

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

掌中乾坤—布袋戲：數位博物館（總計畫）

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2422-H-009-0401-

執行期間：91年06月01日至92年05月31日

執行單位：國立交通大學資訊科學學系

計畫主持人：楊維邦

共同主持人：柯皓仁

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 9 月 17 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※

※

※ 掌中乾坤布袋戲數位博物館 – 總計畫 ※

※

※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC91-2422-H-009-0401

執行期間：91年06月01日至92年05月31日

整合計畫主持人：楊維邦教授

整合計畫共同主持人：柯皓仁副教授

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立交通大學、國家高速電腦中心

中華民國 92年 8月 31日

目錄

目錄	3
圖目錄	4
表目錄	5
摘要	6
一、 緣由與目的	7
(一) 前言	7
二、 計畫概述與成果	9
(一) 合作團隊	9
(二) 協助單位	9
1. 合作夥伴機關名稱	9
2. 合作夥伴個人部份	10
3. 合作的資料及內容	10
(三) 網站資訊架構說明	10
1. 掌中風華的布袋戲	10
2. 布袋戲的藝術之美	11
3. 虛擬實境	11
4. 文物寶庫	11
5. 推廣與教育	11
6. 相關資源	11
7. 戲迷扣應電台	11
8. 關於我們	12
三、 實作經驗	15
(一) 詮釋資料(Metadata)的訂定	15
(二) 詮釋資料檢索系統	15
(三) 影像內容檢索系統研發	16
(四) 影像式虛擬實境設計	18
四、 結論	20

圖目錄

Figure 1 掌中乾坤布袋戲數位博物館首頁.....	10
Figure 2 詮釋資料檢索系統.....	15
Figure 3 本計畫所採用影像內容檢索系統的架構.....	17
Figure 4 影像內容檢索系統的檢索畫面.....	18
Figure 5 影像式虛擬實境的呈現畫面.....	19

表目錄

Table 1 數位博物館分工	13
Table 2 本計畫主要參與人員	14

摘要

布袋戲是台灣重要的傳統表演藝術之一，是兼具傳統戲曲、雕刻、刺繡之美的藝術活動，自十九世紀由中國大陸傳入台灣以來，民間的布袋戲團和藝師不斷地改良創新，終於發展出台灣獨特的布袋戲表演藝術。

「掌中乾坤- 布袋戲」數位博物館為傳承細緻典雅的古典布袋戲，為傳統戲曲的再生與展望開拓出一條寬廣的道路，在計畫執行期間我們希望可以運用圖文、影音、虛擬實境、資訊檢索、互動遊戲等技巧，重現古典布袋戲中雕刻、美術、文學、掌技、音樂、口技之美。

以下為本計畫成果的相關說明，以及相關技術之實作經驗，希望透過此實作經驗與心得分享，使台灣的傳統文化得以永續流傳下去。

一、緣由與目的

(一) 前言

布袋戲是台灣重要的傳統表演藝術之一，布袋戲為兼具傳統戲曲、雕刻、刺繡之美的藝術活動，在明末清初流傳至台灣前，布袋戲已經在閩南地區廣為流傳，形成農業社會的傳統文化之一，它不僅是一般的大眾文化、生活習俗的一部分，同時在生活條件低落，物資缺乏的農業型態社會中，也具備有娛樂群眾的功能；早期的野台戲形式演出方式，往往是伴隨廟會祭典的活動而進行，於是乎，布袋戲與宗教信仰又有了另一層面的關聯。自從百餘年前布袋戲傳入台灣之後，布袋戲隨著台灣整體政治、經濟、人文、社會的變遷，逐漸發展並呈現其特殊的風貌，由古早時期的一人戲棚演出方式到後來的傳統戲棚、潮調、北管戲曲、日治時期的「皇民化布袋戲」，或是民國四十年初期的「反共抗俄布袋戲」方式，再到後來的金光布袋戲系列、電視型態播出，演出的戲碼劇本也經過了不少的變化；戲偶的造型、尺寸；戲棚佈景、背景配樂、聲光特效...等，同樣也隨著時間，因應創新。

記憶中的童年過往，尤其是所謂「五、六年級生」的一輩，必定有部分的時光是與布袋戲一同度過的。不論是廟會街口的野台外場戲，還是電視螢光幕裡的金光戲，雲州大儒俠史艷文、駕駛幽靈馬車的黑白郎君南宮恨，亦或是後來的《火燒紅蓮寺》中的小金剛、帶領九龍重返彩虹故鄉的兩卷書；紅透海峽兩岸的清香白蓮一素還真，無一不是在台灣人們成長的各個時期，陪伴左右，並且每一次的演出，都必定有令人驚豔的進步，但是卻又有著莫名的親切與熟悉感，就像許久不見的老朋友，伴隨左右，共同成長。

「霹靂布袋戲」等電視布袋戲在電視電影螢幕上已大行其道，吸引著台灣年輕一代的目光，古典布袋戲在近年來已經逐漸式微，在面臨台灣經濟社會的巨大轉變下，傳統的布袋戲文化結構再次遭受另一次的考驗；然而一齣古典傳統布袋戲的演出，往往是一場藝術之美的饗宴，從金碧輝煌的舞台、細雕精刻的藝術戲偶、前場藝師維妙維肖的掌技、五音分明的口白，到後場樂師的絲弦鑼鼓伴奏、演唱，無一不是藝術，而劇本中所傳敘的忠孝節義的故事，也均透露著深遠的教育意義。

本整合計畫擬建置「掌中乾坤-布袋戲」數位博物館，利用網際網路高效率、高流通性的優點，將原本以處理資料、運算記載為主的電腦硬體，整合了影音媒體、通信科技甚至虛擬實境的環境，文字與圖像模式結合運用，形成一個統整性的布袋戲知識、資源及資訊網路的資料庫，提供社會大眾欣賞之用，期透過此一數位博物館，重現布袋戲(尤其是古典布袋戲)中雕刻、美術、文學、掌技、音樂、口技之美，讓布袋戲的風華早日再現。

過去二年，本整合計畫的核心團隊在「國科會數位博物館專案」下，已經成功建置「台灣民間藝術家數位博物館」(其中包含楊英風數位美術館、蘇森墉音樂館、張系國科幻館，未來還將建置劉興欽漫畫館。<http://folkartist.e-lib.nctu.edu.tw>)。本整合計畫在前述基礎之上持續進行，無論是核心團隊的技術、人力的配合、資源的整合都已純熟，相信必能有事半功倍的效果。

二、計畫概述與成果

(一) 合作團隊

一個數位博物館的成功建置需要跨領域、跨機構的合作，在「數位典藏國家型科技計畫—九十一年度數位典藏應用計畫」申請須知中提及計畫的專業組成至少應涵蓋下列類別：(1)原始資料與文物所屬領域之專業；(2)技術支援(多媒體、資訊組織與檢索技術、數位博物館)；(3)數位博物館之視覺設計與文案呈現。因此我們依此訂定四子計畫，以下簡述四個子計畫的主要任務，研究成果請參見各子計畫之結案報告。

- 子計畫一：布袋戲文物之分析、組織與編目。主要任務包含：(1)西田社布袋戲文物原始典藏資料的分析、整理；(2)訂定詮釋資料(Metadata)，並編製詮釋資料著錄手冊；(3)針對原始典藏進行編目；
參與單位：交通大學圖書館(採編組)、玄奘人文社會學院圖書資訊學系、西田社布袋戲基金會。
- 子計畫二：布袋戲文物數位化、檢索瀏覽功能設計與資訊技術支援環境建置。主要任務包含：(1)布袋戲原始典藏資料數位化；(2)瀏覽及詮釋資料檢索系統的設計；(3)影像內容檢索系統研發；(4)配合總計畫和其他三項子計畫發展必要的互動式功能系統。
參與單位：交通大學圖書館(數位圖書資訊組)、交通大學資訊科學系(資料庫實驗室)。
- 子計畫三：視覺藝術及互動性、教育性網站之設計與展示。主要任務包括：(1)「掌中乾坤—布袋戲」數位博物館網站視覺及美術設計；(2)數位博物館文案撰寫及 HTML 文件編輯；(3)互動性遊戲製作；(4)中小學布袋戲教材設計。
參與單位：交通大學應用藝術研究所。
- 子計畫四：影音多媒體與虛擬實境之設計與展示。主要任務包含(1)布袋戲影音多媒體展示；(2)以「影像式虛擬實境(Image Based Virtual Reality)」技術建立布袋戲文物的環物影像；(3)「掌中乾坤—布袋戲」虛擬戲棚導覽系統製作。
參與單位：交通大學資訊科學系(計算機圖學與虛擬實境實驗室)、國家高速電腦中心(系統軟體與網路組)。

(二) 協助單位

欲與之合作的機關單位十個以上，實際完成之機關單位七個以上

1. 合作夥伴機關名稱

教育部、台北市政府教育局、國立歷史博物館、森普廣告事業有限公司、台北縣鶯歌建國國小、財團法人私立西田社布袋戲基金會...等等。

2. 合作夥伴個人部份

李傳燦先生、吳正德先生、林福泉先生、黃慧琥小姐、黃明隆先生、林金泉先生。

3. 合作的資料及內容

文物口袋書-神奇之布袋戲、李天祿藝師口述劇本集、教育部重要民族藝術傳藝計畫案圖鑑類彙整專輯 1、布袋戲－布袋戲圖錄...等等約十餘冊、精美布袋戲偶圖片、掌中天地寬光碟等、完成合作的專業資料及引用內容不勝枚舉。

(三) 網站資訊架構說明



Figure 1 掌中乾坤布袋戲數位博物館首頁

本數位博物館資訊架構主要內容包含：(1)掌中風華的布袋戲，(2) 布袋戲的藝術之美，(3)虛擬戲棚，(4) 文物寶庫，(5) 推廣與教育，(6) 相關資源，(7) 戲迷扣應電台，(8) 網站地圖，(9) 關於我們。Figure 1 為本數位博物館的首頁。以下簡述這九大架構：

1. 掌中風華的布袋戲

本單元分為「掌中風華的布袋戲」、「布袋戲的歷史發展」等子單元，內容為對布袋戲的名稱由來、歷史發展做一描述，主要目的為讓使用者對布袋戲能有概

觀的認識。

2. 布袋戲的藝術之美

本單元分為「布袋戲的藝術之美」、「布袋戲的技藝」、「重要門派與人物」等子單元，內容為對一齣古典傳統布袋戲的演出，從戲偶、前場藝師的相關掌技、口白，到後場樂師的絲弦鑼鼓伴奏、演唱做一描述，及介紹對台灣布袋戲發展具影響力的門派與人物。主要目的在於讓使用者深入地了解蘊含在布袋戲表演背後的藝術之美。

3. 虛擬實境

本單元分為「多媒體視聽區」、「虛擬戲棚」、「虛擬美術館」等子單元，俗語有云：「一張圖勝過千言萬語」，如果再加上動畫、口白、音樂，其效果自然更為顯著。我們以前述概念為核心，剪輯、製作與布袋戲的影片和多媒體資料，期使使用者藉由這些資料更深入地了解布袋戲。目的為用聲光與互動的效果吸引使用者，讓更多人能夠體會布袋戲的精華。本單元將西田社所蒐集的傳統布袋戲公演、藝師訪談等數百捲記錄片擇其精要，製作成適合於撥接(56kbps)和寬頻(384kps)等二種網路環境下的影音檔，而後採用串流(Streaming)的方式傳送影片檔並運用虛擬實境技術，讓使用者身歷其境地欣賞布袋戲相關文物。

4. 文物寶庫

本單元分為「文物一覽」、「文物檢索」、「影像檢索」等子單元，內容為西田社所典藏的布袋戲之珍貴文物，如戲偶、戲偶服裝、頭戴、兵器、道具、樂器等合計有數千件，經評選後共拍攝實體 2144 件、產生影像檔 4239 件與影音檔 36 件。本單元的目的即是以展覽區和檢索的方式，讓使用者對這些珍貴文物有進一步的認識。

5. 推廣與教育

本單元分為「社區的布袋戲活動」、「布袋戲偶 DIY」、「寓教於樂」等子單元，內容為以中小學學童為對象，設計適合的布袋戲教材，內容包括布袋戲偶 DIY、尪仔頭盔與服飾製作等。期以寓教於樂的方式啟發國家未來的主人翁對傳統藝術的喜愛。

6. 相關資源

本單元分為「布袋戲劇團名錄」、「布袋戲搜尋網」、「相關出版品」等子單元，內容為提供布袋戲的相關資源，如出版品、網站等，讓使用者可以見一知十。目前登錄 59 筆布袋戲劇團的相關名錄、40 筆布袋戲的相關網站、340 筆布袋戲相關出版品。

7. 戲迷扣應電台

提供使用者詢答布袋戲相關問題及意見交流的管道。

8. 關於我們

本單元分為「緣起」、「我們的團隊」、「工作會議」、「與我們結緣」、「會員專區」等子單元，內容為提供建置掌中乾坤布袋戲數位博物館的因緣際會、工作概況、協助單位、影像及文字資料的授權清單。

Table 1 為建置本數位博物館時之各子計畫分工狀況。Table 2 則為參與本計畫執行的主要人員(由於人數眾多，在此僅列出主要人員)。

數位博物館內容/單元/工作項目		主要負責子計畫
數位博物館整體視覺與美術設計		總計畫、子計畫三、西田社
掌中風華的布袋戲	布袋戲的名稱由來	子計畫三、西田社
	布袋戲的起源傳說	子計畫三、西田社
	布袋戲的戲劇特質	子計畫三、西田社
布袋戲的歷史發展	古典籠底戲(南管布袋戲、白字布袋戲、潮調布袋戲)	子計畫三、西田社
	北管布袋戲	子計畫三、西田社
	皇民化布袋戲	子計畫三、西田社
	反共抗俄布袋戲	子計畫三、西田社
	外江布袋戲	子計畫三、西田社
	歌仔調布袋戲	子計畫三、西田社
	金光布袋戲	子計畫三、西田社
	電視布袋戲	子計畫三、西田社
布袋戲的藝術之美	布袋戲班的組成與演出	子計畫三、西田社
	精雕細琢的戲偶(偶頭的製程、尪仔的製程、動物戲偶)	子計畫三、西田社
	後場曲樂	子計畫三、西田社
	舞台風姿	子計畫三、西田社
	千斤道白	子計畫三、西田社
	定場詩	子計畫三、西田社
	後場曲樂	子計畫三、西田社
	舞台風姿	子計畫三、西田社

數位博物館內容/單元/工作項目		主要負責子計畫
布袋戲的技藝	閩南漢語音調與文音	子計畫三、西田社
	基本掌技、手勢、動作	子計畫三、西田社
	記譜法及鑼鼓經	子計畫三、西田社
布袋戲重要門派與人物	台灣各地藝師與派別	子計畫三、西田社
	台灣布袋戲女藝師	子計畫三、西田社
虛擬戲棚	多媒體視聽區	子計畫四
	有聲頻道	子計畫四
	動畫頻道	子計畫二、子計畫三
	布袋戲環物導覽系統	子計畫四
	虛擬戲棚導覽系統	子計畫二、子計畫四
文物寶庫	布袋戲偶	子計畫一、子計畫二
	戲偶服裝、頭戴、兵器	子計畫一、子計畫二
	道具	子計畫一、子計畫二
	樂器	子計畫一、子計畫二
推廣與教育	布袋戲偶 DIY	子計畫三、西田社
	社區的布袋戲活動	子計畫三、西田社
	炆子頭盔、服飾教學	子計畫三、西田社
	道白及定場詩教學	子計畫三、西田社
	掌技與手勢教學	子計畫三、西田社
	後場記譜法、鑼鼓經教學	子計畫三、西田社
互動遊戲區	布袋戲大挑戰猜謎區	子計畫二、子計畫三
	武松打虎	子計畫二、子計畫三
	孫悟空大戰紅孩兒	子計畫二、子計畫三
	螢幕保護程式	子計畫二、子計畫三
	電子賀卡	子計畫二、子計畫三
	拼圖區	子計畫二、子計畫三
其他	相關出版品	子計畫三、西田社
	相關網站	子計畫三、西田社
	戲迷扣應電台	子計畫三、西田社

Table 1 數位博物館分工

計畫項目	參與人員	服務機關係所	職稱	計畫內擔任工作
總計畫	楊維邦	交通大學圖書館	館長	總計畫主持人
	陳立	交通大學圖書館	助理	計畫參與人員
子計畫一	楊維邦	交通大學圖書館	館長	主持人
	黃明居	玄奘人文社會學院 圖書資訊系	副教授兼系主任、 圖書館館長	共同主持人
	楊維哲	國立台灣大學數學系	教授 (財團法人私立西田社布袋戲基金會發起人兼董事長)	協同主持人
	吳正德	財團法人私立西田社布袋戲基金會	財團法人私立西田社布袋戲基金會兼任助理研究員&自由藝人	協助文物分析
	楊杏枝	財團法人私立西田社布袋戲基金會	財團法人私立西田社布袋戲基金會總幹事	協助聯絡事宜
	何佳欣	交通大學圖書館	助理	計畫參與人員
	子計畫二	柯皓仁	交通大學圖書館	副教授兼組長
吳媛媛		交通大學圖書館	助理	計畫參與人員
黃崇瑋		交通大學資訊科學研究所	碩士班研究生	計畫參與人員
林秀真		交通大學資工系	大學部學生	計畫參與人員
子計畫三	張恬君	交通大學應用藝術研究所	教授	計畫主持人
	王雅青	交通大學應用藝術研究所	助理	計畫參與人員
子計畫四	施仁忠	交通大學資訊科學系	教授	計畫主持人
	丁綺萍	國家高速電腦中心	研究員兼組長	共同主持人
	林珮綾	交通大學資訊科學系	助理	計畫參與人員

Table 2 本計畫主要參與人員

三、實作經驗

(一) 詮釋資料(Metadata)的訂定

博物館具有蒐集、典藏文物以達到提供教育與傳播知識的功能。隨著通訊技術與資訊科技的發展，數位博物館也因應而生。因此建置數位博物館的首要工作是將原始資料作有系統的分析、組織與整理—選用適當的方法予以數位化。在藏品的特性及資訊交換與取用的互通性考量下，本計畫採用開放式的系統交換標準，在與內容專家(Content Expert)研討後，我們以都柏林核心集(Dublin Core)為制定詮釋資料的規範，並參考由國科會數位博物館專案計畫-資源組織與檢索規範工作小組(ROSS)所發展的 MICI-DC，定義出符合本計畫布袋戲文物特性的詮釋資料。為方便編目工作的進行，由子計畫二客製化(Customize)本計畫團隊先前為楊英風、蘇森墉等台灣藝術家發展的編目系統。

(二) 詮釋資料檢索系統

由於本計畫蒐集的布袋戲文物眾多，為了讓使用者能快速地找到所要所賞的文物，強大且便利的檢索功能是必須的。本計畫為布袋戲文物開發二種檢索系統，第一種為以純文字資訊擷取(Information Retrieval)技術為基礎的檢索系統，針對子計畫一編目完成的詮釋資料進行檢索，在實作上，以 ASP 或其他程式語言，直接運用 SQL 指令來檢索底層的資料庫管理系統，因為此種檢索系統的技術已臻成熟，故不再贅述，其呈現畫面如 Figure 2。

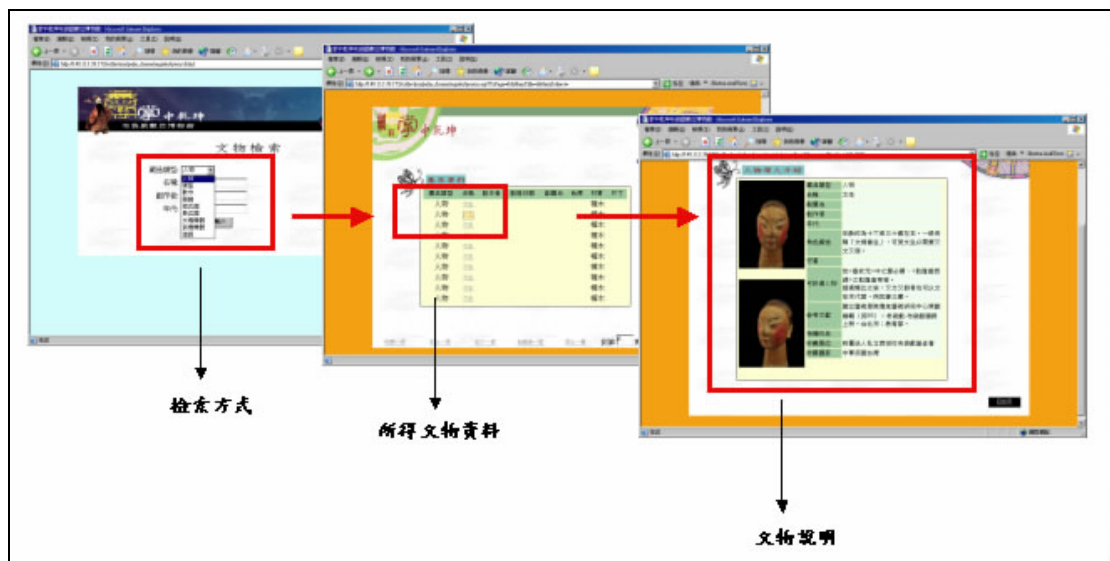


Figure 2 詮釋資料檢索系統

(三) 影像內容檢索系統研發

除了提供以文字詮釋資料進行查詢之外，本計畫還設計了影像內容檢索系統。因為使用者運用文字詮釋資料找尋布袋戲文物時，首先必須要知道所欲查詢文物的基本詮釋資料，例如戲偶名稱、服裝名稱等；然而，對於布袋戲文物的名稱，恐怕大多數的使用者都僅知道其外型、顏色等與內容較相關的資訊，反而對文物的詮釋資料不太清楚。為此，我們在布袋戲博物館中融入交通大學資訊科學系資料庫實驗室(由本整合計畫核心團隊之楊維邦教授及柯皓仁教授指導)在近幾年發展的影像內容檢索系統，提供使用者更方便好用的檢索功能。以下針對本計畫採用的影像內容檢索系統作一概述。

傳統的文字及數字型態的資料，每一個字都有固定的形態，因此只要透過字串的比對即可很容易的判斷相同的字串是否存在。影像中的物件則沒有固定的形態，如物件的放大，縮小，旋轉，位置移動等將造成比對的困難。因此多媒體資料的管理，必須研究不同於以往文字模式的檢索方式。目前對於影像資料庫的擷取系統，有兩種主要的實現模式：

- 利用大量的人力，對影像解讀並做文字性的詮解。這種方式必需經過人工的處理，如有大量的影像時，則極為耗費人力。且由於每一估人的判斷不盡相同，如果用詞不一致，將導致檢索結果的失誤。此外，利用文字的描述亦無法完全表達圖片的意像
- 使用影像本身資料特徵來做為檢索的依據。由使用者畫一張他所要找的影像，藉由影像內容的相似比對，找出資料庫中和使用者所畫影像最為相似的圖片。這種方法藉由電腦自動分析檢索影像和資料庫中影像的內容，並擷取其特徵做為比對的依據，再加以比對找出相關的圖片，系統再依其相似程度依序列出。這種方法可節省大量的人力，且較有一致性，不會因不同人的註解，造成影像有不同的語意。此種檢索方式稱為影像內容檢索(Content-based Query)。

大多數的影像內容檢索系統都是針對影像的低階資料做分析，統計顏色各區域的數量，或是聚合影像中鄰近的色素做為區域顏色特徵，再針對各同色區域比對其顏色形狀，相關位置等。然而人的思考模式是比較複雜的，對人的視覺而言，人對物件的辨識是以綜觀的資訊來做判斷，對於雜訊的容忍力較高。由於物件是由同顏色區塊組合而成，同色區塊可能稍有變化，如顏色較淺，形狀被部份遮蔽而改變，但是整體看起來，人還是可以很容易判斷為同一物件。因此如只依個別同色區塊來計算相似度，忽略了人對物件的認知能力，將會和人的直覺有較大的差異性。本計畫中採用的影像內容檢索技術較符合人類的認知模式，將影像用較符合人類思考模式的方法來表非，並參考物件綜觀的資訊，提供較佳的容忍性及較高的辨識能力。

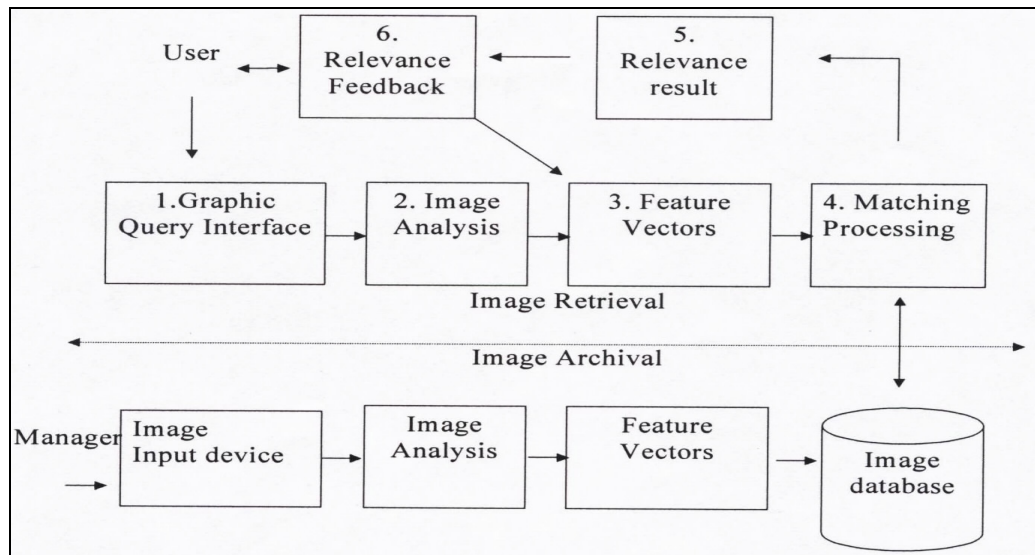


Figure 3 本計畫所採用影像內容檢索系統的架構

Figure 3 為本計畫所採用影像內容檢索系統的架構，共有六個主要部分，分述如下：

- 使用者檢索系統介面(Graphic Query Interface)：提供一個友善的使用者圖形化判面，讓使用者很方便地繪出所要檢索的影像，或經由圖片挑選特定的物件為品例，透過圖例來檢索所想要找的影像。
- 影像物件分析(Image analysis)：以 HSV 色域為基準聚集相似顏色的區塊，形成色塊，用色塊來表示影像，以大量減少影像的記錄資料，並加快比對效率。物是由色塊所組成，但想要分割出物件使得跟人的看法是一樣在目前的技術無法辦到，因此我們先判斷同顏色區塊的大小，比較大的可視為一個物件，如果許多的小區塊都是相鄰的，則我們也把它集合成成一個物件。如果只使用同顏色的區塊來做為檢索的條件，則小塊將增加計算的負擔，且比對複雜度大增；另一方面如不考慮小區塊，則會喪失一些資訊造成比對的結果的不精準。因此我們把小的鄰近區塊集合起來，做為比對的物件。
- 物件表示法(Feature Vectors)：表示法必須考慮到物件的放大縮小，旋轉及動等問題。擷取幾個特徵向量點來代表物件，做為比對的依據。我們使用的方法為依構成物件的顏色位置分佈來描述物件，來提高物件辨識的容忍度。傳統的方法為針對各個色塊的顏色與形狀分別檢驗，顏色為統計其平均，形狀亦只有記錄其外形。如果能有效表示其顏色分佈的位置，即可掌握其物件形狀。顏色及徵狀同時考慮可提供較好的鑑別率，且可減低因影像分割時造成的不平滑形狀的困擾。並對於雜訊有較高的容忍力。此外，我們提出一個物件表示法，可以提供各種顏色位於物件的相對位置關係的資訊。

- 特徵向量比對(Matching Process)：經由特徵向量比對找出資料庫中最為相似的物件。由於人對於物件的判斷是有較高容忍性的，如物件某些部份被遮蔽，人還是可以經由不精確的資訊加以判斷。因此我們使用徵向量計算物件的相似度時，加入了模糊理論的不精確資料處理，並使用最大相似度的方法來計算其相似度，較不受雜訊影響，且有較高的辨識率。
- 將計算的結果傳回給使用者：將使用者所提供的圖例和資料庫中影像比對的結果，依照相似度的高低傳回給使用者。
- 關聯回授：(Relevance Feedback)：由於使用者透過手繪圖例進行檢索時所回傳的結果或許和使用者真正想要找出的圖片有一段落差，使用者可再進一步選取出相關的圖片再重新檢索，以增加回收率(Recall)和精確率(Precision)，此即關聯回授的概念。圖 3 為影像內容檢索系統的檢索畫面。

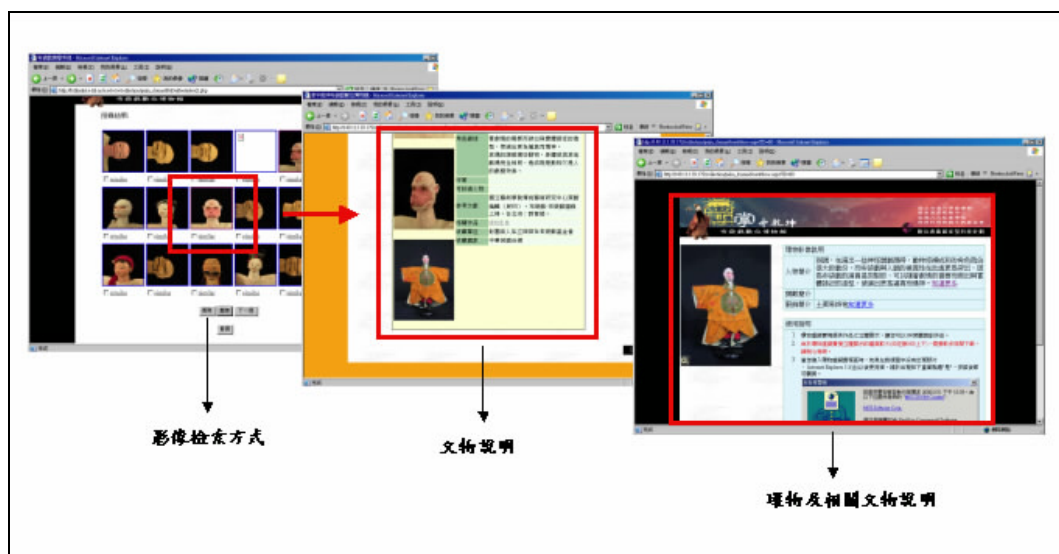


Figure 4 影像內容檢索系統的檢索畫面

(四) 影像式虛擬實境設計

傳統(非數位)博物館中，參觀者可以邊走邊欣賞博物館的內、外部，觀賞博物館的展示品，並透過解說的說明，更深入地鑑賞與剖析展品。在數位博物館中，如讓網路使用者能有等同於傳統博物館的觀賞方式、提供身歷其境的視覺效果，將能加強數位博物館對網路使用者吸引力；若再進一少輔以適量的語音旁白、襯景音樂、動態影像的功能來協助詮釋展品，觀賞的深度及選擇性甚至超過實際到傳統博物館時所能允許之程度。在數位博物館的環境中若要達到前述理想，虛擬實境的概念正是一個不錯的選擇。

虛擬實境的技巧大致上可分為「影像式虛擬實境(Image-Based VR)與「繪圖

式虛擬實境(3D Graphics-Based VR)二種，經我們評估和過去執行【楊英風數位美術館】的經驗來看，我們認為在現今的網路和電腦科技技術下，以影像式虛擬實境較為可行。影像式虛擬實境技術可以讓使用者透過瀏覽器，自行控制遊走於不同的 360 度高品質(實景)環場或環物影像虛擬實境中，亦可以用各種角度觀賞特定物件，讓網際網路多媒體網更精彩與多元化。影像式虛擬實境又可分為環場和環物二種。

在西田社所蒐藏的布袋戲文物中，諸如布袋戲偶、傀儡戲偶、布袋戲道具、樂器等都適合以環物影像式虛擬實境來展示。在本計畫中，我們將在西田社上千件典藏品中挑選較珍貴的典藏，進行其環物影像式虛擬實境的製作。製作方式可分為三個步驟：(1)實物拍攝環物相片；(2)編輯與連接環物影片；(3)將環物影片輸入影像伺服器建立互動式導覽。

在拍攝環物相片時，我們使用一般鏡頭拍攝實物，將典藏品放置於一可旋轉的平台上，旋轉實物，根據過去設計【楊英風數位美術館】的經驗，我們覺得每隔 20 度拍一張相片，對每個實物，共拍攝 18 張相片，在效果與檔案大小間能取得較佳的平衡點。拍攝時，必須將相機的角架調至水平，若角架未調成水平，18 張相片將無法連接成 360 度的環物影片。

在相片拍攝完畢之後，我們必須先利用繪畫軟體(如 Photoshop 或 PhotoImpact 等)調整這些照片的亮度和對比，使其一致，以便讓 360 度環物影像於剪接完成後不會產生連接的痕跡。編輯完成之後，使用環物影像剪接軟體將一組相片連接成單張的 360 度環物影片，最後再將環物影片輸入影像伺服器建立互動式導覽，其效果如。



Figure 5 影像式虛擬實境的呈現畫面

四、結論

「掌中乾坤—布袋戲」數位博物館的建置成型，是由多方面的專家一起投入參與建置，在建置初期我們就有同一共識：使用對象為中小學學生，並以建基於促進鄉土教育的方向來規劃整個數位博物館的資訊架構，布袋戲文物專家：吳正德先生請益，更千里迢迢遠至三芝拜訪亦宛然掌中劇團團長李傳燦先生，向其討教相關經驗，的都是希望傳播正確文物資訊，不僅如此在文字、影像、聲音檔、視訊等檔案在規格與命名方面也都詳加規劃並遵循標準ⁱ。在文物檢索區採用三種方式讓使用者可以更熟悉地了解布袋戲文物的相關歷史與說明，雖然在建置中期，「掌中乾坤—布袋戲」數位博物館就已獲得從事鄉土教育教師的利用，現在也得到使用者的回饋，再者「掌中乾坤—布袋戲」數位博物館經建置後已達下列特性：(1)兼具深度與廣度的方式組織及呈現西田社布袋戲基金會所收集的數千種布袋戲典藏文物；(2)提供使用者方便而強大的瀏覽和檢索功能，讓使用者能夠快速迅捷地取得布袋戲相關文物資訊；(3)運用虛擬實境的相關技術，使參觀者能夠身歷其境地觀賞到布袋戲文物；(4)透過互動區和中小學布袋戲教材的設計，讓使用者及下一代主人翁更親近布袋戲。

但我們知道世界上重要的數位圖書館/博物館的開發案例，都將評鑑研究、評鑑報告乃至評鑑綱領視為計畫的一部分ⁱⁱ。而且根據（林珊如，民 88 年），總結性的使用評鑑相當重要，因為實務經驗顯示，系統最終的使用者與原先預設目標經常不全然相符，尤其在全球網際網路上，使用評估的結果將有助於整體需求面的掌握，因此未來我們也將會進行相關的使用者評鑑，期使達到系統的設計，最終是以使用者為中心。（在此特別感謝李傳燦先生協助文物分析與提供文物拍攝）。

ⁱ 資料數位化與命名原則，教育部、國家圖書館、文化建設委員會，
<http://www.ndap.org.tw/TechReport/part1/html/100chapter/030.shtml> [May 2003]

ⁱⁱ 吳美美、林珊如、黃慕萱、葉乃靜（民 89 年）。數位圖書館/博物館評鑑指標建構探討。圖書資訊學刊 14，49-70。