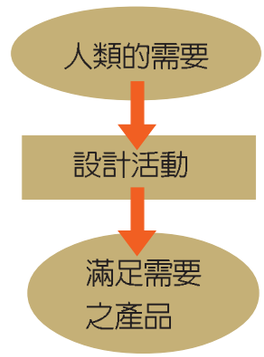
創意思考動動腦

許正和／許睿昕

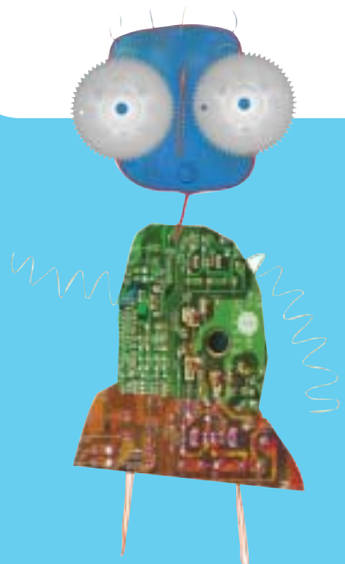
淺談創意設計

一、設計的基本概念

由於人類具有創造性思維的能力，並能進行創造活動，因此人類的歷史可說是一部創造的歷史，人類的精神財富和物質財富無不建立在創造的歷史上。設計活動就是以人類的智能，運用科學的發現與理論來滿足人類生理上的、心理上的及社會上的需求，最後創造出符合人類需要的產品，如圖一所示。



圖一　設計活動之示意圖



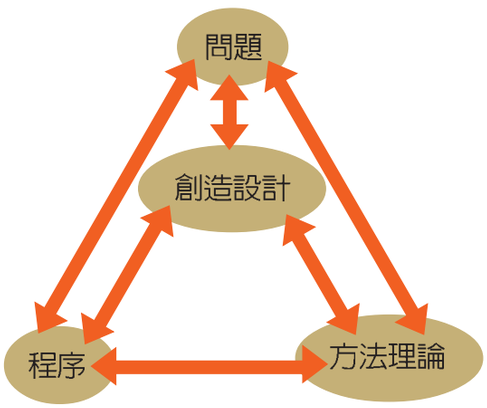
設計的工作就是如何以新方法來滿足人類需求的這個老問題。

設計是一種針對目標的問題求解活動，設計是將人為環境發展成符合人類社會心理與生理需求的過程。設計是一種創造性活動，創造出前所未有的、新穎的而有益的東西。設計是一種構思、計劃、以及把這種構思與計畫，通過一定的手段付諸實現的活動過程。總之，設計是創造性地建立

二、設計問題的來源

滿足功能要求的系統之過程，亦是把各種先進科技成果轉化成生產力的活動，更是人類得以改造世界、創造美好世界的重要手段。

圖二所示爲設計的組成架構，設計主要是由問題、程序與方法(理論)等三個要素所構成的系統。設計的本質是創新與創造，因此一個理想的設計首先要有新穎的問題，即最好是眾人未曾發現的問題，需要解決，接著以系統化的程序依照一定的次序有條不紊地進行，避免過程複雜化。在每一個階段所遇到的難題將運用創造性的方法針對問題有效地構思解決方案。在設計過程的每一環節和步驟都滲透著創造性與系統性，最終構想出創意的產品。



圖二　設計的組成架構

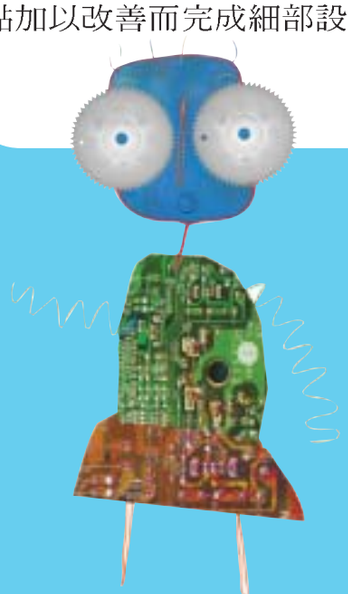
需要是創意設計的泉源，認識到一種需要，本身就是一種創造的過程。「識別需要」是從生活或是生產的實在情境出發，去尋求想要解決的問題。問題的產生須要解答者自己定義，且答案也不是唯一。能否識別需要，關鍵是要有一個『問題意識』的頭腦，只有細心觀察，不滿足於現況，才能感覺到有問題存在，才會去深入探索。

例如，人們對於汽車在剎車時，會因車輪被鎖死後車輛只做滑行運動，無法變換前進的方向，因而常會發生危險狀況。人們對這種狀況感到不滿意，甚至恐懼時，人們才會去探索開發，最後發明了汽車的 ABS 裝置。

我們更要經常注意去發現人類的潛在需要，許多偉大的設計師就是在社會大眾還沒有領悟到某種需要以前，就已經認識到這種需要。例如，社會大眾對電燈尚未有明確的需要之前，愛迪生研製電燈的工作已經進行了一段很長的時間。所以創造設計問題的關鍵常常不是解決技術上的難題，而是能就新需要產生新構想。

三、設計程序

爲了創造出符合人類需要的產品，我們必須有一套系統化的步驟稱爲設計程序，如圖三所示。當我們發現設計問題後，由於一開始對設計問題的最初敘述不一定清楚，因此首先要將設計問題加以釐清，並以白紙黑字的方式將設計需求表整理出來，使設計問題能夠形式化；其次針對設計問題進行構想設計，以創造性方法與技巧提列出一些構想方案，接著將所採用的構想方案具體化成實際的組件而得到產品的結構方案初步圖，然後再將組件內的各零件選擇適切的材料與決定其形狀與尺寸，並將所含的弱點加以改善而完成細部設計，得到產品方案的定案圖。



圖三　系統化設計程序

四、創意技法

創意技法的基本出發點是打破傳統思維習慣，克服妨礙創意性設想產生的各種消極心理因素，充分發揮各種積極心理，以提高創造力爲宗旨，進而促進許多創意性成果。創意技法有四個基本原理，分別爲：一是主動

性成果。例如由氣球具有飄浮、彈性的特點類比出充氣床墊、充氣膠筏、充氣救生衣等，醫生則利用氣球澎脹的原理，用導管引入小氣球經充氣後擠壓病患動脈的沉積脂肪，使血液正常流動或壓迫患部以止血。另外有人類比出一種包裝用的充氣護墊以保護易碎品。

原理，二是刺激原理，三是希望原理，四是多解原理。創意思維要透過創意技法才能引入設計活動，現有的創意技法非常多，以下闡述幾種常用的技法。

集思廣益法的基本概念是「三個臭皮匠勝過一個諸葛亮」。人的創意思維常是在受激發的情況下才會有較好的發揮，將一批人集合在一起，針對某一個問題進行討論時，由於各人的知識與經驗不同，觀察問題的角度和分析問題的方法互異，所提出的各種主意能相互啓發，填補彼此的空缺，激發與誘導出更多的創意性設想。集思廣益的方法不少，較爲常用的有腦力激盪法等。

聯想法是指運用相似、接近、對比等幾種聯想方法的交叉使用，爲思維提供寬廣的天地而能夠產生各種創造性解法。由河蚌育珠的現象聯想到在牛膽內置入異物，刺激牛分泌而產生膽結石得到珍貴的藥材「牛黃」，這是相似聯想。當現代人居住華廈時，想到以前所住的茅舍陋室，這是對比聯想。

類比法是指在兩個事物間進行比較，找出相似之處，以異中見同或同中見異的交叉使用，而產生新的創造

仿生法是指通過仿生學原理對自然界的生物所特有的功能加以分析和類比而啓發出各種創造性解法。例如飛行器的設計是人們觀察鳥類的飛翔時，翅膀產生升力，而類比出飛機的機翼形狀所得到的創意性解法。

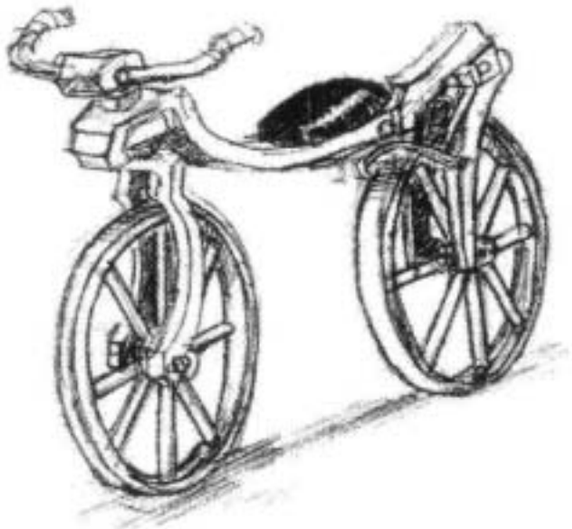
水平思考法是指當某問題從一個方向久攻不破時，轉個方向思考問題，往往可以打破僵局，開創新局面。例如司馬光看到同伴掉入水缸內，最初打算將同伴從水缸內拉出來，但因爲個子太小而無法辦到，於是決定打破水缸救出同伴。解決辦法從將人拉離水變成使水與人分離，眞是妙哉!

組合創新法是指將現有技術或產品運用功能、原理、構造等方面的組合變化可以形成許多新技術、新式樣、新用途的產品。例如將切割、剪斷、剉、研磨、開罐、開瓶、鑽鑿等功能的刀具集合而成爲瑞士刀(萬能旅行刀)。

五、創意設計實例(以自行車為例)

趣馬自行車

Hobby horse



趣馬自行車

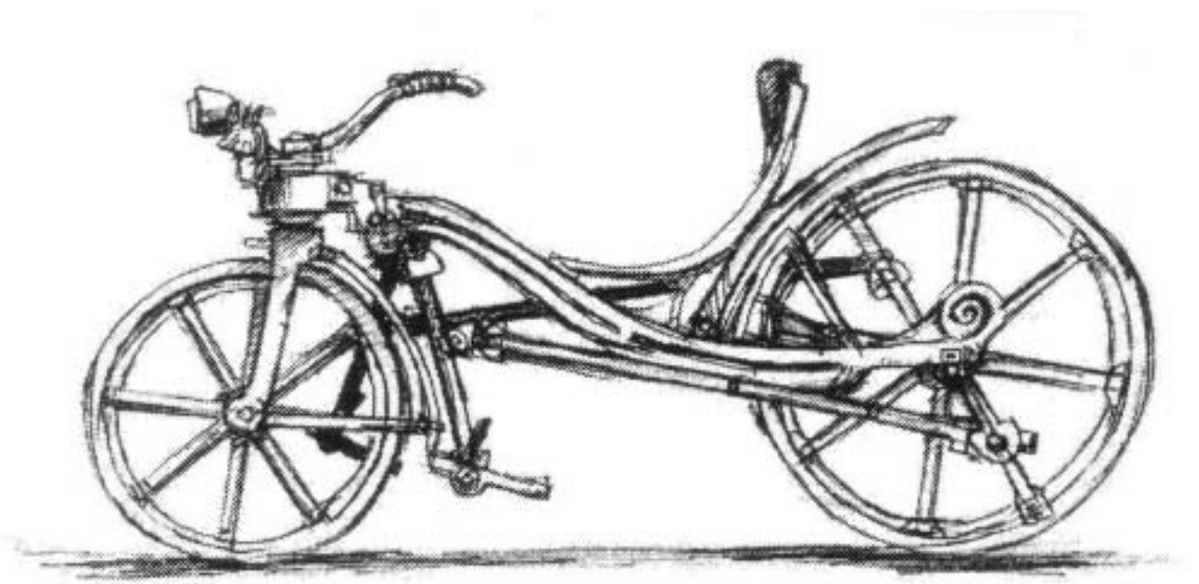
分析人類的發明史可發現：所有工具、器械和產品都是經歷漫長時間的演變和改進。每一次改進都是針對人們的新需要，增加產品的功能、提高產品的性能或降低產品的成本。在產品的演變過程中，不斷引入新技術和新科學理論，使產品日趨完善。以下我們以自行車設計的發展進程爲例來說明創意設計原理與一些設計技法的應用與成果。

輪子是人類的偉大發明，人們開始想要製作出「用人力驅動車輪的交通工具」的需要，這是自行車設計的問題來源。直到17世紀初期，機械師加斯納首先提出一種手驅動的方式，騎乘者騎在車座上，用力拉一條繞在車輪上並能帶動輪子轉動的環形繩子，使車子前進。1816年至1818年在法國出現了兩輪間用木樑連接的二輪車，騎乘者騎坐在樑上的坐墊，用兩腳交替蹬地來推動車子前進，並稱這種車爲「趣馬」（Hobby horse），如左圖所示，當時主要是貴族青年的玩物，使用起來極不方便且很容易累。

二輪自行車

二輪自行車

1830 年英格蘭鐵匠馬克米蘭爲了改進「用兩腳交替蹬地來推動車子前進」很不方便且累人的缺點，於是發明一種眞正的二輪自行車（Bicycle），如下圖所示。他在兩輪的車子上安裝一組曲柄搖桿機構，騎乘者只要反覆地踩踏前面的腳踏板便能帶動後輪的曲柄作完全迴轉，如此使騎乘者不用蹬地就可驅動車子前進。但是如果尺寸的設計不當，後輪的桿件便無法做完全迴轉時，則車子只能做前後來回運動；此外，這種曲柄搖桿機構在使用時容易發生卡住的現象，因此行進的速度不能太快。



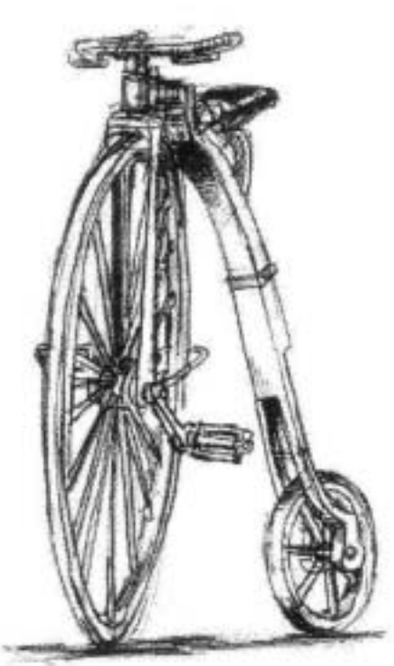
●拉勒蒙特自行車

●大輪子的自行車

拉勒蒙特自行車
大輪子的自行車

爲了提高行進的速度，法國人拉勒蒙特在1865年進行了改進，他想出一種新的驅動方法，將迴轉的曲柄裝置在前輪的輪軸上，騎乘者直接以腳踏曲柄即能驅動車子前進。此時前輪裝在車架前端的叉座上，他也將平直的把手與槓桿制動器加到新的設計之中；其中平直的把手可較靈活地控制方向，在後輪上裝有槓桿做制動，騎乘者可以控制車速，如左下圖所示。這種自行車每踏一圈前輪即轉動一圈，車子即前進一個前輪的周長。爲了加快車行進的速度，人們便增加前輪的直徑，且縮小後輪的直徑以減輕重量，車輪有56吋，64吋及80吋，如右下圖所示，但這種大輪子的自行車在上下車很不方便且不安全。

拉勒蒙特自行車

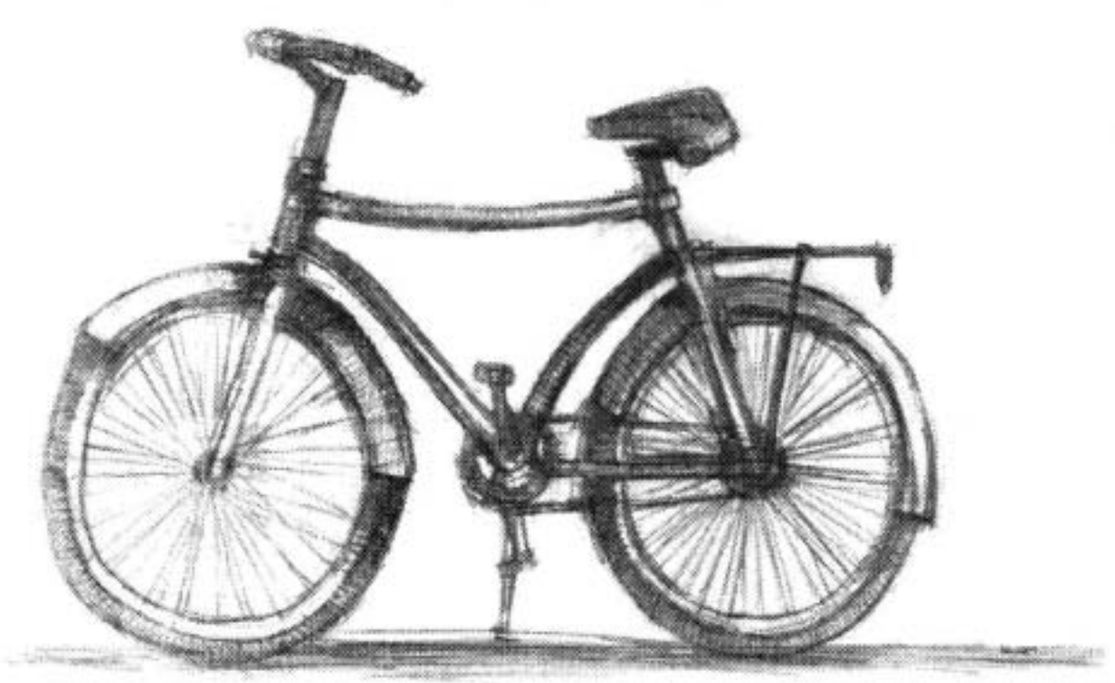


大輪子的自行車

安全自行車

安全自行車

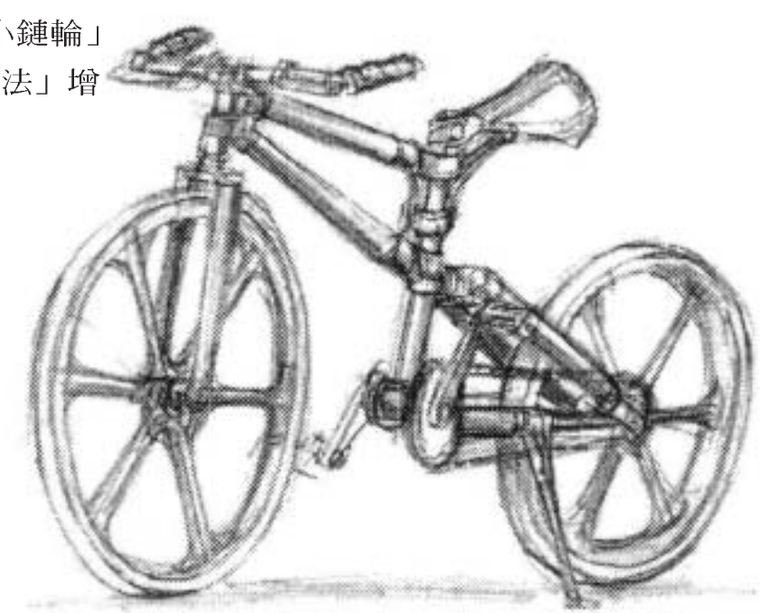
1879 年英格蘭人勞森將自行車改成後輪驅動，並設計出鏈條傳動的自行車，採用大鏈輪來驅動小鏈輪以達到增速的功能，使前輪不需採用大輪子，達到增加騎乘者的安全性，因此這種自行車被稱爲安全自行車，如下圖所示。由於前述的各種自行車的車輪都是木頭所製成，自行車在不平的路面行走時，振動得很嚴重，讓人覺得很不舒服。還好在 1888 年，鄧洛普先生發明了橡膠輪胎，之後人們應用類比法以「氣球具有彈性的特點」的類比發明了充氣輪胎，使自行車的避震性能大大地提高。



由上述之自行車的長期緩慢演變設計進程，我們可歸納出人類將本文的創意設計原理與一些設計技法應用於自行車的設計如下：由輪子的發明，人們開始想要製作出「用人力驅動車輪的交通工具」的需要，這是自行車設計的問題來源。人們以「集思廣益法」思考而決定出以兩個輪子爲執行構件，其上安置車架。接著應用「水平思考法」想出「以兩腳交替蹬地來推動車子前進」、「在兩輪的車子上安裝一組曲柄搖桿機構，騎乘者只要反覆地踩踏前面的腳踏板便能帶動後輪的曲柄作完全迴轉」、「將迴轉的曲柄裝置在前輪的輪軸上」、「採用鏈條傳動以大鏈輪來驅動小鏈輪」等驅動方法，並以「組合創新法」增加一些輔助功能。

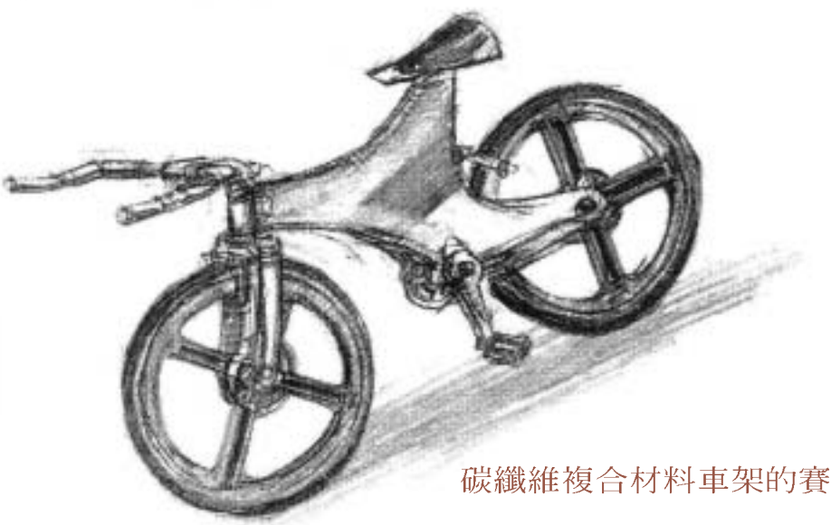
鑽石型車架自行車
碳纖維複合材料車架的賽車
安裝前後懸吊機構的自行車

- **鑽石型車架自行車**
- **碳纖維複合材料車架的賽車**
- **安裝前後懸吊機構的自行車**

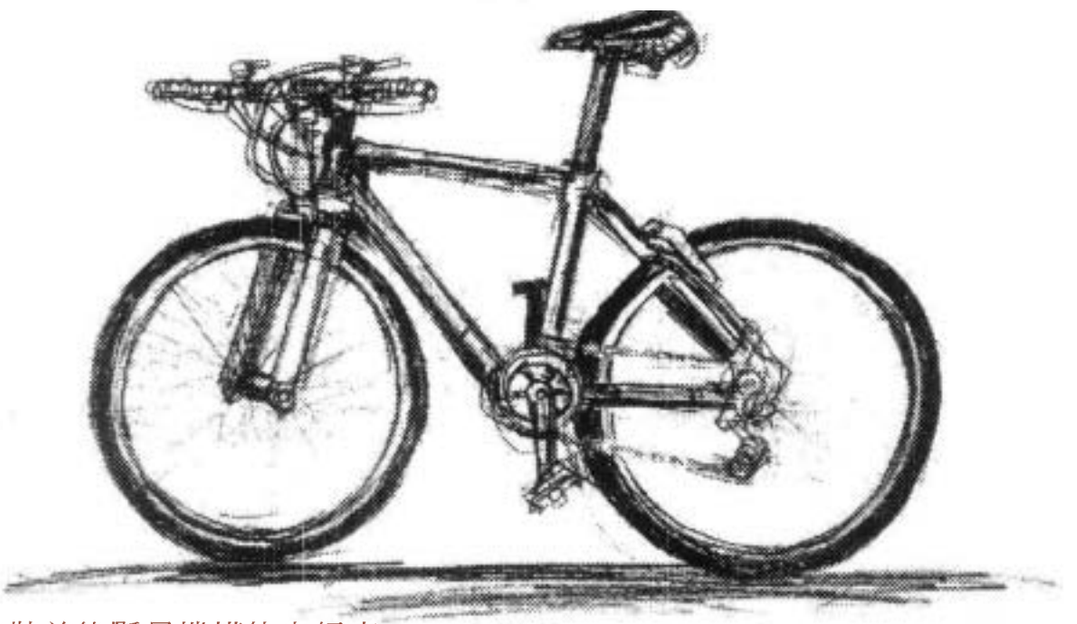


鑽石型車架自行車

隨著科技的發達，自行車的車架結構有不少的改進，如左下圖所示的鑽石型車架，如右上圖所示則是利用碳纖維複合材料一體成型車架的賽車。此外，自行車將鏈條傳動做改進成爲多片鏈輪，成爲多速的自行車，如左下圖所示，以適應各種地形變化；近年來，自行車更開始設計出前後懸吊機構增加避震的效果，提高騎乘的舒適性與操控性，如右下圖所示。以上的車種都是人們以「組合創新法」設計出更多功能、更安全、更舒適的自行車。



碳纖維複合材料車架的賽車

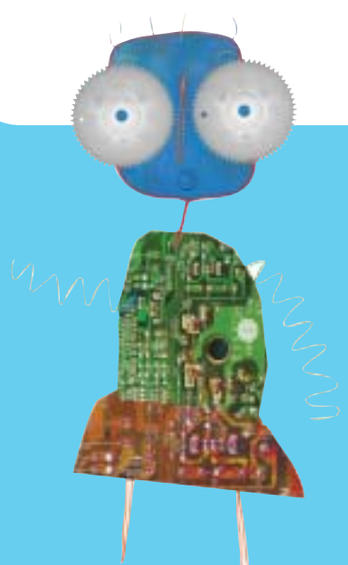


安裝前後懸吊機構的自行車

六、結　語

創意設計是人類生存和發展的動力，是國家之國力強大和昌盛的源泉，亦是企業發達的一把金鑰匙，更是個人致富的良方。

一個理想的設計首先要有新穎的需要，即最好是眾人未曾發現的問題，接著以系統化的程序依照每一個階段有條不紊地進行，在每一個階段運用創造性的方法針對問題有效地構思解決方案。在設計過程的每一環節和步驟都滲透著創造性與系統性，最終構想出創意的產品。



參考書目

❶

Pahl, G. and W. Beitz, **Engineering Design: A Systematic Approach**,Edited by K. Wallace,The Design Council, Springer -Verlag, Second Edition (1996).

❷

Ullman, D. G., **The Mechanical Design Process** , Third Edition, McGraw-Hill (2003).

❸

許正和，機構構造設計學，高立圖書有限公司， 2002 。

❹

謝君白譯，水平思考法，桂冠圖書公司， 1992 。

❺

郭有遹著，創造性的問題解決法，心理出版社， 1994 。

❻

廖晉迪，自行車起源與演進過程，自行車工業雙月刊26 期，中華民國八十九年。

❼

2. F. Galbiati and N. Ciravegna, 1990, **Bicycles**, Chronicles Books.