性程度判斷。問卷必需清楚敘述每一個成對比較問題，成對比較的格式如表 3-6 所示。

表 3-6 成對比較格式

方案	絕對重要	極為重要	頗為重要	稍微重要	等同重要	稍微重要	頗為重要	極為重要	絕對重要	方案
A					☑					B
A						☑				C
B							☑			C

步驟 5. 專家偏好整合

本研究方案決策者共6位，由於每位專家對於問題認知有差異，導致所得到的成對比較判斷值不相同，以及最後的可行方案重要度亦不同，因此必須進行專家偏好整合，一般進行專家意見整合平均值的計算方法，包括：算術平均法(Arithmetic Mean)與幾何平均法(Geometric Mean)，其中幾何平均法受抽樣樣本變動影響較小，也較不受極值影響，[Saaty \(1980\)](#)建議採用幾何平均法整合專家們的問題。幾何平均法，如(公式1)：

$$G = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i} \quad (\text{公式1})$$

步驟 6. 建立成對比較矩陣

根據整合後之專家偏好，ANP 採用 1~9 比例尺度，比率尺度為 1、3、5、7、9 的衡量值來代表，經 n 個要素重要程度成對比較後，即可獲得許多成對比較矩陣。求取成對比較矩陣特徵值與特徵向量。

步驟 7. 一致性檢定

為使評估結果具備完整一致性，可以運用一致性檢定檢查結果。

一致性指標(Consistency Index, CI)：

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (\text{公式 2})$$

(λ_{max} 為該矩陣最大值； n 矩陣階數)

若 $CI = 0$ ，表示單一決策下 n 項要素相對重要程度的判斷完全具有一致性。若 $CI > 0$ ，表示決策者或專家判斷不連貫，[Saaty \(1980\)](#)建議 $CI \leq 0.1$ 最佳。在不同的階數下產生不同的隨機指標值(Random Index, RI)，RI 值([褚志鵬，2009](#))，如表 3-7 所示。

表 3-7 隨機指標表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

在相同階數的矩陣下， CI 值與 RI 值的比例，稱為一致性比例(Consistency Ratio, CR)。

$$CR = CI / RI \quad (\text{公式 3})$$

若 $CR \leq 0.1$ ，表示矩陣的一致性程度令人滿意。相依關係之重要性比較則不須進行一致性檢定。

步驟 8. 超級矩陣運算

步驟 8 參考 [Lam et al\(2015\)](#) 研究，計算目標對各準則的相對重要性(w_1)、各準則對各替代方案的相對重要性(w_2)、各準則間相互關聯之權重(w_3)、各準則下各方案間內部相依關係之重要性(w_4)，當完成所有

特徵向量和矩陣運算，即可將 w_1 、 W_2 、 W_3 、 W_4 成為原始矩陣；將原始矩陣再一次正規化，使每值欄的值總和為 1，成為加權矩陣；最後讓加權矩陣不斷自我乘冪，直至收斂成極限矩陣。

計算優先方案，需求得 W_C 與 W_A 權重，本研究直接由 Super Decisions 軟體運算求得。

1. 計算準則內部相依之優先權重矩陣(W_C)

綜合目標對準則相對重要性(w_1)與準則內部相依矩陣(W_3)，利用下列公式可求得優先權重。

$$W_C = W_3 \times w_1 \quad (\text{公式 4})$$

2. 計算各項方案之影響權重矩陣(W_A)

綜合準則對方案相對重要性(W_2)與方案內部相依矩陣(W_4)，利用下列公式可求得優先權重。

$$W_A = W_4 \times W_2 \quad (\text{公式 5})$$

3. 計算各方案之優先順序(W^{ANP})

利用下列公式求得優先順序。

$$W^{ANP} = W_A \times W_C \quad (\text{公式 6})$$

步驟 9. 計算方案權重與最佳方案選擇

決策結果，透過極限化超級矩陣所得到的各權重之收斂值，作為決策評選之依據。

3-6 創新設計方法差異

如表 3-8，比較各設計方法之差異，WOIS 理論可以針對技術問題進行矛盾分析，TRIZ 理論在初期則需花費時間找出技術問題，可透過創新法則，根據發明原理來考慮具體的解決方案。TRIZ 理論的原理重視的是技術實質面的問題。

本研究提出的改良式創新策略，與前三者方法不同。強調產品構想上的發揮，尤其著重使用者需求的部分，透過市場產品研發的比例，得到該技術的發展程度，提供未來新設計，可迴避現有解題方式，此流程非常適用於產品設計初期之規劃應用。

表 3-8 設計方法差異比較

	導向創新思考 法(WOIS)	發明問題解決 理論(TRIZ)	一般設計方法	改良式創新設計 策略
方向、 問題定 義階段	技術演化預 測、現狀分析、 世代分析、技 術系統進化法 則	系統操作元、 問題/機會探 索、功能/屬性 分析	腦力激盪、KJ 法、問卷調查、 設計發明人生 活體驗及經驗	專利地圖分析
矛盾點 和開發 關鍵點 確定	WOIS 問題領 域矩陣	設計發明人生 活體驗或於方 向問題定義階 段的新發現	設計發明人生 活體驗或於方 向問題定義階 段的新發現	專利技術/功效矩 陣與 WOIS 問題領 域矩陣結合應用
矛盾問 題解決 或創新 發明法	已知的矛盾解 答、創新方法 原則	已知的創新方 法原則(矛盾 矩陣、質-場分 析	設計發明人生 活體驗及創意 能力	奔馳法七項切入 點相互組合
產品發 展重心	強調產品技術 層面矛盾分析	強調產品技術 層面的分析與 創新	產品操作方式 與外觀設計	強調產品需求面 層面思考

第四章 實際案例分析與探討

本研究之設計策略應用以電競滑鼠作案例說明，藉由專利地圖 (Patent Map) 製作分別取得該技術生命週期、專利所屬國家、技術圖。其中技術圖分析中，需求目標(使用者需求)及系統參數(技術方法)，應用問題領域矩陣(Problem Domain Matrix) 尋找產品設計突破點，確立構思方向，奔馳法創意發想產生各項方案，最後運用網路層級分析法 (Analytic Network Process, ANP) 計算方案優先權重(圖 4-1)。



圖 4-1 實例分析與流程說明

4-1 電競滑鼠專利地圖分析

專利地圖分析，整合各國專利資料庫之數據，呈現市場的研發狀況，此階段主要得到研發設計訴求以及使用者需求，進而推敲未來發展策略。本研究透過連穎科技公司研發之 M-Trends 專利檢索分析管理系統(圖 4-2)，選出 36 件專利。該系統優勢在於可將各國資訊分類後加以整合其數據結果。



圖 4-2 M-Trends 專利檢索暨分析管理平台

附錄 B 為專利搜尋結果，有關經營圖、技術圖分析來源皆來自於此。專利經營圖主要是對於產業之技術應用、投入資源、開發狀況等，熟知企業經營方向，關於專利經營圖分析詳見附錄 C，可供研發者專利佈局之應用。

4-1-1 技術生命週期

技術生命週期分析列出本研究探討之技術範圍，隨時間之消長，依據專利申請數量與專利申請權人數，觀察技術產業所處之技術生命

週期階段，如圖 4-3，為連穎 M-Trends 專利軟體分析結果，表示該技術研發處於成熟期階段。

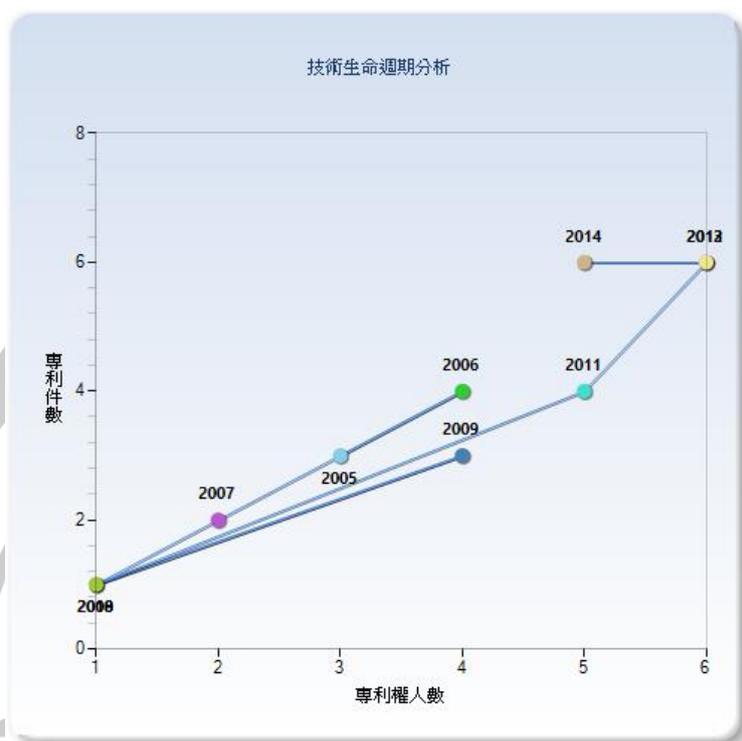


圖 4-3 技術生命週期分析圖-公告日

當技術進入成熟期時，更需謹慎選擇研發方向，原因在於此時專利佈局的自由度降低，須迴避他人專利。

4-1-2 專利國家別分析

國家別分析是對主要之競爭國家進行相關分析，以專利權人所屬國家為基礎，如圖 4-4 統計 2004 年至 2014 年國家之專利件數包含中國、台灣、美國、歐盟，結果顯示美國和歐盟並無在地企業提出相關申請，比較亞洲市場台灣與中國申請數目部分，中國已逐漸超越台灣。

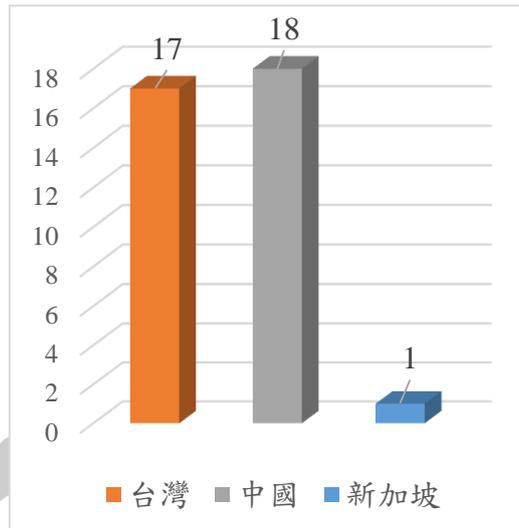


圖 4-4 國家專利件數

1. 國家件數歷年趨勢-公告日

針對各國電競滑鼠提升操控性的相關專利分析，說明歷年專利件數產出狀況。圖 4-5 顯示電競滑鼠專利 2011 年起中國與台灣的研發開始變化，中國在 2012 年至 2013 年是專利申請量的高峰，2014 年後申請量逐步減少，表示產品的設計和技術都已完備，具有技術成熟階段之特徵。而台灣 2012 年至 2014 年開始呈現成長趨勢，在差距不大之下，推測台灣產業競爭力有機會超越中國，更可確定亞洲市場對電競滑鼠操控相關技術的重視程度，屬於技術領先國家，不易被其他產業取代。

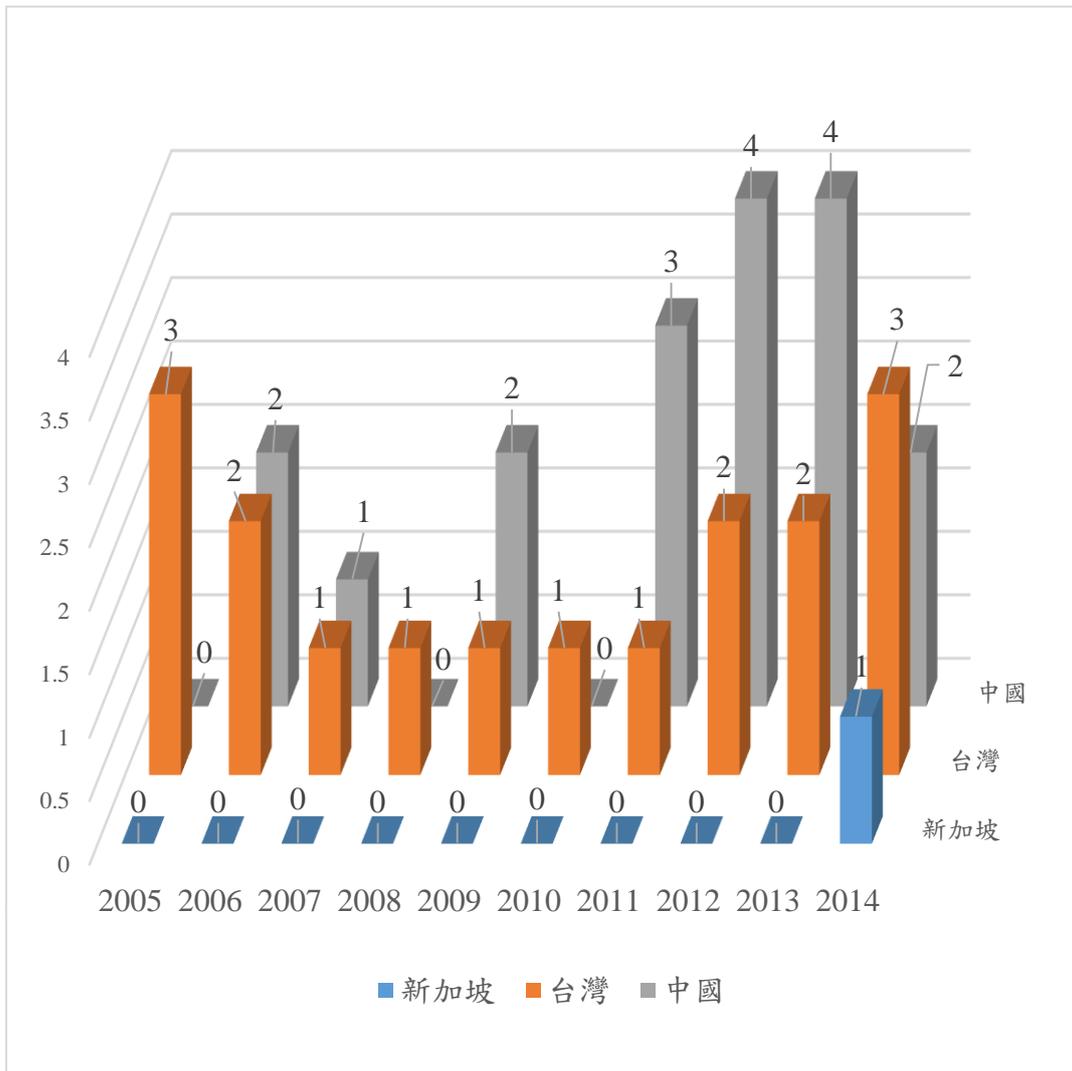


圖 4-5 國家件數歷年趨勢分析-公告日

4-1-3 專利技術圖分析

技術圖分析主要是收集專利資料庫與電競滑鼠趨勢相關之文獻，採用人工瀏覽將產品設計訴求予以彙整。

技術/功效矩陣是經專利說明書整理，以進一步形成表 4-1 技術/功效矩陣，統計市場研發重要資訊，此矩陣可供後續問題領域矩陣解題之用途。

表 4-1 電競滑鼠技術/功效矩陣

研發設計目的	舒適度		機械性、趣味性	舒適感、方便拆卸	使用變化性、使用彈性	使用變化性、便利性	方便拆卸、使用彈性	
技術功效 (使用者需求)	手掌排汗散熱	手部恆溫	調整滑鼠重心重量	適應不同使用者手掌	手掌散熱(使用變化性延伸)	調整側邊按鍵	更換內部元件	總計
技術手段 (技術方法)								
風扇	16							16
透氣孔	15							15
金屬導熱管		1						1
恆溫元件 PTC		1						1
化學填充物		1						1
配重蓋體			1					1
機構：圓形安裝孔、安裝槽			1					1
砝碼			5					5
螺母(旋轉)			1					1
可拆式側蓋				1				1
側蓋可調整				2				2
外擴板				1				1

變位機構				1				1
卡槽				1				1
可插拔裝置					1			1
風扇支架(旋轉)					1			1
支撐軸桿 (旋筒模組)						1		1
卡接彈片 (旋筒模組)						1		
旋筒 (旋筒模組)						1		1
透空滑槽 (側邊操作模組)						1		1
穿透槽 (側邊操作模組)						1		1
連結桿 (側邊操作模組)						1		1
模組化結構			1	1			1	3
總計	31	3	9	7	2	6	1	

從表 4-1 可知市場現存的技術發展，矩陣中深色的欄位代表商品化的成功率高，但顯示已有許多廠商由此技術著手開發專利，若由同樣角度切入研發，必須注重迴避設計。此外，矩陣中空白處，則是尚未研發之區域，若要進行創新設計可從空白區域找到技術尚未開發成熟的方向加以運用。藉此將矩陣拆開成兩部分說明，如下：

1. 功效手段圖

功效手段圖代表市場使用者的需求，能提供產業經營方向，圖中顯示需求多數解決手汗問題，其次則是調整重量、適應手型。散熱技術 2004 年至 2014 年皆有專利技術研發，市場較少數的研發包括：手

部恆溫、調整側邊按鍵、更換內部元件等項。從圖 4-6 呈現使用者需求，以商業角度而言，若要進行新產品研發可尋找較少研發之區域，其中調整側邊按鍵之需求，雖非為最少數，但仍然需透過多種技術方法組合，達成設計目標，代表此需求在技術上較不易達成，即便電競滑鼠的多按鍵設計已是常態，但是在彙整專利資訊仍發現 2009 年、2014 年研發對於快捷鍵配置方式，指出有待改善之問題點，此部分相關專利，在整體專利數來看仍為少數，以創新產品角度判斷，可針對此問題提供創意突破現況。

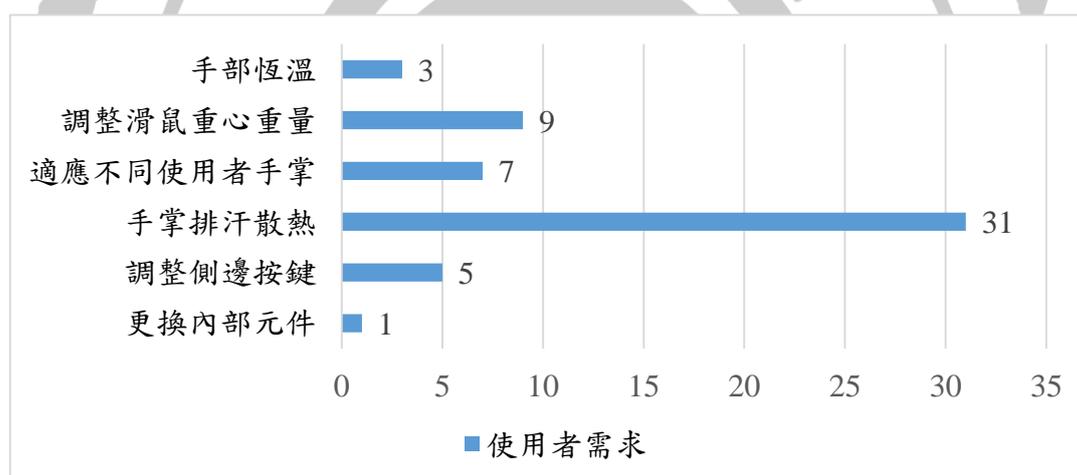


圖 4-6 功效手段圖

2. 技術手段圖

技術手段圖即可解釋成市場產品研發方向，從圖 4-7 可看出近年來大多數的研發者著重散熱功能，運用風扇、透氣孔解決手汗問題，除此之外，其次為滑鼠的重量調配提出較多變的改良設計，從長條圖中有二件專利與調整側邊按鍵需求有關，由於能夠直接聯想到的方式

有限，又考量製造成本以及短時間不易達到創新性等問題，因此較少研發者投入資源，但此設計問題仍存在著改善空間，藉此對創新設計而言是有價值的方向。

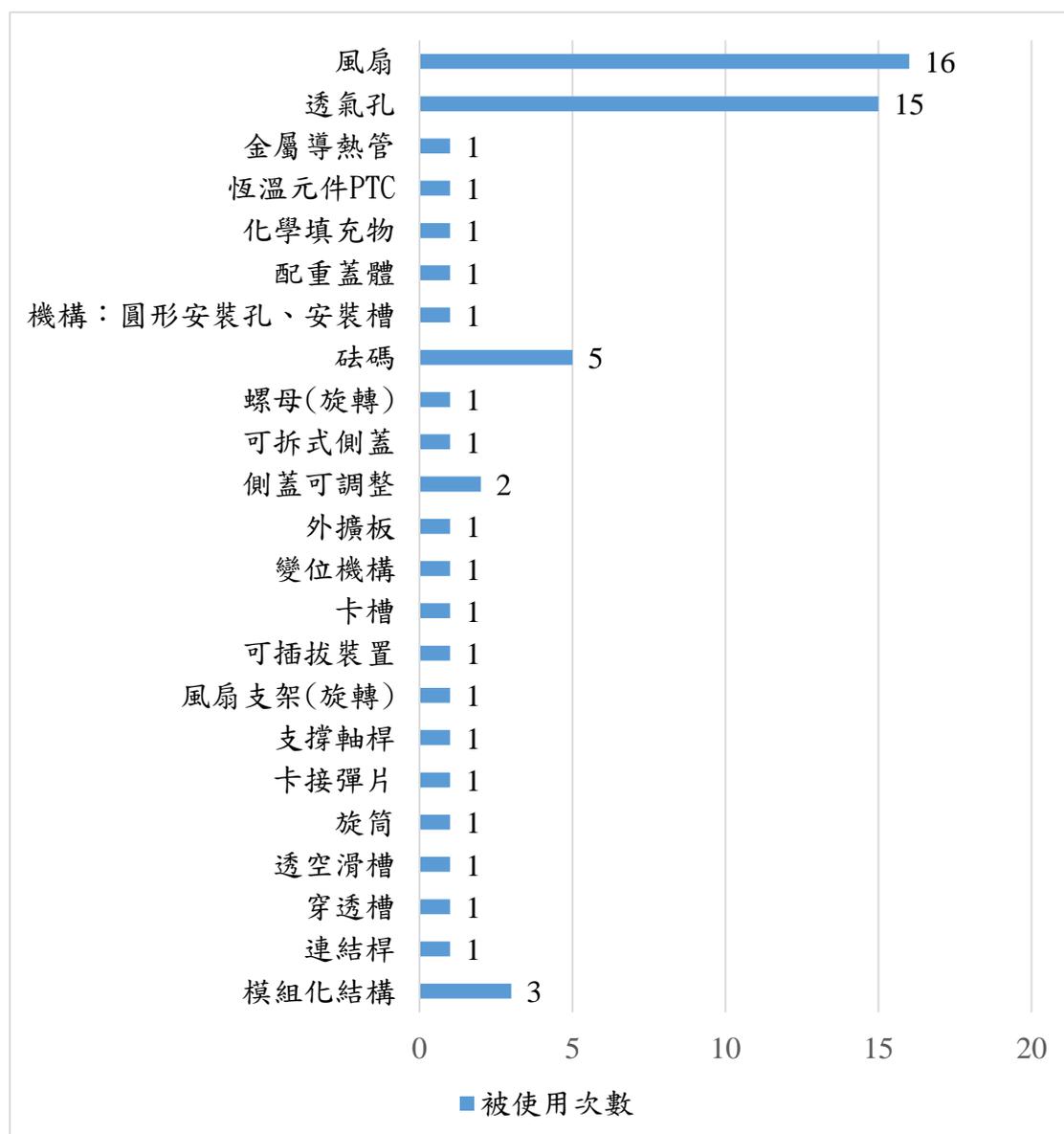


圖 4-7 技術手段圖

36件專利，大多聚焦於散熱結構或風扇來解決手汗問題，然而自2004年以來，廠商在散熱的研發已經擁有相當優良的技術，因此若要競爭這塊市場，勢必無法提出比現今更優良的技術，為了避免新設計

步入汪洋紅海，須避開散熱市場競爭，綜觀整體要開發出創新設計產品，可從研發數較少的區域做出區隔，從功效手段圖、技術手段圖初步探討出可朝向調整側邊按鍵做改變，提供不同的側邊按鍵調整方式提升產品創新性，目前此方面的產品研發占少數，再者，2009年專利號M356175具調整側邊操作模組位置之滑鼠(表A-1)，即便提出相關的側邊按鍵調整設計，但2014年的可調整按鍵數量之滑鼠專利(表A-2)，仍然指出此方面的產品，業界尚未有良好的解決方案，表示此問題具有開發潛力，往此方向發展更可使新設計競爭性提高。

4-2 電競滑鼠創新設計策略

本章節運用一套改良式之創新設計流程進行，從專利地圖對於設計問題蒐集與方向定義，進而透過 WOIS 之問題領域矩陣加以確認現有技術之待改善問題，概念設計階段則選擇奔馳法進行組合、串連出可行度高的設計構想，此策略的執行可改善市場現況產品設計缺失。

4-2-1 建立問題領域矩陣

建立問題領域矩陣前，必須取得需求目標與系統參數確定技術矛盾點，尋求設計突破。表 4-2 需求目標和系統參數其數據已從專利技術功效矩陣獲得，然而必須更進一步詳讀專利內容後，透過矩陣證明技術矛盾點。

表 4-3 是針對待解答之設計問題，解說專利設計結構，如：專利

中已被運用的旋筒模組、側邊操作模組。

表 4-2 專利地圖獲得需求目標與系統參數

調整側邊按鍵專利(2 件)	
需求目標(使用者需求)	系統參數(技術方法)
多按鍵設計、調整側邊按鍵、使用變化性、便利性	旋筒模組(支撐軸桿、卡接彈片、旋筒)、側邊操作模組(透空滑槽、穿透槽、連結桿)。

表 4-3 調整側邊按鍵之零件說明

旋筒模組示意圖(支撐軸桿、卡接彈片、旋筒)

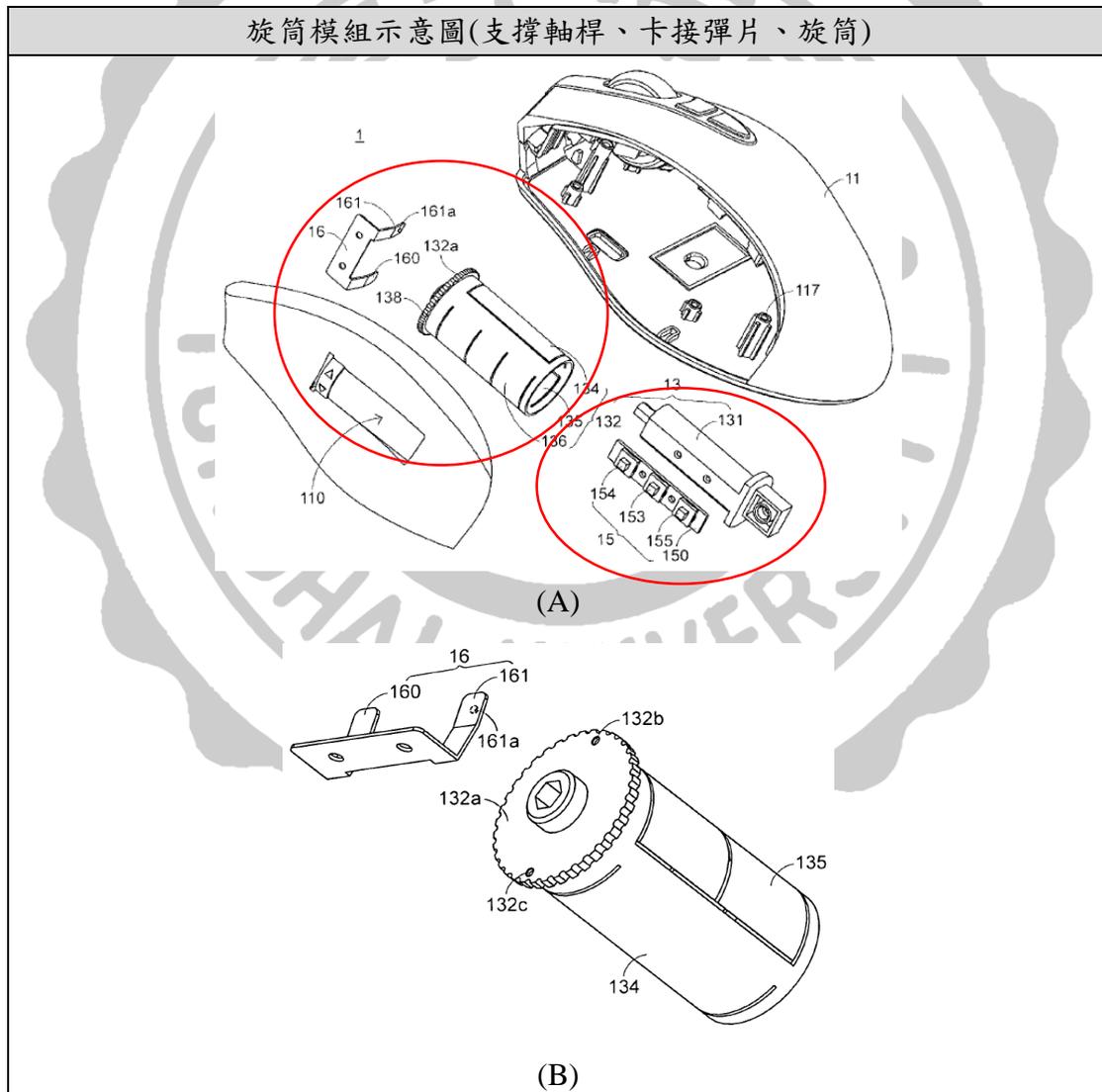
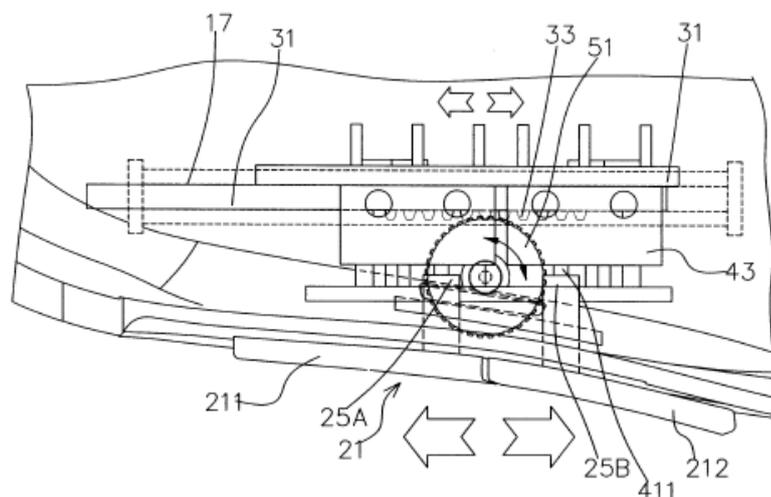


圖 A 代表旋筒、支撐軸桿部位；圖 B 為旋筒細部結構。

作動方式：

旋筒模組是由 131 支撐軸桿、16 卡接彈片、132 旋筒組成，然而透過 16 卡接彈片之 161a 凸起部與 132b 凹部，扣合後，連同 132 旋筒進行撥動，同時帶動 131 支撐軸桿，此時原本側邊僅有 2 個按鍵，即可切換成 3 個按鍵。

側邊操作模組(透空滑槽、穿透槽、連結桿)



作動方式：

本模組藉輪體 51 旋轉操作，可於滑槽 17 中一同連動板體 31 進行平行移動，同時其他控制電路模組亦位移，改變使用位置，移動時不影響操作的正常功能。

為了分析調整側邊按鍵之技術矛盾問題，將需求目標：多按鍵設計、調整側邊按鍵、使用變化性、便利性，系統參數：旋筒模組(支撐軸桿、旋筒)及側邊操作模組(透空滑槽、穿透槽、連結桿)，在此統稱側邊按鍵數量與位置調整方式，皆彙整至問題領域矩陣中。

從表 4-4 發現電競滑鼠要達成「多按鍵設計」、「調整側邊按鍵」、「使用變化性」之需求，側邊按鍵的調整方式勢必增加變化；但是要達成「便利性」的設計訴求，調整方式勢必做改變，即便近年來電競滑鼠普遍皆是多按鍵的設計，但按鍵排列密集，間接影響操作的誤觸

問題產生，因此必須在調整方式與便利性之間取的平衡，此需求作為本設計待解決之矛盾。

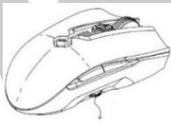
表 4-4 電競滑鼠之調整側邊按鍵問題領域矩陣

系統參數	側邊按鍵數量與位置調整方式	⋮
需求目標		
多按鍵設計	↑	
調整側邊按鍵	↑	
使用變化性	↑	
便利性	↓	
...		

4-2-2 側邊按鍵專利設計與保護範圍

為使創新構想不與現有產品產生衝突，參考表 4-5 專利保護範圍予以迴避。

表 4-5 調整按鍵模組專利與保護範圍

編號	專利名稱	圖示	摘要
1	可調整按鍵數量之滑鼠		本創作提供一種旋筒模組，設置於殼體內並部份顯露。旋筒模組包括支撐軸及旋筒，擁有兩個操控部，當第一操控顯露，以觸發第一開關，當第二操控顯露，以觸發第二開關。因此可藉由旋轉調整旋筒，滿足不同按鍵數量之需求。
	申請專利範圍		<ol style="list-style-type: none"> 1.當第一操控部之按鍵觸壓，觸發第一開關，則第二開關進入凹槽而不被觸發。 2.操控部平行於支撐軸桿，分別觸發第一、第二開關。 3.定位結構固定於支撐軸桿之一端。 4.卡接彈片內端固定於殼體，外端具有一凸起部。 5.第一與第二操控部具有凹部，可與凸起部卡合。 6.旋筒包括齒輪結構。 7.電路板設置於第一開關及第二開關。 8.可新增設第三開關，設置訊號處理裝置。
編號	專利名稱	圖示	摘要
2	具調整側邊操作模組位置之滑鼠		提供一種具調整側邊操作模組位置之滑鼠，側邊設有透空滑槽及穿透槽。側邊操作模組包含操作件及連結板，操作件藉由連結桿與透空滑槽相互連結，而控制電路又與其連結，因此藉由外露的調整件讓使用者可前後調整最適當的位置，提升操作便利性。
	申請專利範圍		<ol style="list-style-type: none"> 1.操作件位於外側透空滑槽處。 2.操作件為按鍵。 3.連結桿內側設有抵觸部，感應元件設有按擊部並與抵觸部相對。 4.滑鼠內側設有螺孔柱，內設有軸定位孔(調整件) 5.如申請第 4 項，該連動件有位移部，而該調整件周緣有對應位移部的輪端。 6.本專利之調整件為柱狀體，一端與連動件和電路連接，另一端則通過穿透槽局部顯露殼體外側，以便利撥動。 7.滑槽位於連動件下方。 8.連結板設有定位穿孔。 9.此滑鼠感應元件為光學模組、軌跡球電路、滾輪電路、手指觸控電路。

如何修改側邊按鍵調整方式，可參考已有的編號 1 筒狀結構或者編號 2 滑槽結構，取其優點進行結合、刪減產生新的解法，改善操控之不順遂，針對兩者產品迴避設計部分，編號 1 需注意第 2 點、第 6 點敘述，操控部平行於支撐軸桿以及齒輪結構；編號 2 最主要是專利已保護第 5 點、第 6 點敘述，其調整件移動範圍更大範圍的包含各種圖形例：線性、多邊形等等，或跳脫二者技術，達到設計用途。

4-2-3 奔馳法解題

經前一節的矩陣分析結果，發現設計問題以及可行的解題方向，本章節以奔馳法解題，幫助設計方案之產出，突破現有產品調整方式。奔馳法的解題目標，若與現有專利提及之方式，或具有類似的結構則須迴避，概念設計發展如下。

步驟1. 問題與情境描述

設計問題參考自 2014 年專利公告號 I436240 可調整按鍵數量之滑鼠專利(表 A-3)，指出現今電競滑鼠已具備多按鍵的設計，然而按鍵排列與調整方式不一，又隨遊戲屬性不相同，當使用需求改變，按鍵就有誤觸可能性。至今尚未有完善的方案提出申請，藉此為避免上述問題產生，必須改變其調整方式，為市場提供解決辦法。

步驟2. 首先列出問題項目(表 4-6)

P： 電競滑鼠依市場所需，外觀具備多按鍵的設計，然而使用者

需求不同，多按鍵的排列可能導致操作的不順遂或誤觸按鍵等風險，影響遊戲品質和原先產品的設計目標。

表 4-6 問題描述

問題點	問題描述(Problem)	解題對策(Solution)
A	P	$S_1...S_n$

步驟3. 製作查核表格

步驟4. 為產品設計之思考構面解釋最適當的定義，進而提出適當對策解題對策(Solution)：

$S_1...S_n$ ：提供各種按鍵的調整方式，提高使用的便利性，以達到創新設計之目的(表4-7)。

表 4-7 奔馳法七項切入點之創意發想

代號	構面	定義	解題對策	創新構想
S	替代 (Substitute)	是否可用其他配件來防止按鍵誤觸可能性?	$S_1...S_n$ 提供各種側邊按鍵調整方式	
C	結合 (Combine)	滑鼠快捷鍵可與什麼結合?使操作便捷。		
A	調整 (Adapt)	對於多按鍵設計，還可調整什麼?		
M	修改 (Modify)	可修改什麼地方?材質?尺寸?按鍵的外型?		
P	其他用途 (Put to other uses)	可否增加附加價值提供第二種用途?		
E	消除 (Eliminate)	現有的電競滑鼠哪些功能可被消除?		
R	重整 (Re-arrange)	如何調整會更好?		

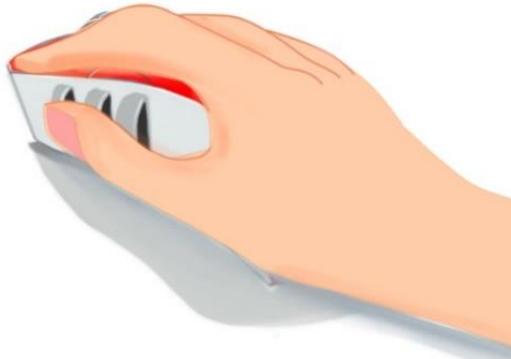
步驟 5.對於問題項目，透過奔馳法提示點解題

針對 $S_1...S_n$ 採取的對策進行發想，附錄 D 則是經奔馳法不同的思考切入點提出解決方式，使各設計圖概念具體。

步驟 6.構想的整合

如同步驟 5 已可產生方案，若解答方式不足則可進入步驟 6 之提示點相互組合，以盡可能的辦法尋求解題方式。附錄 D 奔馳法發想提出 6 種構想，見表 4-8，與已有專利進行比對，確定構想與市場產品不具衝突性。

表 4-8 奔馳法方案設計

	滑鼠外型	操作圖
1 軟 硬 材 質		

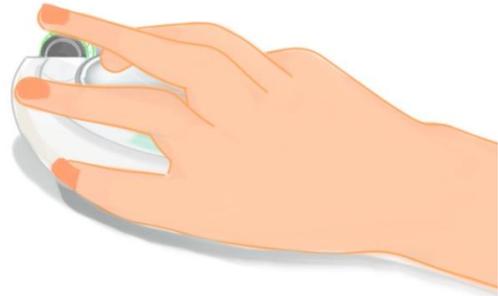
2 按鍵大面積分布



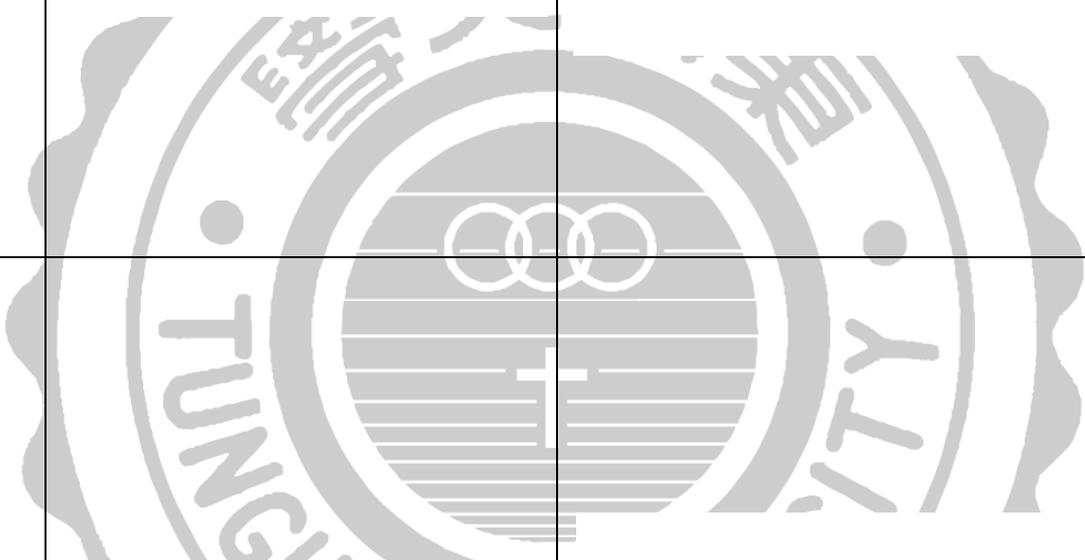
3 圓形轉盤

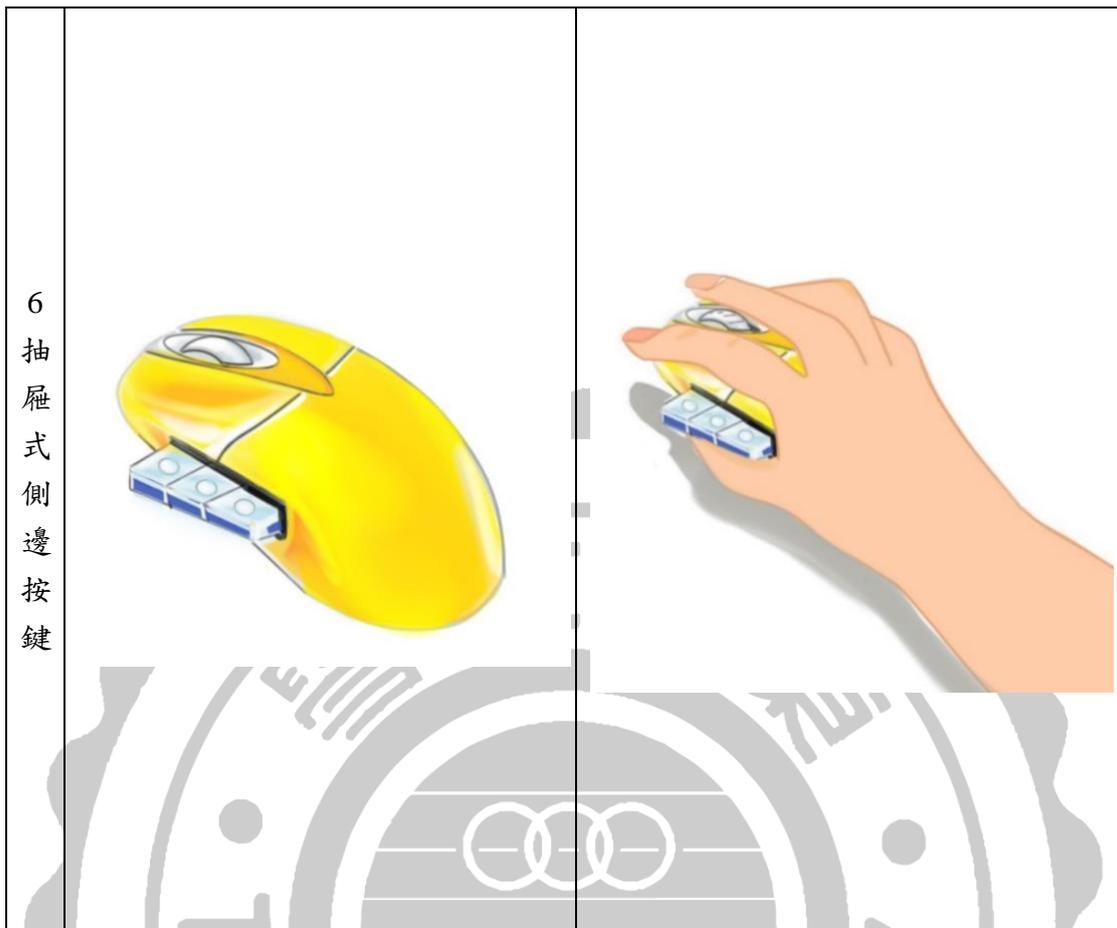


4
重
組



5
按
鍵
空
間
收
折





4-3 設計評價

本章節對於設計成果，透過問卷調查評價側邊按鍵調整方式，取得電競玩家對準則、方案的重視度，結果供設計師參考。

4-3-1 問卷對象

實際製作模型，受測者皆透過模型體驗填答問卷內容，如圖 4-8。測驗對象皆為電競遊戲玩家，對電競滑鼠具有相當程度之認知，適合作為發問對象，如表 4-9，問卷題型設計請見附錄 E。

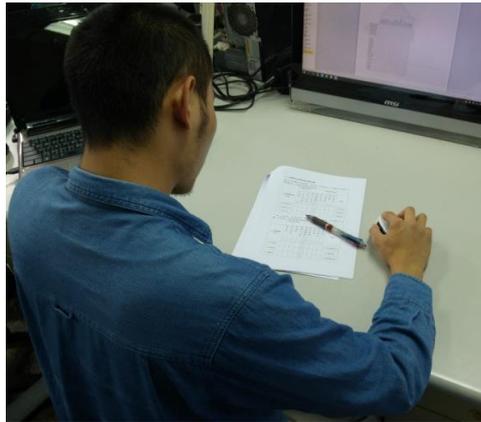


圖 4-8 模型實際測試與問卷訪談過程

表 4-9 受測玩家資料

玩家	遊戲年資	擅長遊戲類型	參賽經驗
玩家 A	18	MOBA、RTS	有
玩家 B	16	MOBA、FPS、DOTA、RTS	無
玩家 C	16	MOBA	有
玩家 D	15	MOBA、FPS、RTS	無
玩家 E	11	FPS、DOTA	無
玩家 F	10	MOBA	無

備註：
 即時戰略(Real-time Strategy, RTS)
 多人線上戰鬥競技場(Multiplayer Online Battle Arena, MOBA)
 第一人稱射擊(First Person Shooter, FPS)
 遺跡保衛戰(Defense of the Ancients, DOTA)

4-3-2 問卷數據分析

進行運算前，需建立網路層級架構，透過本研究設計策略，取得目標、準則、可行方案等項，準則項目透過專利技術/功效矩陣訂定，與調整側邊按鍵相關準則有：使用變化性、便利性，其中趣味性與變化有關，較多被市場產品研發使用，亦列入評價準則。

問卷分析使用 Super Decisions 軟體完成超級矩陣的權重運算，如

圖 4-9，第二層的準則與第三層的替代方案皆存在著內部相依關係。

圖 4-10 為本研究 ANP 結構圖與對應超矩陣。

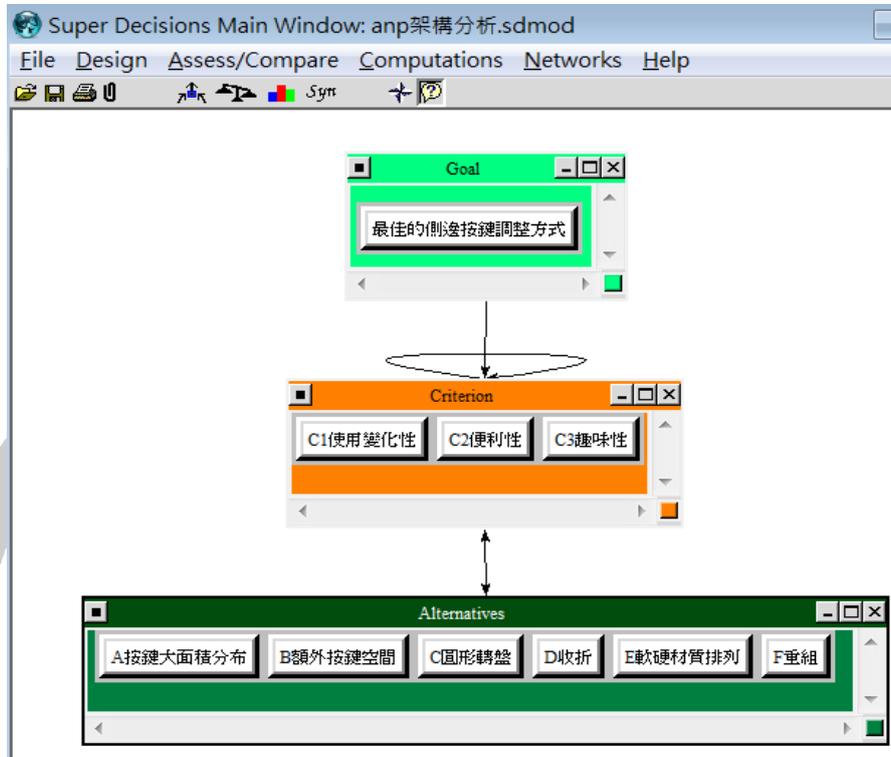


圖 4-9 Super Decisions 軟體階層結構圖

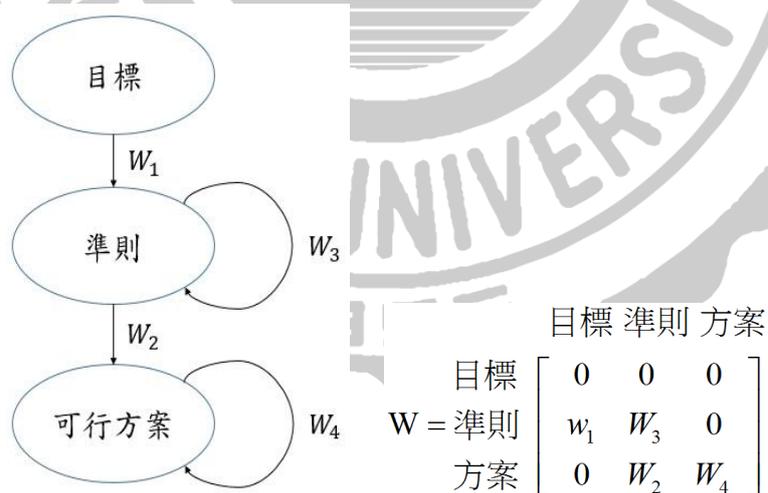


圖 4-10 ANP 結構與對應超矩陣

以下逐一說明運算網路層級分析法(ANP)之過程：

1. 目標對各準則的相對重要性(w_1)

為求得 6 位專家問卷平均值，以幾何平均法整合得到各問項之平均值，如附錄 F 所示。輸入 Super Decisions 軟體，將數值輸入矩陣中，得到不一致性指標(Inconsistency Index)，不一致指標與 $C.I.$ 相同，求得 w_1 ：0.133、0.725、0.141，如表 4-11。可得知影響側邊按鍵調整方式選擇當中，最重要準則為 $C2$ 便利性；第二重要為 $C3$ 趣味性；第三重要為 $C1$ 使用變化性。而一致性比率($C.R.$)計算則套用公式 $C.R.=C.I./R.I$ 檢驗，計算後數值 ≤ 0.1 ，表示矩陣具有一致性。



圖 4-11 一致性檢定以準則為例

表 4-10 影響目標的各構面權重

	$C1$	$C2$	$C3$	準則	權重	$C.I.$	$C.R.$
$C1$	1	5.593	0.971	$C1$ 使用變化性	0.133	0.000	0.000
$C2$		1	0.218	$C2$ 便利性	0.725		
$C3$			1	$C3$ 趣味性	0.141		

$$\text{矩陣表示： } w_1 = \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.133 \\ 0.725 \\ 0.141 \end{bmatrix}$$

2. 各準則對各替代方案的相對重要性(W_2)

問卷以幾何平均法整合專家意見，取得平均值後以 Super

Decisions 軟體計算出 *C.I.*值，經檢驗確定符合一致性。如表 4-11。

表 4-11 準則對各方案重要性

(a)對 A 方案而言，首要考量重要準則為便利性

A 方案		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	準則	權重	<i>C.I.</i>	<i>C.R.</i>
	<i>C1</i>	1	2.608	1.732	<i>C1</i> 使用變化性	0.296	0.027	0.046
	<i>C2</i>		1	2.080	<i>C2</i> 便利性	0.500		
	<i>C3</i>			1	<i>C3</i> 趣味性	0.202		

(b)對 B 方案而言，首要考量重要準則為趣味性

B 方案		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	準則	權重	<i>C.I.</i>	<i>C.R.</i>
	<i>C1</i>	1	1.2	2.498	<i>C1</i> 使用變化性	0.245	0.033	0.056
	<i>C2</i>		1	1.71	<i>C2</i> 便利性	0.246		
	<i>C3</i>			1	<i>C3</i> 趣味性	0.508		

(c)對 C 方案而言，首要考量重要準則為使用變化性

C 方案		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	準則	權重	<i>C.I.</i>	<i>C.R.</i>
	<i>C1</i>	1	1.732	1.57	<i>C1</i> 使用變化性	0.451	0.001	0.001
	<i>C2</i>		1	1	<i>C2</i> 便利性	0.269		
	<i>C3</i>			1	<i>C3</i> 趣味性	0.278		

(d)對 D 方案而言，首要考量重要準則為便利性

D 方案		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	準則	權重	<i>C.I.</i>	<i>C.R.</i>
	<i>C1</i>	1	0.577	0.702	<i>C1</i> 使用變化性	0.311	0.044	0.075
	<i>C2</i>		1	0.833	<i>C2</i> 便利性	0.418		
	<i>C3</i>			1	<i>C3</i> 趣味性	0.270		

(e)對 E 方案而言，首要考量重要準則為使用變化性

E 方案		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	準則	權重	<i>C.I.</i>	<i>C.R.</i>
	<i>C1</i>	1	1.443	2	<i>C1</i> 使用變化性	0.457	0.002	0.003
	<i>C2</i>		1	1.201	<i>C2</i> 便利性	0.302		
	<i>C3</i>			1	<i>C3</i> 趣味性	0.240		

(f)對 F 方案而言，首要考量重要準則為趣味性

F 方案		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	準則	權重	<i>C.I.</i>	<i>C.R.</i>
	<i>C1</i>	1	1	1.886	<i>C1</i> 使用變化性	0.259	0.001	0.001
	<i>C2</i>		1	1.71	<i>C2</i> 便利性	0.267		
	<i>C3</i>			1	<i>C3</i> 趣味性	0.473		

三項準則對於六項方案的相對重要性比較值，矩陣表示：

$$W_2 = \begin{bmatrix} 0.296 & 0.245 & 0.451 & 0.311 & 0.457 & 0.259 \\ 0.5 & 0.246 & 0.269 & 0.418 & 0.302 & 0.267 \\ 0.202 & 0.508 & 0.278 & 0.27 & 0.24 & 0.473 \end{bmatrix}$$

3. 各準則間相依性之權重(W_3)

將問卷以幾何平均法整合專家意見，取得平均值後計算出 $C.I.$ 值，經檢驗確定結果皆符合一致性，如表 4-12。

表 4-12 準則間相依性權重
(a) 影響準則 $C1$ 使用變化性的各準則權重

$C1$ 使用 變化性		$C1$	$C2$	$C3$	準則	權重	$C.I.$
	$C1$	1	2.498	0.665	$C1$ 使用變化性	0.259	
	$C2$		1	0.192	$C2$ 便利性	0.601	
	$C3$			1	$C3$ 趣味性	0.139	

(b) 影響準則 $C2$ 便利性的各準則權重

$C2$ 便利 性		$C1$	$C2$	$C3$	準則	權重	$C.I.$
	$C1$	1	0.251	0.289	$C1$ 使用變化性	0.660	
	$C2$		1	2	$C2$ 便利性	0.131	
	$C3$			1	$C3$ 趣味性	0.208	

(c) 影響準則 $C3$ 趣味性的各準則權重

$C3$ 趣味 性		$C1$	$C2$	$C3$	準則	權重	$C.I.$
	$C1$	1	3.411	5.593	$C1$ 使用變化性	0.096	
	$C2$		1	2.501	$C2$ 便利性	0.284	
	$C3$			1	$C3$ 趣味性	0.618	

$$\text{矩陣表示： } W_3 = \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.259 & 0.660 & 0.096 \\ 0.601 & 0.131 & 0.284 \\ 0.139 & 0.208 & 0.618 \end{bmatrix}$$

4. 在各準則下各方案間內部相依性之重要性(W_4)

此部分主要探討在各準則之下之各方案相互影響程度，以 Super Decisions 軟體計算出內部相依特徵向量矩陣，經檢驗確定結果符合一致性。未加權 W_4 已列在原始矩陣中(表 G-1)。再經進一步計算獲得已加權 W_4 (表 G-2)。

表 4-13 準則下各方案間內部相依關係之權重
(a)準則 C1 使用變化性對各方案內部相依權重

		A	B	C	D	E	F	權重	C.I.
C1 使用 變化性	A	1	2.08	6	4.217	1.201	2.498	0.082	0.073
	B		1	2	2	1	2	0.090	
	C			1	0.306	0.151	0.523	0.271	
	D				1	0.368	1.218	0.221	
	E					1	3.603	0.077	
	F						1	0.255	

(b)準則 C2 便利性對各方案內部相依權重

		A	B	C	D	E	F	權重	C.I.
C2 便利 性	A	1	0.637	1.757	1.57	2.608	0.637	0.139	0.073
	B		1	3.46	2.466	2.685	0.577	0.094	
	C			1	1.027	1.089	0.553	0.222	
	D				1	0.775	0.442	0.239	
	E					1	1	0.201	
	F						1	0.102	

(c)準則 C3 趣味性對各方案內部相依權重

		A	B	C	D	E	F	權重	C.I.
C3 趣味 性	A	1	3.608	4.583	3.225	0.693	5.13	0.057	0.029
	B		1	1.343	0.754	0.333	1.442	0.201	
	C			1	0.655	0.123	0.569	0.319	
	D				1	0.212	1.757	0.166	
	E					1	5	0.040	
	F						1	0.214	

$$W_4 = \begin{bmatrix} 0.082 & 0.139 & 0.057 \\ 0.09 & 0.094 & 0.201 \\ 0.271 & 0.222 & 0.319 \\ 0.221 & 0.239 & 0.166 \\ 0.077 & 0.201 & 0.04 \\ 0.255 & 0.102 & 0.214 \end{bmatrix}$$

矩陣表示：

5. 各準則的重要度 W_c

為求出各準則的重要度，透過公式： $W_c = W_3 \times W_1$ ，將矩陣相乘：

$$W_c = W_3 \times W_1 = \begin{matrix} C1 \\ C2 \\ C3 \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.259 & 0.660 & 0.096 \\ 0.601 & 0.131 & 0.284 \\ 0.139 & 0.208 & 0.618 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.133 \\ 0.725 \\ 0.141 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.526 \\ 0.215 \\ 0.256 \end{bmatrix}$$

6. 各方案的重要度 W_A

求出各準則的重要度，透過公式： $W_A = W_4 \times W_2$ ，矩陣相乘得到 W_A 權重。

7. 超矩陣運算之準則與方案重要度計算

將已完成的特徵向量 w_1 、 w_2 、 w_3 、 w_4 填入原始矩陣(表 G-1)；將原始矩陣再一次正規化，使每值欄的值總和為 1，成為加權矩陣(表 G-2)；最後讓加權矩陣不斷自我乘冪，直至收斂成極限化矩陣(表 G-3)。運用極限化超級矩陣之各準則、方案所得到的權重收斂值，作為本研究決策評選之依據。

從表 4-14 為問卷評價結果得到的權重值，準則依序是： $C1$ 使用變化性(0.228)、 $C2$ 便利性(0.221)、 $C3$ 趣味性(0.216)。方案權重前三

名依序是：構想 C 圓形轉盤結構(0.090) > 構想 D 側邊按鍵收折空間 (0.069) > 構想 F 快捷鍵重組設計(0.063)，表 4-15 為設計評價成果。

表 4-14 ANP 之準則與方案重要度

準則	準則重要度	方案	方案重要度
C1 使用變化性	0.228	A	0.031
		B	0.042
C2 便利性	0.221	C	0.090
		D	0.069
C3 趣味性	0.216	E	0.035
		F	0.063

表 4-15 設計方案評價結果

優先 1：構想 C	優先 2：構想 D	優先 3：構想 F
圓形轉盤結構	側邊按鍵收折空間	快捷鍵重組設計
		

第五章結論與建議

透過本研究對專利趨勢解析與創新思考設計成果提出研究結論與建議。本研究成果可以針對電競滑鼠開發之使用變化性拓展市場新視野，並對現有產品提出設計建議。

5-1 研究結論

本研究透過專利地圖調查電競滑鼠技術趨勢，蒐集 36 件專利設計，經有系統的專利技術圖找出影響市場產品開發之因素，運用導向創新策略法將發展策略階段之決策透明化，指出創新設計研發方向，對整體研究流程而言確實達到預期目標，並得到以下結論。

1. 本研究藉由問題領域矩陣的應用，明確找出技術矛盾問題，引導產品可執行創新設計之方向，改善專利地圖分析之發展策略階段缺失，為產品設計概念發展訂定良好基礎。
2. 透過奔馳法的應用，為市場提出 6 種不同之按鍵調整方式，證明此理論與專利迴避結合應用可順利激發多種趣味方案。
3. 本研究提出之改良式創新設計策略，可提供給產業或設計師便捷的決策辦法，改善產品概念設計階段之盲點。
4. 透過網路層級分析法計算，發現最受玩家重視的準則是使用變化性，其次為便利性、趣味性。

5. 方案權重前三名依序是：構想 C (圓形轉盤結構) > 構想 D (側邊按鍵收折) > 構想 F (快捷鍵重組設計)，最受重視的方案為圓形轉盤結構，其設計兼具便利與使用變化，獲得多數玩家認同。

5-2 後續研究建議

在研究過程發現仍有許多限制，尚未能完整考量並及時改進。故在此提出以下建議，作為未來相關研究之參考。

1. 本研究應用專利技術功效矩陣結合導向創新思考法，優勢在於減少市場調查所需的時間，迅速判斷發展策略。未來研究建議將現有的各式設計策略予以探討與比較，可使未來發展新策略之時，更有應用價值。
2. 問卷數據分析結果，準則項目在玩家看法中，與市場研發者認知差異不大，但是在市場玩家立場，更重視獨特以及多變化之產品。

參考文獻

1. Altuntas, S., Dereli, T. (2015). A novel approach based on DEMATEL method and patent citation analysis for prioritizing a portfolio of investment projects. *Expert Systems with Applications*, 42(3), 1003-1012.
2. Altuntas, S., Dereli, T., & Kusiak, A. (2015). Forecasting technology success based on patent data. *Technological Forecasting and Social Change* 96, 202-214.
3. Cramond, B., Connell, E.(2009). *Nurturing creative thinking. Methods and materials for teaching the gifted Waco*, Prufrock Press.
4. D'Ippolito, B., Miozzo, M., & Consoli, D. (2014). Knowledge systematisation, reconfiguration and the organisation of firms and industry: the case of design. *Research Policy*, 43(8), 1334-1352.
5. Hsu, Y. L., Hsu, P. E., & Hung, Y. C. (2009). Development of a design methodology based on patent and axiomatic design. *Journal of Quality*, 16(3), 153-163.
6. Kaulio, M. A. (1998). Customer, consumer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods. *Total Quality Management*, 9(1), 141-149.
7. Lam, J. S. L., & Lai, K. H. (2015). Developing environmental sustainability by ANP-QFD approach: the case of shipping operations. *Journal of Cleaner Production*, 105, 275-284.
8. Liu, C.Y., Wang, J.C. (2010). Forecasting the development of the biped robot walking technique in Japan through S-curve model analysis.

- Scientometrics, 82(1), 21-36.
9. Linde, H., Herr, G., & Rehklau, A. (2006). Hidden pattern of innovation. In *Knowledge Enterprise: Intelligent Strategies in Product Design, Manufacturing, and Management*. Springer US, 1037-1041.
 10. Linde, H., Neumann, U. (1999, February). WOIS-way of contradiction oriented innovation strategy to innovate processes and products. In *eco-design*, IEEE. 324-328.
 11. Michalko, M. (1991). *Thinkertoys: A Handbook of Business Creativity*. Berkeley.
 12. Micheli, P., Jaina, J., Goffin, K., Lemke, F., & Verganti, R. (2012). Perceptions of industrial design: The “means” and the “ends”. *Journal of Product Innovation Management*, 29(5), 687-704.
 13. OuYang, K., & Weng, C. S. (2011). A new comprehensive patent analysis approach for new product design in mechanical engineering. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(7), 1183-1199.
 14. Poon, J. C., Au, A. C., Tong, T. M., & Lau, S. (2014). The feasibility of enhancement of knowledge and self-confidence in creativity: A pilot study of a three-hour SCAMPER workshop on secondary students. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 32-40.
 15. Rule, A. C., Baldwin, S., & Schell, R. (2009). Trick-or-Treat Candy-Getters and Hornet Scare Devices: Second Graders Make Creative Inventions Related to Animal Adaptations. *The Journal of Creative Behavior*, 43(3), 149-168.
 16. Roper, S., Micheli, P., Love, J. H., & Vahter, P. (2016). The roles and effectiveness of design in new product development: A study of Irish

- manufacturers. *Research Policy*, 45(1), 319-329.
17. van Zanten, J. F. V., & Wits, W. W. (2015). Patent circumvention strategy using TRIZ-based design-around approaches. *Procedia Engineering*, 131, 798-806.
18. Wang, C. H., & Hsueh, O. Z. (2013). A novel approach to incorporate customer preference and perception into product configuration: A case study on smart pads. *Computer Standards & Interfaces*, 35(5), 549-556.
19. 謝佳珍(2012)。竹材產品設計策略。國立雲林科技大學工業設計碩士班論文。
20. 林君達(2013)。消費性高科技電子產品設計策略-以薄喇叭商品化為例。銘傳大學商品設計學系在職專班碩士論文。
21. 蕭惠華(2009)。模組化模糊分類在產品開發之研究-以自行車內變速器為例。東海大學工業設計研究所碩士論文。
22. 王賀平(2013)。系統創新設計於產品企劃之研究-以輪椅為例。東海大學工業設計研究所碩士論文。
23. 劉聖慈(2011)。以專利技術地圖為基礎發展專利佈局策略。元智大學機械工程學系碩士論文。
24. 蔡傑(2011)。台灣電子競技產業現況初探-以台灣電子競技聯盟(TeSL)為例。台北教育大學教育學院社會與區域發展學系碩士論文。
25. 林麗郁(2014)。以專利分析描繪登山車前叉之專利輪廓之研究。國

- 立雲林科技大學企業管理系碩士論文。
26. 李毓潔(2010)。電玩遊戲內重現Bloom知識與認知歷程概念模型-以CCNA網管課為例。中華大學資訊管理學系碩士論文。
27. 衛萬里(2006)。應用分析網路程序法選擇最佳產品設計方案之決策分析模式。國立台灣科技大學設計研究所博士論文。
28. 吳杉堯、蕭智介(2012)。從美國專利探討全球高爾夫球具產業之技術發展趨勢。商業現代化學刊，6卷4期，183-206頁。
29. 江雅媚(2011)。應用專利資訊為基礎建構創新性產品設計模式之研究。設計學研究，14卷2期，1-22頁。
30. 林群超、陸定邦(2006)。整合專利迴避技術與極簡思維之創新產品設計程序-以站立式檔案夾設計為例。設計學研究，9卷1期，75-91頁。
31. 張庭瑞、王中行(2012)。創新法則與專利迴避於輪椅概念設計之研究。福祉科技與服務管理學刊，1卷1期，49-62頁。
32. 張庭瑞、蕭惠華(2011)。WOIS創新理論於產品概念設計之專利迴避研究。南開學報，8卷1期，51-64頁。
33. 林永禎(2014)。提高價值之奔馳法-結合奔馳法7個切入點與 TRIZ 工具之檢核表格工具。創新國際期刊，2卷3期，38-50頁。
34. 陳妍錦、呂新科、羅嘉惠、林芄君與簡志維(2013)。專利地圖分析

- 與檢索技術之探討。第九屆知識社群研討會，923-933頁。
- 35.陳重任、張心雨(2013)。避免專利侵害之策略—迴避設計。南臺學報 38卷3期，67-74頁。
- 36.劉典嚴(2007)。科技巨變時代要改變產品競爭思維模式，品質月刊，43卷5期，40-42頁。
- 37.陳玉崗等(2012)。創意思考與訓練，華立圖書出版股份有限公司。
- 38.張紹勳(2012)。模糊多準則評估法及統計。台灣五南圖書出版股份有限公司。
- 39.陳達仁(2007)。專利檢索與分析 Patent Search and Analysis。經濟部智慧財產局。
- 40.龔曙明(2005)。應用統計學。清華大學出版社有限公司。
- 41.吳英秦(2014)。奔馳法參考資料。取自 <http://www.sme-edu.org.tw/Masteredm/ssi/Scamper%20Method.pdf>。
- 42.產業評析-ITIS智網。取自 <http://www2.itis.org.tw/>。

【附錄 A】專利摘要表

表 A-1 專利摘要表格式

專利公告號		專利公告日	
專利申請號		專利申請日	
國家別			
專利名稱			
國際專利分類號 IPC			
發明人			
申請人			
先前技術問題			
專利摘要			
圖示			

表 A-2 具調整側邊操作模組位置之滑鼠專利

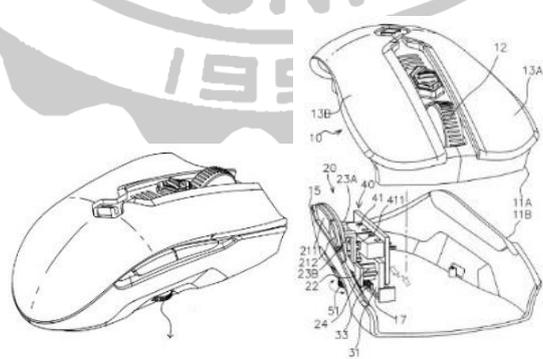
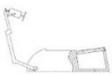
專利公告號	M356175	專利公告日	2009/05/01
專利申請號	097223142	專利申請日	2008/12/24
國家別	台灣(TW)		
專利名稱	具調整側邊操作模組位置之滑鼠		
國際專利分類號 IPC	G06F 3/033		
發明人	陳冠廷		
申請人	宏景科技股份有限公司		
<p>先前技術問題</p> <p>由於電腦功能逐漸強化及各式應用軟體之不斷開發，使得具有左右按鍵之滑鼠逐漸不敷使用，因此於滑鼠殼體側邊增加輔助按鍵，滑鼠移動時利用該殼體底部光學式機構貼靠著桌面來偵測反應，若桌面不平滑容易使準確度會受到影響；增加該滑鼠之側邊操作模組時，雖可提升滑鼠操作上之便利性，由於滑鼠之體積與操作者手掌大小及使用習慣等因素有密切關連，並會影響使用者操作時之舒適性、便利性。</p>			
<p>專利摘要</p> <p>本創作提供一種具調整側邊操作模組位置之滑鼠，包括：一滑鼠本體，係呈殼體狀，該本體之側邊設有透空滑槽及穿透槽；側邊操作模組，包括操作件及連結板，該操作件藉由連結桿通過該透空滑槽而連結於該連結板；一連動件，定位滑設於該本體內，該連動件與該連結板相固結；一控制電路模組，與該連動件相固結，且該控制電路模組上設有對應該操作件之感應元件；一調整件，樞設於該本體內而顯露出該穿透槽，該調整件與該連動件相連動；如此，藉該調整件之操作以改變該操作件之位置，使滑鼠之使用更具便利性。</p>			
<p>圖示</p>  <p>The figure consists of two technical drawings of a computer mouse. The left drawing is a perspective view of the mouse, showing its ergonomic shape and a side button. The right drawing is a detailed cross-sectional view of the mouse's internal mechanism. It shows a housing (10) with a side slot (12) and a transparent slot (13A). Inside, there is a control circuit module (15) connected to a linkage mechanism (17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100). The drawings illustrate how the side button's position can be adjusted by a mechanism within the mouse body.</p>			

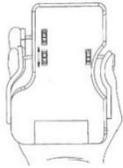
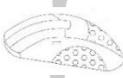
表 A-3 可調整按鍵數量之滑鼠專利

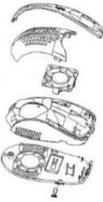
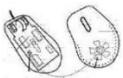
專利公告號	I436240	專利公告日	2014/05/01
專利申請號	100135622	專利申請日	2011/09/30
國家別	台灣(TW)		
專利名稱	可調整按鍵數量之滑鼠		
國際專利分類號 IPC	G06F 3/033		
發明人	吳俊哲		
申請人	致伸科技股份有限公司		
先前技術問題	<p>從最早單純具備左右鍵的滑鼠，至今設置了滾輪及多按鍵於一身，這些按鍵是否能完全配合使用者需求，仍然存疑。例如玩電腦遊戲為求迅速下達指令必須使用大量快速鍵，因此研發者相應生產出多按鍵在滑鼠上，又滑鼠體積近年來朝輕量化發展，然而隨之產生的問題是當使用者不需要如此多的按鍵時，快捷鍵可能導致誤觸風險，原本是提高效率的設計反而產生更多不便，此問題點仍是業界亟待解決的問題。</p>		
專利摘要	<p>為解決上述問題及因應趨勢，提出一種可調整按鍵數量之滑鼠，包括一殼體、一按鍵模組以及一訊號處理裝置。殼體具有一開口，按鍵模組設置於殼體內並部份顯露出。旋筒模組包括一支撐軸桿以及一旋筒，旋筒內含卡接彈片，當第一操控弧部顯露於開口時，第一操控弧部用以觸發第一開關，當第二操控弧部顯露於開口時，第二操控弧部用以觸發第一開關以及第二開關。因此，使用者可藉由旋轉調整旋筒，以滿足對不同按鍵數量之需求。</p>		
圖示			

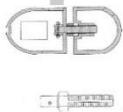
【附錄 B】 36 件專利檢索結果及摘要

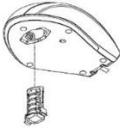
編號	圖示	公告號/公告日	國際分類	專利名稱	專利摘要
1		CN2037207 93 2014/07/16	G06F 3/035 4	鼠標	鼠標通過設置具有多個透氣孔的抵靠件，並與鼠標本體之間形成通風孔，透氣孔與通風孔相互連通，供空氣自由流通，協助使用者的手掌進行散熱，達到提升操作鼠標的舒適度的效果。
2		M478862 2014/05/21	G06F 3/033	滑鼠	本滑鼠透過數個透氣孔的抵靠件，並於抵靠件之下表面與滑鼠本體之間形成通風孔，透氣孔與該通風孔相互連通，協助使用者的手掌進行散熱，達到提升操作滑鼠之舒適度的功效。
3		I436240 2014/05/01	G06F 3/023	可調整按鍵數量之滑鼠	殼體具有一開口，旋筒模組設置於殼體內並部份顯露於開口。旋筒套設於支撐軸桿，並相對於支撐軸桿旋轉，而旋筒至少包括第一操控弧部以及第二操控弧部，使用者可藉由旋轉調整旋筒，以滿足對不同按鍵數量之需求。
4		CN2035522 03 2014/04/16	G06F 3/035 4、 F04D 25/08	一種安裝風扇的滑鼠	一種安裝有風扇的滑鼠，包括滑鼠本體、旋轉支架和風扇；滑鼠頂部後側設置一個凹槽，風扇放置在凹槽內或者旋轉固定在滑鼠本體的前上方。在不使用風扇的時候可以減小滑鼠整體的體積，減少佔用空間。

5		08692771	G09G 5/08、 G09G 5/00、 G06F 3/033	模 組 化 電 腦 滑 鼠	滑鼠透過模組化，設計可互換殼體模組，可藉由操作置換USB裝置有線或無線等功能。
6		CN2034149 17	G06F 3/035 4	一 種 多 功 能 無 線 滑 鼠	本滑鼠設計散熱風扇，能夠在使用過程中對手掌心進行散熱，避免了手掌心出現汗滴的現象，造成滑鼠損壞，同時具有USB接口和SD卡槽，能夠進行對USB和SD卡進行數據的讀取，功能多樣化。
7		CN2033662 42	G06F 3/035 4	具 有 可 拆 卸 側 蓋 的 滑 鼠	本滑鼠側蓋分別設置於兩側，且可拆卸，通過配備不同結構的滑鼠側蓋供用戶更換，從而滿足不同使用者的要求，同時方便滑鼠在維修過程中的拆卸。
8		CN2031789 37	G06F 3/035 4	多 功 能 滑 鼠	本滑鼠殼體中部設有圓形凹槽結構，內設有小型電風扇；在夏天使用時，對人體的手心集中吹風，以達到良好的散熱效果，提高滑鼠使用時的舒適度，同時也能對滑鼠內部電路進行散熱操作，提高使用壽命。
9		CN2029956 47	G06F 3/033	一 種 遊 戲 滑 鼠	滑鼠採用左輪手槍子彈匣結構，將配重砝碼設置成子彈形，通過本體上蓋尾部的掀蓋，將配重砝碼插入配重座的安裝孔，使用者可以依自身感受自行對砝碼數量進行調整，迎合了遊戲玩家喜歡機械的心理。在滑鼠的上蓋與下蓋之間設置彈性裝置，為手腕提供一定的緩衝力，避免長時間操作鼠標造成手腕的酸疼。

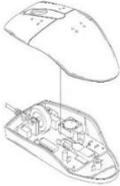
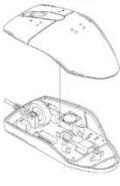
10		M453895	G06F 3/033	可調式鼠改良結構	本創作係提供一種可調式滑鼠改良結構，可將外擴板前端之伸縮桿，利用調整件使其向內側及外側位移，進而改變滑鼠其側面體積，符合使用者手部之握持，而底座可利用增減其配重塊，不需使用工具即可直接快速操作變換。
11		M451592	G06F 3/033	可調整翼飾的滑鼠	該翼飾板具有一固定端固定於該主殼體及一活動端，該活動端與該主殼體之間具有可調整的距離；透過調整藉此改變該滑鼠的寬度。本滑鼠兩側用以托撐手指的翼飾板可以向外張開，以適應不同使用者的手掌。
12		CN2027952 67	G06F 3/035 4	風扇滑鼠	該風扇滑鼠特徵：表面和滑鼠兩側設有蜂窩狀出風孔，底座後方設有進風口，滑鼠左側設有的風扇開關。由於滑鼠內安裝了風扇，夏天可防手汗，冬天可以吹熱風暖手，有利於改善人們使用滑鼠的舒適度，提高學習和工作效率。
13		CN2026153 28	G06F 3/033	散熱防手汗滑鼠結構	本實用新型關於一種散熱防手汗滑鼠結構，本體包括一殼罩及一底板，其中殼罩組裝於底板之上；一風扇，設於殼罩的內壁面；一進氣孔，為數個穿孔且設於與前述風扇相對應的殼罩上；及數個通氣流道，該殼罩的入氣口並順應該殼罩的弧形曲線且呈放射狀；通過使用人用手掌握住滑鼠讓風扇所產生的氣流順著數個通氣流道對手掌散熱。

14		CN2025338 85	G06F 3/033 、 G06F 1/20	散熱 滑鼠	一種散熱滑鼠，特徵在於：所述滑鼠體上面板後部設置散熱孔，前方設置有微型風扇，散熱孔為蜂窩狀。滑鼠具有排風功能，能夠保持使用者掌心乾燥，提高使用者的工作效率。
		2012/11/14			
15		M437495	G06F 3/033	具散 熱防 手汗 滑鼠 結構	本創作含有殼罩及底板，其中風扇設於殼罩的內部；進氣孔設於殼罩上；入氣口順著殼罩的弧形曲線呈放射狀；藉由使用人用手掌握住滑鼠讓風扇所產生的氣流順著該複數個通氣流道對手掌散熱。
		2012/09/11			
16		CN2023729 41	G06F 3/033	可自 動吸 熱散 熱的 滑鼠	該滑鼠包括滑鼠殼、按鍵、填充料、滾輪，的滑鼠殼分為內殼和外殼，內殼與外殼之間填充了填充料，填充料是 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。
		2012/08/08			
17		CN2023064 67	G06F 3/033	一 種 散 熱 滑 鼠	本滑鼠包括滑鼠上殼、上殼中條、底殼、光電機構、滾輪機構，光電機構和滾輪機構設在底殼的殼體內，滾輪凸出在上殼中條外，滑鼠底殼設有風扇，底殼側面固定安裝有風扇開關。當使用者需要降低手心溫度時，就可開啟風扇開關，使手心不會感覺到悶熱，從而達到舒適涼爽的效果，當覺得不需要時，將風扇開關關閉即可。
		2012/07/04			
18		CN2021266 67	G06F 3/033 、 G06F 1/20	一 種 帶 散 熱 功 能 的 滑 鼠	由滑鼠、滑鼠蓋、電風扇、電源線、插座、散熱窗、進氣孔、滑鼠板組成。滑鼠表面與手掌接觸面增加金屬網的透氣設計，減少手掌與滑鼠的密閉接觸面積。在滑鼠內部安裝小型風扇，通過這種空氣流動，隨時帶走手掌上產生的熱量，降低手掌溫度，減少出汗，提高舒適性。
		2012/01/25			

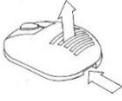
19		CN2019557 44	G06F 3/033	排汗 滑鼠	本實用新型公開了一種排汗滑鼠，其結構包括滑鼠本體，所述的滑鼠本體內部設置有一風扇，滑鼠本體的上表面設有多個通孔，該滑鼠內部設有風扇，能對手心進行散熱，使用方便舒適。
20		M408741	G06F 3/033	具有 可插 拔裝 置之 滑鼠	本創作係提供一種具有可插拔裝置之滑鼠，包括滑鼠本體以及可插拔裝置。可插拔裝置包括裝置本體及一連接件，且連接件係電性連接於裝置本體與滑鼠本體之連接埠。藉由滑鼠本體與可插拔裝置之互相配合，可達到提高使用變化性與彈性之目的。
21		CN2018677 57	G06F 3/033	一種 滑鼠	本滑鼠分為前殼體和後殼體兩個部分，並且通過旋轉調節前殼體與後殼體之間的距離，達到調節滑鼠大小的目的，連接桿上設置有旋轉螺母，旋轉螺母的數量可以增加或者減少，調整滑鼠的重量，適於不同的遊戲玩家使用。
22		CN2017411 13	G06F 3/033	一種 散熱 滑鼠	本實用新型公開了一種散熱滑鼠，其包括滑鼠本體，其還包括一微型風扇、一為微型風扇供電的電板、以及若干個用於調節微型風扇風速的溫度感應器，本散熱滑鼠外殼主體使用塑料材質，並用不銹鋼金屬網填充開口，而空氣則能在網孔間自由通過，在其內表面則貼上一層海綿，使空氣能夠均勻通過網孔，並能產生一定的吸音效果，降低風扇產生的噪音，弧度適中的表面則能很好地貼合手掌，保護手腕關節。

23		M395213	G06F 3/033	可調整重心配重之滑鼠結構	一種可調整重心配重之滑鼠結構，用以供一至若干數量的配重元件搭配所需的配重重量，其中，滑鼠殼體設有一位收納槽，並用以一至若干數量的配重元件呈疊置型態而裝於配重載體上；達到可任意自行增減配重之目的。
24		CN1014989 70	G06F 3/033	一種用於電子競技的滑鼠	本發明公開了一種適用於電子競技的滑鼠，它的主要特徵在“左鍵”和“右鍵”位置用壓力傳感器代替了常規機械式按鍵，縮短了敲擊時間；內置喇叭和記憶體，可存儲多種音樂，鼠標的按壓力減小，滑鼠的移動也更為平穩、準確。
25		M356175	G06F 3/033	具調整側邊操作模組位置之滑鼠	本創作提供一種具調整側邊操作模組位置之滑鼠，包括：滑鼠本體，係呈殼體狀，該本體之側邊設有透空滑槽及穿透槽；側邊操作模組，包括操作件及連結板，該操作件藉由連結桿通過該透空滑槽而連結於該連結板；一連動件，定位滑設於該本體內，該連動件與該連結板相固結；一控制電路模組，與該連動件相固結，且該控制電路模組上設有對應該操作件之感應元件；一調整件，樞設於該本體內而顯露出該穿透槽，該調整件與該連動件相連動；如此，藉該調整件之操作以改變該操作件之位置，使滑鼠之使用更具便利性。
2009/08/05		2009/05/01			

26	 <p>FTC 陶瓷发热体 电极 电极</p>	CN2012129 78	G06F 3/033	發熱 滑鼠	<p>發熱滑鼠可在溫度低的情況下打開加熱設備，使滑鼠變成溫暖舒適、愛不釋手的計算機設備。加熱元件使用恆溫自控加熱，溫度可控制在 50°C ~ 60°C 的溫度範圍內。並不會因加熱損壞滑鼠內部元器件。</p>
27		M328032	G06F 3/033	滑鼠 導熱 管式 散熱 裝置	<p>一種滑鼠導熱管式散熱裝置，包括有：一滑鼠本體以及一金屬管體，滑鼠本體表面設有一開孔，金屬管透過蒸發將金屬管體內之工作介質的汽化溫度設計在人體和環境的之間；因此當人體手部接觸金屬管，蒸發段溫度大於工作介質的汽化溫度，因此工作介質吸熱並汽化；汽化的工作介質移動到冷凝段，回到環境溫度，凝結成液態；其後該工作介質由於重力作用，再沿著毛細結構重新流回蒸發段作循環而達到調整人體手部溫度之功效。</p>
28		CN2938213	G06F 3/033	配重 滑鼠	<p>本實用新型公開了一種配重滑鼠，包括本體下蓋及安裝在本體下蓋上的配重機構，所述的本體下蓋下部有配重機構圓形安裝孔，安裝孔上有弧形卡槽；所述的配重機構包括圓形配重座和安裝在配重座上的多個配重砝碼，在配重座上有與下蓋卡槽相配合的卡勾。本實用新型配重部分結構緊湊，佔用空間小，配重部分裝入後不易脫落，配重部分的拆裝和調整都非常方便，特別適合遊戲玩家使用。</p>

29		<p>CN2927169</p> <hr/> <p>2007/07/25</p>	<p>G06F 3/033</p>	<p>改良 滑 鼠</p>	<p>本實用新型是關於一種改良型滑鼠，其是在滑鼠的底座中設置風扇，以及滑鼠殼體的手掌板體及按鍵板體上設置透氣孔，而當使用者利用滑鼠操作時，風扇啟動旋轉引動氣流，經由手掌板體及按鍵板體的透氣孔噴出，操作的手能減少流汗黏膩的不舒適感，並且風扇在滑鼠內部引動氣流，可將電路板上的電子組件運作所產生的熱向外帶出，而能對於滑鼠內部形成輔助散熱效果。</p>
30		<p>M303433</p> <hr/> <p>2006/12/21</p>	<p>G06F 3/033</p>	<p>具有 配 重 之 滑 鼠</p>	<p>一種具有配重之滑鼠，該殼體底部設有複數個配重槽，該配重構件具有複數個配重塊，配重塊設置於該等配重槽中；藉此，組成一具有配重之滑鼠，則配重塊設置於殼體底部，令使用者在操作滑鼠時能更得心應手，不會有頭重腳輕的感覺。</p>
31		<p>M303434</p> <hr/> <p>2006/12/21</p>	<p>G06F 3/033</p>	<p>改良 滑 鼠</p>	<p>本實用新型是關於一種改良型鼠標，其是在鼠標的底座中設置風扇，以及鼠標殼體的手掌板體及按鍵板體上設置透氣孔，而當使用者利用鼠標操作時，風扇啟動旋轉引動氣流，經由手掌板體及按鍵板體的透氣孔噴出，操作的手能減少流汗黏膩的不舒適感，並且風扇在鼠標內部引動氣流，可將電路板上的電子組件運作所產生的熱向外帶出，而能對於鼠標內部形成輔助散熱效果。</p>

32		CN2793811	G06F 3/033 、 G06F 1/20	超強 散熱 光學 滑鼠	<p>本實用新型是帶有散熱功能的光學滑鼠。所採取的技術方案為在包括滑鼠本體及置於滑鼠本體內的散熱裝置，在滑鼠本體內前部再設置帶半軸的電機、與滑鼠本體垂直設置的電扇，在靠近電扇的滑鼠殼壁上設置進氣口。它能使操作者手上排出的汗液迅速蒸發掉，光電系統使操作者操作起來更舒適，可調控開關更人性化，從而消除操作疲勞，大大提高工作效率。</p>
33		CN2757226	G06F 3/033	一種 散熱 滑鼠	<p>本實用新型公開了一種散熱滑鼠，其主要包括滑鼠上殼、底殼、風扇及開關手柄，風扇設於上殼及底殼間的容置空間內，底殼前端設有裝設開關，當使用者需要風時，其可開啟開關，使風扇轉動，且通過散熱孔將風送到使用者手心，使手心不會感覺到悶熱，亦可將手心的汗迅速排解掉，從而達到舒適涼爽的效果，當覺得不需要時，將開關手柄關閉即可。</p>
34		M283244	G06F 3/033	可調 整重 心之 滑鼠 結構	<p>一種可調整重心之滑鼠結構，主要係於該滑鼠的蓋體上設置一配重元件，該配重元件可依需要而設置於蓋體上不同的位置；藉此，能利用更換不同配重元件位置的蓋體，進而調整滑鼠的重心，因此可因應使用者的操作習慣及不同的需求而調整滑鼠的重心，讓滑鼠使用時較為順手，可控性較佳，使用較為方便。</p>

35		M261757	G06F 3/033	具手掌散熱裝置之電腦滑鼠	<p>一種具手掌散熱裝置之電腦滑鼠，包括具進氣孔之滑鼠底殼、具排氣孔之滑鼠上殼、散熱風扇、減振軟墊所組構而成，散熱風扇利用減振軟墊固定於滑鼠底殼之進氣孔處，結合滑鼠上殼即可藉由其排氣孔及散熱風扇之運作對操作滑鼠之手掌進行散熱。</p>
36		M260794	G06F 3/033	可改變握持部位的滑鼠	<p>本創作係一種可改變握持部位置的滑鼠包括有殼體本體、上蓋以及變位機構。上蓋係覆蓋於殼體本體的上表面且可以更換位置。變位機構係用以將上蓋與殼體本體的接合一起，且使得上蓋能夠覆蓋於殼體本體的上表面，以及係用以使得上蓋能夠更換與殼體本體的接合位置，且在更換後的接合位置處接合一起。</p>

【附錄 C】經營圖-競爭公司別分析

競爭公司研發能力分析

公司別研發能力主要是針對專利發明人、研發能力做統計，深入了解競爭對手之動向，研發能力取前十強之公司作分析，分別是曜越科技股份有限公司、深圳市鑫巨源電子技術有限公司、寶德科技股份有限公司、RAZER (ASIA-PACIFIC) PTE. LTD.、天津市安之泰科技有限公司、宇波利安電子有限公司、致伸科技股份有限公司、秦建忠、上海市靜安區青少年活動中心、東莞市銘冠電子科技有限公司。

表 C-1 公司別研發能力詳細數據

申請權人	專利件數	發明人數	平均專利年齡	活動年期	相對研發能力
曜越科技股份有限公司	3	1	2	2	100%
深圳市鑫巨源電子技術有限公司	2	4	6	2	80%
寶德科技股份有限公司	2	2	6	2	60%
RAZER (ASIA-PACIFIC) PTE. LTD.	1	2	1	1	60%
天津市安之泰科技有限公司	1	1	1	1	50%
宇波利安電子有限公司	1	1	1	1	50%
致伸科技股份有限公司	1	1	1	1	50%
秦建忠	1	1	2	1	40%
上海市靜安區青少年活動中心	1	3	4	1	40%
東莞市銘冠電子科技有限公司	1	1	2	1	40%
廣震科技股份有限公司	1	1	2	1	40%
曹健	1	1	2	1	40%
鄭元值	1	1	2	1	40%
淄博航康商貿有限公司	1	1	3	1	30%
蔡偉民	1	1	3	1	30%
安徽理工大學	1	1	3	1	30%

丁正義	1	1	3	1	30%
秦皇島天泰塑膠工業有限公司	1	1	4	1	20%
秦皇島星聯電子科技發展有限公司	1	1	4	1	20%
崔遠馳	1	1	4	1	20%
國立勤益科技大學	1	3	7	1	10%
金橋電子實業股份有限公司	1	1	5	1	10%
劉娟	1	2	6	1	10%
盧君建	1	2	6	1	10%
趙俊峰	1	1	6	1	0%
宏景科技股份有限公司	1	1	6	1	0%

針對上表有三項重點：

- (1) 透過發明人數可判斷出競爭公司投入研發之發明人數多寡，以評析公司對技術之企圖心與競爭潛力。
- (2) 透過平均專利年齡將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。若平均專利年齡愈短，表示此專利受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。
- (3) 經活動年期觀察各競爭公司專利產出之活動期，可得知各公司投入該產業之研發時間以及資源。

公司別活動分析

延續前一節競爭公司研發能力分析，對研發強度前十大重要公司，進行各年度活動表製作，深入了解公司之專利產出活動年，和市場消費者使用需求，以探究技術投資方向。研發強度第一的曜越科技股份有限公司，從市場消費者需求得知除手部散熱達到舒適感需求外，使

用變化性的研發可提升市場競爭力，而使用變化性則是對玩家進行電玩活動，觀察消費者所需，進一步加入裝置變換等新式構想提升了產品趣味性，對於創新產品開發而言，有實質參考價值。

表 C-2 公司別活動分析

研發強度排名	公司名稱	年份	專利號	專利名稱	市場消費者需求
1	曜越科技股份有限公司	2011	M408741	具有可插拔裝置之滑鼠	使用變化性、趣味性、手部排汗散熱
		2014	CN203720793	鼠標	手部排汗散熱、舒適感
		2014	M478862	滑鼠	手部排汗散熱、舒適感
2	深圳市鑫巨源電子技術有限公司	2006	CN2757226	一種散熱鼠標	手部排汗散熱、舒適感
		2012	CN202306467	一種散熱鼠標	手部排汗散熱、舒適感
3	寶德科技股份有限公司	2006	M303433	具有配重之滑鼠	調整操控重心和滑鼠重量
		2013	M451592	可調整翼飾板的滑鼠	適應各種手型、舒適感
4	RAZER (ASIA-PACIFIC) PTE. LTD.	2014	08692771	Modular computer mouse	模組化設計可更換殼體和 USB 裝置有線或無線等功能。
5	天津市安之泰科技有限公司	2014	CN203414917	一種多功能無線鼠標	手部排汗散熱、讀取 SD 卡數據
6	宇波利安電子有限公司	2014	CN203552203	一種安裝有風扇的鼠標	手部排汗散熱、舒適感

7	致伸科技股份有限公司	2014	I436240	可調整按鍵數量之滑鼠	調整按鍵數量、方便操作、輕量化
8	秦建忠	2013	CN202995647	一種遊戲鼠標	調整操控重心和滑鼠重量、機械感
9	上海市靜安區青少年活動中心	2011	CN201741113	一種散熱鼠標	手部排汗散熱、舒適感
10	東莞市銘冠電子科技有限公司	2013	CN203366242	具有可拆卸側蓋的鼠標	適應各種手型、方便維修拆卸

藉由公司別專利活動表能揭露公司申請專利的明細，有助研發者判斷未來創新設計方向判斷，彙整消費者需求可避免產生與市場雷同之構想與侵權的可能性。

【附錄 D】奔馳法 SCAMPER 設計對策發想草圖

編號	運用切入點	構想內容
A	S 替代	根據切入點提示，提出以軟、硬材質設於外部左側，矽膠和塑膠交錯排列，矽膠較凸出，塑膠則次之，在高低差之下，玩家可依凸出的觸覺直接給予指令。

圖說

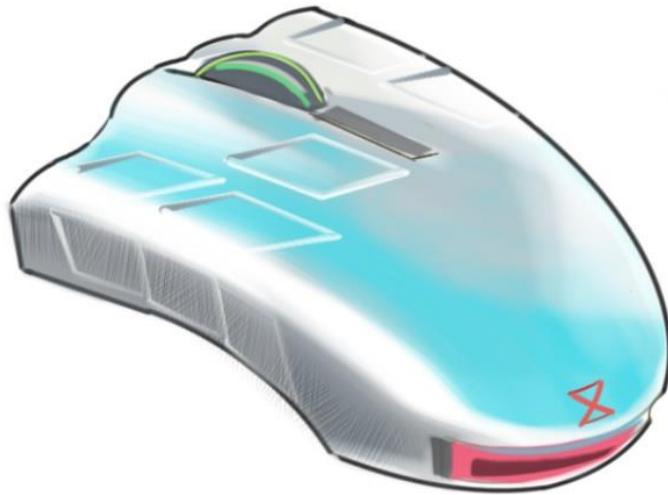


特點：

軟硬材質提供不同觸感，使其更直覺判斷按鍵之按壓，避免誤觸。

編號	運用切入點	構想內容
B	S 替代+P 其他用途	根據切入點提示，提出以龜殼意象建構外殼，而按鍵以各種多邊形呈現，按鍵皆可自訂功能。則按鍵呈半透明，內部置入燈飾，加入時間管理之概念，提醒玩家每日遊戲花費時間，避免影響自身健康。

圖說



特點：

- (1)按鍵可自訂義，並不限制擺放位置及按鍵數量。
- (2)具計時功能及自動斷電系統提醒玩家遊戲時間。

編號	運用切入點	構想內容
C	C 結合	根據切入點提示，快捷鍵的位置調整與底盤結合。設置一圓形轉盤結構，此設計可使玩家依照習慣，調配左右側的按鍵需求，提升便利性與使用變化。

圖說



特點：

底部設置一圓盤結構，可供滑鼠兩側予以轉動，依需求調整按鍵數量。

編號	運用切入點	構想內容
E	R 重組	根據切入點提示，提出快捷鍵配置方向可朝左或朝右，並且滑鼠外型設計成飛碟造型，當快捷鍵空間開啟，滑鼠本體中央呈中空，兼具手部散熱、快捷鍵使用變化性之目的。

圖說



編號	運用切入點	構想內容
F	S 替代+M 修改	根據切入點提示，按鍵空間融合收折之概念，側邊按鍵空間改採用具彈性材質，兼具調整滑鼠高度與按鍵數量之需求。

圖說

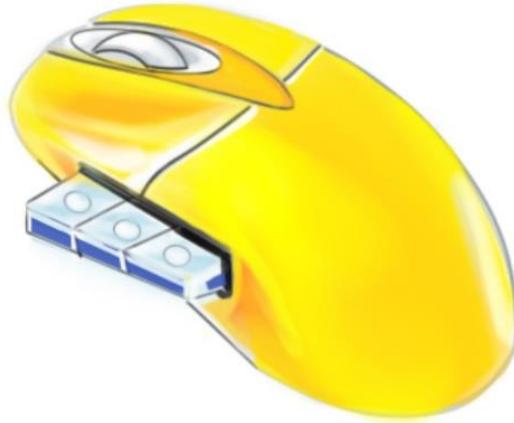


特點：

- (1)加入收折概念，兩側運用彈性材質，與彈簧結構搭配。
- (2)在調整滑鼠高度之外，同時可調整按鍵數量。

編號	運用切入點	構想內容
G	A 調整	根據切入點提示，提出一種結構，開啟方式如竹扇，依使用者需求調整增加或減少按鍵配置空間。

圖說



特點：

- (1) 加入收合之概念，兩側皆透過按鍵之間的層疊，調整按鍵數量多寡需求。
- (2) 側邊各有 3 片長條形結構，可依照玩家操作習慣，展開與改變按鈕操作方向。

【附錄 E】網路層級分析法(ANP)問卷設計

各位您好！

我是東海大學工業設計研究所的學生，目前正在從事「電競滑鼠創新產品開發」相關研究，根據市場調查一項使用問題：現今的電競滑鼠為了應付遊戲所需，普遍側邊具有多顆快捷鍵，但若使用者需求改變，不需要多按鍵輔助時，多餘的按鍵即可能產生操作上的困擾。藉此就上述問題提出多種方案。目的是藉由此調查，了解遊戲族群對於側邊按鍵調整之設計偏好，分析結果可供市場設計方向參考用。

東海大學工業設計研究所

研究生：林祖研敬上

Email：g02741009@thu.edu.tw

填答說明

本問卷為評價概念設計方案之優劣，建立準則：使用變化性、便利性、趣味性，進而由玩家們依喜好篩選最適方案，共4大題。

關鍵因素說明

目標	準則	準則說明	替代方案
側邊按鍵調整方式	C1 使用變化性	運用不同的辦法，使產品也能達到設計目的。新的構想跳脫一般產品印象，讓使用者覺得有趣。	A.按鍵大面積分布，可依喜好編排位置。 B.可額外增加按鍵配置空間，依使用需求調整。 C.設計一種圓形轉盤結構，可依照需要調配左右側的按鍵數量。 D.按鍵空間加入收折之概念，兼具調整滑鼠高度與按鍵數量需求。
	C2 便利性	有關操作上的方便程度。	E.軟、硬材質，矽膠和塑膠交錯排列，玩家可依觸覺按壓，防止誤按問題產生。
	C3 趣味性	主要評估設計構想的創意度。	F.重組滑鼠配置方式，快捷鍵設置中央，若需大量按鍵則可向外掀開，提升使用變化與樂趣。

問卷成對比較範例

為評價出最佳的側邊按鍵調整方式，確立 3 種準則，請兩兩比較準則之間的相互重要性。

對於目標 - 側邊按鍵調整方式而言，

1. C1 使用變化性與 C2 便利性比較，哪一個較重要？
2. C1 使用變化性與 C3 趣味性比較，哪一個較重要？
3. C2 便利性與 C3 趣味性比較，哪一個較重要？

假設您認為

問題 1 C1 使用變化性相較於 C2 便利性，C2 便利性是稍微重要的，

問題 2 C1 使用變化性相較於 C3 趣味性，C3 趣味性是非常重要的，

問題 3 C2 便利性相較於 C3 趣味性，是同等重要的，

如表所示。

	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
準則	9	7	5	3	1	3	5	7	9	準則	
C1 使用變化性						○				C2 便利性	
C1 使用變化性									○	C3 趣味性	
C2 便利性					○					C3 趣味性	

《問卷開始》

一、評估準則相對重要性

針對目標：側邊按鍵調整方式而言，

請評估「C1 使用變化性」、「C2 便利性」、「C3 趣味性」之相對重要性如何？

	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
準則	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性										C2 便利性	
C1 使用變化性										C3 趣味性	
C2 便利性										C3 趣味性	

二、在各評估準則對各替代方案的相對重要性比較

請就三項準則，對 6 個方案評估其相對重要性程度。

1. 針對 A 方案而言，請評估準則之相對重要性。

	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
準則	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性										C2 便利性	
C1 使用變化性										C3 趣味性	
C2 便利性										C3 趣味性	

2. 針對 B 方案而言，請評估準則之相對重要性。

準則	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性											C2 便利性
C1 使用變化性											C3 趣味性
C2 便利性											C3 趣味性

3. 針對 C 方案而言，請評估準則之相對重要性。

準則	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性											C2 便利性
C1 使用變化性											C3 趣味性
C2 便利性											C3 趣味性

4. 針對 D 方案而言，請評估準則之相對重要性。

準則	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性											C2 便利性
C1 使用變化性											C3 趣味性
C2 便利性											C3 趣味性

5. 針對 E 方案而言，請評估準則之相對重要性。

準則	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性											C2 便利性
C1 使用變化性											C3 趣味性
C2 便利性											C3 趣味性

6. 針對 F 方案而言，請評估準則之相對重要性。

準則	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性											C2 便利性
C1 使用變化性											C3 趣味性
C2 便利性											C3 趣味性

A	B	C	D	E	F
					
按鍵大面積分布，可依喜好編排位置。	可額外增加按鍵配置空間，依使用需求調整。	設計一種圓形轉盤結構，可依照需要調配左右側的按鍵數量。	按鍵空間加入收折之概念，兼具調整滑鼠高度與按鍵數量需求。	軟、硬材質，矽膠和塑膠交錯排列，玩家可依觸覺按壓，防止誤按問題產生。	重組滑鼠配置方式，快捷鍵設置中央，若需大量按鍵則可向外掀開，提升使用變化與樂趣。

三、各準則之相依性的兩兩比較

1. 就「C1 使用變化性」的考量下，您認為「C2 便利性」、「C3 趣味性」影響「C1 使用變化性」的相對重要性程度為何？

	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
C1 使用變化性 準則	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C1 使用變化性										C2 便利性	
C1 使用變化性										C3 趣味性	
C2 便利性										C3 趣味性	

2. 就「C2 便利性」為主要考量下，您認為「C1 使用變化性」、「C3 趣味性」影響「C2 便利性」的相對重要性程度為何？

	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
C2 便利性 準則	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C2 便利性										C1 使用變化性	
C2 便利性										C3 趣味性	
C3 趣味性										C1 使用變化性	

3.就「C3 趣味性」為主要考量下，您認為「C1 使用變化性」、「C2 便利性」影響「C3 趣味性」的相對重要性程度為何？

	左邊重要度高 ←					右邊重要度高 →					準則
	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要		
C3 趣味性 準則	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
C3 趣味性										C1 使用變化性	
C3 趣味性										C2 便利性	
C1 使用變化性										C2 便利性	

四、在各準則下，各方案間內部相互依存的關係之相對重要性比較。

1. 在「C1 使用變化性」準則下，請就下列六方案進行兩兩比較，其重要性程度為何？

方案	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要	方案
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
方案 A										方案 B
										方案 C
										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 B										方案 C
										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 C										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 D										方案 E
										方案 F
方案 E										方案 F

A	B	C	D	E	F
					
按鍵大面積分布，可依喜好編排位置。	可額外增加按鍵配置空間，依使用需求調整。	設計一種圓形轉盤結構，可依照需要調配左右側的按鍵數量。	按鍵空間加入收折之概念，兼具調整滑鼠高度與按鍵數量需求。	軟、硬材質，矽膠和塑膠交錯排列，玩家可依觸覺按壓，防止誤按問題產生。	重組滑鼠配置方式，快捷鍵設置中央，若需大量按鍵則可向外掀開，提升使用變化與樂趣。

2. 在「C2 便利性」準則下，請就下列六方案進行兩兩比較，其重要性程度為何？

方案	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微重要	很重要	非常重要	極重要	方案
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
方案 A										方案 B
										方案 C
										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 B										方案 C
										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 C										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 D										方案 E
										方案 F
方案 E										方案 F

A	B	C	D	E	F
					
按鍵大面積分布，可依喜好編排位置。	可額外增加按鍵配置空間，依使用需求調整。	設計一種圓形轉盤結構，可依照需要調配左右側的按鍵數量。	按鍵空間加入收折之概念，兼具調整滑鼠高度與按鍵數量需求。	軟、硬材質，矽膠和塑膠交錯排列，玩家可依觸覺按壓，防止誤按問題產生。	重組滑鼠配置方式，快捷鍵設置中央，若需大量按鍵則可向外掀開，提升使用變化與樂趣。

3. 在「C3 趣味性」準則下，請就下列六方案進行兩兩比較，其重要性程度為何？

方案	極重要	非常重要	很重要	稍微重要	同等重要	稍微不重要	很不重要	非常不重要	極不重要	方案
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
方案 A										方案 B
										方案 C
										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 B										方案 C
										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 C										方案 D
										方案 E
										方案 F
方案 D										方案 E
										方案 F
方案 E										方案 F

A	B	C	D	E	F
					
按鍵大面積分布，可依喜好編排位置。	可額外增加按鍵配置空間，依使用需求調整。	設計一種圓形轉盤結構，可依照需要調配左右側的按鍵數量。	按鍵空間加入收折之概念，兼具調整滑鼠高度與按鍵數量需求。	軟、硬材質，矽膠和塑膠交錯排列，玩家可依觸覺按壓，防止誤按問題產生。	重組滑鼠配置方式，快捷鍵設置中央，若需大量按鍵則可向外掀開，提升使用變化與樂趣。

謝謝您的填答!



【附錄 F】問卷結果幾何平均值

第一大題	專家 1	專家 2	專家 3	專家 4	專家 5	專家 6	幾何平均 值
C1-C2	5.000	7.000	5.000	7.000	5.000	5.000	5.593
C1-C3	0.200	1.000	0.200	1.000	3.000	7.000	0.971
C2-C3	0.111	0.143	0.111	0.143	0.143	3.000	0.218
第二大題							
A							
C1-C2	3.000	1.000	3.000	1.000	7.000	5.000	2.608
C1-C3	1.000	3.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.732
C2-C3	3.000	3.000	3.000	3.000	5.000	0.200	2.080
B							
C1-C2	3.000	0.333	3.000	0.333	1.000	3.000	1.200
C1-C3	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	1.000	2.498
C2-C3	1.000	5.000	1.000	5.000	3.000	0.333	1.710
C							
C1-C2	1.000	3.000	1.000	3.000	1.000	3.000	1.732
C1-C3	1.000	3.000	1.000	3.000	0.333	5.000	1.570
C2-C3	1.000	1.000	1.000	1.000	0.333	3.000	1.000
D							
C1-C2	0.333	0.333	0.333	0.333	1.000	3.000	0.577
C1-C3	0.200	1.000	0.200	1.000	1.000	3.000	0.702
C2-C3	0.333	3.000	0.333	3.000	1.000	0.333	0.833
E							
C1-C2	0.333	1.000	0.333	1.000	0.333	3.000	0.693
C1-C3	0.333	1.000	0.333	1.000	0.200	3.000	0.637
C2-C3	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	1.201
F							
C1-C2	1.000	3.000	1.000	3.000	0.333	0.333	1.000
C1-C3	1.000	3.000	1.000	3.000	5.000	1.000	1.886
C2-C3	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	5.000	1.710
第三大題							
C1							

C1-C2	0.333	9.000	0.333	9.000	3.000	9.000	2.498
C1-C3	0.333	0.333	0.333	0.333	1.000	7.000	0.665
C2-C3	0.143	0.111	0.143	0.111	0.200	1.000	0.192
C2							
C1-C2	0.143	0.143	0.143	0.143	0.200	3.000	0.251
C1-C3	0.143	0.143	0.143	0.143	0.200	7.000	0.289
C2-C3	7.000	1.000	7.000	1.000	1.000	5.000	2.501
C3							
C1-C2	5.000	3.000	5.000	3.000	1.000	7.000	3.411
C1-C3	5.000	7.000	5.000	7.000	5.000	5.000	5.593
C2-C3	1.000	7.000	1.000	7.000	5.000	1.000	2.501
第四大題							
C1							
A-B	0.333	9.000	0.333	9.000	1.000	9.000	2.080
A-C	7.000	9.000	7.000	9.000	5.000	7.000	7.197
A-D	3.000	5.000	3.000	5.000	5.000	5.000	4.217
A-E	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	1.201
A-F	1.000	9.000	1.000	9.000	1.000	3.000	2.498
B-C	0.333	1.000	0.333	1.000	3.000	5.000	1.089
B-D	3.000	0.200	3.000	0.200	5.000	3.000	1.325
B-E	1.000	0.111	1.000	0.111	7.000	0.200	0.508
B-F	0.333	5.000	0.333	5.000	1.000	1.000	1.186
C-D	0.143	0.200	0.143	0.200	5.000	0.200	0.306
C-E	0.143	0.111	0.143	0.111	0.333	0.143	0.151
C-F	0.143	1.000	0.143	1.000	3.000	0.333	0.523
D-E	1.000	0.333	1.000	0.333	0.200	0.111	0.368
D-F	1.000	7.000	1.000	7.000	0.333	0.200	1.218
E-F	1.000	9.000	1.000	9.000	3.000	9.000	3.603
C2							
A-B	1.000	0.333	1.000	0.333	0.200	3.000	0.637
A-C	7.000	0.200	7.000	0.200	3.000	5.000	1.757
A-D	1.000	5.000	1.000	5.000	0.200	3.000	1.570
A-E	3.000	1.000	3.000	1.000	5.000	7.000	2.608
A-F	5.000	0.200	5.000	0.200	0.200	0.333	0.637
B-C	7.000	1.000	7.000	1.000	5.000	7.000	3.460
B-D	1.000	3.000	1.000	3.000	5.000	5.000	2.466

B-E	1.000	5.000	1.000	5.000	5.000	3.000	2.685
B-F	1.000	0.333	1.000	0.333	0.333	1.000	0.577
C-D	0.143	5.000	0.143	5.000	5.000	0.333	0.973
C-E	0.143	7.000	0.143	7.000	3.000	0.200	0.918
C-F	0.143	1.000	0.143	1.000	0.200	7.000	0.553
D-E	3.000	0.200	3.000	0.200	0.200	3.000	0.775
D-F	0.333	0.200	0.333	0.200	0.333	5.000	0.442
E-F	3.000	0.143	3.000	0.143	3.000	5.000	1.184
C3							
A-B	3.000	7.000	3.000	7.000	1.000	5.000	3.608
A-C	7.000	9.000	7.000	9.000	0.333	7.000	4.583
A-D	3.000	5.000	3.000	5.000	5.000	1.000	3.225
A-E	5.000	0.200	5.000	0.200	0.333	0.333	0.693
A-F	5.000	9.000	5.000	9.000	3.000	3.000	5.130
B-C	7.000	0.200	7.000	0.200	3.000	1.000	1.343
B-D	3.000	0.143	3.000	0.143	5.000	0.200	0.754
B-E	1.000	0.111	1.000	0.111	1.000	0.111	0.333
B-F	0.333	9.000	0.333	9.000	3.000	0.333	1.442
C-D	0.143	3.000	0.143	3.000	3.000	0.143	0.655
C-E	0.111	0.111	0.111	0.111	0.200	0.111	0.123
C-F	0.143	1.000	0.143	1.000	0.333	5.000	0.569
D-E	0.333	0.143	0.333	0.143	0.200	0.200	0.212
D-F	3.000	7.000	3.000	7.000	0.200	0.333	1.757
E-F	0.333	0.111	0.333	0.111	3.000	5.000	0.523

【附錄 G】超級矩陣

表 G-1 原始矩陣(正規化矩陣)

		Alternatives						Criterion			Goal
		A	B	C	D	E	F	C1	C2	C3	側邊按鍵調整
Alternatives	A	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.082	0.139	0.057	0.000
	B	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.090	0.094	0.201	0.000
	C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.271	0.222	0.319	0.000
	D	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.221	0.239	0.166	0.000
	E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.201	0.040	0.000
	F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.255	0.102	0.214	0.000
Criterion	C1	0.296	0.245	0.451	0.311	0.457	0.259	0.259	0.660	0.096	0.133
	C2	0.500	0.246	0.269	0.418	0.302	0.267	0.601	0.131	0.284	0.725
	C3	0.202	0.508	0.278	0.270	0.240	0.473	0.139	0.208	0.618	0.141
Goal	側邊按鍵調整	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 G-2 加權矩陣(原始矩陣再一次正規化)

		Alternatives						Criterion			Goal
		A	B	C	D	E	F	C1	C2	C3	側邊按鍵調整
Alternatives	A	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.069	0.028	0.000
	B	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.045	0.047	0.100	0.000
	C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.135	0.111	0.159	0.000
	D	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.110	0.119	0.083	0.000
	E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038	0.100	0.020	0.000
	F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.127	0.051	0.107	0.000
Criterion	C1	0.296	0.245	0.451	0.311	0.457	0.259	0.129	0.330	0.048	0.133
	C2	0.500	0.246	0.269	0.418	0.302	0.267	0.300	0.065	0.142	0.725
	C3	0.202	0.508	0.278	0.270	0.240	0.473	0.069	0.104	0.309	0.141
Goal	側邊按鍵調整	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 G-3 極限化矩陣(正規化加權矩陣自我乘冪)

		Alternatives						Criterion			Goal
		A	B	C	D	E	F	C1	C2	C3	側邊按 鍵調整
Alternatives	A	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
	B	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
	C	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
	D	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
	E	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
	F	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
Criterion	C1	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228
	C2	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221
	C3	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216
Goal	側邊按 鍵調整	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



【附錄 H】口試委員建議與修改紀錄

項次	口試委員建議	修正紀錄
1	研究目的、研究範圍與限制之格式需要注意，例如：標號	已修正
2	研究裡各個流程圖字體需標楷體	已將微軟正黑體修正為標楷體
3	第三章有關研究方法應用，應放置於第二章做說明	已修正放置於第二章
4	圖 2-2 說明之連貫性	已修正
5	論文 P.53 奔馳法圖面，產品應角度一致，並且附上操作方式	已運用電腦軟體 Sketchbook pro 2016 重新繪製與修正
6	該研究流程是否侷限某類產品？例如：文中只敘述可用於電競滑鼠之設計	該流程可用於各種產品設計問題，透過專利矩陣、問題領域矩陣，分析各式產品研發方向或結構設計等。
7	P.37 圖 4-1 實例分析與流程圖部分與該研究無直接關聯，該如何說明？	已修正部分圖表內文，該流程強調於分析產品使用者需求之矛盾，並從矛盾中尋求各式解答。
8	文獻探討當中，並無微星 (MSI) 探討，該公司於 2016 年相當積極於電競產品研發。	已修正內文，但專利市場 2004~2014 年當中，微星並無參與該技術範圍之設計，藉此，本研究僅增添微星於文獻談及。
9	採取專利迴避設計有何缺失？	該策略實行，熟知專利保護範圍後，可避免產品之侵權訴訟事件發生，但若針對現有的專利設計進行迴避，且設計相似度高的情況下，仍然有一定機率被判定專利侵權。

10	為何要從專利角度切入，為何不做專家深入訪談取得使用者需求？	有需求才會申請專利保護，專利資訊中，大多數是由各企業之研發者提出，例如 <u>曜越</u> 、 <u>雷蛇</u> 、 <u>華碩</u> 等知名大廠，這些公司之研發能力都相當強勢，另外專利書提到的使用者需求，皆是該公司藉由縝密的市調取得，因此從專利角度探討，其情報是相當可靠的。
11	改良式設計策略之四種方法，相當具邏輯，但是方法之結合是如何來的？	已修正，參考論文 P.11~P.14
12	P.36 創新設計方法差異，為何只比較 WOIS、TRIZ 法、一般設計方法？	這些方法都是為解決產品設計問題，目的是相同的，然而其他與專利相關之研究中，亦經常被使用到專利結合 TRIZ 或奔馳法結合 TRIZ，藉此透過這樣的比較，可以得知方法結合應用之差異性，供未來研究者參考。
13	P.42 表 4-1 電競滑鼠技術/功效矩陣，表格之產品設計目的詞彙是如何來的？	產品設計目的來源，皆是來自專利資訊的彙整，例如舒適度、便利性、使用變化性、機械感等等，都是專利書經常被運用到的詞彙，也是研發者重視的部分。
14	P.53 表 4-8 奔馳法圖面，建議一頁放置 2 個構想圖，另外編碼方式須修正。	已修正該問題
15	產品設計策略之論述不足，應對現有的設計策略給予批判	已修正該問題
16	文獻探討中，各產品之技術發展，成長期、成熟期、衰退期，各時期之產品設計策略應用也不同，需補充此問題	本研究增加技術生命週期分析，放置於第四章說明，證明該技術處於成熟期階段，此階段之產品，對於差異化發展，不須再透過創新應對，則是應藉由造型、材質、功能等改變給予提案。

17	產品評價準則為何選擇使用變化性、便利性、趣味性這三項?	<p>評價準則來自專利技術/功效矩陣統計成果，該評價詞彙與調整側邊按鍵設計有直接關聯，是多數產業研發者將這三項作為產品研發設計目標，其中的趣味性是近年來產品研發所追求的目標，藉此將這三項作為問卷評價方案之應用。</p>
18	這套設計策略可否再簡化?	<p>如研究架構圖 1-1，為本研究策略詳細的操作流程，最主要核心在於如何將專利矩陣與問題領域矩陣引導出的市場待改善之問題，探討需求層面。然而奔馳法與網路層級分析法，則屬於測驗該流程分析成果，將其設計方案與玩家交流。故此流程已簡化。</p>

