

將數位資訊轉換成聲音與影像的藝術裝置創作

Creating Art Installations by Converting Digital Information into Sound and Images

陳怡秀 周文修

元智大學資訊傳播學系 研究生

銘傳大學數位媒體設計學系 副教授

摘要

影像與聲音在數位藝術中是相當重要的創作元素與表現媒材。國內外許多的藝術家，經常以自身的生活經驗、或感官體驗，來發想創作主題，這是從感性向度為出發的創作方式。然而，在數位藝術的領域裡，也經常會看到有數學、物理、與資訊等科學領域背景的藝術家，是以理性的向度創作作品，探討某些物理、化學或科學等自然現象，這也為數位藝術領域開拓新的視野與創作空間。本研究中之作品〈時光跡〉與〈克拉尼衛星〉，以同時融合藝術的感性思維與科學的理性思考，做為創作的原點。在數位藝術的資訊運算美學架構下，以資訊視覺化與資訊聽覺化的概念，為主要的創作原理與憑藉。將冰冷的數位訊息，轉換成讓人體感官可體會的影像和聲音，讓觀賞者能從不同的角度看待數位資訊，體驗與新型態數位資訊互動之感受。

關鍵詞：資訊美學、資訊視覺化、資訊聽覺化、藝術裝置

一、創作動機與目的

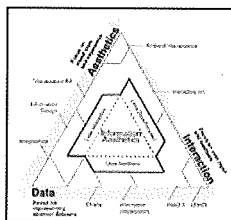
隨著藝術與科技的逐漸靠攏，與電腦無所不在時代的來臨，我們生活中充滿著各種以數位形式出現的資訊，這些資訊往往是以視覺與聽覺的感知方式，融入我們的生活。本文嘗試結合科學現象的理性向度，與數位藝術的感性向度，從雙向度的創作思維，企圖將生活中電腦所能擷取到的數位資訊（如數位攝影機的影像資訊和網路資料等），做形式上的運用與轉換，以電腦程式語言做為數位藝術的主要創作媒材，期能以新型態的創作形式，重新詮釋原始數位資訊的意涵。

本文採實踐研究(practice-based research)(Nordby, 2010)之創作研究精神。以當代數位藝術的資訊美學做為創作的理論架構，再依此概念建構兩個藝術裝置作品。以資訊視覺化與資訊聽覺化的表現手法，做為藝術裝置之數位資訊的新呈現方法。期望將資訊運算美學的理論融入創作，將數位訊息轉換成可讓人感知的影像和聲音，並與之互動。

二、資訊美學之創作原理探討

資訊美學這個名詞早在二十世紀六零年代就由德國哲學家 Max Bense 所提出來，當時以程式運算出來的電腦藝術視覺作品，對他在研究科學與數學美學時影響深遠。他認為資訊美學是一個實驗性的理性美學觀，提出科技藝術以及科技美學的觀念，一生致力於建立以資訊為基礎的美學理論 (Nake, 2005)。2002 年 Stephen Wilson 出版了一本名為《Information Art》的書，他提出以資訊為主體的美學觀點，思考資訊美學結合藝術、科技與科學等跨領域的數位創作，強調身處於資訊社會裡，文化、科學與科技資訊的關鍵核心應該著眼在資訊 (Wilson, 2002)。2007 年，澳洲學者 Andrea Lau 和 Andrew Vande Moere 說明資訊美學是介於資訊視覺化、和視覺化藝術之間且跨學科的研究領域，並且提出資訊美學所涵蓋的研究領域模型，如下圖 1 所示。從圖中可看見一個三角形，用以描述資訊美學領域的框架；並顯示出資訊美學的研究範疇，大抵上都

圍繞在美學、資料與互動這三個領域之間。從圖中，我們也可以清楚發現，若是從上端美學的觀點來看，涵蓋在這三角形範圍裡，包括了視覺化藝術、互動藝術等比較偏向藝術創作的範疇。這類藝術創作的作品，在資訊的運用上比較是以媒材的角度去處理資訊，其所呈現的資訊，並不一定要完全再現原本資訊的意義。不過，若是以三角形圖形中互動的部份往右下角延伸，則會看見介面設計、或是資訊視覺設計的研究範疇。這個類型在資訊的互動設計上，則比較聚焦於使用者是否能正確理解、與使用資訊視覺介面。因此，資訊設計也非常著重於資訊與文化符號隱喻之間的象徵與對應關係。



【圖1】資訊美學的領域範疇 (Lau and Vande Moere, 2007)

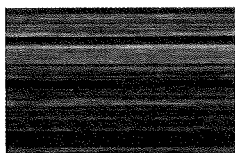
2.1 運用資訊視覺化概念的創作手法

在藝術創作上，作品在構思或呈現的形式上，相較於科學研究，相對較擁有更多的個人自由與意念。不過自從五十年代電腦藝術開始發跡後，藝術與科技這兩個原本在不同空間，看似平行的領域，便開始有了接觸與交集。對科技有興趣的藝術家，不斷嘗試去運用各種科技作為創作的媒材或手法。其中也有許多科技類的藝術作品，便是將資訊視覺化的概念，帶入藝術創作之中。

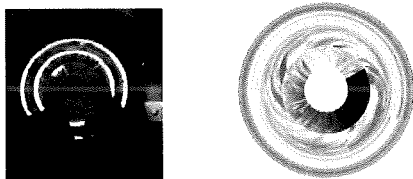
圖2是以平面視覺輸出作品，去呈現資訊視覺化的藝術作品〈The Top Glossing Film of All Time, 1×1〉，由藝術家 Jason Salavon 所製作的。藝術家 Jason Salavon 擅長運用各式各樣創意的影像資訊，將其轉換為獨特的視覺畫面。他將電影鐵達尼號中的每個影格，以電腦先簡化成一個單純的色塊，之後再將這三十三萬六千兩百四十七個色塊，依照時間先後順序排好，最後輸出成

為一張色彩絢麗的圖像。藝術家以整個電影的影像資訊作為創作媒材，將原本處於動態的電影影像，以有趣的資訊視覺化手法，將動態影像資訊轉換為靜態圖像。

由兩位藝術家Jussi Ängeslevä 和 Ross Cooper所共同創作的作品〈Last Clock〉，是將資訊視覺化概念加入互動性的作品，如下圖3。作品的主要概念，是用錄影機去記錄環境狀態變動的過去與現在，並將拍攝到的畫面即時呈現出來。作品所呈現的畫面，有如一般我們所熟悉的時鐘，有秒針、分針跟時針，並將錄影機所拍攝到的畫面分成三個同心圓，最外層是秒針，中間是分針，最裡面是時針。投影所模擬的時鐘影像，會把每一分每一秒鏡頭前所拍攝到的畫面片段都忠實地記錄下來，並且畫面也會隨著時間的移動而不斷地旋轉。當所有畫面轉完一圈，共12個小時之後，便會覆蓋過去的畫面，再次循環。〈Last Clock〉作品運用時間的概念與時鐘的造形，透過電腦重組，透過視覺化的影像，再現時間與空間並置的抽象概念。此作品也參展了2007年的奧地利林茲電子藝術節，觀賞者可以在投影畫面的地方隨意擺動肢體，而藏身於牆面後的攝影機也會即時掃描出觀賞者的一切動態。



【圖2】 Jason Salavon, 〈The Top Grossing Film of All Time, 1 x 1〉, 2000
圖片來源：擷取自 <http://salavon.com/TGFAT/Titanic.shtml>



【圖3】 Jussi Ängeslevä & Ross Cooper, 〈Last Clock〉, 2002
圖片來源：（左圖）<http://0rz.tw/oNZBI>,（右圖）<http://0rz.tw/JgDwC>

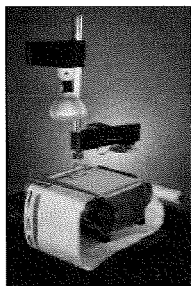
2.2 運用資訊聽覺化概念的創作手法

資訊聽覺化(Sonification)，是將資訊轉換成聲音。也就是使用聲音的訊息，去對應一些資訊數字的關係 (Scaletti, 1994; Kramer, 1994)。在音樂藝術領域中，運用資訊聽覺化的創作概念，大約開始於 1950 年代電腦藝術與觀念藝術蓬勃發展的時期。運用資訊聽覺化，同時結合電腦運算的數位藝術創作，與資訊視覺化的創作概念相似。在加入了電腦運算後，資訊聽覺化概念的表現方式也相當的多元。透過裝置、影像、聲音、互動等各種複合式的藝術表現，也讓數位藝術開創了一種帶點華麗感，全新的藝術體驗。加拿大的發明家也是作曲家 Hugh LeCaine 在 1950 年所製作的裝置樂器作品〈The Spectrogram〉，如圖 4。其外型如同一個架子，內部是由 108 個類比的聲波震盪器所組合而成，當黑色的機械長臂擺動時，會在下方的白紙上畫出一連串由線交織而成的圖形，裝置也隨之讓產生的圖形轉換成為聲音，不同的圖形也讓震盪器即時改變聲音的頻率和音量的大小。

除了音樂旋律之外，自然界裡純粹的聲響，其頻率也可以做為資訊聽覺化的媒介轉換物。由三個英國皇家藝術學院的學生於 2003 年所創作的〈Datasound〉，便正是以聲音頻率去對應與詮釋資訊的作品，詳如圖 5。他們讓平常生活中所看見的硬碟、燈管、磁片、旅行卡等等物品，都成為了一個一個小小的發聲樂器。作品中透過感測器去接收數位數據，再放大訊號，我們便可以聽見很多我們從未聽見過的訊號聲響。將數據透過轉換，帶來一場像是樂器，卻又不是樂器的演奏，對我們觀賞者來說，也成了一種有趣的聲音聽覺化的體驗。

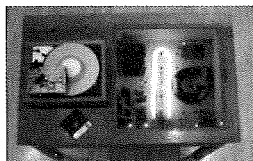
有趣的是資訊聽覺化的概念，也可以變成是一場真實的交響樂團的演奏過程。2000年，美國太空總署(NASA)委託克羅諾斯四重奏，根據美國太空總署架設在地球軌道上太空船的接收器所蒐集到的電波，做一個運用資訊聽覺化概念的創作，為這一段太空中的聲音，發展成一部完整的音樂創作〈Sun Rings〉。這首交響樂曲是近代科學與藝術界共同合作的創作案例，將原本接收外空資訊

做資訊轉換，成了一段窺聽宇宙聲音的樂音（李秋玫，2011）。在演奏的同時也配合樂曲進行時的多媒體投影影像，內容主要都是與太空宇宙相關的影像照片，也有部分影像，是由設計師 Willie Williams 以太空意象為出發所做的抽象畫面，表演畫面如圖6。



【圖4】 Hugh LeCaine, 〈The Spectrogram〉, 1950

圖片來源：擷取自 <http://0rz.tw/S0MJJE>



【圖5】 Troika 團隊製作, 〈DataSound〉, 2003

圖片來源：<http://troika.uk.com/datasound?image=2>



【圖6】 Terry Riley 作曲, 〈Sun Rings〉, 2002-2007

圖片來源：<http://www.willieworld.com/KQEJK2.jpg>

三、創作方法

3.1〈時光跡〉

3.1.1 作品概念發想

引發〈時光跡〉作品整體構思的想法，來自達達主義大師杜象的作品〈Nude Descending a Staircase, No. 2〉。杜象把一個下樓梯的女人，在走下樓梯時的連續動作，表現在同一個畫面空間之中，充分詮釋了時間的流動感。〈時光跡〉作品承接時間流動的概念，希望能用互動裝置的形式，加入觀眾參與的元素，讓觀眾與數位裝置做即時的互動，以電腦運算排列影像並做聲音的轉換，將人對時間的感受加以具像化。

3.1.2 作品表現設計

〈時光跡〉作品試圖將杜象作畫時「由他的眼睛所看到的移動的世界」之概念，做創作的借用。將原本環境場域的畫面，再現成「由互動裝置所看到的動態場域」。因此，本裝置的創作設計，是將動態式的網路攝影機，包裝成一個可以讓使用者隨意擺動的物體。在外形設計上，則以「拍攝」的意義與象徵為出發。在作品整體的呈現設計上，〈時光跡〉使用投影來呈現裝置所組合的畫面，並將紅、綠、藍三色光的影像資訊，轉換成聲音。作品整體場域設計如下圖 7。裝置的擺放，是從天花板懸吊裝置，讓裝置在空間中可以隨意往四面八方移動。關於投影的呈現，〈時光跡〉運用電腦視覺的運算處理，所呈現的畫面，試圖將一分鐘內，由三個裝置所拍攝到的畫面作影像的疊合後，排列出井字形的六十格畫面的拼貼。

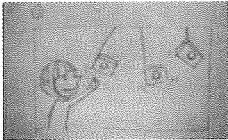
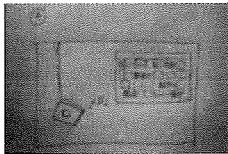


【圖7】〈時光跡〉作品裝置示意圖, (本研究繪製)

3.1.3 作品互動設計

〈時光跡〉作品互動示意圖如下表 1 所示。

【表 1】〈時光跡〉作品互動腳本

〈時光跡〉作品互動示意圖	互動步驟說明
	步驟 1 作品裝置內的攝影機會一直記錄並擷取場展現場的環境畫面
	步驟 2 參觀者可經由手觸碰或是搖晃裝置，也可以在裝置前面擺動各種肢體動作
	步驟 3 當裝置感測到移動或是畫面改變時，便會產生聲音頻率的回饋
	步驟 4 產生聲音的同時也會有視覺影像的回饋畫面

3.2 〈克拉尼衛星〉

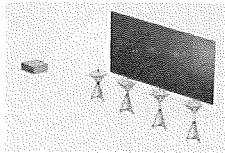
3.2.1 作品概念發想

由於我們的生活越來越仰賴科技產品，像是電腦、網路、手機、隨身音樂播放器等，因此在 2009 到 2010 年間，有許多相關的新聞與報導陳述了太陽風暴的現象。〈克拉尼衛星〉作品的主要創作發想，便是期望以藝術裝置，呈現地球與太陽風之間的關係與互相影響的狀態。透過互動裝置去呈現宇宙科學的千變萬化，並企圖具體化太陽風的相關資訊。

3.2.2 作品表現設計

〈克拉尼衛星〉在裝置的造形設計上，試圖創造出人造衛星的意象，象徵作品的裝置如同人造衛星在接收宇宙各種數據的概念，裝置會不斷地即時接收網路上太陽風的相關數據。

在作品的整體表現設計上主要有兩個部分：分別是將太陽風數據加以視覺化的投影影像；以及將太陽風數據加以聽覺化後，進一步將聲波轉換為〈克拉尼圖形〉的裝置。其中第一部分，作品將會投影出四個所接收到太陽風數據的相關數值，並且配合數據即時投影出動態粒子系統，營造太空的環境場域感。第二部分，作品裝置將從接收到的數據去轉換成聲音頻率，讓放置在發聲單體裝置上方的細沙，隨著聲音頻率的震動，衍生出不同的圖像。在場域的整體設計，則如下圖 8。〈克拉尼衛星〉作品將四個發聲單體，分別擺放在投影太陽風數據的前方，當裝置接收數據播放聲音時，投影的部份也會跟著改變。



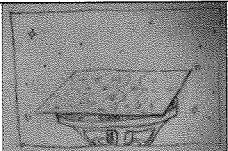
【圖8】〈克拉尼衛星〉作品表現示意圖, (本研究繪製)

3.2.3 作品互動設計

〈克拉尼衛星〉作品互動示意圖如下表 2 所示。

【表 2】〈克拉尼衛星〉作品互動腳本

〈克拉尼衛星〉作品互動示意圖	互動步驟說明
	步驟 1 畫面中呈現太陽風密度、速度、溫度、Bz 值的數據。

〈克拉尼衛星〉作品互動示意圖	互動步驟說明
	步驟 2 每隔一分鐘會從網路下載新數據，依據不同數據每個裝置產生不同頻率，並衍生出不同克拉尼圖形。
	步驟 3 數據變動的同時，將產生粒子爆炸的動畫

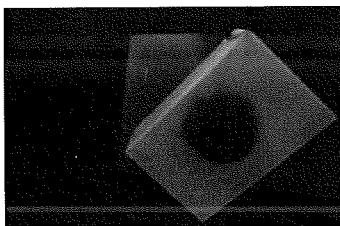
四、作品執行與展示

4.1 〈時光跡〉執行與展示

4.1.1 作品裝置實作過程

〈時光跡〉的作品硬體裝置的製作，主要的製作步驟如下。

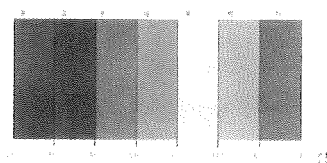
- (1) 拆解攝影機：將網路攝影機的外殼拆解，僅留下拍攝的鏡頭部分。
- (2) 壓克力切割：將長方體壓克力的正面部分，切割一個正圓心。並在壓克力 的 正面上方側面部分，切割一個圓形洞口。
- (3) 裝置組裝：將網路攝影機置入壓克力盒中，將攝影機的鏡頭部分卡拴於圓心的位置，將網路攝影機連結電腦的 USB 傳輸線從壓克力的圓形洞口拉出，將 USB 線與裝置懸吊在天花板上方。



【圖 9】〈時光跡〉作品裝置照片（本研究拍攝）

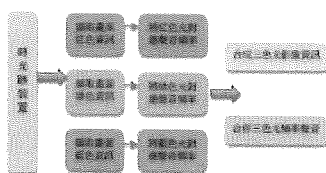
4.1.2 作品內容實現方法

〈時光跡〉作品運用了聲音視覺化的創作概念手法。其轉換形式則依據聲音與色彩共感覺的科學原理做為主要的實作呈現。此原理的研究始於科學家牛頓，而在現代科學的研究，研究者 Ganot 認為：「聲光之間的類比是非常接近的。紅色光是起因於較長的波動，感通而為一個低沈的聲音；而紫色是起因於較短的波動，感通為一個尖銳高亢的聲音。」(Rimington, 1911)。如圖 10 的光波原理，〈時光跡〉作品在數位資訊轉換成聲音的過程，即以此科學共感覺現象去作對應。試著將光的電磁波型態轉化成聲波型態，讓不同顏色波長的光去對應不同頻率的聲音。



【圖 10】光波波長表

圖片來源：擷取自 <http://0rz.tw/Yj5mB>



【圖 11】〈時光跡〉作品內容互動技術製作流程, (本研究繪製)

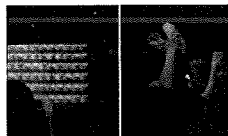
〈時光跡〉作品使用了 Max/MSP/JITTER 軟體，電腦能同時接收三台網路攝影機，整個作品完整的執行流程如圖 11，並可詳細分解成以下幾個步驟。

- (1) 資料擷取：使用作品裝置內的網路攝影機，分別擷取出影像裡的紅、藍、綠三種色光資訊。

- (2) 資訊聽覺化轉換：運用本文圖 9 的光波波長原理現象，作為資訊聽覺化轉換的基礎。在〈時光跡〉作品裡，三個網路攝影機，透過電腦視覺的程式處理，三個影像裝置的影像，分別只各擷取一個顏色(分別是紅色、綠色、藍色)。接著利用三個裝置中所接收到的色光動量去對應聲音頻率。因為紅色光的頻率最短，擷取紅色的裝置畫面，也就相對產生比較低沈的頻率，而藍色影像裝置的畫面，所產生的頻率也就比較高亢。
- (3) 聲音播放：將上面轉換後的三種單頻聲音加以合成後經由揚聲器播放。
- (4) 投影畫面：將三色光影像合成一張彩色影像(將每個對應像素之紅、藍、綠像素值，合成一彩色像素值)，再將合成後的彩色影像，以網格狀的切割方式，切割成 60 個區塊後，將每個區塊視為一獨立影像投射出去，唯投射時，第 1/60 秒投射區塊 1，第 2/60 秒投射區塊 2，以此類推，以展現出三個網路攝影機，於一秒內時間與空間的合成影像。

4.1.3 作品展示

〈時光跡〉作品在展出時，大部分的觀賞者覺得用手推動裝置，或是直接在裝置面前擺動身體，是一種很直覺的互動方法，因此不需要特定的規則或解說，就能輕易地與作品產生互動，對作品的第一印象很自然地會覺得有趣好玩。像有些觀賞者會直接把裝置移至靠近眼睛眼球或是嘴唇的位置，讓投影的畫面呈現出動態的五官面貌。關於聲音的產生與對應，大部分的觀賞者對於頻率的聲音感受，覺得比較吵雜，若不清楚作品的意涵，比較不能理解聲音與作品的關係。但是，也因為有聲音的存在，會讓人明顯藉由聲音去關注投影的畫面是一種不斷更新的動態畫面。



【圖12】〈時光跡〉作品互動展示照片 (本研究拍攝)

4.2 〈克拉尼衛星〉執行與展示

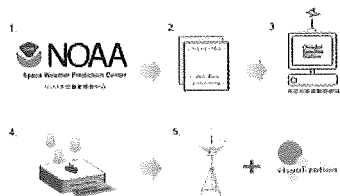
4.2.1 創作裝置實作過程

〈克拉尼衛星〉的作品裝置主要是解構揚聲器單體，製作出一個可以將聲音的震動頻率，傳導到鋁板的裝置。裝置選擇使用 YAMAHA 的 12 吋揚聲器單體。裝置製作的過程可分為以下幾個步驟：

- (1) 解構單體：以美工刀切除單體上方的黑色紙盆與內部的中心蓋，僅留下內部的褶紋阻尼與音圈。
- (2) 自製傳導體：將金屬罐底部的中心打洞，插入直立的螺紋桿，用來作為聲音震動的傳導媒介。
- (3) 裝置組裝：將拆解後的揚聲器單體，與自製的傳導體，以熱熔膠固定在單體中心蓋的位置。接著再用鍍烙噴漆，將裝置漆成如同金屬般的質感。
- (4) 裝置造形：自製的單體組裝完成後，接著將鋁板用螺帽鎖在傳導體的螺旋桿上，並以自製的鋁架與鋁架上方圓形鐵柄，以磁鐵吸力的方式固定整個單體，便完成整體裝置的造形設計。作品最後總共完成四組裝置，並分別放置正方形、正六邊形、圓形與正八邊形的鋁板，以對應接收到四種不同的太陽風數據。〈克拉尼衛星〉裝置的整體造形比擬為人造衛星的外形，並且在作品呈現的意義上，也同時象徵了人造衛星的概念，賦予接收資訊、產生訊息的意涵。
- (5) 裝置發聲：這四組裝置將各自分別連結到兩台擴大機的左聲道與右聲道，而這兩台擴大機透過錄音卡分送訊號。如此，作品裝置才能順利地與電腦主機做溝通，將網路上的數位數據的訊號轉換成聲音頻率，讓裝置接收到訊息並發出聲音。



【圖13】〈克拉尼衛星〉裝置製作完成照片（本研究拍攝）



【圖14】〈克拉尼衛星〉作品製作內容技術流程圖（本研究繪製）

4.2.2 作品內容實現方式

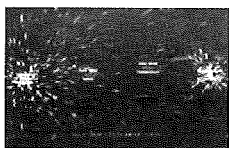
〈克拉尼衛星〉作品呈現的主要概念，是將網路上太陽風的數據資料，透過實體裝置的轉換成為聲音與影像。主要使用到的內容製作技術流程，整理詳如圖 14 所示，步驟說明如下：

- (1) 資料來源：作品上網接收美國 NOAA 太空氣象預測中心所提供的太陽風相關數據，其網址連結為：<http://www.noaa.gov/> (示意圖如圖 14 之 1)。
- (2) 建立資料庫：使用 PC 個人電腦即時上網接收與建立太陽風數據資料庫(示意圖如圖 14 之 2)。
- (3) 建立網站：架設網站伺服器，以提供太陽風資料庫的數據(示意圖如圖 14 之 3)。
- (4) 傳送資訊：連接裝置的客戶端(client)電腦，透過網路從伺服器取得資料庫的太陽風資訊，再將所接收到的數據送給 Max/MAP/JITTER 與 Quartz Composer 軟體做資料處理，以進行資訊聽覺化與視覺化的轉換(示意圖如圖 14 之 4)。
- (5) 裝置呈現：將所接收到的數據轉換為聲音的頻率，不同的數值會產生不同的震動頻率，因而在揚聲器單體上產生不同的克拉尼圖形，同時也將太陽風的數據對應到粒子流的粒子個數，以產生不同的視覺樣貌(示意圖如圖 14 之 5)。

4.2.3 作品展示

〈克拉尼衛星〉作品於《2010 第六屆國際電腦音樂與音訊技術暨新媒體研討會》獲選參與展演。關於此裝置，觀賞者對於將科學現象融入藝術作品的概念，都覺得是個很新奇的概念。因為科學現象在生活中是比較容易被人忽略的，因此若能在觀賞互動藝術時，又同時能理解或是知道一些科學的面貌，將會是難忘的經驗。觀賞者在觀看投影的內容時，因為是以英文字呈現太陽風的資訊，因此一開始有些觀賞者會不太清楚作品文字上的意義。需要看過作品介紹後才比較能理解作品意涵。

〈克拉尼衛星〉的作品獲得李國鼎 K.T.科技藝術競賽互動科技組銀獎，並參與了第五屆數位藝術節的展演活動。



【圖15】〈克拉尼衛星〉於研討會之展演畫面（本研究拍攝）

五、結論

〈時光跡〉與〈克拉尼衛星〉兩個作品是以「數位資訊的聲音與影像轉換」為創作主軸所製作完成的作品。兩件作品的共通點是作品的類型皆是數位藝術創作、作品的創作形式皆是以數位資訊做資訊的虛實轉換、作品的創作概念皆是以科學的原理現象作為創作的內容轉換。針對兩個作品共通的創作部分，分別以三點方向來進一步加以探討。

5.1 數位藝術作品的創作心得

近代在數位藝術的創作中，我們正處於科技高度發展的時代，台灣的美術館也陸續有許多關於數位藝術的各種展覽，數位藝術的創作形式也成為一股潮流。其中，最令創作者與參觀者印象深刻的，是數位藝術裡的互動裝置作品。

大多數作品需要觀眾的介入，觀眾也成為作品的一部分。〈時光跡〉作品是屬於互動藝術的類型，作品顛覆觀眾與作品之間的角色，讓觀賞者可以經由肢體與裝置作觸碰與連結。〈克拉尼衛星〉作品則屬於網路藝術，讓電腦搜尋到的資訊也即時成為作品的一部分。像這類不斷在改變狀態的數位裝置作品，是因為互動或是資訊的接收而有即時性的變動，作品的動態性特點也正是打破觀眾以往參觀藝術展覽的經驗。

5.2 數位資訊的虛實轉換

本論文的作品不論是〈時光跡〉或是〈克拉尼衛星〉，都有著將虛擬的數位資訊作實體的視覺、聽覺轉換的特點存在。而這兩件作品的轉換手法便是使用資訊聽覺化與資訊視覺化的轉換概念。在現在電腦運算盛行的時代中，電腦科技給予了許多創作者另一種新的作品製作方式。無論是聲音、影像或時間等等五花八門的媒材與元素，只要透過電腦，都能輕易地以軟體程式運算作各式各樣的轉換、切割再重組。因此，在許許多多的虛實創作裡，藝術的意義其實一切又回歸到了創作的概念、思想與意涵，也就是創作出來的作品最主要的精神宗旨是什麼，唯有將創作意念與作品呈現的手法，做各方面意義上的規劃與對應，才能讓參觀者也能對作品感同身受。

5.3 數位藝術與科學原理的融合

在作品形式寬廣多元的數位藝術領域裡，參與創作的藝術家們的背景通常相當多元。不僅是有受過傳統的藝術相關訓練的藝術家，另外更多的是許多跨領域背景藝術家的組合，如生物、物理、化學等科學領域，這也讓數位藝術的創作取材與表現，呈現出豐富的跨界內容。如將各種科學的定律或自然的法則，以數位藝術的互動特質，來加以表現。〈時光跡〉在創作內容的數位資訊轉換上，是使用了色光的科學原理。而〈克拉尼衛星〉作品的主要概念，也是偏向將科學的現象表現在藝術創作作品中。在作品的概念題材則是選擇來自宇

宙中太陽風的現象，並以電腦做資訊視覺與聽覺化部分的處理，最後再以聲音的物理現象作實體裝置呈現。

呼應新媒體藝術家 Schwarz 在《Media Art History》書中所提到的字句：「如果世界上只有處理大型企業資訊、市政管理和都會電話交換能力之大型電腦，也許我們今天根本不需要去思考藝術與科技之間的關係。」(Viegas and Wattenberg, 2007)。藝術與科學、藝術與科技，都因為時代的發展與一波又一波的數位改革，帶領了我們進入了感性與理性融合的時代。在這樣豐富且遼闊的創作環境，藝術創作的形式甚至也變得無邊無際，什麼題材都可以運用，什麼概念都可以嘗試實現。

參考文獻

1. 李秋玫，2011，《太陽光輪》聆聽來自宇宙的樂音。表演藝術雜誌，第 218 期，頁 20-21。
2. Kramer G, ed. (1994). *Auditory Display—Sonification, Audification, and Auditory Interfaces*, Addison-Wesley.
3. Lau A. and Vande Moere A. (2007). Towards a Model of Information Aesthetic Visualization, IEEE International Conference on Information Visualization (IV'07), IEEE, Zurich, Switzerland, pp. 87-92.
4. Nake, F. (2005). Computer Art. A Personal Recollection. Proceedings of the 5th conference on Creativity & Cognition 2005. 54-62.
5. Nordby, K. (2010). Conceptual Designing and Technology: Short-Range RFID as Design Material, International Journal of Design, 4(1), pp. 29-44.
6. Rimington, A.W. (1911). Colour-Music: The Art of Mobile Colourz. Lodon.
7. Scaletti, C. (1994). Sound synthesis algorithms for auditory data representations. In Auditory Display: Sonification, Audification, and Auditory Interfaces, vol. 1, G. Kramer, ed. Adison-Wesley, Reading, MA, 223–251.
8. Schwarz, H. (1997). *Media Art History*. ZKM|Center for Art and Media Karlsruhe.
9. Viegas, F. and Wattenberg, M. (2007). Artistic data visualization: Beyond visual analytics. In Proceedings of HCI 2007.
10. Wilson, S. (2002). Information arts. Cambridge, Mass. :MIT Press.

Creating Art Installations by Converting Digital Information into Sound and Images

Chen, Yi-Hsiu * Chou, Wen-Shou **

*Department of Information Communication, Yuan Ze University

**Department of Digital Media Design, Ming Chuan University

Abstract

Sound and images are important materials for creating or representing art works in new media or digital art. Many artists often create their works based on life experience. This is a more perceptual way to create their works. While in the field of digital art, some artists create their works based on physics, mathematics, information engineering, and other knowledge of science. These works show more rational aspects of creativity and they have opened up a new door in digital art.

The creative works 〈Time Tracking〉 and 〈Chladni Satellite〉, as created in this article, are based on information aesthetics. We try to mingle both the perceptual and rational thinking dimensions in the creative process. Based on principles of information visualization and sonification, the digital information, such as the real time image information or the data from internet, is transformed to interactive sensorial images and sounds. These two installations try to create a novel experience for the audiences to interact with digital information.

Keywords : information aesthetics, data visualization, sonification, art installation