

缺席的一段歷史 從「藝術與科技」到「數位藝術」

An Absent History From “Arts and Technology” to “Digital Arts”

曾鈺涓

Yu-Chuan TSENG
國立交通大學應用藝術研究所博士候選人
世新大學公共關係暨廣告學系專任講師

藝術與科技的關係一向處於曖昧不明的狀態當中。在學院中的藝術教育裡，科技從未被列入學習的一環。翻讀藝術史專書，「藝術與科技」的關係少被提及，「藝術與科技」、「科技藝術」也從未被視為藝術類別中重要的一頁。然而若以不同的角度閱讀藝術史，當可發現「藝術與科技」的關係，自遠古時代開始即從未間斷過，如史前人類的洞窟繪畫，是顏料研發科技與生物型態研究的開始；對稱高聳的殿堂建築，必須透過精確的數學計算與建築施作工具研發¹，始能順利完成；眾所皆知的大師達文西（Lorenzo de Medici, 1452-1519），兼具科學家、工程師與藝術家多重身分，擅長機械設計、繪畫，解剖學。若僅閱讀藝術史，是無法窺見「藝術與科技」的整體輪廓，也無法理解「科技藝術」的發展脈絡，因為其中尚有許多相關的科技展演、藝術家、作品、事件與活動，並未被收錄於藝術史當中。如以1952年美國的Ben F. Laposky以電腦作出一個抽象的圖像（張恬君，2002），做為「藝術與科技」發展史探源的開端，其中最重要的一段歷史是發生於60年代，特別是1968-1972年間更是「藝術與科技」發展之全盛期。（Bijvoet, 1997）但這段歷史卻往往被藝術史

所忽略，因此，本文將從「藝術與科技」的角度，重新觀看當代藝術史，並透過文獻補足失落的60年代「科技藝術」發展史，做為建構當代數位藝術理論架構的基礎。

藝術與科技

數位科技的快速發展，當代藝術家使用數位科技做為創作媒材已成趨勢，相對的，對數位藝術的相關研究自然而然也隨之蓬勃發展，然而「科技藝術」與「數位藝術」之間的等同與否，並非一加一那麼簡單的算式，我們必須重新思考何謂「科技」，俾利進而探討科技對藝術創作所帶來的影響與意義。

「科技」的英文為「Technology」，原意為「技術」，出自希臘文techné（工藝、技能）與logos（詞、講話）的組合，意思是對造型藝術和應用技術進行論述。亞里斯多德（Aristotle）認為：「Techné」的本意是去瞭解藝術作品的起源，研究其隱喻的技巧與理論，發現創作者的信條。（Eliane, 1999）因此，若單以「Technology」的原

始意義理解，則對藝術作品的使用技術與創作者概念的研究，即可以被視為一種科技的應用，但若單以此定義解釋科技與藝術的關係，恐會失去時代性，也與當代科技應用的認知產生極大的差異。如果我們參考大英百科全書對「Technology」一詞的解釋，將可更深一層地了解「科技」的意義：

「將科學應用來達成人類生活的實際目標，或應用在改造或控制人類的生存環境上。」

「技術一詞原本意味對於純粹的技藝以及應用性技藝的研究或討論，到了20世紀晚期其意義則轉變為追求成果，特別指追求科學研究的實用性成果。事實上，技術已成為全球性的名詞，不僅意指科學的真實產品，也指科學的態度、過程、製品以及成果。」

「當它17世紀在英國首次出現時，僅指各種應用技藝。到20世紀初，技術的含義逐漸擴大，它涉及到工具、機器及其使用方法和過程。到20世紀後半期，技術被定義為人類改變或控制客觀環境的手段或活動。人類在製造工具的過程中產生了技術，而現代技術最大特點是它與科學相結合……。」（大英百科全書，2008）

依大英百科全書的定義，討論「科技」之於「藝術」的關係，可以從「工具論」與「本質論」去思考，此也是海德格對技術哲學探討之兩種觀點，海德格工具論認為，技術是達到目的的手段，技術是人的行動。（許良，2005）在此知識架構下，可以去思考分析藝術中的技術應用與藝術相關的技術工具的操控與使用，如人體繪畫必須研讀解剖學，油畫顏料則是化學研究發明、攝影則是物理光學的應用。然而除了科技技術的直接應用成果，科學發現所產生的新觀念與原理更影響繪畫的表現，例如因為三菱鏡的發明，知道了三原色的存在建構出色彩分析理論，影響了印象派畫家的用色方法，又如未來派（Futurism）畫家，因為歌頌工業文明，崇拜機器的金屬光澤、亮麗的顏色以及機器的噪音、速度與能量，並將速度、動力導入創作的形式當中，以連續動態的影像呈現，在同一平面中呈現出不同時間的斷面。在傳統的藝術創作中，科技被隱藏於藝術的視覺中，當創作者專注於視覺透視點、色彩調和與創作邏輯概念時，卻無法跳離科學與科技相關的知識影響。

然而海德格認為若僅依靠「工具論」觀點，並無法真正理解技術的本質，技術不僅僅是手段，還是一種展現的方式，如果僅以技術的角度去看待

事物，則會使得人只能從一個方向角度去看待事物，忽略了對象物的獨特性與自我存在性。（滕守堯，1996）唯有透過技術「本質論」去理解技術與人、與世界的關係，瞭解現代技術所啟發的存在世界如何顯現自身，才能理解現代技術的本質。

（許良，2005）依此去思考藝術與科技的關係，則必須從科技影響藝術家創作的形式與內容中去著手，因為科技不僅主導了藝術創作的工具使用，更重要的是在於其影響了整體社會、文化與生活的發展脈絡，也影響了藝術家思考的模式與創作的主題，反思科技建構的環境中之誤謬，提出警告並批判人類的慾望與科技美麗烏托邦。我們以海德格「工具論」與「本質論」做為本文分析架構，重新觀看藝術史中的作品時，當可明顯的觀察到自60年代開始，科技實主導著當代藝術的發展脈絡。

60年代藝術史中的「藝術與科技」

當代許多重要的藝術史專書中，從未將「藝術與科技」或「科技藝術」視為為一種流派。如Robert Atkins編著出版的《Art Speak》（1990）書中定義了「藝術與科技」（Art and Technology）為發生於60年代中期至70年代中期美國與西歐等國家的一種事件，而「高科技藝術」（High-Tech Art）為70年代以後的數位藝術創作，但他也直述「藝術與科技」與「高科技藝術」，並非是一種運動與流派，只是以複雜科技創作的當代藝術作品。在這觀念脈絡下，我們很難從藝術史專書中找到被歸類為一種流派的「科技藝術」，反而需從機動藝術（Kinetic Art）、錄像藝術（Video Art）、光藝術（Light Art）、普普藝術（POP Art）、行動藝術（Happing）與福魯克薩斯（Fluxus）等藝術流派中去探求「藝術與科技」作品。例如《Art of Our Century》（Jean-Louis Ferrier, 1988）與《Art since Mid-Century》（Daniel Wheeler, 1991），皆以專章介紹重要藝術家及其應用光與機動設備所建構的雕塑裝置。A History of Modern Art（H. H. Amason, 1995）的藝術年表中，介紹1967年首次的機動藝術展以及1968年於紐約現代美術館展出的「Art and the Machine」²。

常提及的機動藝術創作包含動態雕塑類作品Duchamp「腳踏車輪」（Bicycle Wheel, 1913）、Naum Gabo「控制的結構」（Kinetic Construction,

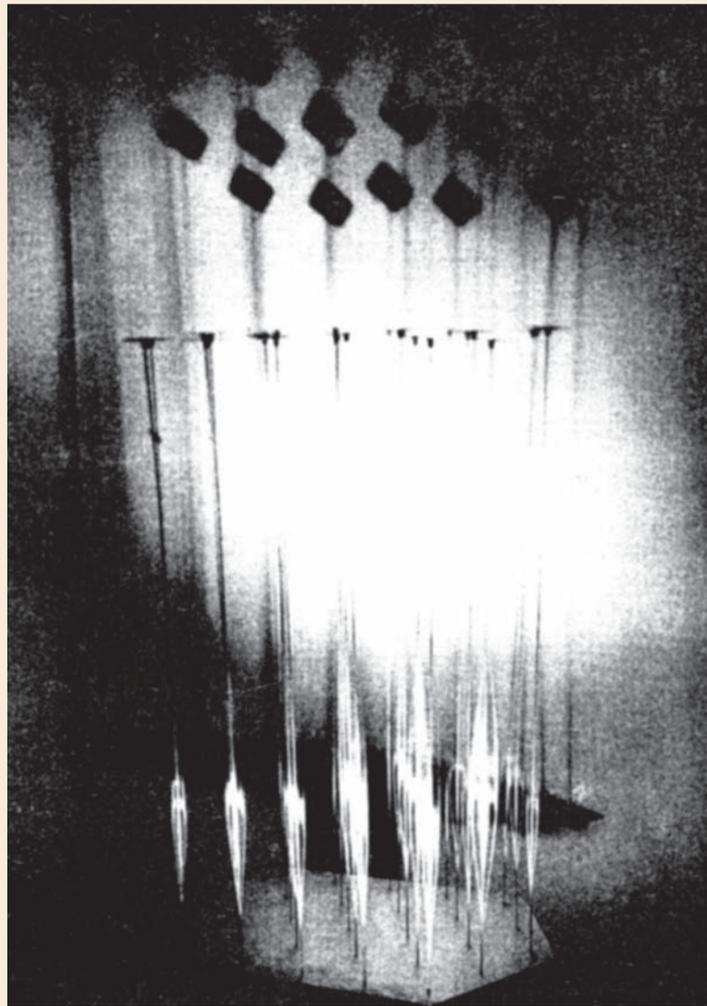


圖1 蔡文穎 控制機動雕塑

1920），強調視覺光影變化並營造整體空間氛圍如Moholy-Nagy「光與空間調節者」（*Light-Space Modulator*）等。作品多探討時間、動態與過程，結合機械齒輪裝置與科技感裝置，呈現如磁性電能、大自然動能如風與水等多種物理學、數學與控制理論等，不僅帶給觀者全新的視覺感受，也讓觀者感受到科技的操控與回饋特性。例如蔡文穎的控制機動雕塑，以不鏽鋼管上面裝置著一個發亮光滑的鋼製圓盤為主體，機構不斷的調和旋轉，下方裝置則設置頻閃觀測儀，當觀者靠近並透過拍手聲控制頻閃觀測器的頻率改變，去改變其從緩慢到快速改變擺動³（圖1）。

Schilling（1996）於《行動藝術》一書中介紹幾件有趣的藝術與科技作品。如1960年Jean Tinguely

於紐約現代美術館（MOMA）發表了「向紐約致敬」（*Homage to New York*）⁴（圖2），以八個電子封閉迴路與破舊的廢鐵拼裝物、腳踏車輪、鋼琴及無數零件，建構出一座具自毀能力的機動雕塑，在觀眾前，巨型物體發出嘎嘎作響的聲音來回轉動，以馬達驅動，讓機動雕塑進行自我摧毀的荒謬行為，以嘶啞的聲音與物體的耗損摧毀，呈現科技的誤謬與荒誕。1968年Robert Rauschenberg⁵「回聲」（*Soundings*）（圖3），此作品包含九個霧面塑膠玻璃牆面，當寂靜無聲時，玻璃成為巨大鏡面並投射觀者的影子，當觀者移動並發出聲音時，現場裝置透過麥克風收錄聲音並控制現場燈光的明滅，使得屏幕後側的各種不同椅子影像元素，在燈光明滅中被照亮與消失。福魯克薩斯（Fluxus）創立者之一一

Wolf Vostells，1969年發表「感應」（*Induktion*），他在空間地板裡埋藏著感應線圈，當行動者拿著感應板，在演出空間走動時，感應板與感應線圈之間會產生磁場，影響麥克風發出電子噪音。除此之外，普普藝術與福魯克薩斯的展演裡，也常使用科技在互動中，呈現創作觀念。

錄像藝術則是藝術史最明顯的新科技工具應用，並以技術做為藝術類別之定義。1965年新力出產Portapak手提攝錄影機之後，藝術家受到手提攝錄影機的易攜帶性、即時性、紀錄性等特質吸引，紛紛採用錄像作為創作工具，此新科技產品的上市，對藝術家帶來的極大的震撼與創作觀念，代表藝術家如Andy Warhol、Nam June Paik、Frank Gillette、Bruce Nauman、Peter Campus等。如1965年雜誌社「Tape Recording」出版家Richard EkstractAndy提供了Andy Warhol一部可攜式的攝影機「Norelco slant track video recorder」，同年九月Warhol於紐約Waldorf-Astoria旅館地底下的大型鐵軌空間發表「*Outer and Inner Space*」錄像作品，也因此Michael Rush（2003）認為Warhol為錄影史上第一位公開展覽錄像作品的藝術家⁶。同年Nam June Paik也在Rockefeller基金會的贊助下，購買了新力Portapak手提攝錄影機，進行街頭人物與影像攝錄創作，同時展出未經剪輯的原始錄影。（Rush, 2003。台北市立美術館，2006）

然而錄像藝術家並不單僅是呈現簡單的記錄觀察，或是進行政治社會批判與觀念行動呈現，藝術家對於媒體與人之存在、空間、時間的關係也產生高度興趣，並打破藝術創作型式以「物體」（object）為主體的觀點，「觀念」（idea）成為創作主體，Lucy Lippard（1973）提出此時期的藝術特質為「去物質化」（dematerialized）。藝術家結合監視系統與錄影設備的創作，以人為參與主體的互動錄像裝置亦是此時期藝術家喜歡使用的手法，在此類型作品裡，觀者不僅是觀看者、參與者，也成為作品內容的一部分。如Bruce Nauman自1968年開始，即發表了一系列邀請觀者進入攝錄空間，成為作品主體的互動作品，1969年於紐約惠特尼美術館Whitney Museum發表「表演迴廊」（*Performance Corridor*），在兩層樓高的窄小迴廊之盡頭擺置兩台疊層的螢幕，當參與者緩慢向前移動，則在螢幕中看到被攝錄的自己，美國藝評家Margaret Morse形容此經驗好像「身體慢慢從自己影像剝離，好像我的所在被抽離」。（Rush, 2003）

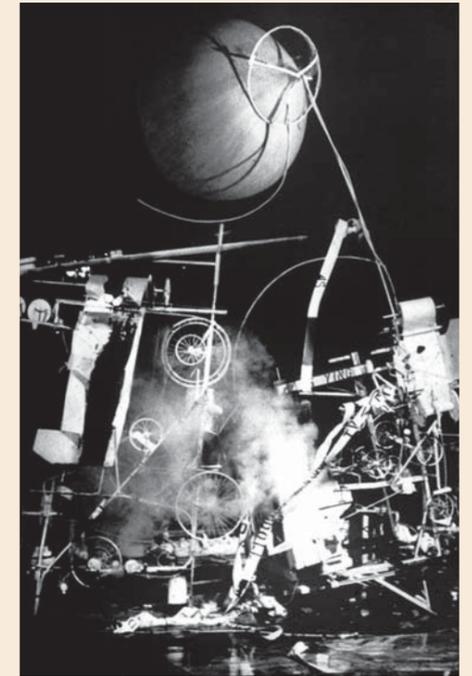


圖2 Jean Tinguely & Klüver 向紐約致敬
（*Homage to New York*）1960

這些散落於各個流派裡的「藝術與科技」創作，不僅採用當時的新科技，探索科技對生活、環境的影響，不僅將科技視為創作工具，也是創作表現媒材、內容與形式，也建構一個邀請互動者參與之環境與裝置。觀者透過主動或被動參與，並具改變作品內容結構、形式與表現能力，此感受非僅是影像再現的刺激，而是在於互動過程中的「涉入感」⁷。無論是以工具論抑或技術本質論去思考，此種創作模式，實應該早已經被歸類為「科技藝術」，而非直至現在才開始被討論。

藝術史之外的60年代「科技藝術」發展史

相對於被納入藝術史中的「藝術與科技」作品，有一段重要的歷史卻少有人知。這段歷史或偶而在某些藝術史專書中被記錄過，資料卻是登錄錯誤或遭受到嚴厲的批判。⁸然而此段歷史在整個藝術與科技發展的脈絡中，卻極具里程碑意義，其重要性也在這幾年，因為數位藝術創作的蓬勃發展而漸被重新關注。



圖3 Robert Rauschenberg 回聲 (Soundings) 1968

這些事件包括被視為首件科技藝術創作作品，1952年Ben F. Laposky「示波」系列作品「Oscillions」（圖4），此作品透過陰極光示波器，呈現出波型組成的電子抽象影像並直接以紙、幻燈片或影片呈現，或直接顯像於電視真空管。（King, 2002）1965年歷史記載的第一個電腦藝術展德國斯圖佳科技大學畫廊（Studiengalerie der Technischen Hochschule Stuttgart）所舉辦的Georg Nees個展，同年5月Frieder Nake與Georg Nees於斯圖佳科技大學畫廊再次舉辦的電腦藝術展。（Nake, 2005）1965年4月6日紐約Howard Wise Gallery邀請時任美國紐澤西之貝爾實驗室（Bell Lab, New Jersey）的工程師Michael Noll與Bela Julesz展出，此展覽被視為是美國第一個電腦藝術展。（Noll, 1994）這一批作品與藝術家，當然未被收錄於主流藝評家所主導的藝術史中，或許是因創作者的背景多為工程師、科學家，作品被視為僅是在撰寫電腦軟體時的娛樂之作，目的並非為藝術創作而在於科技研發；或許是因為視覺呈現上，被視為僅呈現了方程式運算之幾何與自然形態之重複圖形；亦或許是因為被視為僅以電腦做為實踐與驗證物理理論之工具，呈現物體運動之美感形態。Nake（2005）甚至認為因為他們以數學邏輯概念與程式系統架構將藝術模組化與結構化的電腦能力，使得藝術家認為電腦將破壞藝術的存在價值，並認為電腦藝術對藝術家是一種攻擊與挑釁，而拒絕承認是為一種藝術創作。然而不管如何，此股創作風潮影響了一群藝術家的創作模式⁹，並陸續在美國、德國與英國各地之實驗室、學校與團體間蔓延開來，當藝術家對科技的熱情消退後，藝術與科技

的關係，卻在實驗室中漸漸萌芽。

另一批重要並具領導地位的藝術家如Nicolas Schöffer、Jean Tinguely、Andy Warhol、Robert Rauschenberg於60年代初期開始，即對電腦、感應器等新科技從事實驗性創作具高度的興趣。藝術家們與科學家、科技工程師、實驗室合作創作，並在彼此的引導與啟發下，探索新的表現形式與媒材，也結合表演、詩、音樂等形式進行創作，嘗試重新建立藝術的定義，進行了許多有趣的展演。1960年Billy Klüver因與Jean Tinguely合作發表了「向紐約致敬」（*Homage to New York*）後結識了Robert Rauschenberg，二人並於1966年10月13日至23日於紐約軍械庫（Regiment Armoury）共同籌畫了「9 Evenings: Theatre and Engineering」展演（圖5），十位藝術家與30位工程師組成的團隊，吸引了超過10000名觀者參與，同年成立了「Experiments in Arts and Technology（E.A.T.）」¹⁰，致力於藝術家與工程師的媒合（圖6）。同時期美國西岸The Los Angeles County Museum of Art（LACMA），在Maurice Tuchman主導下開始了Art and Technology（A&T）企業合作計畫，並於在1968年5月與IBM及American Cement Corporation等企業簽署贊助合約，成功作品包括了Robert Rauschenberg與Teledyne Corporation合作，以現場麥克風收音聲音控制泥巴跳動的作品「謬司的泥巴」（*Mud-Muse*, 1968-70）（圖7）；Claes Oldenburg與Disney, WED enterprises合作應用液壓系統（hydraulic system）所完成的巨型雕塑「巨型冰敷袋」（*Giant Icebag*）（圖8）。（Tuchman, 1971）除了以團體與美術館主導的活動之外，電腦

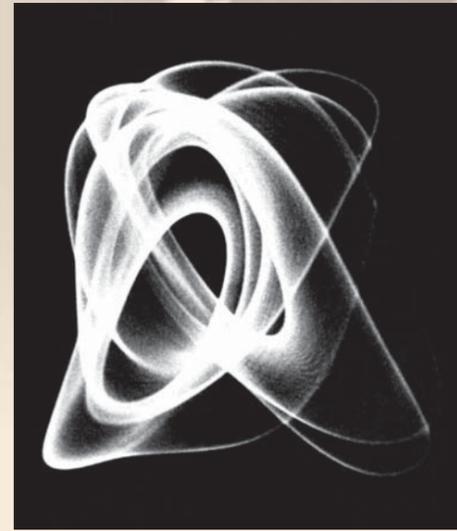


圖4 Ben F. Laposky「示波」系列作品—Oscillions

工程師Myron Krueger受了John Cage的影響，1969年參與藝術創作「Glowflow」之後，提出了電腦互動的觀念，並將虛擬實境（Virtual Reality）的觀念帶入了藝術創作，於1974年，開始「VIDEOPACE」計畫，並於1975年於Milwaukee Art Museum介紹了計畫觀念，並於1976年完成作品原型。（Krueger, 1991）

此時期重要的展覽，在美國則有1968年Pontus Hultén於Museum of Modern Art策展之「The Machine: As Seen at the End of the Mechanical Age」，展出一系列與機器造型、概念與觀念相關的系列作品，以歷史脈絡從達文西（Leonardo da Vinci, 1485-1490）的「飛行器構想素描」（*Drawings for Flying Apparatus*）為起點，至塔特林（Vladimir Tatlin, 1885-1953）「第三國際紀念碑」（*Monument for the Third International*）（1967-1968）復原模型及Leon Dm Harmon（1922-）與Kenneth C. Knowlton（1931-）合作的電腦影像「知覺認知研究-1」（*Studies in Perception, I.*, 1968）等共計100位藝術家參與，展出的類型包含紙本素描、油畫、雕塑、機動雕塑、互動裝置與電腦藝術，同時由E.A.T.協助辦理藝術家與工程師合作的創作計畫，獲選作品中有九件參與了The Machine展覽展出，其餘139件作品亦同時於Brooklyn Art Museum之「Some More Beginnings」展覽中展出。（Hulten, 1968）1970年Jack Burnham於Jewish Museum策展展出「Software」，此展覽被視為對科技發展所產生之電腦、通訊理論與人機共生的哲學觀念思考藝術本質之體現，邀請Ted Nelson與Vannevar Bush為展覽技術顧問，展出了三種類型的創作，一為觀念藝術家如

Joseph Kosuth、Vito Acconci；二為藝術家與科技人員合作，邀請觀眾參與觀念作品，如Ted Victoria與Hans Haacke等，第三類則為科技工程師以藝術實踐其科技概念之創作，如實踐超文本概念之Theodor H. Nelson¹¹與由Nicholas Negroponte所領導之麻省理工學院MIT, Architecture Machine Group。

在英國1968年Jasia Reichardt策展了「Cybernetic Serendipity」於Institute of Contemporary Arts（ICA）展出。此展覽被視為第一個重要且大型的數位藝術展覽（Klütsch, 2005），藝術家與工程師、科學家與工作人員共計325位參與此展，並吸引了60000參觀人次（Reichardt, 1971），之後巡展於Washington, D.C.（1969）與San Francisco（1969-70），作品形式大致可分為三種類別，第一類為以電腦創作之作品，包含電腦衍生圖像（computer generated graphics）、電腦動畫影片（computer animated films）、電腦作曲與演奏（computer composed and played music）、電腦詩與文字（computer verse and texts），如Charles Csuri、K.C. Knowlton等人之電腦衍生作品、John Whitney之電腦影片等。第二類為電腦、機械、感應裝置所構成之互動機械裝置，包括機動雕塑（cybernetic sculptures）、控制環境（cybernetic environments）、遠端控制機器人（remote control robots）、繪畫機器（painting machines）。第三類為電腦應用展示，如IBM電腦使用於飛機定位系統等。（Reichardt, 1968）雖然當時藝術圈批判此展過於著重展覽呈現之愉悅性與其對於科技之頌揚態度¹²，但是Rainer Usselman（2003）仍認為此展提出了人類使用電腦與新科技



MAINTAIN A CONSTRUCTIVE CLIMATE FOR THE RECOGNITION OF THE NEW TECHNOLOGY AND THE ARTS BY A CIVILIZED COLLABORATION BETWEEN GROUPS UNREALISTICALLY DEVELOPING IN ISOLATION. ELIMINATE THE SEPARATION OF THE INDIVIDUAL FROM TECHNOLOGICAL CHANGE AND EXPAND AND ENRICH TECHNOLOGY TO GIVE THE INDIVIDUAL VARIETY, PLEASURE AND AVENUES FOR EXPLORATION AND INVOLVEMENT IN CONTEMPORARY LIFE. ENCOURAGE INDUSTRIAL INITIATIVE IN GENERATING ORIGINAL FORETHOUGHT, INSTEAD OF A COMPROMISE IN AFTERMATH, AND PRECIPITATE A MUTUAL AGREEMENT IN ORDER TO AVOID THE WASTE OF A CULTURAL REVOLUTION.

由左至右

圖5 1966年10月13日至23日，「9 Evenings: Theatre and Engineering」於紐約軍械庫（Regiment Armoury）展演之入口盛況。（Robert McElroy攝）

圖6 Experiments in Arts and Technology (E.A.T.) 成立時，所提出的「存在宣言」。

延伸創作力的新方式。

除了展演與展覽的舉辦，各地的團體、實驗室與期刊亦紛紛成立，做為彼此分享資訊的溝通平台，例如：1967年Gyorgy Kepes主導下於麻省理工學院（MIT）成立「The Center for Advanced Visual Studies (CAVS)」，此單位之後更名為媒體實驗室（Media Lab）（Shanken, 2001）；1968年George Mallen、Alan Sutcliffe與John Lansdown於英國成立「The Computer Arts Society」；1969年日本成立的CTG（Computer Technique Group）。著名的刊物如1968年「The Computer Arts Society」創刊《PAGE》，此刊物於1985年停刊後2004年再行復刊，Frank Malina於1968創刊《Leonardo》，之後被納入麻省理工學院（MIT）出版品，成為當代最重要的數位藝術專業學術期刊之一。

上述所列舉的事件僅是當年活動之一部分，而它們雖於當年造成極大的轟動，但卻也引起褒貶不同觀點的討論¹³。如今重新檢視之，無法否認的是在如此相互激盪的時空中，電腦科技不僅讓科學產生質變，文化藝術的表現方式也出現變化，呈現出多元的藝術創作形式。

從「藝術與科技」到「數位藝術」

為何60-70年代中之藝術與科技活動，無法成為藝術史之重要部分，並被視為一種藝術類型？或許正如Marga Bijvoet（1997）所認為的，因為藝術家僅將科技視為擴展藝術疆界的一種技巧，而科技的難以掌握，澆熄了藝術家的熱情，使得「藝術與科技」無法形成一波又一波的風潮，成為一種藝術型式與觀念運動。而Edward Shanken（2001）則認為

科技門檻過高，藝術家對科技媒材運用不熟悉，因此產生排斥接受以科技設備做為藝術裝置外觀，藝評家與觀眾也無法理解，因此當作品過於偏重科技時，就會被批判不具藝術觀念，如果偏重藝術性則被批判未善用科技，使得藝術家陷入兩難的困境。因此，科技雖然提供了藝術家一種新的美學經驗並有效地與普普藝術、環境藝術、Fluxus、Happening與錄影藝術連結，然而卻因為科技的不可信賴、昂貴與難以控制，使得藝術家放棄數位藝術創作轉而採取方便的方式。

除此之外，藝評家亦無理論與經驗可參照去理解「藝術與科技」作品，當作品呈現了互動等有趣特質，則又被批判淪為娛樂與科技示範展示，缺少藝術界的正式承認並脫離主流，使得此類型藝術創作無法獲得藝評家青睞，並獲得權威地位。70年代以後，雖然陸續仍有實驗室與藝術家持續創作，但是相關活動漸漸從主流藝術世界消失。（Shanken, 2001）然而藝術與科技之間的互動關係，卻從未消失過，這些創作者隱入校園裡，他們開創了媒體實驗室與相關課程，以電腦做為創作工具，推動數位藝術創作¹⁴，孕育能量直至90年代隨著數位科技的發展迸發出驚人的能量，對於數位藝術的創作本質、創作者的創作思考觀念以及藝術與科技合作等議題，早於60年代即建立了理論基礎，並滲入了西方數位藝術創作者的思維當中。

因此當我們觀看西方當代數位藝術，不應該遺忘這一段「科技與藝術」的發展歷史，也無法將科技元素從作品抽離，科技與藝術具同等重要地位，藝術主體必須依賴科技，並與科技建構共生關係，創作方能成就，同時科技所強調之資訊結構、程序原則與控制回饋，也存在於藝術家創作思維裡。同時數位時代的數位工具，更不像傳統媒材，經過數

百年來的使用，已經發展成熟，數位科技不斷地進步與演化，使得「科技與藝術」合作關係之重要性更甚以往。

進入21世紀的今日，藝術家應用科技創作，應由單純的視覺美感經驗呈現，轉為將科技視為一個微縮的世界與星球，科技的不斷演化，不僅帶給人類更多的未來美好幻境，也帶來未知的恐懼，改變了人類的生存狀態、生命價值與生態環境。雖然「科技與藝術」發展至今，大家仍然無法在數位藝術、電子藝術、科技藝術、新媒體藝術等各種名詞使用中達成同一性，藝評家與藝術圈仍持續的質疑並持續探討其本質形式與美學存在的可能性。然而無論如何，我們已經沈浸於以數位科技主導的科技應用當中，無法自拔的依賴它如空氣與水，也因此，身處此時代的藝術家，應該鬆綁傳統藝術創作形式的緊箍咒，以全新觀點重新閱讀藝術史，重新思考何為「藝術與科技」創作的核心問題，方能建構出新美學，賦予其新的時代意義。

■注釋

- 1 如一點透視的發明者Filippo Brunelleschi（1377-1446），設計了有名的佛羅倫斯教堂的圓頂，為了圓頂的工程建築，他發明了起重機等工具，並以精確的計算，繪製了設計原型。參見金恩（R. King）（2005）：圓頂的故事（*Brunelleschi's Dome: The Story of the Great Cathedral in Florence*）（吳光亞譯）。台北：貓頭鷹出版社。
- 2 此展覽之正確全名為「The Machine: As Seen at the End of the Mechanical Age」，1968年Pontus Hultén策展並於紐約當代美術館（Museum of Modern Art）展出。
- 3 蔡文穎是唯一參與了「Cybernetic Serendipity」的華人藝術家。此展覽由Jasia Reichardt策展，1968年8月2日至10月21日於英國Institute of Contemporary Arts（ICA）展出。參見Reichardt, J., *Studio International*, & Institute of Contemporary Arts (London England). (1968). *Cybernetic serendipity: the computer and the arts*, 41. London: Studio International. 與Reichardt, J. (2004). *Pictures at an Exhibition – Algorithms in the Museum. International Symposium at Akademie Schloss Solitude under the auspices of the art, science & business program*. Retrieved Oct. 30, 2005, from http://www.akademie-solitude.de/stuttgart1960/3_text_reich.html
- 4 此作品為Jean Tinguely與Klüver合作，並為Klüver與藝術家合作之始，然而在此書中，並未介紹Klüver與其活動。參見ArtMuseum.net. (2002.12.5). Pioneer. <http://www.artmuseum.net/w2vr/timeline/Kluever.htm>，及Schilling, Jurgen（1996）：行動藝術（吳

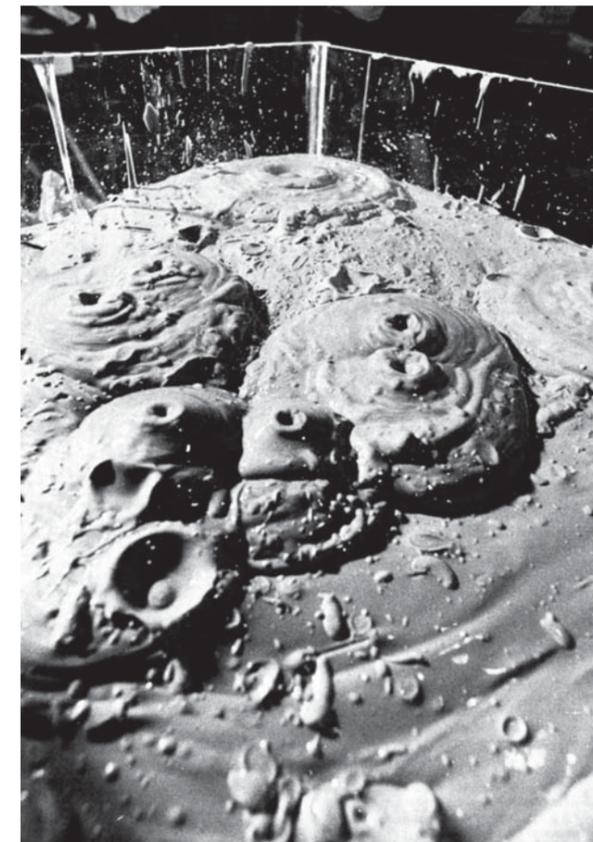


圖7 Robert Rauschenber與Teledyne Corporation合作，以現場麥克風收音聲音控制泥巴跳動的作品「謬司的泥巴」（Mud-Muse, 1968-70）。

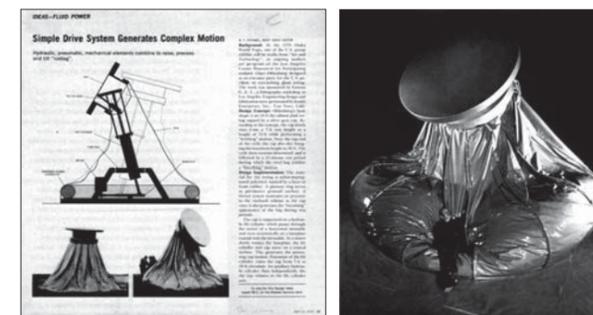


圖8 Claes Oldenburg與Disney, WED enterprises合作的巨型雕塑「巨型冰敷袋」（Giant Icebag）。

瑪喇譯），pp. 191-192。台北：遠流出版事業股份有限公司。Klüver以工程師的角色介入藝術創作，為科技與藝術合作創作帶來創新觀點，也將自己的生涯奉獻給了藝術創作，並被尊稱為科技與藝術教父。參見：Hertz, G. (1995). The Godfather of Technology and Art-An interview with Billy Klüver. Retrieved Jan. 16, 2007, from <http://www.conceptlab.com/interviews/kluver.html>

- 5 普普藝術大將Robert Rauschenberg是60年代推動「藝術與科技」的重要推手。然而藝術史對於Robert Rauschenberg的評論，均著重於Combine Paintings。例如Jonathan Fineberg於*Art Since 1940 Strategies of Being* (2000)中，詳細的介紹了Robert Rauschenberg之Combine Paintings與其1963年之前的創作，對於1965的Nine Evenings展演與E.A.T.，僅提及但並未描述，並認為1965年以後Rauschenberg放蕩並縱情聲色中，並無作品產生。參見Fineberg, J. D. (2000). *Art since 1940: strategies of being* (2nd ed.). 177-187. New York: Harry N. Abrams.
- 6 Andy Warhol是否為第一位公開展覽錄像作品的藝術家，仍有爭議，如Nechvatal認為1961年Schöffer於電視上播放其錄像作品，可被視為最早的公開發表之錄像作品。參見：Nechvatal, J. The Father of Cybernetic Art-Review of Nicolas Schöffer Exhibition. Retrieved Dec. 12, 2005, from <http://www.turbulence.org/blog/archives/001266.html>
- 7 Murray在討論遊戲美學論述內提到互動行為中產生的「涉入感」，他認為涉入感超越參與行為的本身，是參與者在此虛擬空間裡，透過有意義的行動達成選擇結果的力量。此涉入感並非是單純的操控滑鼠或搖桿的互動，而是享受擁有「選擇的權力」、「成功的喜悅」與「失敗的悲傷」之控制權，此為互動中得到的反饋所構成的滿足感，而這個反饋則必須依賴互動介面中所構築的故事結構與虛擬經驗來完成。參見Murray, J. (2001). 'Agency,' Hamlet on the Holodeck. In R. Packer & K. Jordan (Eds.), *Multimedia : from Wagner to virtual reality* (1st ed., pp. 380-397, 394 p.). New York: Norton.
- 8 如Edward Lucie-Smith於1977年出版ART NOW，於介紹機動藝術章節中，提到「9 Evenings: Theatre and Engineering」展演，但是他將名稱誤植為「Evenings in Art and Technology」，並批判此於當時引起極大迴響，並吸引上萬參觀人次的展演為「觀眾聚集於60年代主要的機動藝術展覽，並非是因為對於關心藝術或展覽。大眾所興奮的與尋找的，是藝術與機器可以成功合作，因此可以被視為現代科技公民。」參見Lucie-Smith, E. (1977). *Art now : from abstract expressionism to superrealism*, 314. New York: Morrow.
- 9 1976年，Ruth Leavitt，Ruth出版了*Artist and Computer*一書，書中收錄了15位以電腦創作的藝術家，其中多位如Robert Mallary、Ann Hh. Murray、Aldo Giorgini均是從傳統媒材轉而以電腦創作。參見Leavitt, R. (Ed.). (1976). *Artist and computer*. New York: Harmony Books. 本書出版於1976年，但已由www.atariarchives.org網站將完整內容收錄於網頁中開放瀏覽。
- 10 「Experiments in Art and Technology」(E.A.T.)由兩位藝術家Robert Rauschenberg與Robert Whitman，以及兩位工程師Billy Klüver與Fred Waldhauer共同發起，致力於藝術家與工程師的媒合，定期舉辦座談會、演講與招募成員。直至80年代極盛期，E.A.T.共有超越2000名藝術家與2000名工程師會員參與。參見Morris, C., Bardiot, C., & MIT List Visual Arts Center. (2006). *9 evenings reconsidered: art, theatre, and engineering, 1966*. Cambridge, Mass.: MIT List Visual Arts Center.
- 11 Theodor H. Nelson於1972年深入分析Bush Memex所具備之展現形式、全文編輯檔案以及數位式傳輸文件等功能，啟發Nelson發展超文件(hypertext)之理念，如設計全文編輯方式之接收與傳送資料等，因此，於1989年Nelson稱Bush為「超文件始祖」，而Nelson則被稱為「超文件之父」。參見李德竹。資訊巨人Vannevar Bush (1890-1974)。台北市立圖館館訊第十七卷二期。2007年4月17日，取自http://www.tpml.edu.tw/TaipeiPublicLibrary/download/eresource/tpipub_periodical/articles/1702/170205.pdf
- 12 如Usselmann, Rainer於文中引*Daily Mirror*記者Mario Amaya提出「我懷著疑問離開，此展覽似乎跟藝術沒有關係，反而在告訴我們什麼不是藝術。」並形容展覽為「名副其實月光公

園的活動，成列的攤位、按鍵與麥克風或電視螢幕講話或唱歌、或透過耳機聽聲音與資訊」參見Usselmann, R. (2003). The Dilemma of Media Art: Cybernetic Serendipity at the ICA London. *LEONARDO*, 36(5), 389-396.

- 13 例如1970年的日本世界博覽會Pavilion Pepsi-cola計畫，使得藝術與產業之間互不信任，並導致藝術家譴責E.A.T.過於專注於產業合作而忽略藝術家需求的爭論，同時Robert Rauschenberg淡出組織運作，E.A.T.在藝術圈漸漸消失匿跡。參見Bijvoet, M. (1997). *Art as inquiry: toward new collaborations between art, science, and technology*. New York: Peter Lang.
- 14 如Charles Csuri於1971年於俄亥俄州立大學藝術學院(The College of the Arts, The Ohio State University)推動成立了「The Computer Graphics Research Group (CGRG)」，邀請電影、電腦、資訊科學、數學領域之教授參與，讓藝術系所學生可以進行電腦動畫創作。1987年CGRG更名並擴大為「Advanced Computing Center for the Arts and Design (ACCAD)」，提供全校之完善的電腦動畫教學、研究與製作中心。參見A History of CGRG/ACCAD at The Ohio State University. Retrieved Jan. 4, 2007, from <http://accad.osu.edu/~waynec/history/ACCAD-overview/overview1.html> 又如Roy Ascott，1961-1964年間任倫敦the Ealing College of Art 院長，建立了以回饋與控制行為系統作為藝術教育課程的「控制論藝術教育法」(cybernetic art pedagogy)，之後受聘於美國舊金山藝術學院、維也納應用藝術大學與明尼阿波里斯藝術與設計大學……等。參見Shanken, E. A. (2003). From Cybernetics to Telematics. In R. Ascott & E. A. Shanken (Eds.), *Telematic embrace visionary theories of art, technology, and consciousness* (pp. 1-95, xii, 427). Berkeley: University of California Press.

■參考文獻

•專書

- 台北市立美術館 (2006)：龐畢度中心新媒體藝術展覽專刊。台北：台北市立美術館。
- 金恩 (R. King) (2005)：圓頂的故事 (*Brunelleschi's Dome: The Story of the Great Cathedral in Florence*) (吳光亞譯)。台北：貓頭鷹出版社。
- 許良 (2005)：技術哲學 (一版二刷)。上海：復旦大學出版社。
- 滕守堯 (1996)：海德格。台北：生智文化事業有限公司
- Atkins, R. (1990). *ArtSpeak: a guide to contemporary ideas, movements, and buzzwords*. New York: Abbeville Press Publishers.
- Bijvoet, M. (1997). *Art as inquiry : toward new collaborations between art, science, and technology*. New York: Peter Lang.
- Ferrier, J. L., & Le Pichon, Y. (1989). *Art of our century : the chronicle of western art, 1900 to the present*. New York: Prentice Hall Press.
- Hultén, K. G. P., Museum of Modern Art (N.Y.), University of St. Thomas, & San Francisco Museum of Art. (1968). *The machine, as seen at the end of mechanical age*. New York: Museum of Modern Art; distributed by New York Graphic Society, Greenwich.
- Krueger, M. W. (1991). *Artificial reality II*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Leavitt, R. (1976). *Artist and computer*. Available from www.atariarchives.org/artist/
- Lippard, L. R. (1997). *Six years: the dematerialization of the art object from 1966 to 1972: a cross-reference book of information on some esthetic boundaries*. Berkeley: University of California Press.
- Los Angeles County Museum of Art. Art and Technology Program., & Tuchman, M. (1971). *A report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art, 1967-1971*. Los Angeles: Los Angeles County Museum of Art.

Lucie-Smith, E. (1977). *Art now: from abstract expressionism to superrealism*. New York: Morrow.

Murray, J. (2001). 'Agency,' Hamlet on the Holodeck. In R. Packer & K. Jordan (Eds.), *Multimedia: from Wagner to virtual reality* (1st ed., pp. 380-397, 394 p.). New York: Norton.

Morris, C., Bardiot, C., & MIT List Visual Arts Center. (2006). *9 evenings reconsidered : art, theatre, and engineering, 1966*. Cambridge, Mass.: MIT List Visual Arts Center.

Paul, C. (2003). *Digital art*. London; New York: Thames & Hudson.

Reichardt, J. (Ed.). (1971). *Cybernetics, art and ideas*. London: Studio Vista.

Reichardt, J., Studio International., & Institute of Contemporary Arts (London England). (1968). *Cybernetic serendipity: the computer and the arts*. London.; Studio International.

Rush, M. (2003). *Video art*. London: Thames & Hudson.

Shanken, E. A., & Duke University. Dept. of Art History. (2001). *Art in the information age: cybernetics, software, telematics, and the conceptual contributions of art and technology to art history and theory*. Unpublished Thesis (PhD), Duke University, 2001.

Shanken, E. A. (2003). From Cybernetics to Telematics. In R. Ascott & E. A. Shanken (Eds.), *Telematic embrace visionary theories of art, technology, and consciousness* (pp. 1-95, xii, 427 p.). Berkeley: University of California Press.

Strosberg, E., & Unesco. (1999). *Art and science*. Paris: UNESCO.

Wheeler, D. (1991). *Art since mid-century: 1945 to the present*. New York: Vendome Press, Distributed by Rizzoli International Publications.

•期刊論文

Noll, A. M. (1994). The beginnings of computer art in the United States: A memoir. *Comput. & Graphics*, 19(4), 495-503.

Usselmann, R. (2003). The Dilemma of Media Art: Cybernetic Serendipity at the ICA London. *LEONARDO*, 36(5), 389-396.

•研討會論文

King, M. (2002, October 14-16). *Computers and Modern Art: Digital Art Museum*. Paper presented at the C&C' 02: The 4th Creativity and Cognition Conference, ACM, Loughborough, Leic, United Kingdom.

Klütsch, C. (2005). *The Summer 1968 in London and Zagreb: Starting or End Point for Computer Art?* Paper presented at the Proceedings of the 5th conference on Creativity & cognition C&C'05.

Nake, F. (2005). *Computer Art. A Personal Recollection*. Paper presented at the the Proceedings of the 5th conference on Creativity & cognition C&C'05. 54-62

•網站

李德竹 (1992, 12月)：資訊巨人Vannevar Bush (1890-1974)。台北市立圖書館館訊。2月17日，取自http://www.tpml.edu.tw/TaipeiPublicLibrary/download/eresource/tpipub_periodical/articles/1702/170205.pdf

張恬君：運用科技表現之視覺藝術。2002年12月5日，取自<http://140.138.146.4/digiart/papers>

技術 (2008)。大英線上繁體中文版。取自<http://wordpedia.eb.com/tbo/article?i=073868>

■圖片來源

- 蔡文穎「控制機動雕塑」：Reichardt. Jasia.(1968). *Cybernetic Serendipity, the computer and the arts*. London: Studio International.
- Jean Tinguely & Klüver「向紐約致敬」(*Homage to New York*)：http://www.union.edu/PUBLIC/AVADEPT/duncanc/monuments/Jean Tinguely Homage to New York.jpg
- Robert Rauschenberg「回聲」(*Soundings*)：http://artstream.ucsc.edu/art80F/History%20of%20Electronic%20Art/img078.jpg
- Ben F. Laposky「示波」系列作品—*Oscillions 45*：Leavitt. Ruth (1976). *Artist and Computer*. NY: Harmony Books.
- 「9 Evenings: Theatre and Engineering」，Robert McElroy 攝影：http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=294
- Experiments in Arts and Technology「存在宣言」：Sylvie Lacerte, "E.A.T, Experiments in Art Technology". <http://www.olats.org/pionniers/pp/eat/eat.shtml>
- Robert Rauschenber與Teledyne Corporation合作「謬司的泥巴」(*Mud-Muse*, 1968-70)：Tuchman, Maurice. (1971). *A report on the art and technology program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, p. 281. New York: Viking.
- Claes Oldenburg與Disney, WED enterprises合作「巨型冰敷袋」(*Giant Icebag*)：Tuchman, Maurice. (1971). *A report on the art and technology program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*. 257, 261. New York: Viking.

跨界融合・藝術無限

就是要玩在一起，激發無限藝術狂想

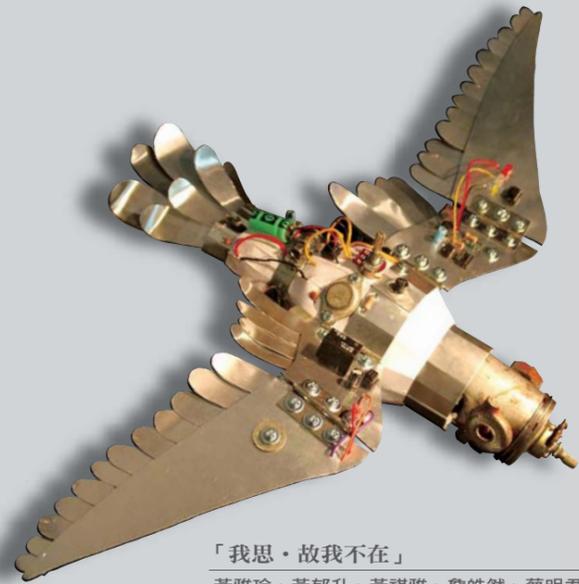
國立台灣藝術教育館

98年度「獎勵跨領域之藝術創作與研究」徵選

給創意有為的公私立大專院校師生一個自我挑戰的大舞台！
跨越既有藝術種類界線，或與其他藝術以外的領域結合之創作、研發，讓多元藝術教育的夢想起～飛～

★本活動設有獎補助金，自98年3月16日起收件至5月31日截止。

★詳情請參閱台灣藝術教育網「徵選公告」：<http://ed.arte.gov.tw>，或電洽 (02) 23110574轉234。



「我思・故我不在」

黃雅玲、黃郁升、黃祺雅、盧皓然、蔡明君