

科技與藝術

科技革命與藝術創作

曾鈺涓

The Brief Introduction of Techno-Art / Tseng, Jane Yu-chan

前言

科技與藝術的對話關係，自遠古的時代便從未間斷，科技的發展，從光的發現、聲波的記錄、電影的發明到電腦數位時代，影響著藝術家嘗試各種多元的藝術創作形式，並挑戰著他們創造力與探索的極限。

科技革命，影響最深遠的莫過於 90 年代網路的快速發展，人類的文明從線性的單向思考進入了複雜多元的思考向度，網路成為人與外界接觸溝通的新媒體，人類透過網路，快速方便的擷取各種資訊，網路世界中，打破以人為中心的時空界限，使人類從現實的時間、空間與物質性中獲得解放。¹使電腦空間(Cyber Space)成為下一世紀文明現象延伸的新向度，新的知識體系亦逐一成形。²

本文是希冀透過科技革命簡史，探究數位科技藝術創作的蹤跡與科技應用於藝術創作之表現形式。

The dialogue between Art and technology has never end. The development of technology history, from the every point of new invention, artist as a pioneer associated with new tools, new functions and new theory in diversity of creation.

Based on the timeline of technology development, this article is a brief introduction of the relation of art and technology.

國立台灣美術館
National Taiwan Museum of Fine Arts

¹ 李英明《網路社會學》，台北市，揚智文化，2000，p7。

² 吳鼎武·瓦歷斯《電腦空間與人文》，台北市，田園城市文化事業有限公司，1999，p53。

科技與藝術

「火的發明」是史前人類最偉大的成就。天文與建築則是人類運用科技與藝術最早的範例。³在史前時期，人類即計算著太陽與月亮的運行，紀錄觀察標記出季節的變換，並繪製出狩獵計劃的簡易曆法。⁴在文明初始時，人類便依科學的計算，藝術的美感，建造祭儀的殿堂，呈現對宇宙的崇拜。

在古希臘時期，「Techne」代表著「自我表現的動機」，亞里斯多德(Aristotle)認為：「Techne」的天性是去瞭解藝術作品的起源，去研究其隱喻的技巧與理論，去發現創作者的信條。⁵藝術史上的著名人物，常常同時具有科學家、藝術家、音樂家、建築師、醫生等多重身分。達文西(Lorenzo de Medici, 1452-1519)，擅長機械設計、繪畫、解剖學，曾經擔任過「軍事工程師」，他創立了工藝學校，教導工藝家基礎的物理學、數學、哲學與歷史，並學習了解剖學與透視法，工藝家開始將這些科學概念應用在創作之中。⁶一點透視的發明者門 Filippo Brunelleschi (1377-1446)⁷，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。

1863年，科學家「Scientist」的名詞首在英國出現，科技的發展與產業與經濟息息相關，科學與技術的發展，使得人類的的生活變得富裕。⁸19世紀中期，科學家漸漸取代藝術家享有崇高的社會地位，掌握著社會國家的發展脈動，藝術家的社會功能與地位相對的消逝，然而藝術家卻反而獲得創作的自由，改變依附於貴族、宗教的裝飾性繪畫風格，朝向發掘本質的創作美學。

科技革命

數位科技革命，將人類的文明從線性的單向思考帶入了複雜糾纏的網絡。而電腦發展史，卻必須從人類發明使用磨細的骨針縫製衣服開始談起。幾千年以前，人類即種植棉花，紡織製造衣服。1767年，James Hargreaves 設計出一種機動的

³ Elliane Eliane strosberg. *Art and Science*. UNESCO, Abbeville Press Publishers. 1999; repr., 2001, p40.

⁴ 國立自然科學博物館, (2002.11.24)。(觀天的構思) <http://obsr.nmns.edu.tw/01/ancinet-frame.htm>

⁵ 同註 3, Aristotle wrote: "The nature of all techne is to understand the genesis of a work of art, to research the technique and theory behind it, to find its principles in the person who gave birth to it, and not in the creation itself", p27.

⁶ 同註 3, p27

⁷ 李賢輝, 2001, 西方藝術風格 http://ceiba.cc.ntu.edu.tw/th9_1000/renais/architect/filippo.htm, [2002.11.24]

⁸ 同註 3, p29。

紡織機「珍妮紡織機 (Sinning-Jenny)」⁹，大大提高了紡紗的速度。法國發明家 Joseph-Marie Jacquard 於 1804 年運用了穿孔卡 punched-card 的技術，使用不同樣式的厚紙卡來控制紡錘和飛梭的交互工作，製造了可變程式型自動織布機，改善了紡織機技術並進入自動化時代。這個發明啟動了紡織工業的一次革命。而此穿孔卡的概念，成為計算機分析計算的概念來源。

1830 年，Charles Babbage (1791-1871) 應用當時新的數學知識，設計並製造一台功能更廣泛的機械型計算機：差分機 (Difference Engine)，但當他花了十年的時間，並就在差分機即將完成的時候，他領悟到：「一台理想的計算機，必須能夠依指令改變其執程序。」他開始埋首設計分析機 (Analytical Engine)，他借用 Jacquard 穿孔卡 punched-card 的概念，使用打孔的卡片來進行計算的工作，這個觀念將分析機帶入了重要的里程碑，開啟了程式語言設計的歷史。名詩人拜倫的女兒艾達女伯爵 Ada, Lady Lovelace，也加入參與程式設計，有人稱她為最早的程式設計師。他們提出了以計數而非度量的計算數位機器的概念，是最早的電腦概念的雛形。¹⁰

Babbage 的分析機 (Analytical Engine) 雖然並沒有完成，但 Herman Hollerith 發明的電子計算機，亦是以穿孔卡片的概念製造完成，並於 1890 年承接了美國人口普查分析的工作，以兩年半的時間完成原預計花十年的工作，1911 年他成立了「運算—製表—記錄公司」，並在 1924 年改為「國際商業機器公司」(IBM, International Business Machine Corp.)。¹¹

第二次世界大戰期間，為了快速的計算彈道，美國投入大量的人力研發快速電腦，在 70 年代，電腦與人的關係仍是遙遠與辛苦，一般人不可能接近巨型電腦，而困難的操作方式，複雜難懂的程式語言，對於一般人，真正的電腦革命，得等到個人 PC 的產生。

1973 年，有個人電腦之父稱號的 Alan Kay 設計了第一台電腦 Altair，並提出了筆記型電腦、圖形操作介面 (GUI) 與「物件導向」的程式設計概念。1975 年第一台個人 PC 「Altair8800」上市販售，1976 年 Steve Jobs 與 Steve Wozniak 創造了「Apple I」，有「IBM PC 之父」之稱的 Don Estridge 在 1981 年於紐約華道夫飯店正式宣告使用微軟作業系統的個人電腦 Personal Computer (PC) 的誕

⁹ 同註 3，p103。

¹⁰ Howard Rheingold, (1985), Tools for Thought, <http://www.rheingold.com/texts/tft/index.html>. (2002.11.30): Whereas previous devices were analog (performng calculation by means of measurement), Babbage's was digital (performing calculation by means of counting)

¹¹ 布里吉特·勒特萊因，譯者朱章才《科技革命》，台北市，麥田出版，2000，p239。

生。

在半個世紀裡，電腦高速發展，從硬體的各種零件、材料的生產到軟體程式語言的理論的建立與開發。電腦，改變了勞動人口的生產方式、辦公室的資訊處理模式與人類的娛樂方式。以往用人工抄寫的記錄方式，變成電腦。快速打字，以往的人工生產控制的生產方式，也漸漸由機器人在電腦控制下進行操作。

科技與繪圖

新科技往往帶來新的藝術創作模式。Ivan Sutherland 在 1963 年研發出的 Sketchpad（畫板）可以在螢幕上直接建立圖形，啟發了工程師、科學家、設計師和藝術家們的想像力。¹²1973 年帕洛奧圖研究中心 (PARC) 理查·夏普 (Richard Shoup) 推出了可供繪圖軟體使用的螢幕，並研發出顯示記憶體支援 frame buffer，緩衝器，成功的支援繪圖過程中螢幕解析度與顏色深度的處理。各種繪圖軟體漸漸的被研發與應用，對藝術創作方式產生新的衝擊，設計師、建築師放棄了手繪，拾起滑鼠與觸控筆，在快速方便的繪圖軟體操作下，發展出一種獨特的藝術形式。¹³1982 年 11 月，John Warnock 與 Charles Geschke 創立了 Adobe Systems，將視覺影像帶入了另一不可思議的新領域。¹⁴

除了 2D 影像、3D 影像，影音、虛擬實境、互動裝置亦都是科技藝術創作裡的重要元素。第一個 Video Game 遊戲是由 MIT 的學生 Steve Russell 於 1961 年創造的「Spacewar」¹⁵。1963 年，貝爾實驗室 Bell Telephone Laboratory (BTL) 的 E. E. Zajac 則創造了第一個電腦影片“Simulation of a two-giro gravity attitude

¹² Ivan Sutherland, (2003.1),

<http://www.digitalcentury.com/encyclo/update/Sutherland.html> Sketchpad, Sketchpad 是第一個能夠不需要利用鍵盤輸入程式碼或公式，就能夠在螢幕上直接建立圖形的程式。只要改變螢幕上的一些地方，它還可以讓您更新或改變儲存在電腦上的資料。這可以藉著一些手握的裝置，像是光筆等在螢幕上直接建立影像，不過這並不是數位螢幕，這只能算是筆跡或向量式的類比螢幕。類比螢幕基本上是藉著變動的電壓運作的。最好（也最容易）的例子就是調光器了。當打開開關，並加大電壓時，燈就變得更亮。同樣的在向量螢幕上，如果加大一邊的電壓，那點就會往那邊前進。這正是電視螢幕的運作原理，電壓會以不同的幅度上升，並且突然下降，和鋸齒波同理。光束慢慢的橫向移動，通過整個畫面後突然往回走，每一次往回走（到左邊）時光束的位置都會往下一點點，因此在螢幕上看起來就是許多線橫越螢幕了，歐洲規格有 625 條線，日本和美國規格則有 525 條線。這技術是在 30 年代後期研發出來的，當然直到今日仍然能在我們的電視上看到。

¹³ Jon Peddle. (2001.9), (漫談像素的誕生與電腦早期歷史),

<http://www.thg.com.tw/business/01g3/010910/pixel-02.html>, (2002.12.5).

¹⁴ adobe, 2002, "Inside the Publishing Revolution",

<http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/20thanniversary.html>, (2002.12.5)

¹⁵ Mary Bellis, (2002.12.15), (Inventors of the Modern Computer),

<http://inventors.about.com/library/weekly/aa090198.htm>

control system”，模擬衛星繞著地球轉動的狀態。1966 年 Sutherland 發明了第一個電腦控制的 Head-Mounted Display (HMD)¹⁶，開啟了虛擬實境互動裝置的先鋒。¹⁷Dave Evans 與 Sutherland 任教的 University of Utah 發展成為電腦影像的研發中心，培育了許多的菁英，這些人成為未來科技應用於藝術領域的領航者。如製作第一部動畫電影的 Catmull，創立 Adobe System 的 John Warnock，以及創立 Silicon Graphics 的 Jim Clark，3D 影像也在此時被研發出來，Catmull 後來加入了 George Lucas 的創作團隊，改變了好萊塢電影的視覺效果呈現。

數位科技技術在電視電影製作中，大量的被應用並改變了觀看的視覺經驗，而在商業應用的推波助瀾下，技術不斷地被研發與改進。而藝術家面對新媒材與新技術，必也不能缺席。

藝術家與科技創作

早期因為設備的限制，只有少數的工程師可以使用相關設備進行藝術創作，1952 年美國的 Ben F. Laposky 利用電腦作出一個抽象的圖像，1960 年德國 K. Alsleben 及 W. Fetter 發表最早的電腦繪圖作品。¹⁸1960 年，Jean Tinguely 結合了貝爾實驗室 (Bell Lab) 工程師門 Billy Kluver 創作了「Homage to New York」機械互動裝置藝術作品 (Kinetic art)，也開啟了工程師參與藝術創作的風氣。¹⁹藝術家的創造力結合工程師的技術，實驗了多元的技術應用。

1965 年 Billy Kluver 與 Robert Rauschenberg 創作了「Oracle」使用五組收音機進行聲音裝置實驗，觀者可以操控 AM 頻道與音量大小來體驗並製造聲音裝置。1980 年 Kit Galloway 與 Sherrie Rabinowitz 實驗了以電視衛星傳訊的藝術創作 (Telematic Art)「Hole-in-Space」²⁰，他們在紐約市林肯中心與洛杉磯百老匯大道的百貨公司櫥窗前，設定了衛星傳送裝置系統，捕捉了兩地櫥窗前之人物影像，並將景引象傳送到對方的櫥窗裡，透過這樣的裝置，兩地的觀者可以透過櫥窗的影像對話與交談，打破了地域與空間的限制。

1969 年 Myron Krueger 受了 John Cage 的影響，以電腦工程師的身分參與藝

¹⁶ Sun Microsystems, (2002.12.5), (Windows Into Alice's Wonderland A head-mounted three-dimensional display), <http://www.sun.com/960710/feature3/alice.html>

¹⁷ Michael Morrison, (2002.12.5), History of Computer Graphics, <http://www.geocities.com/CollegePark/5323/history.htm>

¹⁸ 張恬君, (2002.12.5), (運用科技表現之視覺藝術), <http://140.138.146.4/dig1art.papers/%E5%BC%B5%E6%81%AC%E5%90%9B.doc>

¹⁹ ArtMuseum.net.Pioneer, (2002.12.5), <http://www.Artmuseum.net/w2vr/timeline/Kluver.html>

²⁰ Kit Galloway & Sherrie Rabinowitz, (2002.12.10), http://www.ecafe.com/museum/cyberart92/Welcome_to_ECI.html

術創作「glow flow」，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，他認為電腦硬體及軟體所模擬出的三度時空，使用者在虛擬情境中可以掌握真實狀況，人不再是螢幕畫面中被動的接收者，是可以主動的掌控者。²¹藝術領域帶入一種「影像空間」，使用者在作品中可以與螢幕中的2D、3D 影像或錄影影像互動。令人興奮的各種創作形式在藝術家目擊的混合、影響和轉變電腦繪畫物件、圖像和聲音中開始。

1990 年初期開始，在台灣的藝術家開始使用科技媒材與錄影影像在裝置藝術中。1992 年剛從德國回台的袁廣鳴發表《盤中魚》（圖 1）於伊通公園，盤中以錄影影像投影，魚在盤中遊，轉換了字彙指射意涵。1998 年吳天章於台北藝術雙年展中發表了《戀戀風塵二，向李石樵致敬》（圖 2），應用了影像投影與感應器操控的技術，將李石樵畫中的女人，轉換並緩緩舞蹈步出畫中。1999 年，彭弘智於 SOCA 展出《小白》（圖 3），作品中將針孔相機以及 LCD 螢幕配戴於狗的身上，讓狗自由位移，透過狗的視野進行記錄，讓人類體驗知覺環境與空間改變的昏眩。

科技的應用，將藝術呈現的模式由 2D 轉為 3D，打破傳統的平面畫作觀看經驗，成為跳躍多重的多角度視野。透過科技互動的模式，審美的美學經驗已不再是藝術家單向傳輸，而是觀者與作品互動的結果。

1978-1980 年 Michael Naimark 在 MIT Media Lab 完成《Aspen Movie Map》（圖 4），裝置中存有白楊樹鎮所有街道秋、冬兩季的圖像以及建築物內部的照片。所有圖片都按相互位置關係鏈結。觀者操控，可以在全鎮漫遊，流覽建築物的內部。²²1988-1991 年 Jeffrey Shaw 發表了《The Legible City》（圖 5）應用了當時最新的虛擬實境互動裝置技術，將空間的漫遊帶入了夢幻的虛擬世界。

互動藝術的表演

「互動」是科技藝術家常用來與觀眾溝通的手法，Stephen Wilson 於 1993 年提出：「互動」代表著操控者、瀏覽介面與觀眾有能力去產生作用，影響事件產生的流程，去修改他們的形式。²³以廣義的觀點觀之，互動的歷史可以回溯到

²¹ prixars, (2002.12.8), (Myron Krueger, scientist and artist), <http://prixars.aec.at/history/kunstler/Emkrueger.html>.

²² Michael Naimark, (2002.12.8). <http://www.naimark.net>

²³ Stephen Wilson, 1993, (The Aesthetics and Practice of Designing Interactive Computer Events), <http://online.sfsu.edu/~swilson/papers/interactive2.html>: Interactive means that the user/ browser/ audience has the ability to act to influence the flow of events or to modify their form.

20, 30 年代的杜象, 40, 50 年的偶發藝術、Fluxes。但以狹義的互動藝術觀點來看, 互動藝術要至 70 年代晚期, 80 年代初期方才產生, 當電腦開始進行高速運算, 人類透過身體與手腳的動作與電腦互動, 產生趣味的互動方式, 引發觀眾的肢體參與, 才稱之為互動。

科技藝術家的互動藝術行為模式, 展開了多元的藝術呈現, 透過互動, 觀眾開始認知到科技藝術的力量, 互動的藝術行為活躍的展開, 觀眾與藝術家在互動間使作品產生新的意義, 這樣的新藝術形式, 將藝術創作生產模式轉變成為觀念。

24

David Z. Saltz (1997) 曾提出以表演藝術來探討電腦互動藝術的可能性, 並以「表演藝術 (Performing Arts)」與「具表演藝術形式 (Performative)」之不同觀點層面之探討, 來闡述電腦互動藝術中互動者與電腦媒材特別的關係特質與互動結構。並根據 Kendall Walton 的理論, 強調虛擬實境中看到的指射物 (the Prop) 與觀眾參與互動之知覺過程是具 Performative 特性之互動表演。²⁵袁廣鳴於 1995 年發表了《籠》(圖 6), 電視影像中的鳥, 因為觀者的搖動, 在剎那間飛離電視並衝向兩旁螢幕, 帶給觀者視覺的驚異與產生心靈微妙的變化, 觀者參與作品的過程, 可說是一種表演的展現, 未事先規劃, 但經由創作者精心安排的互動行為, 在此氛圍中, 觀者透過參與, 完成藝術創作。Masaki Fujihata 1995 年發表《Beyond Pages》(圖 7) 則建置了一個室內的空間, 桌上的虛擬書在點選中操縱了實體物件的互動, 例如當點選文字門把時, 真實的門上呈現出虛擬的開門與小孩的身影, 觀者端坐於虛擬書前面, 就像置身於一個舞台的場景中, 在被設定的表演中參與與呈現藝術的完整性。

網路藝術 Net Art

網路互動行為模式則擴張了自 60 年代以來機動藝術 (Kinetic Art)、電訊電傳藝術 (Telematic Art) 與互動藝術 (Interactive Art) 觀者與作品面對面實體的互動關係, 在網路裡, 實的空間構成消失, 變成虛的虛擬構成, 創作者的身體不再實際參與空間作品, 觀眾也轉換一種新的進入作品空間的方式, 以心靈身體、虛擬身分去「窺伺」並「參與」作品。

網路的形成早在 1960 年代冷戰時期, 美國國防部為分散風險, 把電腦散佈

²⁴ Itsuo Sakane, (2002.3.15), (An Invitation to Interactive Art),

http://www.iamas.ac.jp/interaction/i97/chief_Sakane.html

²⁵ David Z. Saltz, 1997, (The Art of Interaction: Interactivity, Performativity, and Computer)

各地，將訊息分割成封包的方式來傳遞溝通。1969 年開放學術使用，建立了第一個 APPANET²⁶，1989 年由 Timothy Berners-Lee 主導發展 WWW 開始，至 1996 年網路已經連結了四億人，150 個國家，十億台電腦。²⁷在臺灣，截至 2002 年 9 月底為止，我國上網人口達 835 萬人，連網普及率為 37%。寬頻用戶數達 186 萬戶，ADSL 用戶數達 163 萬戶。²⁸

「網路」滲透進入人的生命，影響了人類的思維，改變人類的時空觀念。網路空間是一個虛擬的存在虛幻社會，有無限的延伸性。上網的群眾是這個空間裡的虛幻居民，沒有年齡性別、地域區域、階級人種的限制，大家透過「網路」聯絡、共同生活，追求超越軀體生活的表現。²⁹90 年代，藝術家使用網路的技術與特質進行藝術創作，以網際網路為展覽空間與媒介，實驗新技術，呈現出有趣的觀念與藝術作品。

1997 年王俊傑的《極樂世界螢光之旅》³⁰（圖 8）在網路成立虛擬旅行社，提供了不可能旅遊觀光景點。2000 年，李明維在紐約網路虛擬懷孕，在虛擬場域的空間裡，成立 RYT Hospital-Dwayne Medical Center 虛擬醫院³¹（圖 9），並完成男人懷孕創舉，在紐約引發了討論與撻伐。他們均應用了網路特性，傳播一種擬真的錯覺，讓誤闖入此網站的觀眾，產生真實的感受。2002 年曾鈺涓發表了《CLICK》³²（圖 10），則讓觀眾透過 CLICK，重新思考電腦操控過程中，透過隨機點選的選擇，對觀者「主體」與「本文」，「主動」與「被動」的關係轉換，進行人類對習慣行為的反思。在國外，網路則結合了各種高科技的技術方式，以虛擬+實體場域的互動，呈現了令人驚嘆的創作呈現。例如 Eduardo Kac 在 the Siggraph '96 Art Show 發表了《Teleporting and Unknown state》（圖 11），他在 8 個不同地點蒐集當地的光，透過網路傳送、轉換訊息，並在展覽空間裡將光還原，給予黑暗中植物生長的光，敘述了一種詩樣的轉換與再現。³³1995 年紀 Ken Goldberg 與 Joseph Santarromana 於奧地利林茲科技藝術中心（Museum in Linz,

²⁶ PBS online, (Life on the internet), <http://www.pbs.org/internet/timeline/index.html>, (2002.12.3)

²⁷ 提姆·柏納李，張介英、徐子超譯，《一千零一網》，台北，臺灣商務印書館，1999，p2。

²⁸ 資策會，(2002.11.13)，(我國上網人口達 835 萬人，寬頻用戶數達 186 萬戶)
http://www.find.org.tw/0105/howmany/howmany_disp.asp?id=45，(2003. 1.10)

²⁹ 李英明，《網路社會學》，台北市，揚智文化，2000，p7。

³⁰ pot, (1997.3)，極樂世界螢光之旅——王俊傑多媒體裝置個展)，
http://home.kimo.com.tw/bio_theatre/a_4_06/htm, (2003.1.10)

³¹ 李明維，2000，(RYT Hospital-Dwayne Medical Center), <http://www.malepregnancy.com/chinese/>

³² 曾鈺涓，2002，(Click), www.pyart.com

³³ Eduardo Kac, (2002.12.8), (Teleporting An Unknown State), <http://www.ekac.org/teleporting.html>

Austria.) 裝置了作品《Telegarden》³⁴ (圖 12)，觀者可以透過網路控制機器手臂與植物花園互動，觀眾可以種花、澆水，並且觀看種子發芽的成果，以遠端控制裝置，讓觀者體驗真實的虛擬經驗。日本藝術家 Masaki Fujihata 則於 2000 年即開始結合 GPS 衛星定位系統，由每一位參與者透過無線傳輸方式與衛星定位裝置，透過無線裝置、具數位相機功能的手機或 PDA，及時的將個人定位與錄影影像傳送至終端機，以真實空間的資訊形構了虛擬空間，其最新的作品《Field-Work@Alsace》(圖 13)則於 2002 年 11 月展示於「FUTURE-CINEMA」，ZKM Karlsruhe, Germany 中。

他們使得網路藝術跨越了虛擬存在，讓觀者在操作中想像並觀看實體存在的真實場景，體驗一種虛無的真實參與，超越了網路的虛擬特質，呈現出超越時空、場域、界限的質化思維。2000 年紐約的非營利組織則籌畫了「Cell Rules」展覽，則將藝術創作帶入無線通訊時代，將藝術呈現的創作形式由有限的定點實體變成無限的寬廣場域。³⁵

無線通訊 Wireless Art

無線通訊最早的應用，可以追溯到第二次世界大戰期間，美國陸軍採用無線電訊號作資料的傳輸，1971 年，夏威夷大學 (University of Hawaii) 的研究人員創造了第一個無線電通訊網路，稱之為 ALOHNET 網路，是最早的無線區域網路 (wireless local area network, WLAN)。相關技術漸臻成熟，無線通訊應用卻直至近幾年才開始，手機是與群眾最接近的無線應用工具。從 90 年代出現的第一代類比式手機、GSM/GPRS (General Packet Ratio System) 到現今的 3G，手機已經具有無線上網、數位相機功能，價格也在市場成熟之誘導下滑降。目前，行動電話、個人數位助理 PDA、筆記型電腦、數位相機、數位攝影機、視聽設備以及其他的行動電子設備，都可以形成無線通訊應用平台，方便個人隨時隨地上網查取資料、與人溝通、完成社群活動、與數位學習。

然而無線通訊的行為方式改變了群眾互動的社會功能，情人們藉著手機傳送愛的訊息，廣告商視簡訊廣告為最有力的行銷利器，虛體接觸取代了實體接觸，

³⁴ Ken Goldberg, (2002.12.8), (Ken Goldberg: Art), <http://www.ieor.berkerly.edu/~goldberg/art>.

³⁵ Creative Time, Inc., (2000), (Airtime-a series of wireless art project), <http://www.creativement.org/airtime/index/index.html>, 2000 年 11 月紐約非營利組織「Creative Time」與「Art Time」合作，策畫了「Cell Rules」系列無線通訊藝術創作，集結了六位藝術家，分別以影像、文字書寫、無線通電話互動方式，營造一個屬於手機族的休息空間，此作品以實體空間裝置探討無線通訊技術對公共空間與個人私密空間的碎裂分解。

新科技產生新的區域生存概念與新社群方式，也帶給藝術家新的感受與震撼，對藝術家創作的影響與拓張的範圍，也產生了新的觸媒。2001 年 Patrick Lichty 籌畫了第一個應用無線通訊技術，並以個人數位助理 PDA 與手機 Wap 為創作媒介的展覽「(re) distributions」。他總共邀集了 25 位藝術家與學者，針對無線通訊應用平台與工具，提出創作作品與批評論點。作品形式包含了平面作品、互動表現以及錄影影像呈現。Gregory Little 作品以 VRML 語法創造統合了個人經驗累積的資訊符碼，創造了「PID」世界，John Simon 則將「Every Icon」Mac Apple 轉置於 PalmOS。加拿大籍藝術家 Louise McKissick 製作了可播放於 PalmOS 的《I Love You》影片。所有的作品都提供了觀者網路上下載安裝到個人終端平台觀看。³⁶

James Buckhouse 的作品《Tap》(圖 14) 是由紐約 Dia Art Center 第一個贊助創作的 Wireless Aat 無線通訊網路藝術創作，並獲選為 2002 惠特尼網路藝術雙年展之展出作品。James Buckhouse 與「Creative Time」合作，並由 PDA 大廠 Palm 是供技術，以虛擬舞蹈學校為主題，創造虛擬舞者，參與觀者可以選擇女性或男性舞者，下載至個人數位助理裝置 (PDA) 與個人電腦。觀者可以操控與訓練舞者學習新舞步，練習的過程被記錄成為資訊 (data) 即為「Tap」。透過 PDA 的紅外線無線傳輸，參與觀者可以與他人交換「Tap」，藉由他人的「Tap」訓練自己的舞者，「Tap」成為參與觀者與其他人交換複製舞步的資訊，被模組化與再使用。³⁷

2002 年 9 月，Maurice Benayoun 於韓國那比藝術中《Art Center Nabi》發表了無線通訊藝術創作《Watch Out!》(圖 15)。Maurice Benayoun 創造了一個溝通的窗口，觀者可以以手機傳送 SMS 簡訊或上網透過 e-mail 傳送訊息。這些訊息文字被傳送到豎立於街上的盒子中。當觀者透過盒上小孔觀看訊息時，觀者的眼睛被攝影與記錄並被投影於懸掛於街旁的螢幕，螢幕上的眼睛凝視著街上的群眾。Maurice Benayoun 在作品中應用無線通訊傳輸技術，建構了一個虛擬的、擴張的溝通領域，在這個領域中，參與者分享個人思想，閱讀他人觀感，凝視的雙眼也成為被觀看的對象，而街上的行走者，被無意識的投影影像——「眼睛」，假凝視與干擾。作品探討無線通訊時代的變動觀看與思考，閱讀著不斷變動的文

³⁶ vody.com. (2001), ((re)distribution), <http://www.voyd.com/ia/>

³⁷ Whitney Artport, (2002.5.10), (Whitney Biennial 2002 Net Art Selection), <http://www.whitney.org/artport/exhibitions/biennial2002/buckhouse.shtml>.

字，觀看著看不見的遠距場域、假想被觀看的行人。³⁸

無線通訊藝術創作（Wireless Art）除了將無線通訊工具轉換成為藝術創作材料、呈現以視覺性作品為主的軟體藝術（software art）外，藝術家們亦對無線通訊、無線區域網路的方便性所帶來對人的場域空間與資訊快速傳輸之變化，產生疑慮與焦慮情緒。在有線的網路世界中，人類有意識的坐在電腦螢幕前，透過虛擬社群，不斷的交互影響、交換人際情感與自我認同，虛擬文化在線上成長、茁壯、發展與凋零。然而在有線網路的世界，藉由無線網路的無限場域空間，人類卻是在無意間被窺伺與追蹤，人類行為變成 Data，被記錄與分享。

未來科技與藝術創作

21 世紀的今日，應用科技進行藝術創作的展現形式與探討的範疇是多元與繁複的。許多的藝術形式名詞發酵產生，並呈現繁複的藝術嘗試，藝術家應用科技創作，漸漸的由單純的視覺美感經驗的呈現，轉為將科技視為一個微縮的世界與星球，透過新科技的應用，探討科技、網路、生態、社會、生活與生命。探討生命科學的基因藝術（DNA Art）：將隱藏的數位藝術創作程式原始編碼呈現的軟體藝術（Software art）資料藝術（Data Art）則蒐集資料，轉換資料成為視覺影像呈現；地理資訊藝術（GPS ART），則將現代科技與藝術的媒合應用帶入超乎想像的新空間，進入生活、環境與群眾。

然而，科技藝術發展至今，仍為大眾所質疑著並持續的探討其形式呈現的本質問題與新美學存在之可能性。David Z. Saltz 針對互動藝術（Interactive Art）提出疑問：「互動藝術是一種新的藝術表現形式，亦或只應用新科技，再現過去的藝術形式。」³⁹對於要多新才算新媒體藝術⁴⁰？要使用怎樣的科技才算數位科技藝術？它的本質意涵是什麼？是否有新美學的存在？等等疑問，一直是理論家探討辯證的主題。

David Z. Saltz 認為電腦互動藝術是一種觀念藝術，也引用了 Lucy Lippard 之去物質化（dematerialization of art）的觀念，闡釋互動藝術並不僅是觀念的呈現，亦牽涉了創造邏輯性的結構、空間環境營造、影音圖像的呈現與觀者實體的身體接觸之知覺反應，Itsuo Sakane 提出互動藝術在互動的過程中弓撥了有趣的

³⁸ Art Center Nabi, (2002.9.4), (Watch Out!), <http://www.nabi.or.kr/e/exhibitions/watch/default.asp#>

³⁹ David Z. Saltz, (1997), (The Art of Interaction: Interactivity, Performativity, and Computer)

⁴⁰ 葉謹睿, (2002/11/18), (要多新才算新媒體藝術?), http://www.china-gallery.com/hk/yssy/news_jh.asp?other=188

意義思考，包含了「時間與空間、影像與語言之暗喻與冥想」、「幻覺與真實的映照」、「感覺知覺的外部映像」、「姿態與行為的精神分析」⁴¹。這些觀點，闡述了數位科技藝術具有的哲學特質，並改變了觀者觀看世界的去中心化視點與重新賦予多向度的思想方向，更將藝術創作帶入了開放性的結構（2002 張恬君）⁴²，藝術家與觀者變成共同創作的生命體。

根據 2002. 11. 20 新科學家雜誌網站所發表的新聞⁴³，微軟（Microsoft）公司「我的生命位元」(MyLifeBits)⁴⁴研究小組人員正研究製作「備份大腦」的方法，幫助人們保存並編錄每張照片、每份文件或每句對話，並將個人生命的資料庫容納自動編錄。網路上觀看 100M 的大圖技術⁴⁵現在亦非夢想；高速頻寬、3G、奈米科技、無線區域網路、GPS 衛星定位系統、複製人，現代科技正以驚人的速度邁向未知的未來，Alan Kay 曾於 1971 年提出「The best way to predict the future is to invent it.」⁴⁶，提出人類追求未來的最好方法是去發明它，1998 年再次提出「The Computer “Revolution” Hasn't Happened Yet！」，以他的觀點，真正電腦科技的發展乃根植於普遍性與去中心的普及應用⁴⁷，就像是古騰堡的活字印刷術，在發明了 50 年後，才因為 Aldus Manutius 開始印製適合攜帶的小書，引發了印刷革命。吳作樂曾提出將資訊革命比喻為文藝復興的觀點。⁴⁸相信數位藝術創作將與科技文藝復興共同茁壯成長，數位藝術創作形式與概念亦能呈現前所未有的原創性，且讓我們拭目以待！

⁴¹ Itsuo Sakane, (1995), (An Invitation to Interactive Art): There are works invoking metaphorical meaning and mediation by means of time-space relativity, or an association between image and language, http://www.iamas.ac.jp/interaction/i97/chief_Sakane.html

⁴² 張恬君，(2012.12)《學與思——資訊時代的科技藝術》，[Online], available, <http://www.artouch.com/story.asp?id=200212193247863>

⁴³ New Scientist.com, (2002.11.20), (Software aims to put your life on a disk), http://www.news.jsp?id=ns99993084_

⁴⁴ Microsoft Research, (2002.11.23), (MyLifeBits Project), [Online], available, <http://research.microsoft.com/barc/MediaPresence/MyLifeBits.asp>

⁴⁵ 象雄數化科技，(2002.12) Digi-Memes company Profile, [Online], available, <http://www.digimemes.com>

⁴⁶ Alan Kay, (2003.1.14), (www.smalltalk.org), <http://www.smalltalk.org/alakay.html>

⁴⁷ The book & The Computer, (2003.1.14), (The Dynabook Revisited- A Conversation with Alan Kay), <http://www.honco.net/os/kay.html>

⁴⁸ 黃逸華、錢欽昭，數位周刊，(2003.1.14)，吳作樂（宏遠育成總經理）vs.何傑明（麥肯錫資深顧問）——（論 30 歲 CEO 功與過、下階段明星產業、台灣的獨特 e 角色以及創業新趨勢），http://www.bnxet.com.tw/special_mag/2000_09_22/2000_09_22_192.html