

壹、前言

科技與人文的結合已成為目前世界性的重要話題之一，當國際化隨著科技的進步而愈來愈明顯之際，各種傳達的媒體也隨著此一腳步，不斷的迅速發展著，並且也受到學者們的重視。科技與藝術的結合，造就了新藝術的形態誕生，高科技藝術很重視聲、光、色的特性，而且大部分都是以動態為主。雖然從很早以前，人們就在製作與運動相關的造形，但以運動形態為表現要素的造形作品，從一九二〇年的構成主義開始逐漸興起，並隨著科學技術的進步與思考形式的拓展而顯得更加多樣化。接著透過在「包浩斯」的教學課程裡，動態造形的部分也被納入預備教育的體系當中，可見當時備受重視的程度¹。在六〇年代到七〇年代之間，由於歐普藝術與機動藝術的盛行與發展，使得動態造形的作品達到高峰期，當時的展覽題目大多以「光」、「運動」、「空間」為主²。而近年來由於電腦迅速的發展及傳播媒體的發達，不僅科技藝術的表現愈來愈豐富，甚至有一部分動態造形已應用在傳達設計中，成為增加視覺效果的重要元素之一。使高科技藝術的發展，也牽動設計表現，讓設計教育也不得不重視高科技藝術的新趨勢。在設計教育中與高科技藝術最有相關性的是基礎造形中的「運動構成」，它可說是科技藝術的入門知識，也可以是研究、開發高科技藝術的重要學問。

貳、科技藝術的源流

事實上，二十世紀以前的藝術表現，幾乎是平面與立體的形式。也就是說，用所謂「空間」的表現形式來表示。但是到了二十世紀，藝術家在「空間」裏加入「時間」的因素，而且對「時間」深深的注入關心。回頭看看造形表現的發展過程就可以知道，對於空間的表現，從古代開始就已經注入大量的心血。最早在文藝復興時期，線的透視圖法等遠近法就被確立。

而在運動的表現方面，它被當做研究對象且開始意識性的被採用時，已是十九世紀後半的事

3。在現代的藝術作品中，尤其是加上「時間」要素之後的作品，即所謂「運動」的造形形式是很容易就可以表現出來的。如果與十九世紀的藝術家來比較其差異的話，現代的藝術家們大概與發明家比較接近。至少，在二十世紀的藝術作品，根據科技的進步及豐富的想像力而產生了極大變化，則是一件事實。

在此將明確的揭示與科技藝術的歷史背景有極大相關的現代藝術，並考察以一九二〇年代為開端的未來派、達達主義、俄羅斯的構成主義及機動藝術等流派的表現形式與科技藝術的關係。

一、未來派

受到象徵主義與立體派的影響，一九〇九年在義大利所創立未來派(Futurism)的藝術家們，描繪著連續跳舞、步行的人們及快速行走中的電車及汽車，選擇以運動為對象的題材，描寫其運動的狀態。但只是把動的表現停留，而不是實際動的東西。因此，我們相信在當時逐漸對動態的事物產生關心的情形，是有其根據的。

未來派是在二十世紀中第一個全面性接受機械的藝術團體，他們以打破過去及因襲最強而有

力的手段來使用技術。他們讚賞金屬的亮度及鮮明的色彩，以及由機械的騷音、速度和力量所帶來的恍惚感，並明白表示接受機械化的現代，以開創朝向未來邁進之路。他們也否定文化性、政治性的遺產及傳統價值的一切，然後倡導機械能源，用戰爭來象徵現代的活力及具有攻擊性的愛國主義。活力與運動是未來派藝術家最關心的事，而且也做為造形的主題來強調。

翁貝爾托·薄邱尼(U. B. Cioni, 1882-1916)是未來派中，最有才能及最富創意的藝術家。他在一九一六年發表「未來派雕刻宣言」，薄邱尼向雕刻挑戰，並要求全面一新。為了這個目標，所有的材料，非使用於雕刻不可。他曾提到：「稍為舉個例來說，玻璃、木頭、厚紙、鐵材、馬毛、皮革、布料、鏡子、電燈等」，連馬達也被列入，並敘述了實際讓雕刻產生運動形態的可能性⁴。

另外一位藝術家德佩羅(F. Depero)在一九一六年，受到俄羅斯芭蕾舞團的委託，為他們設計舞台裝置及服裝。以舞台裝置為主的設計中，應用他「造形的複合體」的作品。也就是配置著馬達及噪音裝置，及富有異國情調的造形的花，而且也抱持著「人工的生命體」的演出意圖⁵。或許德佩羅是第一位利用馬達來製作作品的藝術家⁶。

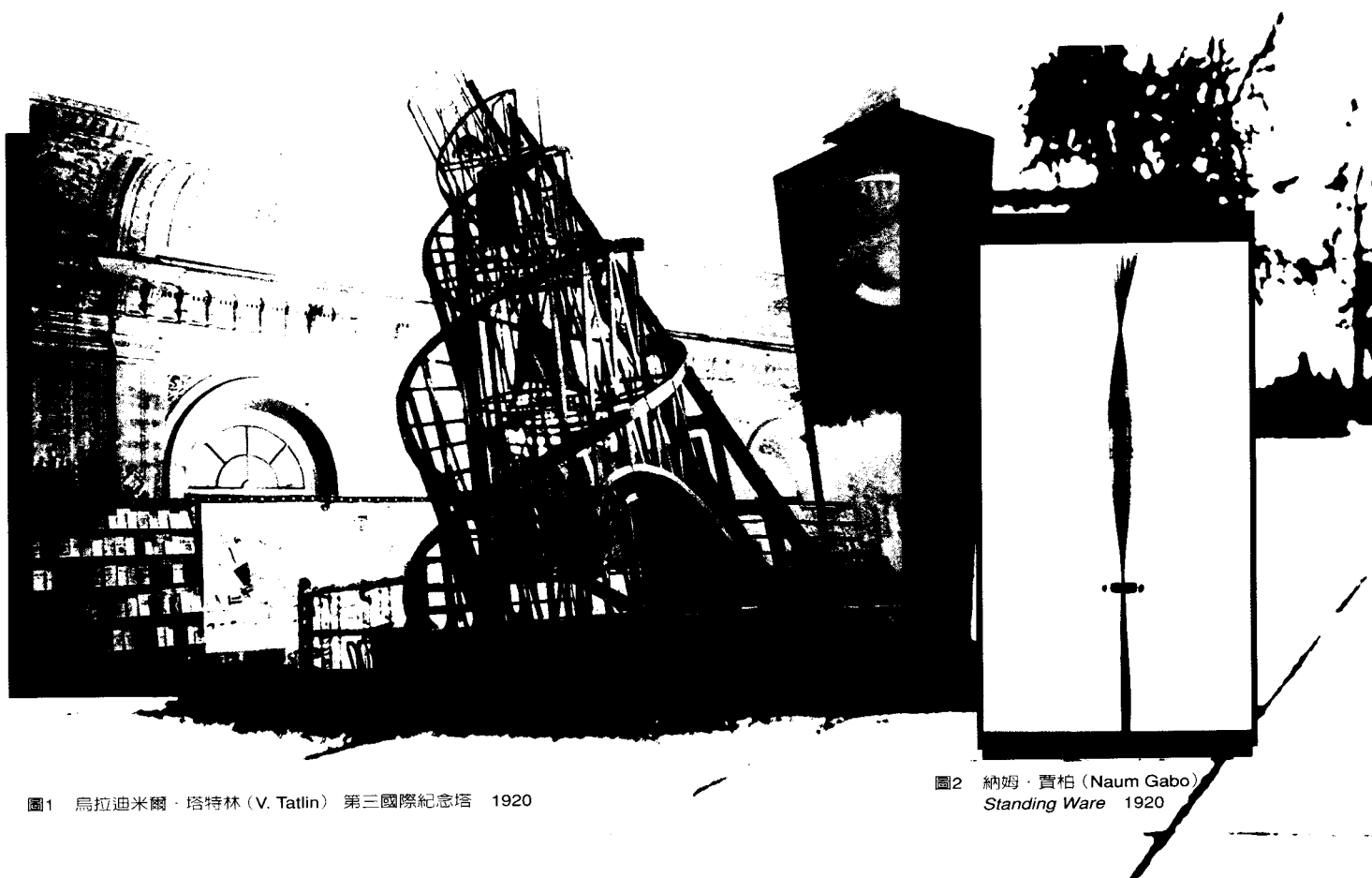


圖1 烏拉迪米爾·塔特林(V. Tatlin) 第三國際紀念塔 1920

圖2 納姆·賈柏(Naum Gabo) Standing Ware 1920

二、構成主義

與達達主義相比較，對技術充滿著幻想實現的可能是俄羅斯的構成主義(Constructivism)。構成主義的藝術家們與未來派同樣對機械生產及工業技術感到新鮮，在那裏可以看到爲了政治秩序的再構築而做的基盤。他們在自我信任的形式中，應用新的工業生產素材，或是在科學技術中來探求其忠實的樣式。

最能夠代表構成主義特徵的是，烏拉迪米爾·塔特林(V. Tatlin, 1885-1953)所思考的《第三國際紀念塔》(圖1)。這個紀念塔是一九二〇年，在莫斯科所舉行的第八屆蘇維埃會議展覽場中的展示模型。塔特林的想法是根據列寧所說過的話「被解放的人類運動之線」。由螺旋形所包藏的構造物，象徵著那個時代的飛躍、活力及即將要逃離上升大地的人們⁷。這個紀念塔包含了由三個大玻璃所建造的建築物，而形成螺旋形硬邊的構造物，則是利用足以代表二十世紀性的素材——鐵及玻璃所製作的。建築物下方的立方體是一年旋轉一次，中心部分是一個月旋轉一次，而最上方則是一天旋轉一次。因此，動的建築概念已在那時被構想著。這個作品雖然沒有完成，但動態作品的構想則由納姆·賈柏(Naum Gabo, 1890-1977)，用較小的規模來具體化了。

一九二〇年，賈柏利用一個簡易的馬達，在軸心插上一根鐵線使之旋轉。由於旋轉時會產生離心力，鐵線就會出現運動殘像的虛量感效果。他並在鐵線上使用一個可以移動的重錘，來調節其運動時所產生的振幅大小(圖2)。賈柏曾經說過：「構成主義的雕刻並不是單純的三度空間。在這裏加入了『時間』的要素，已經是四度空間的作品。利用『時間』，我企圖要表現運動、韻律感。透過實際的運動，繪畫及雕刻的線與形的變化來體驗，由錯覺所引起的運動也包含在內。藝術作品的韻律感是和空間、構圖及給予人們的印象，是同樣重要的」⁸。而如同在他的作品中所表現的形態，正是這個理念的所在。「時間」要素的加入，改變了人們對靜態作品的看法，而使有關於動態造形方面的作品受到重視。

另外一位在構成主義中對運動形態影響深厚的藝術家，就是在「包浩斯」擔任預備教育的莫何里·那基(L. Moholy Nagy, 1895-1946)。他著名的作品《光·空間調節器》(圖3)利用運動與光的反射效果，可說是對機器的一種情熱結晶化的作品。他主張「我們應要以宇宙生命的動的原理，來取代古典藝術中的靜的原理。實際的作法，就是要以展開動的構成來取代靜的素材構成」⁹。對運動理念極爲強烈的那基，把這個理念傳達在「包浩斯」的預備教育中。而將「運動」列爲學習



對象的理由，由此可想而知的，這也為動態造形在往後的設計教育裏奠定基礎。

三、達達主義

對二十世紀的藝術來說，結合更寬廣的技術和空想的思考形式，已變成一種表現形態的基礎。被稱之為本世紀的偶像破壞者的達達主義(Dadaism)，因為厭倦了第一次世界大戰的恐怖，及反對傳統藝術、文學而否定一切的現成價值觀。但對機械卻抱持著關心的事實，也許是令人們感到意外的事。事實上，他們並不是要讚美機械的文明，而是對機械所持有的冰冷組件表示關心。

然而，在達達主義中直接與動的作品有關係的藝術家是馬賽勒·杜象(Marcel Duchamp, 1887-1968)，在一九一三年他製作了《Bicycle Wheel》，雖然只是將一個腳踏車輪裝在椅子上的作品，但對杜象而言，卻是一個美麗的裝飾，用手去轉動的感覺是快樂的。而在他另一件著名的作品《回轉玻璃板》(圖4)中，將五塊長短不一的矩形玻璃板，像直昇機螺旋槳似的，裝置在一根旋轉軸上，並在玻璃板上描繪多條等距的弧線。當開啓馬達的電源，玻璃板開始回轉時，線條就製造出同心圓的錯視效果。事實上，杜象是想透過科學性的實驗，也就是根據造形的運動，來諷刺原來就知道同心圓不存在的網膜視覺，並不是去追求動的趣味性。這個出發點與未來派或構成主義所主張的理念不太一樣，甚至是相反的。因為一個

是崇拜機械、讚美現實的機械文明，而一個卻是利用機械來諷刺視覺的曖昧。

四、機動藝術

採取實際的運動及光電，並以動態的效果為目標的機動藝術作品，雖然在第二次世界大戰前已經能夠看到，但是根據科學技術的發展，約在一九五〇年代後半才開始真正的活躍起來。到了——一九六一年在斯德歌爾摩的近代美術館，舉辦了以「機動藝術」(Kinetic art)為名的大型展覽會。從此，「機動藝術」的名詞就開始流傳。

機動藝術的造形理念，從執著動的事物，且倡導關心行駛中的火車、汽車等等動態的未來派開始，在「未來派宣言」中已經萌芽。但關於動的發想，俄羅斯的構成主義是另外一個發源地。事實上，由這些理念所生成的結果是，為我們帶來了動態的新體系，而且新的造形一定會取代古老的形態意識。

雖然，機動藝術是以「運動」做為共通的主題，但是可以根據運動的種類分為三個大方向：(一)利用風和水等等自然的力，而產生的運動形態。(二)依據觀賞者自身的移動，所產生的運動效

圖4 馬賽勒·杜象 (Marcel Duchamp)
回轉玻璃板 1920

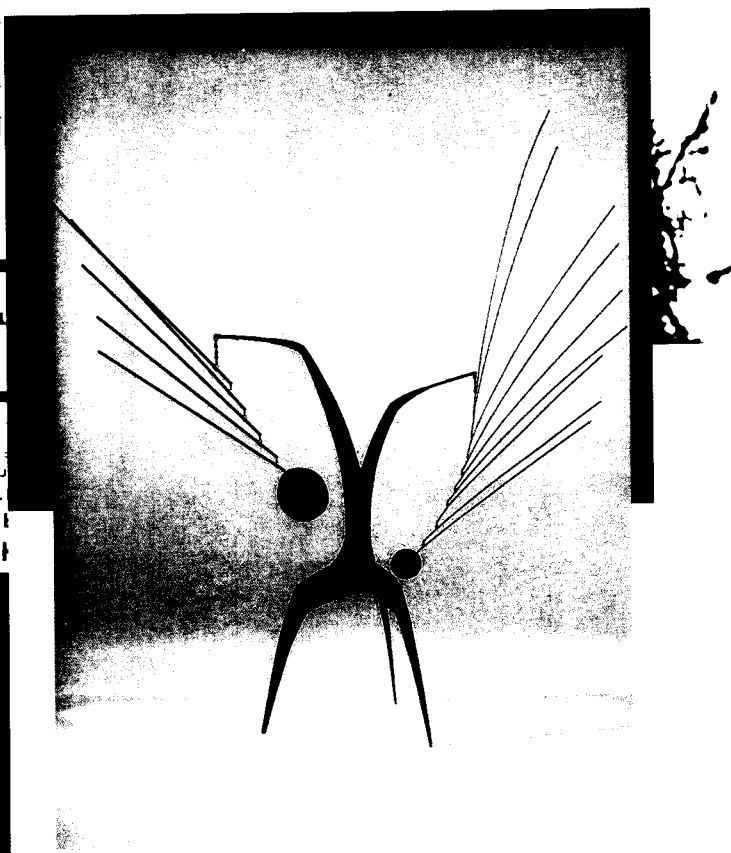
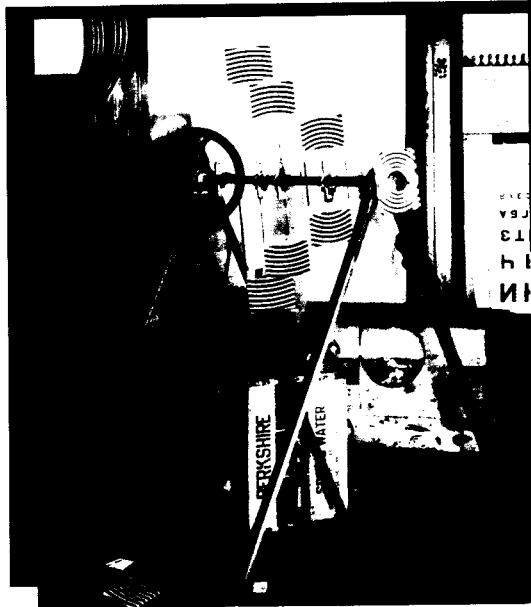


圖5 亞歷山大·柯爾達 (Alexander Calder)
EFFET DU JAPONAIS 1945

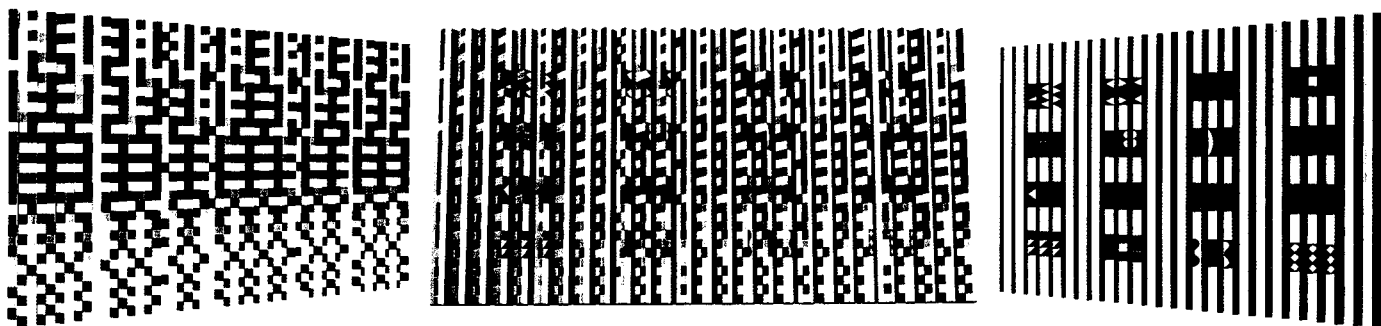


圖6 阿格曼·亞克夫 (Yaacov, G. Agam)
記憶與成長 1969

果。(三)裝置馬達或其他的人工性動力，使自體產生動態的作品¹⁰。

第一種利用自然的力之代表作品，如亞歷山大·柯爾達(Alexander Calder, 1898-)的mobile(圖5)。利用平衡的原理在鐵絲的前端繫上金屬片，當其被風吹動時，作品就會隨風飄動。因此，這也是表現環境的變化與物體的一種關係，而作品的本質也在顯示富有生命的真正的運動形態。像這類自然環境結合的作品，也被稱之為機動藝術中的「自然派」。第二種屬於視點移動的代表作品，如阿格曼·亞克夫(Yaacov, G. Agam, 1928-)的作品《記憶與成長》(圖6)。與另外二種類型不同的是，作品本身不會運動，而是靠著觀賞者的移動，使作品產生動的印象或錯視效果。這即與前面所提的「實質的運動」是類似的原理。第三種以人工的動力為主的作品，可說是機械性裝置的作品。在機動藝術中，以此種形態表現的作品最多，如賈柏、那基等人的作品都是屬於此種類型。而與「自然派」相對的，這種以人工的動力為主，且有規則性的運動作品被稱之為「機械派」。但是，同樣使用人工性動力的尚·丁格利(J. Tinguely, 1925-)卻創作出不規則性運動的作品。他的觀念不同於向科學技術接近、肯定的態度，相反的是利用機械的運動，來諷刺機械的文明。這點與達達主義的理念是相同的。

尤其是一九四七年美國數學家諾伯特·維納(Norbert Wiener, 1894-1964)倡導『控制論(Cybernetics)』的學說，使日益複雜的機械操作有了劃時代的進展，對於控制的穩定度、精確度的加強，在生活與技術的發展上，的確扮演了極為重要的角色。例如以Cybernetic Art為主之蔡文穎

的動態藝術作品，就是利用此一技術所得到的結果。

從機動藝術的先驅塔特林、蓋博到杜象、那基、蔡文穎(Wer-Ying Tsai, 1928-)(圖7)、伊藤隆道(Takamichi Ito, 1939-)(圖8)等人的作品來看，各種新素材的開拓並不止於製作的手段及作品的外觀，在表現的性質及效果上帶來大變化的事，是令人非注目不可的。而高科技藝術受到機動藝術的影響是極為深遠的。

圖7 蔡文穎 沙漠之泉 1990-91

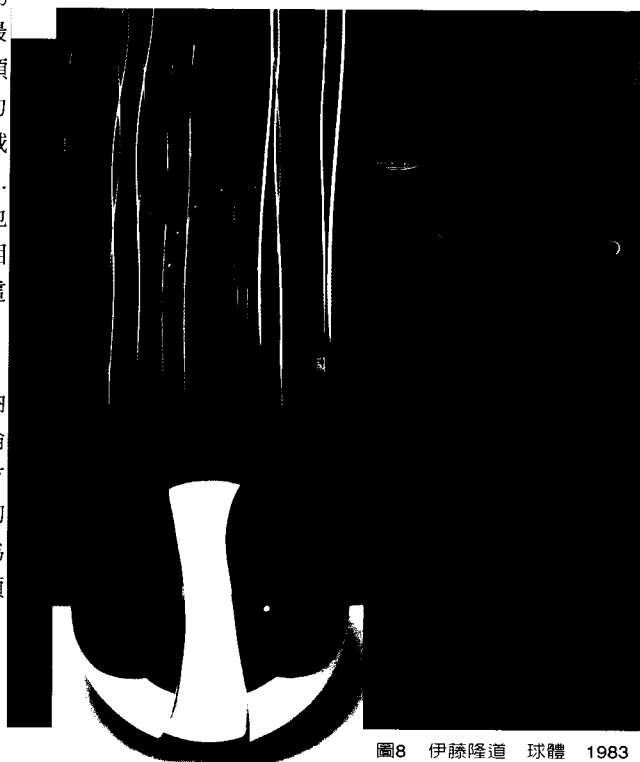


圖8 伊藤隆道 球體 1983

參、高科技藝術與設計教育

在一九二三年，包浩斯導入了以「藝術與科學技術結合」為口號的教育路線，但是在本世紀開始之時，也就是包浩斯創校之前，達到最高潮的現代藝術流派的成果，是成為導入這個教育路線的主要契機。所以，設計教育是與現代藝術息息相關。而透過包浩斯預備教育中，莫何里·那基所傳授的造形理念，其結果是動態造形已經成為一種造形要素的研究對象，對現代的設計活動也產生關聯性。而透過高科技藝術的啟發，可使設計教育在創意思考上也會受到重要的影響。對設計教育所帶來的影響與目標有下列幾點：

一、新的視覺領域開發

結合科學與技術，透過造形表現的動態造形，對造形領域而言，打破了過往平面與立體空間的限制。過去是發想到3D靜態的視覺表現，如今已經超過此一範圍，朝新技術加科學原理的方

法發展，無疑地在造形表現上的確已成為一種新視覺的開發；在技術與媒體所蘊育而生的視覺領域上又多了一種新表現。技術是日新月異，表現型態也需藉由各種媒材的開發，不斷地精進發展，在相輔相成之下，各式各樣的運動造形的創意也不停地被發想出來，引發在視覺藝術或設計上都有意想不到的收穫，也增進人類在視覺感官上的新體驗(圖9)。

二、形態的觀念擴大

過去的型態表現中與平面、立體有關的話題佔了絕大部分，但是高科技藝術的影響與動態造形的產生使形態的觀念擴大了。之所以能如此是因為在形體中放入了「時間」觀念的「四次元形體」。這使原本靜止不動的型態，加上「動」所產生的效果，其結果是人們必須對型態的原有觀念進行改變，這種改變會超乎過去人們對型態的定義，這對造形的發展是有其正面性的意義。動態造形在型態的擴展上是較輕而易舉的，各種運動的樣態以及所產生的運動知覺效果，豐富了形態本身，也傳達出一種新的使命感——如何更增加人類對美感的視覺經驗，這或許是每個空間的型態都必須努力的部分。



圖9 Alejandro Sina & Moira
Spinning Shaft 1989
1989

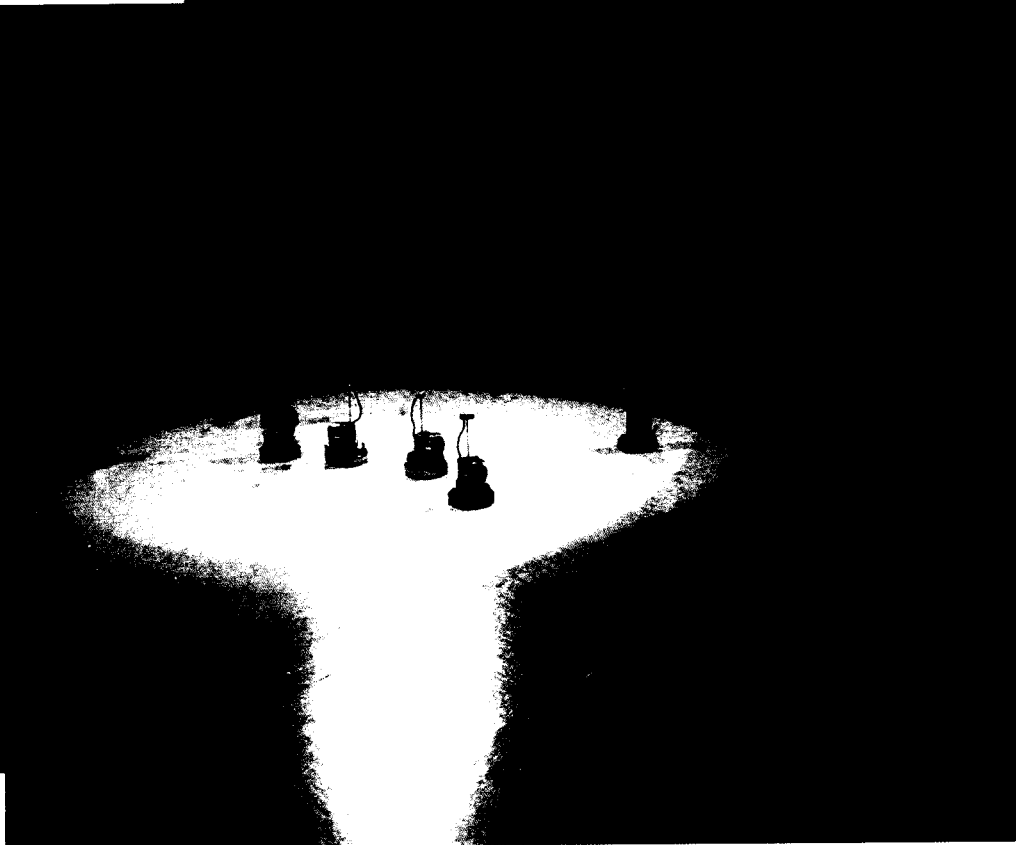


圖10 Felix Hess *Listening (moving sound creatures)* 1987-91



圖11 Gregory Barsamian Juggler 1997

三、能順應環境的變遷

這是一種可利用光與音樂的空間性、時間性的造形試作。利用高科技藝術的觀念可以與環境相互結合，例如利用光、音樂等元素使形態更加豐富，並且強調空間性與時間性的環境配合，使造形本身趨向多目標化的表現(圖10)。對環境所表達出的感覺，可藉由作品所產生的意念來表達，所以造形本身可順應環境的變遷來做發想上的改變。另外，不論在任何時代或環境下，創意需要根據當時所能達到的支援技術及媒材來考慮造形問題。因此，在相同環境下所出現的作品也會不盡相同，因為在技術層面上，在材質上會有差異性存在，但無論如何，時代的進步一定會讓作品的品質更加提昇。

四、以視覺原理為主之作品拓展

是視覺心理現象的錯視，也成為藝術的一種類別，運動構成中利用視覺心理為主要的作品佔了絕大多數。透過視覺心理中的各種原理，我們可以更容易的表達出有關「動」的視覺表現，這對造形本身有加分的效果。通常觀賞者一邊觀看作品，一邊會思考它為何有如此的「運動」，或是為何有這樣的效果產生，這是一般人在觀看作品同時所會想到的問題。不論是主體的運動或視點移動，所表現的各種樣態，都可藉著視覺心理現象的產生，使觀賞者更能親身體驗其中的趣味性，讓觀賞者與作品之間產生互動關係。相對的，運動造形的作品並非走馬看花就可以看見箇中端倪的作品，觀賞者必須要仔細去體會運動中的各種形態，在進入視網膜之後所產生的現象。有時作

品必須與觀賞者配合才能達到視覺性的效果，否則就會失去作品本身所要傳達的意念(圖11)。

五、由藝術、設計朝向社會性的參與

在藝術及設計的表現領域中，利用運動構成的製作概念，可結合科學技術的進展來反映現代文明之社會現象。這種社會性的參與方式使作者在發展作品的概念時，就已經逐漸成形並發展出一個可令人觀看，而且能體會作者心境的作品形式。作者本身必須先要有前瞻能力，用冷靜的眼來捕捉以科技為主的現代文明之社會性作品，如此才能帶領觀賞者走入另一種層次的藝術境界。這種藝術境界就是一種與社會文化產生互動的連結。如何不再讓利用科學技術所製作的作品，令人感到冰冷且毫無人性？這是未來運動造形高度發展下需注意與解決的問題。

六、思考模式的改變

運動構成的作品在思考階段與平面或立體作品有不同的思考模式(圖12)。這個最大的改變就是著重於記憶與學習的部分，經過大腦的統合過程與構成要素的強化，有絕對的重要性。我們的感覺器官，不論是視覺或觸覺等所接受的刺激，透過上述的整合方式所呈現出來的運動表現，是需要不斷地實驗過程與分析才能有好的結果出現。因此實驗的精神，對動態造形的思考而言是非常重要的。

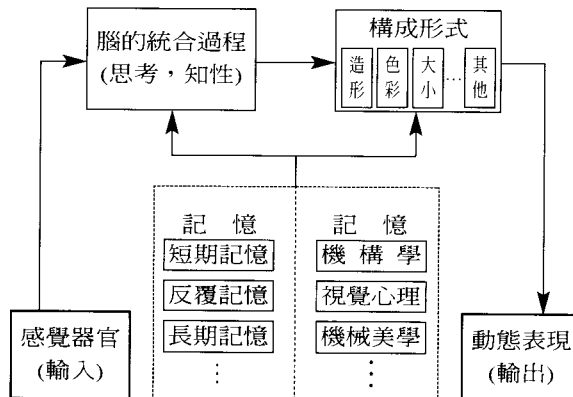


圖12 運動構成的基本思考模式

肆、設計教育上之教學目標

動態造形運用在設計教育的目標是要講求有關運動的各種形式，樣態的統合，培養基礎性的、動態的機能開發與能力，並用各種不同的動力源去親自體驗創造造形要素的所有可能性。運動造形的教育是以創造性，去綜合一切的知識及技術之設計教育基礎為方針，並注重其造形開發的流程(圖13)。其本質並不只限定在設計的基礎造形教育，而是以運動造形的創造能力之立場，培養豐富的獨創力與美的構成為重要的基礎。其應用於設計教育上之重點性如下：

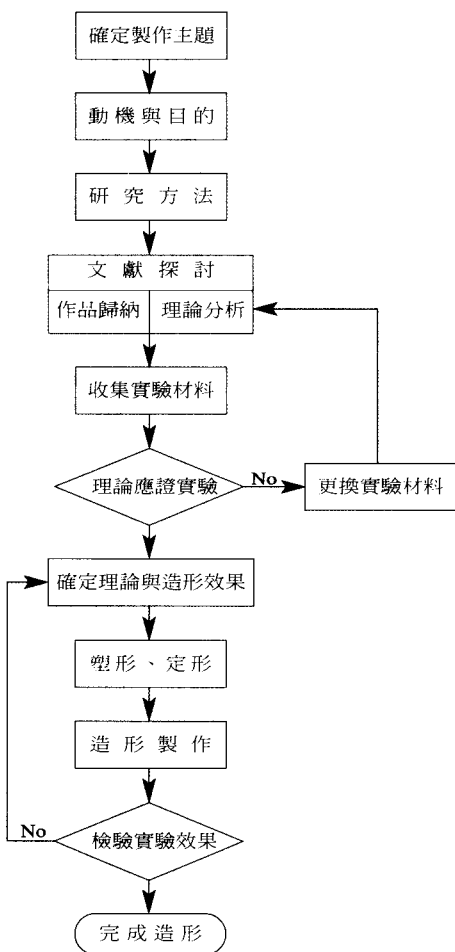


圖13 運動構成的造形開發流程

一、題材的訂定

利用各種運動造形的動力源，或應用各種視點及角度等等之觀察的態度和方法，探討出新的造形表現形式。我們透過這些方法，將之成為對動態的造形而言，是培養新鮮的感受性及豐富的發想力、構想力的一種過程。另外，也透過製作方式，學習動態造形有關的電子、電機、甚至視知覺的知識及技法，以其培養出對表現活動有幫助、且能活用的發展能力。

二、指導的內容

(一) 作品的鑑賞

對欣賞著名的作品，根據不同的觀點、觀念及方法，觀察作品的整體，再觀察作品的局部，並且交換角度來觀察，最後去分析作品的整體結構，產生新的發想源點。另外，觀賞作品的方法及角度有很多，所以要進行各種不同的嘗試，並且仔細地思考作品的組成因素。

(二) 理解科學要素的基本原理

例如以馬達做為作品的動力源時，必須讓學生了解馬達的內部構造及作用等等之常識，並在實際使用時讓學生們體驗傳達馬達的特徵動力之機構的組合方式等。

(三) 造形的發想

在理解各種驅動方式及知覺原理之後，就要開始多元化的思考各種形態。自己發想的造形，利用能夠表現的方法多畫幾張草圖，並在整理後歸納出新的造形。在構成造形的同時，必須要思考造形與運動形態的組合關係。例如，在目的明確的狀況下，要用心的組合好作為表現形態使用的「機構」等，並了解其運動及效果。

(四) 視知覺效果

實際的動態造形效果，會引起許多人各種不同的感覺與體驗：特別是視知覺與運動知覺，是對人們直接可以感受到的效果。此時，以視知覺效果做為考量時，可將之分類成1.自動運動、2.運動殘像、3.誘導運動、4.似真運動，來介紹其特徵與效果。並仔細考慮在作品中如何表現這些效果，並且用各種方式來進行。

(五) 造形的組合

在考慮過上述的諸問題之後，就開始進行材料等之採購與組合工作。其中，各種技術必要性是需要的。這是為了要學習基礎性的能力，所以必須要徹底的進行指導。

三、動態造形的學習方針

- (一) 能製作回轉、滾動、搖動、浮力等能產生簡單的動態之作品。
- (二) 能使用簡單的構造思考動態造形。
- (三) 能利用簡單的動力和單純的機構來思考動態的結構，進而製作動態造形。
- (四) 能選擇動態的變化，以增加動態造形的表現型態。
- (五) 能利用視知覺原理製作視點移動的造形作品。

根據觀賞著名的動態造形作品來發想新的造形是重要的事。運動構成的型態發現，一定要用自由發想的方式來表現，並且必須要朝向自由型態之特性的思考發展。利用各種技術與材料的組合，根據新造形的效果體驗，來培養美的秩序及感受性，以擴充發想造形表現的可能性。

伍、結語

我們已知科技藝術的發展可回溯到一九二〇年代開始，在一九六〇年藉由歐普藝術及機動藝術的帶動下，達到第一次的高峰期。到了一九八〇年開始，電腦在藝術及設計上嶄露頭角，使電子革命的成果大大的影響了藝術與設計的發展。這種發展對高科技藝術有極大的刺激與幫助，因為藉著電腦精密的控制，使造形有了更多元化的形態。而動態造形的最終目的，除了研發創新造形外，與科技藝術的結合，以延伸既有之生命力，使之在結構上更進一步的發展。並藉著高科技藝術的表現型態，讓造形受到充分的發揮應用，對藝術與設計均有極大助益。

因此，動態造形的作品，可說是科技與藝術的結晶。尤其是新的科技與藝術形態融合在作品之中，造形的創作範圍將被擴大，同時也增強作品本身的魅力。加上利用各種技術與材料的組合，在體驗新的造形效果的機會下，培養出美的秩序及對動態造形的感受性，以便嘗試發掘其造形表現的可能性。最近，使用電腦來控制動態的變化，或是利用感應器來感應音、光、溫度等的動態造形也愈來愈多。特別是在電腦技術及多媒體(Multimedia)應用等等的帶動下，可以預期的，其表現形態及風貌也將逐漸改變。■

《註釋／參考文獻》

- 1 László Moholy-Nagy (1967)。ザニュー・ヴィジョン (The New Vision), 102-108。日本：株式会社ダヴィッド社。
- 2 三井秀樹(1994)。テクノロジーアート 20世紀芸術論, 96。日本：青土社。
- 3 Nikos Stangos編，實木範義譯(1989)。20世紀美術, 104。日本：株式会社PARCO出版局。
- 4 山口勝弘(1985)。ロボット・アヴァンギャルド, 17。日本：株式会社PARCO出版局。
- 5 穗積穀重(1989)。立体構成における運動(1) 運動造形の諸要素一。藝術研究報10, 182。日本：筑波大学芸術学系。
- 6 同註3, 228。
- 7 中厚佑介(1975)。大發明物語, 224。日本：美術出版社。
- 8 伊藤俊治(1991)。機械美術論 - もうひとつの20世紀美術史, 227。日本：岩波書局。
- 9 同註8, 57。
- 10 横山智也。キネティック・アート, 46。日本：筑波大学芸術年報。

《圖版出處》

- 圖1 Textes Choisis "ART ET POESIE RUSSES" Troels Andersen, Paris(1979), 133. USA.
- 圖2 伊藤俊治著(1991)。機械美術論 - もうひとつの20世紀美術史, 168。日本：岩波書局。
- 圖3 伊藤俊治著(1999)。Bauhaus Revisited。Ten Plus One, No.17, 72。日本：INAX出版。
- 圖4 毎日新聞社。生誕100年記念 マン・レイ展作品目録, 36。日本。
- 圖5 Jean Lip man(1981)。Alexander Calder And His Magical Mobiles, 49. USA: Hudson Hills Press, Inc.
- 圖6 朝日新聞東京本社企画第一部編集(1989)。「現代キネティック・アートの父 アカム展」目録, 76。日本：朝日新聞社。
- 圖7 中日新聞社編(1991)。The 2nd International Biennale in Nagoya-ARTEC' 91, 83。日本：中日新聞社。
- 圖8 伊藤隆道(1995)。映し出された時間 - 伊藤隆道展 - 伊藤隆道展, 39。財団法人彫刻森美術館。
- 圖9 中日新聞社編(1989)。The 1st International Biennale in Nagoya-ARTEC' 89, 21。日本：中日新聞社。
- 圖10 同註7, 27。
- 圖11 ICC Collection(1997)。Juggler/Gregory BARSAMI-AN。Inter Communication, No.21, 18。日本：NTT出版株式会社。
- 圖12 筆者自繪。
- 圖13 筆者自繪。

身體實踐的參與式 環境設計教育

一個台北縣立樹林高中的案例

Hands-on Participation in Environment Design Education A Case Study of Taipei County Shu-Lin Senior High School

胡寶林

Boulin HU

中原大學室內設計系主任

盧智敏

Chiman LO

台北縣立樹林高中教師

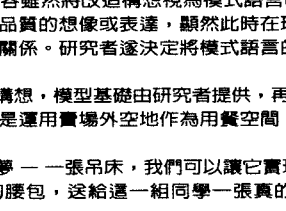
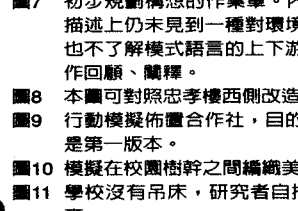
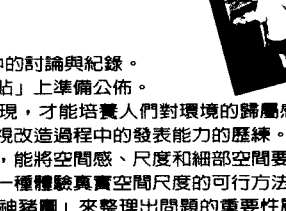
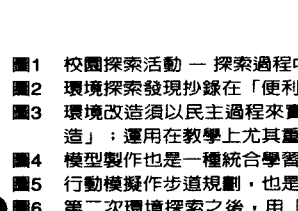
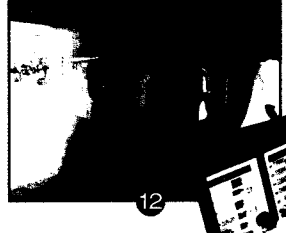
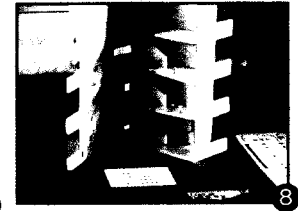
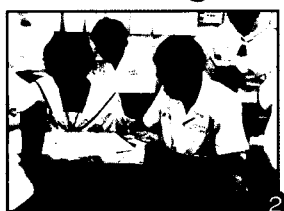


圖1 校園探索活動 — 探索過程中的討論與紀錄。
圖2 環境探索發現抄錄在「便利貼」上準備公佈。
圖3 環境改造須以民主過程來實現，才能培養人們對環境的歸屬感，這成為「參與式環境改造」；運用在教學上尤其重視改造過程中的發表能力的歷練。
圖4 模型製作也是一種統合學習，能將空間感、尺度和細部空間要件關係逐一思索呈現。
圖5 行動模擬作步道規劃，也是一種體驗真實空間尺度的可行方法。
圖6 第二次環境探索之後，用「神豬圖」來整理出問題的重要性層次，準備發展改造構想。上台發表是必要的練習了。
圖7 初步規劃構想的作業單。內容雖然將改造構想視為模式語言(見圖片圈選處)，但在文字描述上仍未見到一種對環境品質的想像或表達，顯然此時在理解上仍有相當困難，而且也不了解模式語言的上下游關係。研究者遂決定將模式語言的意涵安排在設計結束後再作回顧、闡釋。
圖8 本圖可對照忠孝樓西側改造構想，模型基礎由研究者提供，再讓設計者進一步處理。
圖9 行動模擬佈置合作社，目的是運用賣場外空地作為用餐空間，也兼作休閒聊天之用，這是第一版本。
圖10 模擬在校園樹幹之間繡織美夢 — 一張吊床，我們可以讓它實現。
圖11 學校沒有吊床，研究者自掏腰包，送給這一組同學一張真的吊床，她們正跟同學們分享。
圖12 行動模擬製作「校園閱報欄」，並藉簽名活動調查大眾的反應與接受程度。
圖13 成果展示的目的在擴大參與，讓全體師生感受到環境改造的民主過程與意義。