

設計者思考風格與設計行為關連性之研究初探

蔡錫錚¹ 林秀芬¹ 葉則亮²

¹ 國立中央大學機械工程學系

² 國立中央大學光機電工程研究所

摘要

設計者的行為研究對於產品設計的品質提昇有重大的意義。本研究希望透過對設計者思考風格與設計行為的研究，尋找出彼此間的關聯性，以做為設計行為研究的基礎。本研究利用 Sternberger 的思考風格分類，對 11 位參與產品設計課程的學生進行兩種的實驗。從實驗結果的分析初步發現，以 Sternberger 的理論確實可以解釋並預估設計者的一些設計作為，同時也印證在測前所預期不同思考風格者的各類型設計行為。

關鍵詞：產品設計、思考風格、設計行為

1. 前言

在投入工程創意設計與實踐的教學於大學工學院的學生七年的經驗，讓我們清楚的從學生身上看到一種緊繃的展現：大學生的工程創造實作需要加強的不只是腦力激盪出創意產品點子而已，他們一方面需要在各階段遭逢問題時養成創意多元解決途徑的習慣；另一方面也需要更強的先備知識的運用能力，使得創意想法不會因為無能實踐而受到嚴重的打折。但是當初在沒有遭逢實踐應用而產生困境的情境下，新手並不能以深刻的方式加強這些先備能力，這是科學創意過程中的情意因素 (conation) [1]。但是就設計過程的諸多問題解決行為來看，不同類型的學生卻有不同的處理方式，因此有必要了解各種新手學生本然的風格，以便於教師知道尚需要提供那些必要的協助，進而建構合宜的課程架構，才能將新手的直覺融入理性的領域。

如果不從學校教育的角度，而另外就市場需求面來看，我們並不認為今天的產品設計工作是屬於具有特定特質的人才可以參與的，反而在今日的市場競爭下，如何可以使一個設計團隊（而非個人）發揮其效

能在最短期間內設計出最佳的產品，就變成相當重要的課題。此其間最大的挑戰就是如何組成最佳的夢幻團隊。因此我們就從我們認為必須先要探討設計者的思考風格與設計行為之間的關連性，並建立出合適的量表，甚至進而做為日後設計團隊合作成員間溝通協調機制研究的基礎。

「思考風格」(Thinking Styles) 人人各異，因此也就好壞之分。Sternberg [2] 認為思考風格是影響個人如何運用其「聰明才智」而導致成功的主要因素之一，其中的重點就在於個人是否可以讓自我的「思考風格」配合所處環境的需要，而可以發揮所長。Sternberg 長期對「思考風格」進行研究，並建立起相當完整的架構，同時也被教育領域甚至其他領域的研究者導入，探討人們的思考風格在相關領域的表現，例如探討學生的學習動機[3]或是學習困擾，或另如企業之管理等。

在設計行為的研究方面，歐洲在 90 年代起就開始進行相當多的研究，其中德國 Dörner, Pahl 與 Ehrlenspiel 首開先河，針對設計者的設計行為進行一系列研究[4]，也透過不同研討會累積相當多的成果，如[5]與[6]。在這些研究中，除 Hilton 從思考風格探討設計科系學生的學習動機[3]外，多從設計者思考行為進行討論，對於思考風格的探討甚少觸及。

由於思考風格與設計行為關聯性的課題相當複雜，本研究則先鎖定在思考風格與設計行為之間是否具有明顯的關聯，以做為進一步規劃未來研究的基礎。在研究方法上則嘗試利用 Sternberg 的思考風格模式，透過受試學生進行兩種設計測驗，從其設計結果來觀察不同思考風格類型的學生表現，建立出初步的推論。由於設計成果甚難以量化進行評估，因此在本研究將先以設計成果內容的判斷進行討論，而排除統計學的關聯分析方法。

2. 思考風格與設計行為

2.1 Sternberg 思考風格理論

Sternberg 的思考風格基本理論架構，係將一個人所謂的「心理自治」(mental self-government)根據功能(Function)、形式(Form)、層次(Level)、範圍(Scope)、傾向(Leaning)等方面加以區分出不同的類型，從中可以找出每個人的特點。Sternberg 的「心理自治」理論的基本想法源於政府的形式，正如同世界各國各階層政府皆有所不同，每個人的想法與風格也有所不同。也因此每一個人在面對人、事、物的時後，對待與處理的態度也各不相同，正如各個政府般。所以 Sternberg 將個人的「思考風格」以心理自治的功能分類為似三權分立政府：即行政(Executive)、立法(Legislative)與司法(Judicial)等三種類型。而在形式方面則選擇政府形式分成：君主型(Monarchic)、階級(Hierarchic)、寡頭(Oligarchic)與無政府(Anarchic)等四種類型。而就心理自治的層次則分成：整體(Global)與局部(Local)兩種類型；在範圍則為：內在(Internal)與外在(External)，在傾向上分成：自由(Liberal)與保守(Conservative)。Sternberg 詳加描述每一種類型的特徵做為分類評估的依據，各類型的特徵整理於表 1。

2.2 設計者行為特徵

Pahl 在[4] 總結了成為設計行為的研究，認為在專業知識、方法以及創造力等方面，一位優秀設計者應該有以下特點：

- 所擁有的專業知識應該是有條理、有組織的。
- 在設計過程中，可以根據不同的狀況，在具象與抽象思考間找出適合的方法。
- 能在狀況不清楚或不確定下處理問題；
- 亦能在多變的決定過程中仍可以掌握目標。
- 能有目標導向的創造力，以及
- 能認知到所處理的工作之重要性、急迫性，
- 能進行規劃、掌控設計工作。

由 Pahl 的觀點可以清楚見面設計者個別的設計行為的各種主要的面向，有助於評斷設計的品質。

2.3 思考風格的比較

若從設計行為中的問題解決之角度來看，不同思考風格類型的人會有以下的差異：

- 具備「立法型」特色的人一般而言，是傾向創意思考類型的，但由於較為自主性強，所當缺少所需的知識時，原有的創意並不能確保有效解決問題。反之「行政型」的人較易受規則的導引，因此可以有足夠知識，來解決問題，但就是缺乏意願應用創造力來解決複雜問題。而「司法型」可以評估創意工作中的點子，找出設計問題。
- 「階級型」的人，大多可以有系統的方式有效解決問題。此一類型的人應相當程度符合設計方法。而「君主型」的人，在專注於問題時也可以用富創意的方法加以解決。反之，「寡頭型」的人因無法判斷過多的目標與問題的先後順序，較不適合處理複雜的問題。而「無政府型」的人對於設計問題的理解能力應該是四種類型中最差的；也由於如此，他們多會以試誤方式來瞭解設計問題。
- 一個理想的設計問題解決，設計者在思考風格的層次上，不應只有整體型的思考風格，可以對設計問題整體分析，同時也要具有局部型的思考風格，以可以對設計的細節考慮周全。
- 若就個人(individual)的設計行為而言，內在型的人與外在型的人並無太大的區別，但是在投入到團隊設計活動中，外在型的人表現反會比內在型的人優異。
- 保守型的人因會遵循過去的經驗進行設計，因此對於一般的問題通常會很快地解決，但是對於需要有所突破的創新問題，由於欠缺明確的解法，自由派型的人反而可以更容易發揮他們的特點。

3. 思考風格實驗

3.1 實驗對象組成

實驗受試者以中央大學 94 學年度「產品設計方法與實習」課程的 11 位學生。由於該課程為選修課程，因此可以認定學生具有一定的學習動機。以學生學歷程度來區分，包括博士班 4 位、碩士班 5 位、大學部 2 位，其中兩位博士班學生為在職生。以性別區分，僅有 1 位女性。從訪查結果，所有 11 位學生皆未曾有真正實務設計經驗。

3.2 思考風格問卷與空間能力檢測

為建立受試者的背景資料，我們採用 Sternberg-Wagner 思考風格問卷做為判斷受試者思考風格的量表[2]，參考圖 1。受試者填寫問卷時間不限，作答共計 65 題的問卷，大約花費 15~25 分鐘。在受試者問卷填寫之前，亦對填寫的原則加以說明，以避免學生作答時產生困惑，影響到準確度。

同時也為瞭解受試者的設計潛能對設計成品的影響程度，受試者亦進行空間能力檢測。測驗題如圖 2 所示，包括空間展開測驗、空間旋轉測驗[7]以及物體多方向空間組織能力測驗[8]等三種。由於空間能力檢測與設計潛能間的關連性尚未完全建立，因此在本研究先僅以局部的測驗題做為日後佐證參考的依據。

3.3 實驗之設計問題與測後問卷

為避免在研究方向過於複雜，在本研究中對設計者思考風格的探討將主要集中在「立法型」—「行政型」—「司法型」、「整體型」—「局部型」、「內在型」—「外在型」、以及「自由派型」—「保守型」等對設計結果的影響。因此共建構兩種設計情境做為實驗設計的基礎：

- 一是探討何種思考風格的設計者容易受到他人的影響？
- 另一是探討不同思考風格的設計者對相同問題的敘述與限制，會產生何種設計結果。

第一種係採取「畫廊法」(Gallery Method)進行「投石機」設計問題求解實驗，設計題目請見圖 3。投石機的設計問題對學生而言，有易瞭解但設計變化多的特點，但若要有創意的解，而不流於傳統設計解法則不容易[9][10]。依畫廊法的過程，實驗僅選前四個階段，最後階段—「設計解挑選」則不在課堂進行。實驗進行方式如下，

- 解說：約 5 分鐘，就設計問題內容、設計相關限制條件向參與學生詳加解釋，必要時並對學生不明白地方加以說明。
- 初步概念產生：約 15 分鐘，學生個別進行設計概念繪製，在此階段嚴禁學生進行交談。
- 概念討論與交流：約 15 分鐘，所有學生將他們作品張貼在課堂牆上，同儕間彼此互相觀摩、並就內容進行討論。

- 修正概念產生：約 15 分鐘，學生從交流過程中，對自己原來的設計進行修正或是另行提出不同設計。

此一測驗希望利用畫廊法的特色來觀察受測者以下的設計行為與所對應的思考風格：

- 設計者對設計解的變動是否易受到外在他人的影響：由此來檢驗設計者「內在型」—「外在型」的思考風格是否有差異；
- 設計者的設計解是否具有創造力或是屬於經驗之傳統解：由此可檢出設計者的「自由派型」—「保守型」思考風格是否與此有關聯。

第二種實驗方式則採單獨測驗(Solo-Test)，要求學生單獨就現有的設計進行修改，設計題目請見圖 4。題目設計的基本構想，希望在給定一個設計的條件下，可以從以下的設計行為見到相關的思考風格：

- 設計者評估現有的設計是否與「司法型」的思考風格具有明顯的相關？
- 設計問題採取既有的方法（「行政型」）或是嘗試以自己的方法進行設計（「立法型」）；
- 在問題認知角度上，設計者是就循現有的問題進行設計（「局部型」）或是以整體設計來思考問題的解決方法（「整體型」）。

在上述兩個實驗後，學生皆必須填寫測後問卷，以供後續評估之參考。

4. 結果與討論

由於實驗樣本數不高，本研究不進行統計分析來找出相關性，而僅就獨特個案進行討論，以期從中找出初步的相關性，以做為後續研究之基礎。在 11 位受測者中，我們過濾出 5 位學生進行進一步分析；而對評估他人的影響程度，則仍會將其他 6 位受測者的設計解納入探討。這 5 位受測者之思考風格問卷調查與空間思考檢測結果資料如表 2 所示。在思考風格調查的結果雷達圖表示中，尺度係根據 Sternberg 根據受測者背景所訂出的尺度，共為 6 種：很高—高一—中—高—中低—低—很低。

4.1 「畫廊法」實驗

在「畫廊法」實驗的結果整理如表 3 所示，其中可以見到絕大部份的人在測後問卷中，認為有受到其

他人的影響，但在交叉比對的結果可以見到，他們並未改變過原始設計，其中他人的影響程度基本上我們認為並不大，而從思考風格的分析來看，「內在型」傾向皆遠大於「外在型」，也驗證此一見解。同時從這一點也可以見到國內學生在與同伴互動討論的能力有所欠缺。此點以 HSW 為例，他的「內在型」風格指標為「高」，而雖然在階段 I 發展了 8 種設計，但在階段 II 仍以第 8 個設計做為基礎繼續發展，他的設計圖請見圖 5。

而就階段 I 與 II 設計內容與數目來看，以 CST 與 LYC 的設計內容較為與眾不同，顯見不受拘束，而 HSW 的設計發展相當多元，而從思考風格的類型背景來看，此三為皆屬「中高」或「高」的指標。

4.2 單獨測驗

5 位受測者的測驗結果整理如表 4 所示，由其中可以見到以下幾項有趣的結果：

- 批判原設計缺點的數目，最高者有 LYC、HSW 與 HWM，其中 LYC 之司法型風格傾向為「最高」，HSW 為「高」，與預估相當符合，但 HWM 卻屬於「低」，此部份有待進一步分析。而其他二者 CST 與 HCS 分屬「中低」與「低」，尚符合評估能力弱的狀況。
- 在建議的設計案數目以 HWM 最高，但就內容來看，並無過多的細節與符合設計規範，是屬於相當典型的「立法型」。而 HSW（設計圖參考圖 6）與 HSC 在細節設計相當程度可以見到以往訓練的影響，亦符合「行政型」的特色。
- 在設計方向上，如以 LYC（設計圖參考圖 7）為例，他除考慮到整體的設計問題，將籃子移到踏板位置，並可以進行細部設計，相當程度符合所呈現出「很高」整體型與「高」局部型的特點。同樣觀察 HSC 的設計，多集中在改善原設計的缺點，也符合局部型的特徵高於整體型。

5. 結論與展望

本研究在針對實驗結果的初步分析發現，以 Sternberger 的思考風格分類架構確實可以解釋並預估設計者的一些設計作為。同時也印證在測前所預期不同思考風格者的各類型設計行為。

但在本研究的實驗規劃與結果分析過程中，可以發現到以下的問題：

- 思考風格問卷以文字敘述的方式，以國內學生的習慣易產生偏差。雖然在施測之前曾告知學生風格與能力不同，但是就回收的問卷仍可以發現到有分裂作答的趨勢。
- 設計問題的規劃與設計對思考風格的關聯仍欠缺有系統的規劃，以致設計結果尚無法建立量化的指標，來利於有效進行統計分析。
- 在實驗設計的嚴謹性上，仍有未完善之處。同時受測者的背景應再深入探討，以明白受測者過去經驗對設計問題的解決過程的影響程度。
- 目前的分析僅針對受測者的設計稿進行討論，並未針對過程進行分析，特別是以畫廊法進行他人影響的實驗，僅以書面資料探討，嚴謹性仍有不足之處。

從上述的問題出發，未來在此一研究課題上將朝以下方向進行探討：

- 建構一個符合國人作答習慣、更準確的設計思考風格量表；
- 合於研究方向的題目設計以及能對設計結果進行量化的指標；
- 擴大採樣數以進行完整的統計分析；
- 除了個人的設計行為探討，另將進行設計團隊中成員思考風格對合作與溝通間的探討。

6. 參考文獻

- [1] Simonton, D. K. *Creativity in science: Change, logic, genius, and zeitgeist*. UK: Cambridge University Press, 2004
- [2] Sternberg, R.J. *Thinking Styles*. Cambridge University Press, Cambridge, 1997. 中譯本：斯特恩柏克，活用你的思考風格 薛綸譯，天下遠見，臺北，1999。
- [3] Hilton, K. H. "A relationship between thinking styles and design degree student motivation" CLTAD Conference: Enhancing Curricula, RIBA, London, April 2002
- [4] Pahl, G and Beitz, W., *Konstruktionslehre (Engineering Design)*. 4th Ed., Springer Verlag, Berlin. 1997, pp. 58-67.
- [5] Frankenberger, E., et al. (Eds), *Designers - the Key to Successful product development*. Springer-Verlag, New York, 1998.
- [6] Lindemann, U. (Ed.), *Human behaviour in Design - individuals, teams, tools*. Springer-Verlag,

- Berlin, 2003.
- [7] Gittler, B., 3-D-Würfeltest. *Verfahren zur Erfassung des räumlichen Vorstellungsvermögens*. Beltz, Weinheim, 1990.
- [8] Hoischen, H., *Technical Drawing* (in German). 26th Ed., Cornelsen Verlag, Berlin, 1996.
- [9] Tsai, S.-J., Wu, J.C. and Wang, W.Y. (8. 2002): Developing a Web-Based Tool for Engineering Design and Its Application. *Proceedings of the International Conference on Engineering Education 2002*, Manchester, 2002.
- [10] 王文彥, 建構以網際網路為平臺之物理效應輔助設計工具之研究, 碩士論文, 國立中央大學機械工程研究所, 2002。

7. 圖表彙整

表 1 思考風格的區分、類型與特徵

區分	類型	特徵
功能	立法型	喜歡以自己的方式從事工作。也因此他們多喜歡規劃、創造事物。
	行政型	做事喜歡能有一明確的指示何事要做、如何做, 即為執行者。希望問題能明確有條理, 以能使他們逐步完成。
	司法型	喜歡分析、評估規則與程序, 並會加以評斷。
形式	君主型	喜歡針對單一目標做事情, 並會全力以赴, 但不喜歡被打斷。而且對與喜歡的議題無關的事物, 通常是缺乏興趣。
	階層型	會在工作前, 會注意到相關工作目標的階層關係, 同時會循序漸進, 注意到不同目標的優先順序。在問題的解決與決定判斷上, 他們都會展現出有系統與組之的特點。
	寡頭型	會將各個目標等同認真對待, 因此在面對多件事情時會想辦法同時處理, 但是卻無法決定優先序。結果常常是遭遇到資源合理分配的難題。
	無政府型	通常遇到眾多目標或問題, 在整理與歸納上會有困難, 而展現出無組織的作為, 但往往又會有異於他人的創造力。
層次	整體型	喜歡處理宏大且抽象的問題, 不喜歡需注意細瑣的事, 簡而言之, 即「見林不見樹」。
	局部型	喜歡處理細節問題, 簡而言之, 即「見樹不見林」。
範圍	內在型	處理問題時喜歡單獨來處理, 欠缺與他人互動的認知。
	外在型	喜歡和他人共同工作, 易與他人互動。

區分	類型	特徵
傾向	自由派型	不喜歡以現有的規則來做事, 喜歡接受最大的挑戰以不同方式來做事。
	保守型	喜歡依以前正確的經驗、方式或程序來做事情、解決問題。

表 2 案例探討之受測者能力測驗結果

受測者	思考風格	空間思考能力
CST		
HCS		
HSW		
HWM		

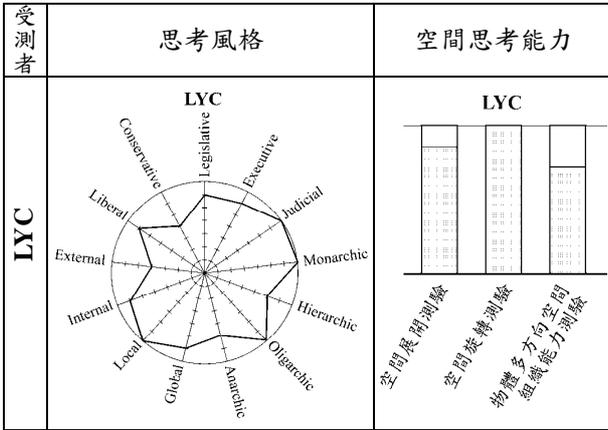


表 3 「畫廊法」實驗結果彙整

受測者	階段 I 數目	階段 II 變動	他人影響自評	階段 II 設計解答特點
CST	3	無	有影響	繼續完成階段 I 中的構想，並提出共 3 種的變異案
HCS	3	無	有影響	繼續完成階段 I 的構想，並完成細節的設計。
HSW	8	無	無影響	繼續完成階段 I 的構想，並完成更多細節設計。
HWM	3	無	有影響	繼續完成階段 I 的構想，並將多種設計進行整合。
LYC	3	無	有影響	繼續完成階段 I 的構想，並將多種設計進行整合。

表 4 單獨測驗實驗結果彙整

受測者	評估數目	改善數目	設計概念表達	設計解答特點
CST	2	4	以圖像與文字並重，表現尚可	不只針對籃子與桿子結合的問題，尚提出將籃子改變位置的構想
HCS	3	3	以圖像為主，細節表現清楚。	集中在籃子與桿子結合的問題；多應用所學的原理；
HSW	5	1	繪圖清楚，細節表現佳	針對現有問題討論，方向較為全面。
HWM	5	6	多以文字表達，設計圖像品質差	針對整體的各項提出設計改進；細部設計不佳；
LYC	5	2	以圖為主，且清楚表達	考慮到整體問題來變更設計，在細部設計上思考著墨甚多。

第一部份

請細讀以下各題，並根據题目的敘述，按照七等給分標準，評定题目的敘述與自己在學校生活、家庭生活或是工作上實際的行為作風。若是题目的敘述非常貼近實際狀況，請勾選 7 分；反之，則請勾選 1 分。依照题目敘述符合的程度與得分依序為

	1	2	3	4	5	6	7
	不符合	不是很符合	稍微符合	尚可	符合	很符合	極度符合

- 我比較喜歡處理具體個別的問題，較不愛處理一般性問題。
- 當討論或是描述想法與意見時，我固守一個要旨且不離題。
- 在執行一項任務之前，我喜歡和朋友或同事一起腦力激盪、討論想法。

.....

圖 1 思考風格問卷 (局部) [2]

一、空間展開測驗：以下各題中之物體 A, B, C, D 何者可以展開成右方的平面？

No		A	B	C	D	以上皆非	不知道
1							

二、空間旋轉測驗：以下各題左方之六面體 X 皆有不同圖案，若經旋轉後，會是 A~F 中那一外觀？

【提示】未在題中所呈現的未知圖案，可能會在六面體 X 旋轉後出現，請就已知圖案的關連性加以判斷。

No		A	B	C	D	E	F	以上皆非	不知道
1									

三、物體多方向空間組織能力測驗： 下圖共有 30 個視圖，係用來描述 10 個物體。圖 1 至 10 為前視圖 V，11 至 20 為上視圖 D，21 至 30 為側視圖 S。請把與前視圖 V 對應的上視圖 D 與側視圖 S 的圖號填入下列空格中。

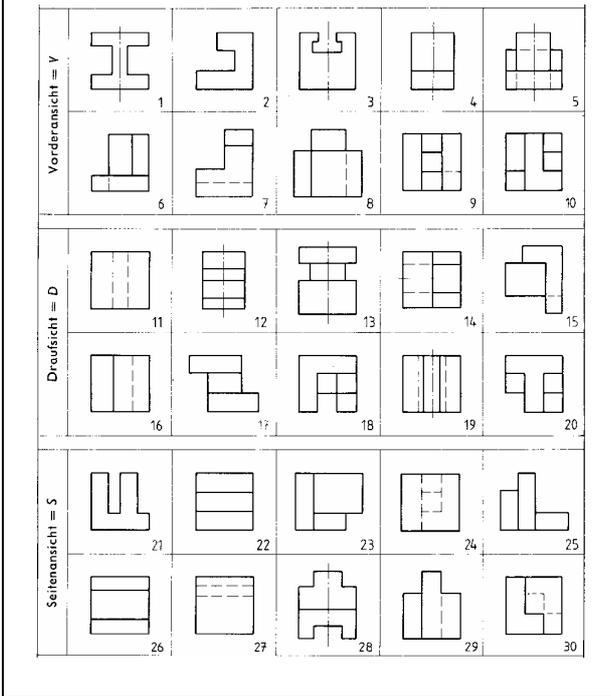


圖 2 空間能力測驗

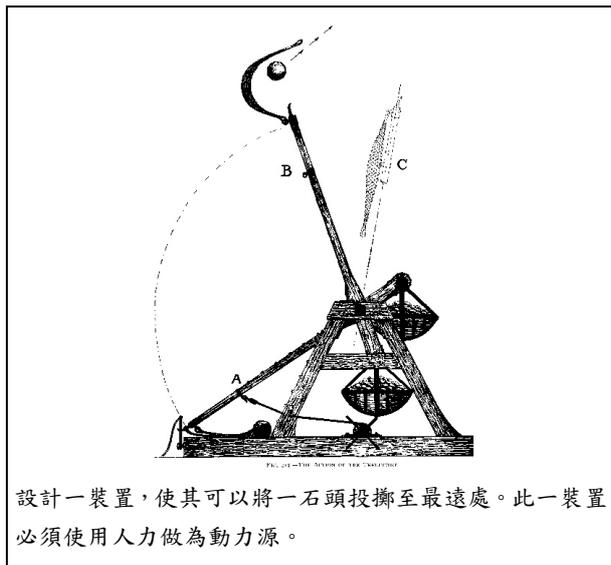
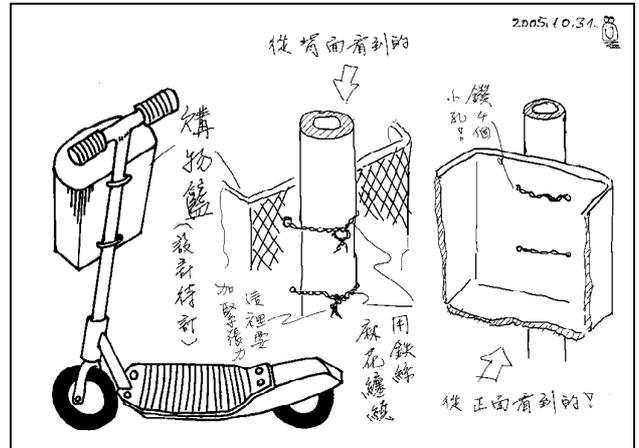


圖 3 「群體影響」測驗之設計問題



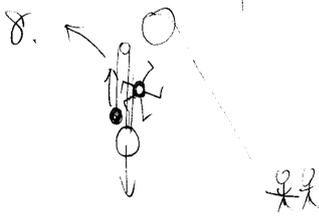
針對一項設計專題，周小強有個構想，想設計一個結合購物籃功能的滑板車，使得在購物時亦可以騎乘滑板車。為解決購物籃固定在購物車上的問題，小強初步想到使用如下圖的設計解法。他認為這種的固定方式不只簡單，同時也相當經濟。您目前拿到有下方的設計草圖，同時也知道小強並未很確定購物籃除了固定外，應該還要具有那些功能。

您做為他的夥伴，現在要與他討論這個設計。請您仔細閱讀他的設計草圖後，

- (1) 列出您認為小強的設計有那些不妥的地方，而且會造成那些的問題？請配合下圖做一說明
- (2) 您有何改善的構想？請在本頁空白處畫出改善方案！【注意】改善方案亦可以提出新的設計，包括您新增加不同的功能等！

圖 4 「個別思考」測驗之設計題目

階段 I



階段 II

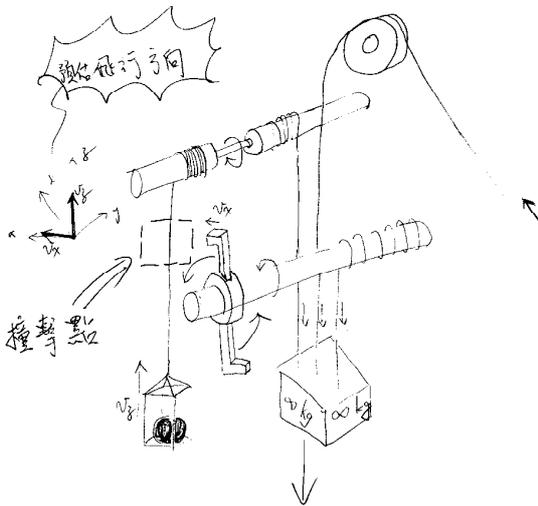


圖 5 「群體影響」測驗 (HSW)

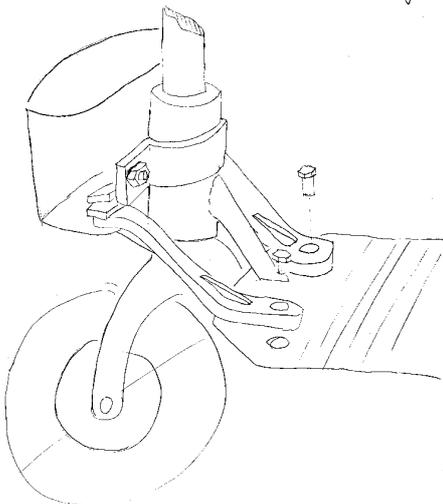


圖 6 「個別思考」測驗案例 (HSW)

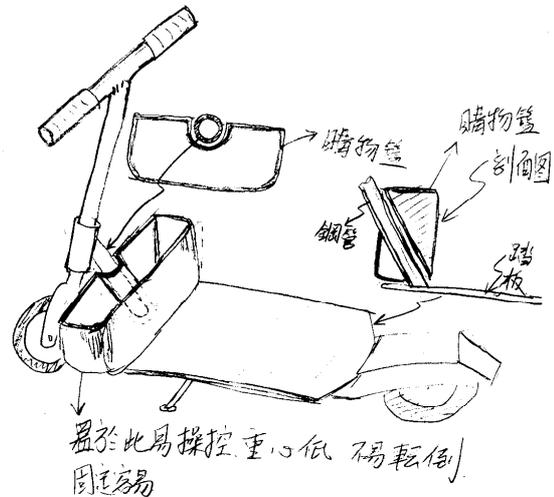


圖 7 「個別思考」測驗案例 (LYC)

Pilot Study on the Relationship of the Thinking Styles and the Design Behaviors

Shyi-Jeng Tsai, TL Yeh and Hsiu-Fen Lin¹ Department of Mechanical Engineering,

² Institute of Opto-Mechatronic Engineering National Central University

The research on the behaviors of designer is important for enhancing the quality of product design. The aim of the research is to find out the relationship between the thinking styles and the working behaviors of designers. Based on the Sternberger's mental self-government theory for thinking styles, 11 students from the course "product design methods and practice", participated two tests - "group effect test" and "solo-test". From the analysis result of the tests we find that the Sternberger's theory can explain indeed some working behaviors of designers, and also verify the prognoses before tests about the characteristic design behaviors of the designers with the different thinking styles.

Keywords: *Product Design, Thinking Styles, Design Behaviors*