

# 運用 3D 互動多媒體技術於古建築模擬及無形資產保存之實例探討

鄧宗賢

助理教授

多媒體與電腦娛樂科學系

南台科技大學

yinzx@mail.stut.edu.tw

## 摘要

本論文將展示六件利用 3D 多媒體製作與互動技術導入的大型古蹟場景模擬以及文化資產保存的作品。我們將作品分成三大類型：古建築物的導覽、遺跡重建模擬，以及無形文化資產典藏。而建築導覽將以台南市的吳園，高雄縣的楠梓楊家古厝為例。遺跡模擬將展出台南神社，嘉義神社二處已遭拆除的日據時代建築物。而無形文化資產則以民俗活動八家將陣法以及西遊記為例。而使用的相關技術，則包含 3D 模型製作、建築物材質表現、互動機制開發、動作擷取，以及體感技術的導入。透過這些作品的呈現，可以提供文史研究或工作者，在文化資產的視覺化呈現，以及歷史數位教材製作上，做經驗交流。另外，可以提供一般民眾，能夠以更視覺化、互動的參與，來認識和了解這些歷史文物；並透過數位典藏與網路傳輸無地域限制的特性，讓即使無法親自造訪，也可以欣賞和學習這些文物所展現出的文化內涵。未來發展方向，是希望能透過與相關文化研究單位的合作，設計出能傳達更深文化內涵，更具教育性的數位媒體教材；也可以與娛樂產業的結合，將這些數位媒材，透過遊戲的方式，讓傳統文化知識可以更為普及。

# Applying Interactive-3D Technologies to Cultural Resource Reservation and Interpretation

Zong-Xian Yin

Assistant Professor

Department of Multimedia and Entertainment Science

Southern Taiwan University, Tainan, Taiwan

Email: yinzx@mail.stut.edu.tw

## **ABSTRACT**

The paper will demonstrate six examples which utilized 3D and interactive media technologies for cultural resources interpretation and reservation. These examples can be categorized into three applications: interpretations for ancient architectures, lost historical spot reconstruction, and reservation of intangible cultural heritage. The first application contains two examples: “Wu-yuan”, which is located at Tainan city, and “Yang-jia ancient house”, which is located at Nanzih district, Kaohsiung City. The examples are utilizing interactive-3D technologies for ancient architecture interpretations. The second application includes “Tainan shrine” and “Chiayi shrine”. The two temples built by Japanese and were destroyed when the recession of Taiwan. The two examples utilize the technologies to reconstruct a virtual space contained those lost mansions. The last application is examples of applying the technologies to intangible cultural heritage. The examples are “Ba-jia-jiang”, a traditional activity of Taiwan temples, and “Journey to the West”, a Chinese legend. These applications are useful in historiography researches and cultural resources reservations. It can transform abstruse researches into visualized and fascinating teaching materials. Moreover, since the materials are easily transmitted via internet, people everywhere can visit the virtual ancient objects and learn history knowledge.

## 一、前言

近年來「數位內容」成為新世紀明星產業，對我國轉型為知識經濟國家，扮演了重要的關鍵角色。而數位化革新的發展使我們能夠應用 3D 多媒體製作與互動技術導入文化資產保存工作，此為國內數位創新應用的新趨勢，也是南台科技大學多媒體與電腦娛樂科學系培育「跨領域人才」的教育理念之一。在此前提下，本論文將介紹六件以互動多媒體技術所開發的數位文化資產應用專題，試圖以古建築物導覽、遺跡重建模擬，以及無形文化資產典藏等三大項目作為核心概念，運用相關電腦工程技術以提供文史工作或是一般民眾，重建傳統文化知識的傳遞管道與建構其認知型態。

## 二、古建築導覽

本論文首先以「古建築物導覽」為主題，目的在利用互動多媒體技術，呈現大型建築的外觀及細部結構。由於這些建築物，不能像一般文物可以移動，參觀者必需要親臨，才能體會這些建築物所表現出的歷史美感。利用影像紀錄方式將建築物拍攝，雖然可以透過媒體的傳播，提供參觀者隨時欣賞；但是，由於這種方式，採用傳統單向的傳播方式，參觀者只能依製作者的拍攝路徑，快速瀏覽建築物的少數重要特色。然而，文物所呈現的歷史與藝術價值，會因為每個人不同的背景和觀念，會產生極大的差異；而深度探究歷史建築，是必需透過參觀者操作和觸摸，才能真正有所體驗。所以我們嘗試利用互動媒體的技術，導入這種歷史建築物的導覽研究。除了製作擬真的建築物 3D 模型，也針對每一種建築細部的特色，設計不同的介紹方式，提供參觀者學習；參觀者可以自由的在虛擬的環境中移動、觀賞。本主題將以台南市的吳園，高雄縣的楠梓楊家古厝為例。

台灣四大園之一的「台南吳園」充滿文化價值與歷史之美，目前仍留有部分遺跡。道光十年(西元 1830 年)由枋橋頭的鹽商吳尚新收購鄭成功時期的何斌府邸庭園並改建，依照地勢的高低建構庭園，大者有假山、石洞、涼亭、水塘、小橋，曲折盤環，饒有泉石之勝。小者種植果樹，培植花卉，花木幽邃，亦極風雅，

並仿照漳州的飛來峰建造假山池塘，命名為「吳園」，府城當地俗稱「樓仔內」。其景致秀麗，佔地廣大，堪稱為台灣第一庭園。



圖 1 吳園現況照片



圖 2 公會堂現況照片



利用3D MAX製作擬真建築物和QUEST3D遊戲引擎的搭配  
針對每一種建築細節的特色，設計不同的介紹方式

圖 3 吳園立體模型(本作品)



圖 4 公會堂模型(本作品)



圖 5 自動導覽畫面(本作品)



圖 6 使用者視角調整(本作品)

然日後吳園歷經清朝文人仕紳聚集之所以及日據時期的日本政府宴會賓客用途和後來的台南公會堂時期，卻因時間演化、使用機能的轉變、無人管理照料以及台南市中心集會重心的轉移等因素，使這塊曾經繁華一時的空間逐漸被世人所淡忘。於是本專案作品所欲呈現的，即是使用虛擬實境的方式進入假設的故事情境，讓一般大眾依照故事行進的方式依序參觀，利用 3D 模型建構軟體和遊戲引擎的搭配，以增加互動的趣味性。其過程中預計將導入三套互動媒體方案，分別

為設立自動導覽員、關卡設置、解謎遊戲，在自動導覽員以語音型態解說吳園的相關歷史後，可由玩家使用觸碰可過關的事件，進行解謎的遊戲。

而現今保存較為完整的「楊家古厝」則帶領我們能夠更認識中國傳統閩式建築的特色及其背後的意義。作品將以 3D 建模，將現今坐落於高雄市楠梓區右昌街的市定古蹟—「楊家古厝」建製到最完善，然後利用這個古厝作為作為本主題的介紹。清朝康熙年間楊家第一代開基祖楊文隨著鄭成功來台開墾，開始了楊家在高雄右昌的根基，歷經多代經營，積極栽培子弟，曾經一門五秀才而傳為地方美談；日治時期更是熱心參與地方行政，在地方上頗負盛名。後代子孫在光復後同樣有傑出成績，曾經擔任花蓮首任民選縣長，也曾遨翔天際，是全台第一個擁有私人飛機的家族。楊家古厝至今已有百多年歷史，且其後人善於維護，是相當珍貴的文化資產。其整體建築外觀，仍保存著閩南「出厝起」作法的合院式建築型態，在特徵上多強調曲線，深具典雅古樸之感。此案例之運作將先由耆老訪問開始，評估欲重建已損毀部分的建築，使用 3D 建造楊家古厝模型，簡單介紹該建築後，開啟自由觀看模式。系統導覽模式自動帶領使用者依序導覽，包括介紹古厝的種類、古厝鳥踏觀賞、古厝屋頂形式介紹、牆壁上的淺線雕觀賞、斗拱觀賞以及楊家最有名的正廳門額—兄弟同科介紹。

再者藉由建築物本身的介紹，說明各項物件的重點意義，例如夯土的製作過程、鳥踏和馬背的比較、咾咕石與三合土的材料與製作過程，及地板形式所能代表的主人身份象徵。當整個楊家古厝完整的導覽完畢後，使用者可在楊家古厝的範圍內自由走動，在自由觀看模式下可推開門板或窗戶，如觸碰到特定物件，則會有該物體的詳細解說。螢幕左右的數字顯示可使使用者親身體驗可發掘的物件，此外像是夯土牆附近有個小的按鈕，玩家觸碰後可親手製作夯土牆；在三合土附近另有小的按鈕，玩家觸碰後可親手製作三合土。參照古式傳統的閩式建築各項特色及思索背後蘊藏的先人建築智慧，相信會是在近來西式大樓頻建之下，楊家古厝能夠呈現的文化傳遞概念。



圖 7 楊家古厝現況照片



圖 8 楊家古厝現況照片



圖 9 楊家古厝立體模型(本作品)



圖 10 楊家古厝模型(本作品)



圖 11 自動導覽畫面(本作品)



圖 12 建築物細部模型(本作品)

### 三、遺跡重建模擬

本章節將介紹有關「遺跡重建模擬」的互動媒體專題。我們將以「台南神社」，「嘉義神社」二處已遭拆除的日據時代建築物的專題案例。由於這些遺跡已經不存在，或僅存部份建築體或是裝飾品。其中包含許多器具的操作方式和內部結構，也因為沒有實體存在，憑空利用想像方式，無法讓人了解運作原理。遺跡的重建和模擬，涉及許多專業的領域，需要龐大的人力、時間和經費才能完成。透過虛擬環境的模擬，可以紀錄研究人員的工作成果，而且可以讓一般大眾看到這些遺跡的相貌，而不是單以文字方式，或是以挖掘現場照片來說明。研究人員可

以將專業的知識，透過多媒體與互動的呈現，讓非專業的民眾，能夠學習這些知識。所提供的兩個專案範例，是位於南台灣兩座日據時代的神社。由於這些建築在光復後已被拆除，記載相關資訊的公務文件非常少，所以我們利用文史工作紀錄、網路資料搜尋，以及參考相關建築結構書籍，拼湊出神社的原貌，並利用電腦技術，製作出可以互動神社模擬場景。以下對這兩件專案作介紹。

日治時期曾經存在的台南神社，除了具有特殊的歷史性之外，還能傳達日本神道教的相關知識，讓已經習慣中國傳統宗教與建築的民眾得到不一樣的體會。台南神社原來是清朝府城豪商的宅邸，在一九二零年建為神社、一九二五年設為官幣中社，二次大戰後改建為忠烈祠，一九六九年主建築遭到拆除。現為公十一停車場，神社外苑則改為忠義國小。近年忠義國小改建校舍挖掘到部分殘蹟，像是神社的石橋（戰後稱為成功橋），並已完成修復工作。

此案例預計以兩大核心為出發點，即神社重建及重建後的應用方案，凸顯古建築在現今社會的教育應用意義與文化傳承。首先由歷史沿革了解台南神社的演變，並針對其建築樣式和配置形式，和現今現存物作一比較。重建要點在將神社的建模分為三大類型入手：建築物、造景物與週邊環境，再從書籍、老照片等資料來源繪製神社平面圖，以方便 3D 建模時能夠參考。並搭配遊戲應用方案—巫魅之舞，運用視覺頭盔讓大家能夠完全清楚的看到巫女跳舞的完整過程。或者藉由虛擬手套及鍵盤讓大家操控巫女來跳舞。透過日本文化中巫女之舞，使大家能夠更了解神社的文化。設計巫女養成計劃的電腦動畫遊戲，培育女孩成為神社巫女，透過此過程來了解神社巫女的職責與其他關於神社的傳統規定，並且能讓玩家與其他角色互動，也就是類似戀愛養成的遊戲。同時進行神社古蹟探險，在樹木圍繞的神社中，找尋隱藏起來的儀式用法器，在搜索法器的過程中，摸索神社的架構，以及瞭解神社特有的建築技術。



圖 13 台南神社歷史照片[27]



圖 14 台南神社歷史照片[27]



圖 15 台南神社立體模型(本作品)



圖 16 台南神社模型(本作品)



圖 17 自動導覽畫面(本作品)



圖 18 武德殿模型(本作品)

另一個專案是位於嘉義市的「嘉義神社」，創建於日治時期大正 4 年(1915)，神社所屬之齋館及社務所，建於昭和 18 年(1943)，光復後由嘉義縣政府接管，至民國 76 年歸還改制後的嘉義市政府，經整修後闢建為史蹟文物陳列館。其建築屬日式「書院造」木構造，在台閩地區十分稀有。雖本殿已毀，但齋館與社務所已被整修完畢成為嘉義市史蹟資料館，猶可看出昔時日式建築的規模，富獨特性，構造精美，藝術表現優雅，具保存價值。此專案的進行將先考究詳細的嘉義神社建築，經過 3D 建模後，預計將所有的第二代嘉義神社建築放進一本老舊的故事書裡。將這本書設定為翻開即可投影出嘉義神社完整樣貌的樣子，並且使用互動式手套即可對投影的虛擬建築進行旋轉與拉近的功能。使想對日本歷史建築有更進一步的了解的人，就可觀察得更仔細更入微。





圖 19 嘉義神社歷史照片[26]



圖 20 嘉義神社歷史照片[26]



圖 21 嘉義神社立體模型(本作品)



圖 22 嘉義神社模型(本作品)



圖 23 自動導覽畫面(本作品)



圖 24 自動導覽畫面(本作品)

#### 四、無形文化資產典藏

無形文化資產則以民俗活動「八家將陣法」及「西遊記」為例。典藏這些無形文化資料，常見紀錄方法是利用拍攝錄製。而透過展演方法來呈現這些無形文化資產，需要使用大量的人力與耗費許多經費。因此，我們利用 3D 與互動技術，配合動作擷取系統(Motion Capture)，以及無線遙控操作等方式，把八家將的步法，擷取至電腦中，並利用這些動作資訊，牽引 3D 模型，讓模型能更模擬真實八家將的動作。無線遙控製作，是利用 Nintendo Wii®手把，讓參觀者可以直接操控模型，體驗八家將舞動的步伐。

起源自福建的八家將，歷史相當悠久，記載鄭成功來台時，當時城隍廟王爺

身旁就有八家將的跟隨，而他們主要的任務是進香護駕，清屋驅邪。而台灣最早的八家將，是由台南府城所發展出來，他所奉祀的主神「五靈公」，日據時期因發生西來庵抗日事件，遭日軍封鎖並禁祀，民眾復偷偷迎出改稱「五福大帝」祀奉，其後逐漸南傳高、屏，並經嘉、雲而漸次北傳，至今約有一百多年的歷史。許多廟宇，如城隍廟、王爺廟等等，都有八家將團的依附，但基本上，他們都是由「五福大帝廟」所衍化而來。



圖 25 八家將介紹(本作品)



圖 26 使用動作擷取器錄製動作(本作品)



圖 27 手部操控情境(本作品)



圖 28 腳部操控情境(本作品)

八家將雖是宗教藝陣，但卻是結合各種表演藝術而成，尤其是臉譜的彩繪藝術和隊形變化身段動作等，常引起民眾爭相觀看，是重要傳統文化藝術之一，極具保存價值。然而近來對八家將的負面印象，卻使得這項台灣既有的傳統文化即將面臨被人們扭曲與遺忘的命運。透過此次專案，希望替大家解開八家將的神秘面紗，進而分析介紹八家將的表演流程，並且再加入互動的方式讓大家重新認識八家將。專案將針對八家將的起源、流程、臉譜、刑具、步伐以及陣法等仔細分析，把八家將完整的介紹給大家。而最主要的特色是我們將加入手部感應器，利

用互動的方式寓教於樂，讓大家親身體驗八家將的一切。

首先設計以片頭繪本帶入專案內容，進入故事後會以故事書的形式表現，使用者必須先選擇八家將中其中一將做為互動的開始。選好家將後，進入臉譜選擇介面，會有每位將爺的臉譜，進入此系統後會先自動抓取您所選擇的家將臉譜顯示為第一張，也可以左右移動選擇臉譜，互動者必須依照所選擇的將爺，配對其臉譜，選擇臉譜的同時系統也會依你所選擇到的臉譜透過 WEBCAM 攝影機的定位把臉譜的圖案貼在使用者的臉部，並在介面的左邊說明其臉譜及特徵。根據所選的角色，會對應出該角色跳舞的動作，為了讓大家體驗八家將的舞蹈藝術，介面上會出現一段簡單的步法動作，使用者必須利用無線遙控器，配合介面上所提示的左右腳圖案，並必須正確的踩踏左右腳，讓使用者提高對八家將的興趣。

由此利用 3D 建模軟體建立八家將中各個角色的模型，根據我們所參考的文獻以及資料，對每位家將的服裝、造型、器具等細節建立出八位家將，讓使用者能夠觀賞立體的影像，以期達到不同於平面設計的視覺感受。並搭配遊戲引擎軟體及 Aduino® I/O 介面板，讓使用者能夠與其進行互動，此外也可讓使用者體驗八家將中的文化背景，藉由互動系統讓使用者能夠提升對八家將的興趣以及改變傳統八家將對一般人的認知。

另外，在傳統小說戲曲中，人人熟知的唐僧取經「西遊記」，則藉由最新資訊科技，如電腦動畫、虛擬實境的效果，製造一個活潑生動的學習情境。其 Macromedia Flash® 動畫的形式，將參酌皮影戲《西遊記》中的表演特質、人物造型特徵，以特質相近的 2D 人物，加上寫實的 3D 立體場景，使學習者在充分體驗西遊記的文學價值之餘，經過改造與改編耳熟能詳的戲碼，以為傳統舊質人文的重新出擊。



圖 29 西遊記(本作品)



圖 30 與虛擬 3D 環境結合(本作品)



圖 31 場景特效(本作品)



圖 32 場景特效(本作品)

#### 四、結語

本文所舉實例，探究其可使用的相關技術，則包含 3D 模型製作、建築物材質表現、互動機制開發、動作擷取，以及體感技術的導入。針對不存在已消逝的建築物賦予其電腦視覺化的效果，在進行實體化的過程中，同時操作導覽，並進一步將建築工法和結構等概念傳達給互動者，完成無形文化資產典藏的目的。而動態呈現古建築之細部結構與施工工法，透過精美的聲光學習效果，更可大幅增加學習趣味，在悠遊文化殿堂之餘，深入的瞭解歷史背景和文物風情。

透過這些專案作品的呈現，可以提供文史研究或工作者，在文化資產的視覺化呈現，以及歷史數位教材製作上，做經驗交流。另外，可以提供一般民眾，能夠以更視覺化、互動的參與，來認識和了解這些歷史文物；並透過數位典藏與網路傳輸無地域限制的特性，讓即使無法親自造訪，也可以欣賞和學習這些文物所展現出的文化內涵。未來發展方向，是希望能透過與相關文化研究單位的合作，設計出能傳達更深文化內涵，更具教育性的數位媒體教材；也可以與娛樂產業的結合，將這些數位媒材，透過遊戲的方式，讓傳統文化知識可以更為普及。

## 參考文獻

- 1、成大建築文教基金會（民 88）。台南市市定古蹟「原台南公會堂(含吳園)」調查研究與修復計畫。台南市：台南市立文化中心。
- 2、傅朝卿（民 84）。台南市日據時期歷史性建築。台南市：台南市政府。
- 3、關山情（民 69）。台灣古蹟全集。台北市：戶外生活。
- 4、陳冠文（民 89）。台南公會堂及吳園再利用—府城民間傳統工藝博物館。東海大學建築系碩士論文，台中市。
- 5、日本建築學會編、台隆書店編譯會編（民 61）。建築設計資料集成。台北市：台隆。
- 6、台灣建築會（民 20）。臺灣建築會誌第三輯。未知地。
- 7、台灣建築會（民 21）。臺灣建築會誌第四輯。未知地。
- 8、曾國恩（民 91）。台南市市定古蹟「原台南武德殿」調查研究與修護計畫。台南市：台南市政府。
- 9、李乾朗（民 92）。台灣古建築圖解事典。台北市：遠流。
- 10、張玉璜建築師事務所（民 94）。台南市市定第二級古蹟原台南神社事務所調查研究與修復計畫。台南市：台南市政府。
- 11、張玉璜建築師事務所（民 97）。台南市市定古蹟「原台南武德殿」修護工程工作報告書。台南市：台南市政府。
- 12、簡琬芬，秦英哲主編（民 96）。桃園縣文史導覽手冊。卷二。神社的建築與思想。桃園市：桃縣文化局。
- 13、陳鸞鳳（民 96）。日治時期台灣地區神社的空間特性。台北市：學富文化。
- 14、稻垣榮三等執筆，太田博太郎等編（1981）。日本建築史基礎資料集成。東京：中央公論美術。
- 15、近藤豐（1983）。古建築の細部意匠。東京：大河。
- 16、廣江文彥（1984）。社寺建築。東京都：金龍堂。
- 17、青木義脩、松原誠司執筆，濱島正士監修（2001）。神社建築。東京都：山川。
- 18、辻子実（2007）。侵略神社。東京都：新幹社。
- 19、黃士娟（民 87）。日治時期台灣宗教政策下之神社建築。私立中原大學建築研究所碩士論文，桃園縣。
- 20、徐正武（民 94）。日治時期台南州神社之研究。國立台南大學台灣文化研究所碩士論文，台南市。
- 21、李乾朗（民 92）。台灣古建築圖解事典。台北市：遠流。
- 22、劉還月（民 83）。台灣民間信仰小百科(迎神卷)。台北市：台原。
- 23、黃文博（民 80）。當鑼鼓響起：台灣藝陣傳奇。台北市：台原。
- 24、陳丁林（民 86）。南瀛藝鎮誌。台南縣：台南縣立文化中心。

- 25、謝旺霖（民 97）。轉山：邊境流浪者。台北市：遠流。
- 26、楊仁江（民 93）。嘉義市市定古蹟：原嘉義神社附屬館所調查研究。嘉義市文化局。
- 27、網站資料：海外神社（跡地）に関するデータベース 神奈川大学 21 世紀 COE プログラム  
(<http://www.himoji.jp/database/db04/preview.php?name=%E5%8F%B0%E5%8D%97%E7%A5%9E%E7%A4%BE>)

### 誌謝

感謝南台科技大學通識教育中心彭易璟副教授的協助；以及多媒體與電腦娛樂系曾宗彬、曾宗毅、廖雯妹、楊弘斌、陳鋒璋、陳柏誠、蔡宜容、林鼎恩、沈嘉盈、鄭偉成、吳佳馨、買岱瑛、林書揚、謝世豪、黃偉評、張誌育、高明仁、李政昌、何明衛、陳奕文、林中泰、楊承霈、林岑姿、張筱微、吳佳鈴、林虹均、黃聖達、鄭羽修、陳守志、陳胤丞、陳芷穎、洪政家等同學協助專案的製作。