

# ‘嘉南藥理科技大學補助專題研究計畫 成果報告

計畫名稱：數位人文典藏之創作與應用先期計畫

子計畫二：數位典藏系統三維模式雛型文物創作應用與規劃

-美石美食

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：CN9808

執行期間：2009年01月01日至2009年12月31日

計畫主持人：吳慶烜副教授

計畫共同主持人：陳如萍助理教授、郭珮君助理教授、陳瑞甫助理教授

計畫研究助理：黃婷淇、蔡幸樺、陳俞伶

處理方式：涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

執行單位：嘉南藥理科技大學

中 華 民 國 9 8 年 1 2 月 3 1 日

# 數位人文典藏之創作與應用先期計畫

## 子計畫二：數位典藏系統三維模式雛型文物創作應用與規劃

### -美石美食

#### 摘要

由於人類文明的記錄和傳承，已經從紙上轉變到網路上，因此世界各資訊大國與重視傳統文化的國家，無不致力於數位典藏計畫的發展。從聯合國推動 Memory of the World 計畫，到列強無不積極推動數位圖書館、數位博物館、或數位典藏，如：美國有國會圖書館的 American Memory 計畫和六所大學所主導的數位圖書館計畫等等；加拿大有國家數位典藏計畫(Canada's National Digital Collections)；日本和 IBM 合作的數位博物館計畫；大英圖書館的敦煌資料數位化計畫，以及中共的國家知識基礎建設工程等不勝枚舉。為能強化我國文化的功能、影響力與提升經濟競爭力，推動國家重要文物典藏數位化將是必要的發展趨勢。

近年來政府本著「深耕臺灣、布局全球」原則，致力整合科技資源、提升學術水準、加強產業技術、提升價值創新，無一不是為提升國家整體競爭之優勢。其中亦包含積極推動並提升「數位內容產業」的數量與質量，期望建構臺灣成為亞太地區數位內容的設計、開發與製作中樞，並帶動周邊衍生性知識型產業發展。如數位家庭、數位學習觀念在最近幾年已經逐漸成型並蓬勃的發展，而數位電視亦已開播。但無論是數位電視、數位學習或其他數位產品，其關鍵核心之一還是需要優質的數位內容，而數位典藏正好能彌補這方面的缺乏，並且在數位典藏與數位學習更為密切的合作之下，相信能發揮更大的效益。臺灣既有原住民的傳統文化，又保留許多中國傳統文化的生機，又對日本及歐美文化長期開放與持續吸納，數十年來形塑成一個獨特的多元化社會，擁有豐富多元的生活型態，解嚴以來更是文化創新的溫床。若能藉由數位典藏內容的拓展、整合

與深化，具體呈顯臺灣文化、社會與自然環境之多樣性，則不僅能大幅提昇我國民眾在研究工具、數位學習以及數位產業上的創新契機，也能強化臺灣在華人文化圈的領導地位。

本校嘉南文化藝術館民國 92 年成立之初即與高雄歷史博物館訂定策略聯盟，至今已陸續與 23 個藝術工作室或工作者合作策展，共同推廣藝術文物展覽。展覽內容以台灣傳統歷史文化、台灣文化相關產業與本土藝術家創作展三大方向為主，展出內容深富教育意義，為保存台灣歷史文化與藝術付出心力，直至目前為止，本館共計舉辦 20 檔次藝術文物展，已在南台灣校園與文化界建立獨特之展覽風格，頗獲佳評。

97 學年度下學期展覽「曲水流觴-徐俊義先生奇石宴展」內容豐富珍貴，全部展品均為徐俊義先生個人之美石珍藏，並經他巧思設計為一道道的佳餚美食。本次於嘉南文化藝術館之展覽內容計有為宮廷宴兩桌（滿席菜及漢席菜）、民間佳餚兩桌及中西各式美食共 150 道，製作出之單項食材高達 295 項，收藏數量驚人、品質達高度藝術水準。為使觀者能同時認識形成這些造型的石種特性，展場中同時製作了許多有關的石種說明之參考資料，藉石種特性之介紹文字導引讀者慢慢欣賞體會天然美石之神妙韻致，又能體會人間美食的雕琢趣味，可謂每石美食之藝術饗宴。

本研究計畫將本次展品典藏數位化，經過數位化程序處理後可以長期儲存及維護本次數位典藏品，經由 3D 數位化處理呈現文物之 360 度面貌，將每道美食、每桌宴席製作出 3D 環物之數位化成品，並將展場製作環場之數位化導覽，以數位化之科技將本次珍貴之展覽內容留下永久保存之記錄。

**關鍵字：**數位典藏、數位文化、數位內容、數位導覽、美石、美食、3D 數位化

## 一、研究動機與研究問題

數位典藏國家型計畫是我國發展科技與人文整合的重點研究項目之一，行政院國家科學委員會從民國 87 年起陸續推動「數位博物館計畫」、「國家典藏數位化計畫」、「國際數位圖書館合作計畫」三個計畫，並於民國 91 年正式展開「數位典藏國家型科技計畫」。此計畫結合國立故宮博物院、國家圖書館、國立歷史博物館、國史館、國史館臺灣文獻館、國立自然科學博物館、國立臺灣大學與中央研究院等機構，將各機構珍藏文物予以數位化，強調以學術專業的正確性做為數位典藏的品質保證，建立國家級的數位典藏，以保存文化資產與建構公共資訊系統為目標。由各參與機構計畫所自行建置管理之各式資料庫與網站，超過 100 個以上，這些豐富的數位典藏網頁與資料，基本上都開放給社會各界自由瀏覽與免費檢索。並且從民國 97 年起，「數位典藏國家型科技計畫」與「數位學習國家型科技計畫」進一步整合為「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」。整體而論，「數位典藏國家型科技計畫」的數位典藏內容皆由各相關領域的專家學者合作建置，無論在媒材本身的呈顯與考訂，或是對後設資料 (metadata) 共通欄位的討論、設計與推廣，都有相當高的學術性與教育性。

傳統的博物館展示，多以實品之展覽，搭配導覽和說明為主。但經過電腦數位科技的熱潮影響之下，為了滿足保護真品、提供遠距或互動學習、研究、宣傳等需求，數位化文物不佔實體空間、重量，且易於攜帶、複製的輕便特性，衝擊傳統博物館展示觀念。文物數位化成了一種博物館無法忽視的力量，世界各大博物館正如火如荼的進行數位化的工作，也為博物館的典藏和展示開啟了另一個紀元。

本校嘉南文化藝術館成立於民國 92 年 12 月，位於本校圖資館 9 樓，成立之初即與高雄歷史博物館訂定策略聯盟，並與國內相關文史工作室與藝術工作者合作共同策展至今已陸續與 23 個藝術工作室或工作者合作策展，包括左羊藝術工作坊、苗栗縣三義木雕協會、360 行鄉土文物收藏家朱南山先生等，共同推廣藝術文物展覽。

每次展覽檔期約二至三個月，展覽內容以台灣傳統歷史文化、台灣文化相關產業與本土藝術家創作展三大方向為主，展出內容深富教育意義，為保存台灣歷史文化與藝術付出心力，提供全校師生與地方人士美育之涵養。直至今日為止，本館共計舉辦 20 檔次藝術文物展，包括台灣傳統柑仔店特展、台灣早期醫療文物展、阿嬤的灶腳文物展、

三義木雕藝術展、竹塹玻璃文物展、陳三火剪黏藝術展等。開放校內外人士參觀，採團體預約與自由參觀兩種方式，團體預約由專業導覽人員提供 40 分鐘之導覽解說，參觀師生民眾對展覽文物獲得深入之認識，達到藝術教育之目的，已在南台灣校園與文化界建立獨特之展覽風格，頗獲佳評。

97 學年度下學期展覽「曲水流觴-徐俊義先生奇石宴展」內容豐富珍貴，全部展品均為徐俊義先生個人之美石珍藏，並經他巧思設計為一道道的佳餚美食。徐俊義先生愛好藝術，尤樂於各種觀賞石收藏，於公餘之暇輒勤往各大博物館及圖書館查閱相關資料，其眼光與鑑賞力久為同道所推崇。近二十年來他將所蒐藏的觀賞石品項逐漸集中於酷似各種美食的奇石，而且不斷精益求精。本次於嘉南文化藝術館之展覽內容計有為宮廷宴兩桌（滿席菜及漢席菜）、民間佳餚兩桌及中西各式美食共 150 道，製作出之單項食材高達 295 項，收藏數量驚人、品質達高度藝術水準。為使觀者能同時認識形成這些造型的石種特性，展場中同時製作了許多有關的石種說明之參考資料，藉石種特性之介紹文字導引讀者慢慢欣賞體會天然美石之神妙韻致，又能體會人間美食的雕琢趣味，可謂是另一種藝術饗宴。

本研究計畫將本次展品典藏數位化，經過數位化程序處理後可以長期儲存及維護本次數位典藏品，經由 3D 數位化處理呈現文物之 360 度面貌，將每道美食、每桌宴席製作出 3D 環物之數位化成品，並將展場製作環場之數位化導覽，以數位化之科技將本次珍貴之展覽內容留下永久保存之記錄。

## 二、文獻回顧與探討

近年來國內各重要的文教研究機構如國立故宮博物院、國立歷史博物館、自然科學博物館、國家圖書館、中央研究院、及臺灣大學等致力於數位化技術的研究發展。而行政院國家科學委員會更自 1998 年起，系統化地資助一系列的數位典藏相關計畫，茲摘要如下：

1. 自 1998 至 2002 年展開「數位博物館專案計畫」，其主要目標為整合建置一適合國情並具有本土特色的「數位博物館」，以發展教育性網際網路。

2. 在 2000 至 2002 年展開「國際數位圖書館合作計畫」，以推動國際合作。計畫成員並參與由美國國家科學基金會所創設的「國際數位圖書館計畫」(International Digital Library Program, 簡稱 IDLP)，計畫名稱 CMNet (Chinese Memory Net)。CMNet 是一個中美合作的研究計畫，其目的在匯整美國、臺灣、及大陸優越的學術及研究機構，以發展一個厚實且有效率的全球華文數位圖書館。參與的成員包含美國的康乃爾大學、匹茲堡大學及加州大學柏克萊分校；臺灣的中央研究院、國立臺灣大學、及國立清華大學；與中國大陸的北京大學、清華大學、及交通大學。

3. 在 2001 年展開「國家典藏數位化專案計畫」，並委由中央研究院負責協調各參與典藏機構間的合作事宜，計畫目標是將故宮博物院、國家圖書館、國立歷史博物館、臺灣省文獻會（國史館臺灣文獻館）、自然科學博物館、國立臺灣大學與中央研究院等七個機構的珍貴文物典藏加以數位化，以保存文化資產、促進人文與資訊科技的融合，並推動產業與經濟發展。

4. 在 2002 年合併整編以上「數位博物館專案計畫」、「國家典藏數位化專案計畫」、以及「國際數位圖書館合作計畫」，考量國家整體發展，成立「數位典藏國家型科技計畫」。此計畫是一個人文與科技並重的計畫，也是目前唯一著重人文內涵的國家型計畫。計畫的首要目標是將國家重要的文物典藏數位化，建立國家數位典藏；進而以國家數位典藏促進我國人文與社會、產業與經濟的發展。此計畫收納我重要國家級機構，包含自然科學博物館、故宮博物院、國史館、國家圖書館、國立臺灣大學、國史館臺灣文獻館、國立歷史博物館、中央研究院及其他數十個國內組織機構之重要數位化典藏成果，典藏範圍涵蓋政治、社會、人文及自然科學等領域，數位化成果資料庫及網站合計二百餘個。「數位典藏國家型科技計畫」下建置「聯合目錄」及「公共展示系統」二個應用系統，提供資訊典藏、展示、研究、教育等四大應用功能。數位典藏聯合目錄應用系統的主要目的，在匯整計畫豐碩且多樣化的數位化典藏成果，並開發單一資訊瀏覽、檢索平臺，以提供使用者研究查詢使用。數位典藏公開展示系統則著重於展示，並藉由選取精華資訊進行組織及包裝，配合視覺化介面設計，以達到大眾教育的目的。

其中「數位博物館專案計畫」，其主要目標為整合建置一適合國情並具有本土特色

的「數位博物館」，以發展教育性網際網路，目前已完成之數位博物館如下：

**織品服飾數位博物館** <http://www.tcdm.fju.edu.tw/index.html>

典藏庫之內容將由輔仁大學織品服裝研究所「中華服飾文化中心」的七千多件藏品中，挑選精品，內容包含中國歷代服飾（以清代為主）、台灣漢人服飾（閩南、客家、新住民）、台灣原住民織品服飾、中國西南少數民族織品服飾、東南亞民族織物，及其他剪紙、版畫、竹編、木器、金銀器、飾品等不同類別的藏品。運用傳統相機和高階數位相機拍攝，作為進行數位典藏及數位加值之用。將可成為學習、教學、研究，以及與國內外相關博物館館際合作的內容。

**台灣視覺記憶數位博物館** 拓展臺灣數位典藏計畫

<http://content.ndap.org.tw/index/?cat=6>

此計畫承繼國科會「台灣老照片數位博物館」原有的 29,505 張數位化照片，並納入台灣重要民族老藝術藝師張德成、李松林、李天祿、黃龜理的生命史錄、劇本集、圖錄集、影音像，以及中研院台灣歷史研究所現有 7,032 張未處理之平面資料與以及國家圖書館近期購入一批私人收藏約五千張明信片，並與民間的文史工作室、文化局合作，擴大藏品內容，擴大建構「台灣視覺記憶數位博物館(Taiwan Memory)」，就臺灣所蒐集的平面視覺記憶資料為標的，採整合各門專業的方式，多方組成計畫群，針對臺灣視覺記憶數位博物館之相關議題，由國立台北藝術大學與中央研究院分別就資料內涵與應用，進行專業分工與共同合作。

**浩然藝文數位博物館** <http://folkartist.e-lib.nctu.edu.tw/>

此數位博物館將本土藝術家的創作數位化，並透過網際網路傳播，提升政府及民眾對這群藝術家的重視、培育全民的藝術氣質、充實心靈涵養，更能長久流傳，為我們這一代的本土藝術與文化作最好的見證。交通大學圖書館為鼓勵學校內的藝術研究風氣、均衡校內科技教育與人文藝術教育的共同發展，並為傳承國家文化盡一份力，於民國八十八年初開始推動「台灣地區藝文創作作家手稿徵集計畫」，有計畫地徵集台灣藝文創作原稿，成立特藏區（包含美術、舞蹈、攝影、漫畫、音樂、雕塑...等），並計畫將這些創作原稿數位化，建立本土藝術家的「虛擬（數位）藝術博物館」。台灣地區藝文創作作家原稿的蒐藏，除具有保存文化資產、提昇文化藝術氣息的功能外，並可作為瞭解台灣地區文學與藝術創作脈動之研究，因此更兼具了歷史與時代意義。

**鋼鐵數位博物館** <http://museum.csc.com.tw/>

中鋼將工業發展進程之文化價值予以妥善保存，擬採用數位典藏的方式，並應用網路無遠弗界之服務特性，建置台灣首座『鋼鐵數位博物館』，進一步擴大服務層次及服務範圍，以數位化的形式、博物館的視野，完整羅列鋼鐵相關知識、人類使用鋼鐵之演進、中鋼建廠至今之完整歷程，以及台灣鋼鐵工業發展史等史料。其中我們以博物館中

不同主題展示館的概念做為內容的分類，於本數位博物館中將包含《鋼鐵歷史館》、《鋼鐵製程館》、《中鋼園區》、《鋼鐵生活館》、《鋼鐵藝術館》、《遊戲館》、《鋼鐵資訊館》等七大主題館，以及不定期提供不同展出之《主題特展》區等共計八個展區，供民眾瀏覽。

**掌中乾坤布袋戲數位博物館** [http://140.113.39.172/collection/palm\\_drama/in.html](http://140.113.39.172/collection/palm_drama/in.html)

布袋戲是台灣重要的傳統表演藝術之一，為兼具傳統戲曲、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。為了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，並經由對民間傳統的再認識，探索出傳統文化的生機及其對當前整體文化的發展與影響，並藉以豐富民族歷史、鄉土情懷的民間傳統文化，此計畫建置「掌中乾坤-布袋戲」數位博物館，運用圖文、影音、虛擬實境、資訊檢索、互動遊戲等技巧，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。藉由「掌中乾坤-布袋戲」數位博物館的建置，將有助於使布袋戲重回台灣民眾的生活之中。

**布袋戲數位博物館** [http://140.113.39.172/collection/palm\\_drama/in.html](http://140.113.39.172/collection/palm_drama/in.html)

**中國名酒數位博物館** <http://www.chineseliquor.tku.edu.tw/frame.htm>

**古早中國鎖具網路博物館** <http://www.acmcf.org.tw/lock/>

**行政院國科會數位博物館—台灣建築史** <http://www.dm.ncyu.edu.tw/>

**黃友棣音樂數位博物館** <http://mim.khcc.gov.tw/hyl/>

**台灣醫療史料數位博物館** <http://203.65.117.106/project/>

近年來台灣收集雅石並將典藏品經分類整理公開之展覽不在少數，以下資料中除2007年於南投縣竹山鎮舉辦之「台灣/石藝文化聯展—滿漢全席上菜」展出二十餘道由新疆的大戈壁石組成的菜色之外，其餘展覽甚少出現以「美食」為主題之展覽，本校「曲水流觴—徐俊義先生奇石宴展」

中所展出之美食多達150道佳餚，近300種食材，內容十分豐富，深具數位典藏之價值。

### **玫瑰石展覽**

展覽時間：2007年1月6日至3月31日

展覽地點：花蓮縣文化局 石雕博物館 第一企劃展示室 花蓮市文復路6號

### **「石心石意」雅石展覽**

展覽會場：高雄市政府社會局長青綜合服務中心（高雄市苓雅區四維二路路51號）

展覽時間：2007年8月18日至8月29日

### **石全石美—雅石展**

展覽時間：2009年1月10日至98年2月22日

展覽地點：國立臺中圖書館藝文走廊。



### **台東縣雅石協會展覽**

展覽時間：2008年3月30日至4月8日

展覽地點：台東生活美學館

### **嘉義市雅石文化特色成果展**

展覽時間：2007年8月1日至8月5日

展覽地點：嘉義市文化局4F

### **石藝之美展覽**

展覽時間：1997年3月29日至4月5日

展覽地點：南埔里鎮宏仁國中

### **台灣/石藝文化聯展 滿漢全席上菜**

展覽時間：2007年10月29日至十一月四日

展覽地點：南投縣竹山鎮雲林國小參觀

### **雅石乾坤—王度收藏文物展**

展覽時間：2008年6月14日至7月6日

展覽地點：台北市翠溪藝廊

### **2006 南投盆栽雅石展暨佛教文物特展**

展覽主題：盆栽雅石展暨佛教文物特展

展覽日期：1996年11月18日至1997年01月01日

展覽地點：南投埔里中台禪寺

### **黃天華「寄石以情·雅石彩繪」展**

展覽地點：台東縣政府文化局藝文中心二樓藝廊

展覽時間：2007年1月27日至2月13日

## **三、研究方法與步驟**

數位典藏是以網際網路為媒介、以文化資產為內涵、利用資訊技術為工具，所打造的數位資訊庫。就數位典藏而言，典藏內涵與資訊技術二者存在著高度的相關性。尤其對重要的文物資料，更是需要合適的資訊技術的整合才能發揮出典藏本身的價值。因此，適時導入有效率、最符合成本效益之工具、系統、標準與流程改善等相關技術，才能達到數位典藏目標之永續性、可擴充性與務實性。若以數位典藏涵蓋的層面來看，舉凡資料採集與數位化、內涵分析與後設資料(Metadata)建置、資訊檢索與資料探勘(Data Mining)、使用者互動機制與介面設計、資料呈現與展示、系統安全與資料備份、乃至電腦網路與平臺建構等等，資訊技術均扮演不可或缺的角色。

數位資訊是數位典藏的核心元素，數位資訊生命週期包含生產、典藏、傳播與使用（呈現）四個階段。

1. 資料產生：由資料專家、擁有者、保管者、資訊處理專家以及可能的使用者，依據資料本身的價值、長久保存與有效應用等考量，決定資料的知識性內涵、結構、格式、壓縮方式、編碼方式以及描述方法等等。此部分的過程，會直接影響著往後資料的保存、管理與使用。

2. 資料擷取：依據所確認的蒐藏或保存策略，藉由資料內涵的分析、以及數位化成本與效益的評估，決定有多少資料值得收錄及收錄的資料規格為何，進而採取適當的數位化工作流程，同時也作為資料處理技術及處理方法的參考設計。

3. 資料維護：資料維護不只是考量到資料的儲存與保管，也著重在解決資料面臨過期與更新的可能性。尤其面對龐大的資料量，及以軟硬體規格不斷的改變時，這都對資料維護工作是一大挑戰。因此必須建立良善的長期保存機制，才能確保資料的正確性及有效性。

4. 資訊使用：對於典藏最重要的意義，除了資訊的蒐藏外，也應考量資訊應用方面的需求，尤其應注重在如何提供最便利的方式，讓使用者擷取出最完整的資訊。因此，適當的系統流程規劃、使用情境分析與人機介面設計等範疇，是系統開發時的主要的考量重點。

然而，當我們在思考數位典藏的意義時，不能單純地只把它當作一種資料轉換的程序看待。若從更深入的角度去分析，就會發現數位典藏的發展過程包含下列六個工作流程：

1. 採集：依據不同典藏品的類別，以有系統且有計畫的累積蒐集文物及展示教育活動過程中，所產出的照片、錄音帶、錄影帶、幻燈片及文件手稿等媒體記錄，作為數位化之素材。

2. 後製：在於運用資訊技術，將所蒐集之媒體資料轉換為可以儲存、處理及編輯之形式，並對每件數位化典藏資源加以組織及分類，進行典藏品本身之資料描述記錄，以作為典藏品本身及各種媒體資料知識化之註解說明，及使用者查詢時之索引工具。

3. 典藏：藉由進行整體性的典藏環境規劃，以建構合適資訊系統，並透過系統運作達到數位資料的保存及管理功能。

4. 應用加值：應用資訊技術，將數位化之素材結合專業人員之描述註解，配合各種應用及各類使用者之需求，加以編輯組合成各類網路服務或資訊產品。

5. 傳播：將提供之資訊服務及產品，利用網際網路或電子媒體(E-media)傳達給使用者，傳送過程考量使用者之需求及使用者端設備之差異，調適相容性。

6. 使用與呈現：設計多種資訊存取方法，包括瀏覽及查詢，以提供使用者快速取得所需之資訊。

本子計畫主要負責的資訊應用、腳本設計、網頁視覺藝術設計、網頁程式設計、互動式學習單元與 e-Learning 教學單元建置等工作。因此在本計畫中我們特別針對典藏的內容作嚴謹的資訊應用分析與腳本設計，而在呈現方面我們力求專業之視覺表達，在使用者所使用的介面設計力求達到平易輕鬆之操作，將美石與美食之精緻性與藝術性在網路上呈現，並規劃文案呈現之製作與網站美術設計，建立具有三度空間感的的虛擬藝術博物館導覽系統。

#### 四、結果

##### 一、動畫發展流程

本計畫之數位典藏動畫發展乃選擇嘉南文化藝術館近期內的展覽來製作之，因數位典藏資源與展品豐富度，選擇「曲水流觴 徐俊義奇石宴 美食美石」為數為典藏的發展內容，經研討期望動畫發展除了提供展覽品的細緻視覺呈現，更希望融入奇石宴之展覽精神與知識性，在此基礎下發展動畫構想，並經由文化事業系、圖書資訊館、嘉南文化藝術中心等單位的協助，共同探討動畫於本結構、技術面、美學等構成，經由多次的研討與修正，呈現最後的動畫成果，其流程發展如下圖所示：

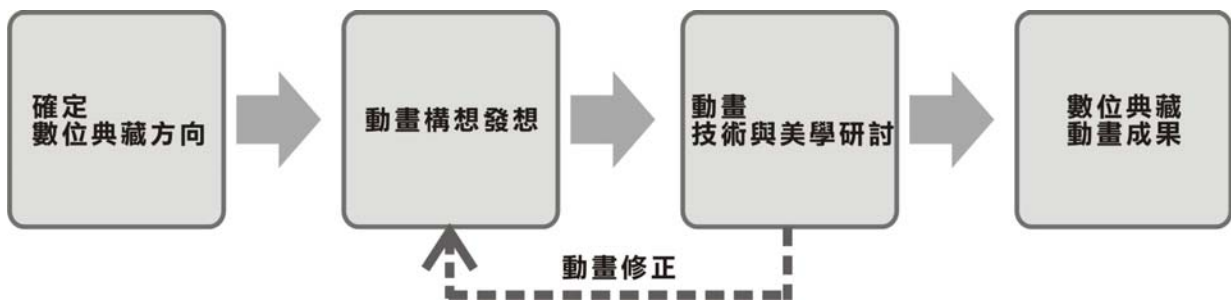


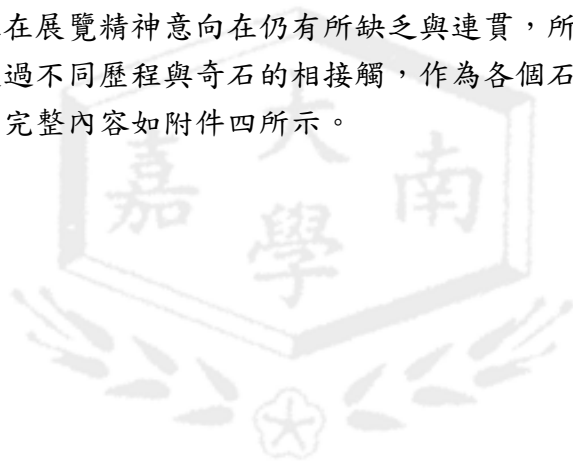
圖 1. 動畫發展流程圖

## 二、動畫構想發展過程

### 1.數位典藏構想發展三階段

「曲水流觴 徐俊義奇石宴 美石美食」之數位典藏動畫構想發展，經由不同單位的協助與動畫成果的呈現形式多次研究下，可大致分為下列三階段：

- (1) 階段一：以展覽活潑性為主動畫腳本構想，由文化事業系學生參與構想的發展，其腳本的內容希望賦予展品生命力，而發展出富趣味的構思，其構想完整內容如附件一所示。
- (2) 階段二：以展覽知識性為主動畫腳本構想，由文化藝術中心協助，建構於第一階段的基礎，期望增添展覽的知識性，將展覽的奇時進行分類，透過石頭的演化過程，賦予數位典藏動畫的教育意涵，其構想完整內容如附件二所示。
- (3) 階段三：以展覽精神性為主動畫腳本構想，由文化事業系教師進行協助，建構階段二的動畫成果呈現，深覺其動畫發展雖提供高度知識性的內容，但在展覽精神意向在仍有所缺乏與連貫，所以乃以孫悟空為動畫主角，透過不同歷程與奇石的相接觸，作為各個石頭演化小動畫的連貫。其構想完整內容如附件四所示。



## 2. 數位典藏動畫發展說明

本計劃各階段的腳本內容與動畫製作經過多次的研討與發展，主要的發展可歸類為三個階段，第一階段為腳本發展，因研討在呈現藝術與意境主軸不夠明確所以未進行動畫的製作，直到第二階段的腳本發展出來後，研討認為可行才開始動畫的製作，最後又深掘地二階段的腳本與架構過於偏重教育性，缺少動畫的趣味與呈現的美石美石主要意涵才發展第三階段的腳本。期間又以第二階段的發展時間最長，其動畫製作變更版本也最多次，經整理後如下表所示：

表 1.各階段發展說明表

階段	架構	腳本摘要內容	說明 / 圖片說明	備註
階段一	單純小動畫	<p>某天嘉南藝文中心突然淹起了大水，淹滿了整間展覽廳，此時展覽廳裏面的”奇石宴”正在展出。</p> <p>大水淹滿了整間展覽廳只見得「奇石宴」上的海鮮料理突然醒過來了，整個藝文中心像是在開海洋舞會一樣熱鬧的不得了。</p> <p>而展廳的裡邊也正開始有了動靜，西瓜、哈密瓜、地瓜、苦瓜、馬鈴薯，慢慢的長大著，慢慢的把自己的莖延伸爬滿了整的藝文中心。</p> <p>此刻往窗外一探天空已微亮了，遠邊出現一道刺眼的光線網藝文中心的窗戶射進來接著把水給吸回天空哩，而那些海底生物一一的跳回屬於自己的盤子裡，變成了一道道看似可口的奇石料理。而西瓜、哈密瓜、地瓜、苦瓜、馬鈴薯，他們慢慢的把自己的莖給收回也乖乖的躺回了自己櫥窗內。</p>	透過擬人化的過程讓盤中的石頭甦醒過來，展現生命力	該階段無製作動畫，單純腳本發展

階段二	小動畫與網頁資料結合	<p>一群螃蟹慢慢爬至盤子內，盤子轉動螃蟹都變成化石</p>		<p>剛開始發展的片頭動畫，利用素描的形式增加動畫藝術質感。</p>
		<p>大地之母化下石頭之子，相約百年後以最美的面貌相見，石頭之子們各自前往歷練自己的環境</p>		<p>因人物版權問題取消</p>
		<p>展覽名稱片頭動畫，說明展覽名稱與展覽單位，使用水墨效果增添動畫的藝術質感</p>		<p>展覽名稱片頭動畫</p>
		<p>使用「階段一」的腳本進行修改，嘉南文化藝術館某天淹水，展覽館環境被水淹覆，菜餚裡的虱目魚與鱘活了過來，跳躍著，帶領著我們進行石頭之島(使用虱目魚與鱘是因為此兩道菜在生物造形上最富完整性與特色)</p>		<p>階段二最後片頭動畫的部份</p>
		<p>天空之島有森林、火山、大漠、水流等四各環境，可以各自點選後，了解石頭演化的過程，右上角的熱氣球是 DIY 互動的點選圖</p>		<p>網頁說明資料的主頁</p>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 森林演化過程的簡單插畫動畫</li> <li>2. 該石種之 360 度特寫</li> <li>3. 使用該石種所呈現的各種菜色</li> <li>4. 該石種之文字資料說明</li> <li>5. 該石種之各種型態的石材食材之 360 度特寫</li> </ol>		<p>點選森林後進入小動畫與圖文資料說明(比較完整建構成動畫的一項石種)</p>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.大漠(沙漠)石頭演化過程的簡單插畫動畫</li> <li>2.該石種之 360 度特寫</li> <li>3.使用該石種所呈現的各種菜色</li> <li>4.該石種之文字資料說明</li> <li>5.該石種之各種型態的石材食材之 360 度特寫(尚未完成)</li> </ol>		<p>點選沙漠後進入小動畫與圖文資料說明</p>

				
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.火山玉石演化過程的簡單插畫動畫</li> <li>2.該石種之 360 度特寫</li> <li>3.使用該石種所呈現的各種菜色</li> <li>4.該石種之文字資料說明</li> <li>5.該石種之各種型態的石材食材之 360 度特寫(尚未完成)</li> </ol>		<p>點選火山後進入小動畫與圖文資料說明</p>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.水流玉石演化過程的簡單插畫動畫</li> <li>2.該石種之 360 度特寫</li> <li>3.使用該石種所呈現的各種菜色</li> <li>4.該石種之文字資料說明</li> <li>5.該石種之各種型態的石材食材之 360 度特寫(尚未完成)</li> </ol>		<p>點選瀑布水流後進入小動畫與圖文資料說明</p>




		DIY 互動遊戲，內有石頭的主菜、配菜、盤子的選擇，使用者可以自行挑選配成屬於自己的一道菜，菜完成後還可以拍照留念		未完成
階段三	小動畫與網頁資料結合	片頭動畫腳本以孫悟空為主角，透過孫悟空在圖資館前的慶典到圖資館九樓的嘉南文化藝術館辦理美石美食宴客，最後在帶領大家到石頭之島	  	階段三主要調整片頭動畫的部份，其餘石頭之島以後都是相同的概念

### 3. 數位典藏動畫發展調整建議過程

動畫的發展過程中經過多次的調整，大方向調整可歸類如上表的三個階段，其餘細部的美感修整也不下數十次，多為字體、色彩、版面等等的問題，本計畫歸整如表 2 的說明，記錄發展過程中，動畫呈現風格之演變。

表 2. 動畫發展調整建議表

項目	原發展動畫	原發展動畫說明	建議調整方向	建議調整說明
片頭		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用色彩度較高</li> <li>2. 字體單純</li> <li>3. 背景顏色較濃</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議使用書法字體</li> <li>2. 字體排版的層次要分明</li> <li>3. 使用宣紙的底色形塑整體視覺美感</li> </ol>

<p>連結主頁</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用色彩度較高</li> <li>2. 環境呈現較單純無法顯現精緻感</li> <li>3. 字體與其色塊顏色過於顯眼</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用圖像合成的形式讓環境質感增加</li> <li>2. 增加環境上的情境，如沙漠駱駝或水流的跳魚增加視覺精緻感</li> </ol>
<p>演化說明</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用文字直接呈現說明</li> <li>2. 版面元素較多</li> <li>3. 色彩過於紛雜</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用手繪的簡單圖樣動畫來呈現</li> <li>2. 搭配圖樣說明的小文字說明</li> <li>3. 色彩以黑白為基調，增加視覺調和性</li> </ol>
<p>石頭說明</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用文字直接呈現說明，比較像是簡報的形式</li> <li>2. 版面元素較多</li> <li>3. 色彩過於紛雜</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先進行石頭的特寫</li> <li>2. 該類玉石的不同樣貌之石頭菜餚分別呈現，並讓使用者可以進行點選</li> <li>3. 可以透別觀看自己說明或是 360 度關上石種特色之選單</li> <li>4. 色彩單純以便突顯石頭之美</li> <li>5. 圖樣精簡呈現中國風</li> </ol>

#### 4. 階段二與階段三差異

階段二與階段三之腳本構想基本上是利用片頭動畫的部份進行石頭之島的連結，使動畫更有整體性與延續性，所以其差異僅在片頭動畫的部份。如下圖所示：

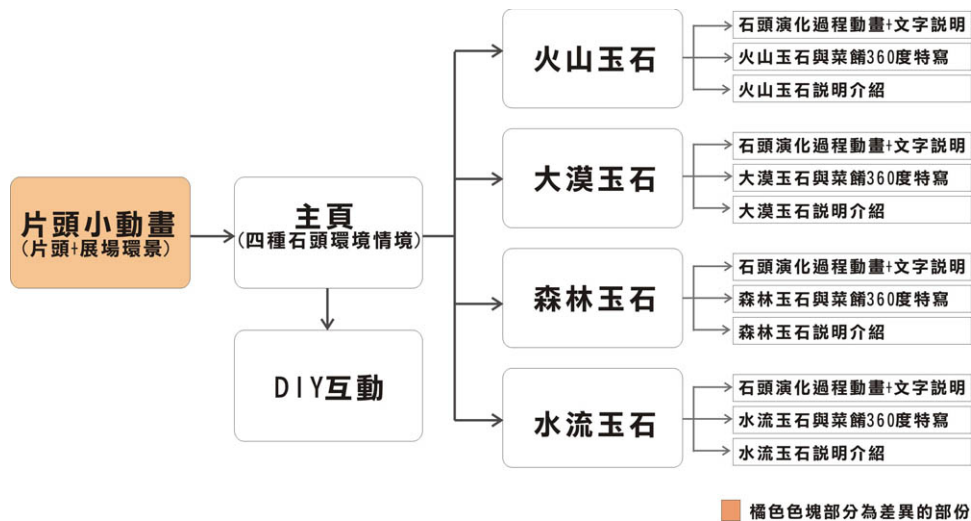


圖 2.階段二與階段三內容差異說明圖

### 三、動畫構想分析

#### 1.各階段發展動畫之分析

本計畫數位典藏之動畫發展，各個階段都有其發展的特質，但每個階段的產生也都著重於前一階段動畫呈現的改良，故將各階段之優劣進行比較，如下表所示：

表 3、本計劃動畫發展各階段之比較表

		階段一動畫構想	階段二動畫構想	階段三動畫構想
結構	片頭	○	△	○
	教育索引	X	○	△
	動畫遊戲	X	○	△
呈現特質	趣味面	○	△	○
	教育面	X	○	△
	創意面	△	△	○
	精神面	X	△	○
技術	製作時間	△	○	○
	呈現效果	X	△	○
	完整度	X	△	○

○代表有高度成分、△代表有中度成分、X代表有低度成分

#### 2.動畫製作分配結構

本計畫之動畫的呈現，除了「階段一」只有單純片頭小動畫，「階段二」與「階段三」皆擁有下列幾項構成分段連結：

- (1) 展覽名稱、展覽單位等資訊
- (2) 片頭小動畫，並融合展場實景環場動畫
- (3) 石頭形成四環境 教育互動
  - A. 主頁面-四個環境合一：以天空之島的形式呈現，島嶼上有可分成四種環境景觀，四種景觀又與奇石的分類一致。
    - a. 火山玉石
    - b. 大漠玉石
    - c. 森林化石
    - d. 水流玉石
  - B. 各玉石演化過程：四種環境景觀點選後後進入該石種的演化動畫。
    - a. 動畫分別呈現四種石頭演化過程
    - b. 演化過程運用文字輔佐
    - c. 石種的特寫與 360 度效果呈現
    - d. 美石美食菜色特色與 360 度效果呈現
- (4) DIY 之島 互動遊玩：了解石種特色後可以自己動手做一盤菜
  - a. 選擇餐盤
  - b. 選擇主菜
  - c. 選擇配菜
  - d. 拍照留念

下列將本計劃之動畫之架構圖彙正如下，並於圖下說明各階段腳本所涵蓋的範圍，詳如下圖所示：

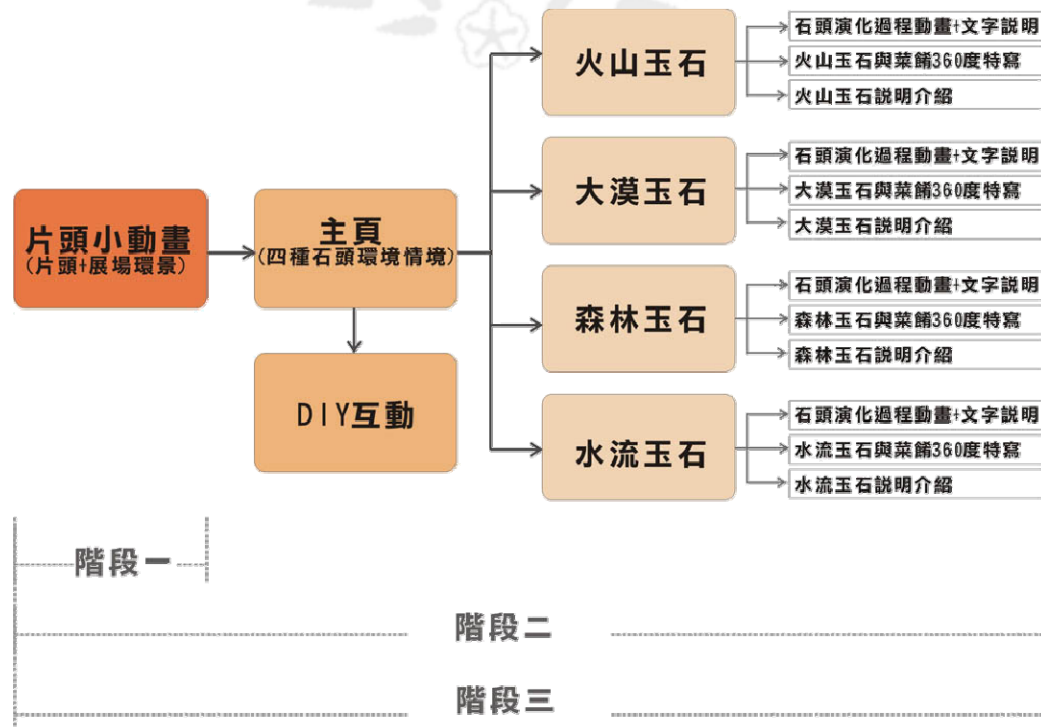


圖 3.各階段動畫架構圖

### 3. 動畫研討過程

動畫製作過程中，需要經常性的探討，其分配工作為圖書資訊館數位組負責動畫製作、嘉南文化藝術館負責視覺美感之建議、文化事業系負責動畫腳本之建議。期間進行多次共同討論，主要大型的修改可分成兩次，第一次是剛開始製作動畫時視覺質感的定位，第二次是以第二階段腳本調整為第三階段的腳本時。

本計劃的動畫製作以第二階段的腳本開始進行製作，期間經由視覺效果的討論，進行多次的大小不同程度的修整，舉凡畫面的呈現與構圖方式、文字字體與字級、色彩的運用、手繪的圖片提供等等，其討論與修改之建議可分為與會團體討論或電話聯繫，其完整的建議過程如「附件三」所示。

其後階段二因製作出來的效果其趣味度與展覽的意向略嫌薄弱，故調整為階段三的腳本，其研討過程以紙本討論為主，如「附件四」所示

### 4. 動畫製作與發展時程圖

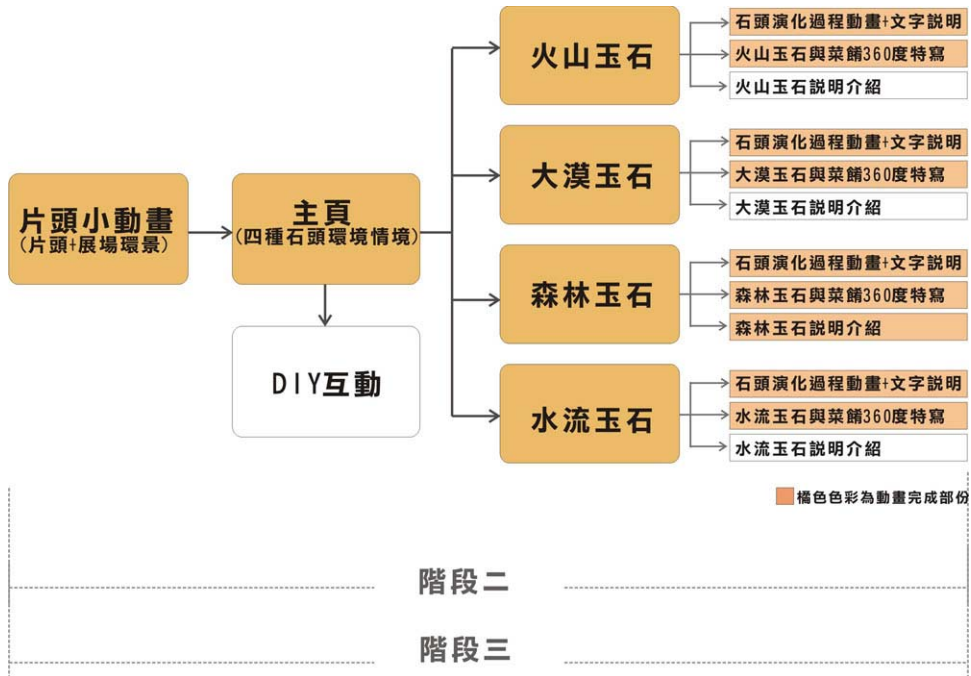
動畫腳本的構思因力求完美，所以從動畫製作開始到結束都一直進行修整，下圖為本計劃「美石美食」動畫發展過程時間分配圖。

階段	內容	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
階段一	腳本構思與探討		■	■					
	展品拍攝	■	■						
	展品圖文資料建構與整理	■	■	■	■				
階段二	腳本再發展			■	■	■			
	動畫製作			■	■	■	■	■	
	動畫結構建立				■	■			
階段三	腳本修整與研討							■	
	動畫調整							■	■
	結案資料整理								■

圖 4. 動畫製作與發展甘特圖

## 5. 動畫完成階段說明

本計劃階段一並無製作動畫，只有階段二與階段三的部分才有動畫的製作，因經由多次的調整，有部分概念無法如臻完成，僅就人力可負擔之部分為丞主要架構，其完成的部份如下圖所示：



## 四、動畫製作工具介紹

### 1. 硬體工具

本計劃所使用硬體工具主要有掃描工具、拍攝工具、電腦運算設備，各類工具所使用的面相整理如下表所示：

表 4、本計劃動畫運用硬體工具

數位技術	說明
掃描器	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 文件：分為平面、立體，平面部份用掃描器轉為圖片檔案。</li> <li>● 書籍：分為平面、裝訂成冊，平面部份用掃描器轉為電子圖文檔案。</li> <li>● 舊照片：將紙質照片轉為電子檔案。</li> </ul>
數位相機	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 對於珍貴的文物古籍於數位化時，要用數位相機設備，較不易於導致珍貴的文物的毀損。</li> <li>● 文件：立體部份用數位翻拍。</li> <li>● 書籍：裝訂成冊為了保存原物料，所以採用數位翻拍。</li> </ul>
數位攝影機	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 連續資料的紀錄</li> <li>● 影音同步收錄</li> </ul>
電腦運算設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 將圖文資料建構與彙整</li> <li>● 動畫繪製的運算平台</li> </ul>

## 2. 軟體工具

本計劃所使用軟體工具可分為文件處理、圖片修整、動畫製作等三種軟體，各類軟體所使用的面相整理如下表所示：

表 5、本計劃動畫運用軟體工具

使用軟體	說明
Acrobat	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 編輯 PDF 檔案：可以讀取與編輯受保護的文件檔案</li> </ul>
Photoshop	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 修整圖片：將拍攝或掃描的圖文進行修整。</li> <li>● 製做特殊圖片效果：利用濾鏡與色彩變化的效果製作各種圖片的效果呈現，增加動畫視覺美感。</li> <li>● 平面設計：進行圖文的編輯，增加視覺版面的美感。</li> </ul>
Flash	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 繪製檔案容量小的向量式圖文：Flash 是屬於向量式的繪圖軟體，由 Flash 繪製輸出的畫面具有高畫質且檔案小的優點，其繪圖工具操作簡易，每種工具皆有多種附屬功能可以選擇，因此，它雖沒有一般向量式繪圖軟體複雜的工具指令，卻也能作出許多特殊效果。</li> <li>● 影音整合：Flash 可以匯入音效檔，為整個動畫加上背景音樂及特殊音效。</li> <li>● 動畫整合平台：可匯出與匯入多種檔案格式，如可輸入音效檔 (wav) (mp3)、及點陣、向量格式的圖形檔，如：wmf、ai、eps、dxf、bmp、jpg、png、gif 等多種圖檔、及數位影片格式，如 mpeg、mov、avi；亦可輸出電影、音效、及各種格式的圖檔。</li> <li>● 與資料庫結合：Flash 可以與 Php、ASP 等程式語言結合，開發出各種動態網頁。如聊天室、線上遊戲、電子商務網頁、線上測驗等。</li> </ul>

## 五、石頭介紹

### 1. 石種分類

「曲水流觴 徐俊義奇石宴」因石種眾多，本計劃將其歸納為四種屬性，分別為：火山玉石、大漠玉石、森林化石、水流玉石等四大類，其較富特色的石頭菜色歸納如下表所示：

表 6. 奇石宴石頭分類表

類別	石種	產地	料理					
火山玉石	戈壁石	中國內蒙.新疆	清蒸羊腿	滷肉	香炸魚卵	紅燒甲魚	水晶餃	草莓
	瑪瑙	中國內蒙.新疆.印尼	豬腳	虱目魚	咖啡蛋糕捲	壽司	炒螺肉	
	玉髓	印尼	東坡肉	椰子塔	鮮蝦粉皮捲			
	水晶	巴西	精緻麻糬					
	黃臘石	中國廣西	水梨	馬鈴薯				
	納長石	中國雲南	炒米粉					

	血絲碧玉	印尼	腰子山藥湯					
大漠玉石	戈壁石	中國內蒙.新疆	清蒸羊腿	滷肉	香炸魚卵	紅燒甲魚	水晶餃	草莓
	風棱石	中國新疆	麻辣鴨血	豬血湯				
	沙漠漆	中國內蒙	豬皮	烤乳豬				
	重晶石	突尼西亞	椰蓉花生丸					
森林化石	木化石	中國內蒙.印尼	吉林蔘	花旗蔘	高麗蔘	大黃瓜鑲肉		
	赤金珊瑚	太平洋硫磺島	嫩薑					
	琥珀	緬甸	山藥	愛玉冰	烤羊肉			
	化石	中國內蒙	龍鳳火鍋	紅燒螃蟹				
水流玉石	水沖石	中國廣西	熊掌					
	石英礫石	台灣花蓮.菲律賓	傳統麻糬	揚州炒飯				
	鐵丸石	台灣南投.印尼	龍眼乾	百香果	地瓜	烤地瓜		
	烏江石	中國貴州	小西瓜					
	彩霞石	中國廣西	帶皮後腿豬肉					
	綠泥石	中國四川	清蒸大鯢					
	鐘乳石	中國廣西	揚州獅子頭	苦瓜				
	彩陶石	中國廣西	香炒豆干					

#### 注意事項:

- 1.石頭演化過程可成有多種屬性，例如從火山化石再到水流玉石，而多數的礦物化石也都先從火山而來，可以視為石頭的源頭。
- 2.戈壁石可歸類於大漠玉石，平衡整體數量。
- 3.森林化石為概念，包含所有有機化石。
- 4.原水沖玉石更改為水流玉石，才能包含鐘乳石。

## 2.石頭介紹

### (1) 火山玉石：

#### A、瑪瑙

瑪瑙 (Agate) 是水晶家族成員之一，也是玉髓的一種，是石英類裡的一個變種礦物。中國古代許多文獻中均有瑪瑙的記載，漢代以前的典籍中稱「瓊玉」或「赤玉」，自佛教傳入中國後，才稱為「瑪瑙」，是供佛七寶之



一。

瑪瑙，形成於許多類岩石的裂縫中，尤其是熔岩。作為一種富含矽酸溶液的沉澱物，大多數瑪瑙都在較低的溫度下形成。常與其他礦物如水晶、黃鐵礦等共生。由於形成的過程很緩慢，所以是一層一層自外而內凝結。每一層的顏色因所含微量元素的的不同而不同，所以剖開來可見各種顏色的環帶狀條紋。具粒狀、纖維狀結構，集合體通常為鐘乳狀、結核狀、緻密塊狀等。因常含有微量元素如鐵、錳、鎳等色素離子和雜質而使瑪瑙顏色非常豐富。

#### B、玉髓 (Chalcedony)

玉髓又稱石髓，它是微晶質纖維狀的石英集合體，常呈透明或半透明狀。主要成分為二氧化矽 (SiO<sub>2</sub>)，形成於火山活動時，當二氧化矽熱液上升侵入火山熔岩不規則的孔中，至淺處時由於壓力及溫度下降，使得二氧化矽產生淋濾作用，進而形成玉髓。也常形成於許多類岩石的裂縫中，尤其是熔岩。它是石英類裡的一個變種礦物，如形成多種色帶或纏絲者即為「瑪瑙」。

玉髓由於單晶粒度比較小，須在高倍顯微鏡下，才看得見晶體，常呈乳白色，係由精髓凝結而成的，故名「玉髓」。通常呈乳房狀、腎狀或葡萄狀等塊體產出，顏色的變化範圍很大，有白色、綠色、藍色、黑色或棕色等，有臘狀光澤，呈半透明或微透明，摩斯硬度 7 度，如含氧化鐵而呈紅色或褐紅色者，稱「紅玉髓」，古人又稱它為「赤玉」；血紅色者則稱為「血玉髓」；如含氧化鎳而呈蘋果綠或碧綠都稱「綠玉髓」；含有氧化鐵呈半透明橙黃色者稱「黃玉髓」。台灣所產藍玉髓又稱藍寶石 (半寶石)。玉髓主要形成於地表風化殼、礦脈或碎屑沉積物裡，也是石英的一個變種。

瑪瑙和玉髓均為隱晶質石英，礦物學中統稱為玉髓。寶石界將其中具紋帶構造隱晶質塊體石英稱為「瑪瑙」，如果塊體無紋帶構造則稱「玉髓」。凡是色澤艷麗，質地細膩，沒有裂隙及其他缺陷的玉髓，都可用作優良的玉雕原料。

#### C、黃蠟石 (Yellow wax stone)

黃蠟石俗稱油麻皮，它是矽化安山岩或砂岩質，經火山熱液滲入形成的矽化作用，並含有多種金屬硫化物的石英脈體。經破碎成為岩石塊體，再經河水長期沖刷滾動、摩擦等，而使岩石中的金屬硫化物發生分離氧化，表面遺留下很多形態不一的空洞外形，再經水洗後，質地更穩重；蠟質的部分則源自於石英的變質，因含有大量的三價鐵離子，使原本潔白的石英形成深淺不一的黃褐色等色澤。因質地似玉，溫潤而堅硬，顏色大部分帶有黃色光澤而得名。

黃蠟石一般呈單一黃褐色澤，內含鐵、二氧化矽等元素，如含大量鐵元素則呈紅褐色，深淺也和石英被沖刷、浸漬的時間長短有關，一般埋藏在

河床沙積或河道沉積帶中。黃蠟石具有質地細膩、質堅、溫潤如玉、石表光潔度好，油潤感強，外觀色澤艷麗等特性。

黃蠟石質地細膩、油潤感強，表面潔淨度佳，溫潤如玉、質堅，摩斯硬度6□7度。品種眾多，按其色澤又有黃蠟、青蠟、凍蠟、彩蠟、黑蠟、白蠟、紫蠟、瑪瑙蠟等區別。在中國較有名的黃蠟石產地是廣西省的賀州地區和廣西省東部的鐘山縣山區。區內高山林立、溪流縱橫、峰高溝深、四季水源充沛、高低落差大和水勢支流聚集；由於切割和侵蝕作用活躍，為奇石資源提供了良好的地形條件。在台灣黃蠟石都集中於台北縣瑞芳附近基隆河上游地區，和南投縣中寮地區。其中基隆

河上游由於受到河水中大量氧化鐵的浸蝕沉澱，多形成黑蠟色澤，較不具觀賞價值；而南投中寮鄉所產則色澤佳、質地紋理美，為玩石界所珍愛。

#### D、水晶

水晶（Rock Crystal）是無色透明的石英（Quartz），是一種古老的半寶石氧化物礦物，大多數形成於酸性火成岩、變質岩和沈積岩礦脈中，化學成分為二氧化矽（SiO<sub>2</sub>）。一般「石英」如具有良好的結晶者便可稱為「水晶」，是最常見的礦物之一。水晶品種眾多，約二百多種，是礦物中的大家族，但常見的只有幾十種左右，以無色透明為主，質純者呈無色透明，玻璃光澤，又稱白水晶；含雜質者呈紫色（紫水晶）、黃色（黃水晶）、灰色（茶晶）、黑色（墨晶）、粉紅色（粉晶）等。

若內部含有針狀或纖維狀礦物，則稱「鈦晶」或「髮晶」。天然水晶含有鐵、銅、鎂、錳、鈦、鋅、鎳、鈷等微量元素，摩斯硬度7。各種顏色據稱有不同的功能與療效，如白水晶稱晶王，能帶來好運；紫水晶具有避邪的能量，還可以增加人的智慧；黃水晶可帶來意外之財；粉晶則使人幸福。它是人們最喜愛和最多收藏的礦物。

水晶本身是石英晶體，像其他礦石一樣在地下形成。大多數形成於沉積岩礦脈中，於高熱和高壓下，由矽和氧原子組成，主要成分是二氧化矽。天然形成的水晶，通常有較多的內含物，全美無瑕者極少。顏色從透明、乳白、粉紅、黃、紫到黑都有。其結晶常呈六面體，有平行橫紋，摩斯硬度可達到7度。

### (2) 大漠玉石：

#### A、戈壁時

戈壁石主要分布於中國西北地區（新疆、內蒙、寧夏等地）。據地質學家考證，戈壁奇石原岩由距今約八千萬至一億年前火山爆發噴射出的岩漿冷卻形成，經過長期地質變遷，氣溫變化，和日暖風蝕等自然作用，岩石部分被侵蝕，留下最堅硬且富於韌性的矽質部分，形成千奇百怪絢麗多彩的戈壁奇石。

氣候乾燥的荒漠地區，按照地表組成物質又可分為岩漠、礫漠、沙漠和泥漠。不過，人們通常把荒漠通稱為「沙漠」，沙漠象徵廣闊的不毛之地，尤其風暴頻繁，常把碎石、沙子和塵土吹走，遺留下岩石裸露的地表，這種地形便成為岩漠，又稱石漠。當地面上的堆積砂粒被風刮走，留下石塊和石子便成為礫漠，也就是人們常說的「戈壁」。

中國沙漠和沙漠化的土地面積有 149 萬平方公里，佔總面積 15.5%，約為台灣的 41 倍大，其中真正沙漠佔 46%，戈壁（石質沙漠）佔 39.1%。主要分布於西北（新疆、內蒙、青海、寧夏）華北（陝西、河南、河北、山西、山東）和東北（松花江、黑龍江、吉林）。

戈壁石主要礦物成分為石英、褐鐵礦、鋁石、銳鈦礦等，屬於自然碎塊，摩斯硬度高達 6 度至 7 度。它是屬於一種沉積岩類的觀賞石，品種眾多，也因不同的成因和形成過程而產出不同的肌理與顏色。細分有瑪瑙石（葡萄瑪瑙、珍珠瑪瑙、纏絲瑪瑙、七彩瑪瑙等）、玉髓（紅玉髓、黃玉髓、綠玉髓等）、碧玉（紅碧玉、黃碧玉、綠碧玉等）、水晶、木化石、蜂巢石、集骨石、玄武石、千層石（一般只有灰色或淺青色）等。因石質堅硬、表面光滑、色彩豐富、造形變化多端，不得不讓人讚嘆大自然的神奇造化。

戈壁石在觀賞石壇只有幾十年的時間，這麼短的時期被賞石界喜愛和收藏，主要因素是它在石質、石形、石色、石意四個方面有其獨特的優勢，它每塊石質幾乎都不相同，可媲美瑪瑙等珍貴玉石。造型玲瓏、奇特，色彩多變，是一種極具藝術價值的天然奇石。

## B、風棱石

風棱石又稱風凌石、風礪石，是最近十幾年在中國西北地區（新疆、內蒙、青海等地）所發現的稀有觀賞石品種。是由距今二億年的砂質岩、砂質灰岩、砂質泥沙岩等構成。具有質地細膩、堅硬耐磨（一般硬度在六至七度左右）、造形生動、紋理奇特、色彩多樣、玲瓏剔透、大小適中等特點。顏色有咖啡、褐紅、淡黃、棕色、黑色等，大小不等，小者如花生，大者直徑可達 30-60 公分，甚至更大，因為它多形成在人跡罕至的荒漠地區，塊體棱角清晰鮮明、花紋變化多樣，賞石界又稱它為大漠石、戈壁石等，被譽為石中之石。

風棱石主要分布於氣候乾旱的荒漠地區，是風和沙對地面岩石長期吹蝕和磨蝕作用而形成的一種奇特觀賞石。其形成過程是一些原有較大的岩石，在沙漠中地面氣溫白天高達 40-50℃，晚上可降到 0℃ 以下低溫，岩石受到熱脹冷縮，經過漫長歲月而出現了裂隙，然後由大塊崩解成小塊，最後殘留下一些孤立的小石塊。當石塊部分埋於地面鬆散的沙粒中，經長期的強勁風沙磨蝕其露在外面的部分，則形成一個磨光面。此後，由於風向改變或石塊翻轉，又形成另一個磨光面，在兩個磨光面之間呈現一個明顯的棱角。

這樣便形成一個單稜面。如再繼續上述的磨蝕作用，則可能形成三個或多個稜面。風稜石的稜面多少主要取決於石塊翻轉或風向改變的次數，此外還與原石塊的形狀有關。由於風稜石兩磨光面與風切面向一致，所以也是戈壁灘上可靠的風向指標。

C、

沙漠漆又稱荒漠漆、荒漠岩漆，是近幾年才開發的新品種觀賞石。主要分布於祁連山（甘肅與青海交界）及崑崙山北麓，面積廣達 16 萬平方公里的荒漠範圍之內。它是因岩石崩解，脫離母體後，殘留於荒漠，由於毛細管作用，地下水上升、浸泡、蒸發後，岩石表面覆蓋著一層含有微量金屬元素（紅棕色氧化鐵或黑褐色氧化錳薄膜）的混合物，猶如上了一層漆，非常美麗，故稱為「沙漠漆」。它是戈壁觀賞石中較昂貴的一個種類，並具有一定的觀賞價值。

一般荒漠地形主要有四種地貌作用，即風化作用、風力作用、重力作用和流水作用。其中風化作用，又可分為物理作用和化學作用兩種。產生物理作用主要是該區域日夜溫度的劇烈變化（相差 50°C 以上）岩石產生膨脹和收縮，白天膨脹因而產生與石體表面平行的細小裂縫，到了夜晚氣溫劇降，收縮，於是又產生垂直於岩石表面的纖毛狀裂縫，經過漫長歲月的風化，岩體表面已是布滿著相互交錯的裂縫網。

荒漠地區所產生的化學風化較為微弱，主要由於空氣極為乾燥，礦化水蒸發時，會將岩石溶化為鹽質粉末和溶鹽沉積在岩石表面，形成桔黃色或黑褐色等各種礦物薄膜，其表面要

成分為氧化鐵，氧化錳和二氧化矽。經漫長歲月的風化，蝕掉較軟的鹽類，並把岩漆磨出光澤。岩漆形成的速度隨著質

而有不同，通常約需二千年左右，才能形成。大者一米多，小者幾厘米，一般在 10-30 公分左右。沙漠漆在質地上和其他觀賞石有很大不同，它的硬度較高，約為摩斯硬度 6.5-7 度間，極有觀賞和收藏價值。

### (3) 森林玉石：

#### A、赤金珊瑚（Golden Coral Stone）

赤金珊瑚（Golden Coral Stone）是屬於貴重（寶石）珊瑚中半寶石的一種，半寶石大致分為兩類：一是有機物半寶石，另一是無機物半寶石。有機物中包括琥珀、珍珠、珊瑚、貝殼、煤晶、象牙和各種牙類；其中又有人將珍珠、珊瑚、貝殼、牙骨類歸為動物性半寶石，而將琥珀和煤晶列為植物性半寶石。因為琥珀是樹脂埋在地底下，經過數千萬年變化而成。煤晶是煤炭的一種，也是由樹木埋在地下變成的。珊瑚的主要成分是碳酸鈣和碳酸鎂，是屬於一種像植物的動物而非植物。

然而在各種貴重珊瑚中，黑珊瑚、赤金珊瑚和金珊瑚這三種，並不是

真正的珊瑚，它們是屬於海樹的一種，幾乎全由有機質所形成，不含碳酸鈣成份，具有玻璃光澤及蠟狀光澤，呈不透明至半透明，摩斯硬度 3 1/2 -4，所以這三種應歸類在植物性半寶石中。

從古至今，珊瑚一直具有崇高的價值，被視為祥瑞、幸福之物，它代表高貴與權勢，是永恆與幸福的象徵，是深受中外喜愛的寶石品種。古代羅馬人認為珊瑚具有給人智慧，防止災禍，驅熱和止血的功能。在中國明朝李時珍的《本草綱目》中，也把珊瑚列入金石部玉類。在印度和中國的佛教徒則視紅色珊瑚為如來佛的化身，而將珊瑚作為供佛的吉祥物，多用來做佛珠或神象，亦為佛經中所指七寶之一，極受珍視。

## B、琥珀 (Amber)

琥珀別名江珠、育沛、虎魄等，中國古人認為它是虎睛所化，老虎的魂魄，故名「琥珀」。它是古代松科植物滲出來的樹液，久埋地下，經過數千萬年後，在歷經地球岩層的高熱和高壓作用之後，為泥沙掩蓋和地下水或礦物滲入，產生質變等狀況，由樹脂形成之化石。琥珀屬於有機物半寶石，是非晶質體似礦物，主要成分是碳氫化合物，含有琥珀樹脂和琥珀酸、琥珀油等成分。有時還含有硫化氫和少量的氮、硫、鐵等元素。形狀多呈不規則的粒狀、瘤狀、餅狀、結核球狀和鐘乳石狀，體輕、質脆、觸感溫潤、易碎、無解理、具貝殼狀斷口，摩斯硬度 2-3。

天然琥珀依產地分為三大類：海珀（產於海底中），樹珀（產於山裡樹林地下土中），礦珀（產於煤層或礦脈中）。顏色極為豐富，約有二百餘種，目前以紅色、綠色、藍色較為稀有珍貴。紅色又名血珀，黑色又名醫珀，花彩色又名花珀，金黃色又名黃金珀，另外還有一種包裹含昆蟲的琥珀，俗稱「琥珀藏蜂」，質地較硬，有紅黃兩色，表面有光澤，以顏色濃正且無雜質，昆蟲清晰，形態栩栩如生、個體大、數量多者為最佳。

琥珀自古以來就被人們視為珍寶，曾被詩人稱為時光的固化，瞬間的永恆，它凝結著數千萬年的生物能量，能散發出獨特迷人的香氣魅力。早在一萬多年前的新石器時代，人類便已挖掘出琥珀，並做為飾品之用。

## C、化石

「化石」(Fossil) 一詞來源於拉丁文Fossie，指任何埋藏有石化物的植物或動物殘體。史前生物經過自然作用埋藏和被保存的有機殘體，均可稱為化石。最常見的化石是經由自然界中的沉積作用而被保存，因此大部分的化石是在沉積岩中找到的。但有少部分化石可在煤層，焦油琥珀、火山灰和冰層中被找到。

地層中的化石，從其保存特點來看，大致可分為四類：一是實體化石，指古生物遺體本身幾乎全部或部分保存下來的化石。例如木化石為已石化的樹木化石，形成於石炭紀（距今約三億年前），當植物（主要是喬木）在當

時地層火山運動頻繁、火山爆發或地殼變動時，帶來大量的塵土與泥沙，或沼澤地突然下陷，將生存中的植物迅速掩埋，由於處於缺水的乾旱環境中，木質不易腐朽，而在漫長的石化過程中，被二氧化碳等礦物質交替了木質的纖維結構，發生化學換質作用，礦物質加入或排出有機體，遂產生我們所見的木化石。二是遺跡化石，指保留在岩層中的古生物生活活動留下的痕跡和遺物，並不是生物體本身的任何部分。例如脊椎動物的足跡，蠕形動物的爬跡，及動物的排泄物或卵（蛋化石）均可形成遺跡化石。三是模鑄化石，指生物遺體在地層或圍岩留下的印模或複製物。最常見是植物葉子的印痕和生物硬體的印模。四是化學化石，指古代生物的遺體有的雖被破壞，未保存下來，但組成生物的有機成分經分解後，形成的各種有機物質，如脂肪酸、氨基酸等。有機物保留在岩層裡，雖看不見、摸不著，但是卻有一定的有機化學分子結構，足以證明過去的存在，科學家就把這類有機物稱為化學化石。

地球上的化石種類眾多，估計約有八萬餘種，分布極廣，海水、半鹹水、淡水及陸地均有，它所顯示的現象是，很多生物與植物突然同時滅絕，然後很多新物種又突然同時出現，接著是一段長期穩定的時期。科學家研究發現，地球共發生過七次大規模的滅絕事件，其中最著名的兩次物種大滅絕，一是三疊紀大滅絕，約在2億年前，小行星衝撞地球，其中海洋中50%的無脊椎動物和90%以上的陸上動物，同時滅絕，這次劇變導致約80%的生物消失。二是距今約六千五百萬年前（白堊紀與第三紀的交界處），也是小行星衝撞所造成，恐龍及伴隨生物因此滅絕。

#### (4) 水流玉石：

##### A、水沖石

水沖石是一種頁岩，屬於沉積岩類，主要由黏土、石英、長石等礦物組成，產於沉積岩分布區。常呈薄板狀、層狀，是一種成分較複雜，且具薄片狀層理之細粒泥質粘土。由於在形成時，往往堆積出一頁頁薄片層理，故被稱為「頁岩」。地球表面大陸沉積物中約70%是頁岩，和少量自生非黏土礦物，包括鐵、錳、鋁的氧化物和氫氧化物、碳酸鹽、硫酸、鹽、硫化物、矽質礦物，以及一些磷酸鹽等，此外還含有不定量的有機質。水沖石常與石英等礦物共生，色澤因含雜質而異，常呈灰黑、綠、淺黃、淺灰等各種顏色。摩斯硬度3-3.5，表面粗糙，呈不透明、質軟、性脆、易裂，有明顯的堆積紋理。

水沖石的形成常與河流、海洋有極大的關連，在河流上、中游兩岸的大岩石，經年累月的被水侵蝕，或直接被河水、海水沖蝕切割之後，逐漸崩解成碎塊，故稱之為「水沖石」。水沖石岩體內常含有化石，與泥岩不同的是具有明顯的薄層理，這是因為片狀黏土礦物平行排列的緣故。若顆粒中粉砂粒的含量多於黏土粒，無法用肉眼辨識則稱為「粉砂岩」。

由於水沖石顆粒質輕，不易沉降，故多被堆積在溪水中、高山湖泊中

或沼澤中，有時會被溪水搬運到海岸邊。在台灣水沖石常分布於北部、東部海岸山脈、海灣及山中溪谷間。由於產量日漸稀少，塊體適中造形奇特者，被列為稀有觀賞石，具有收藏價值。

## B、鐵丸石

鐵丸石是沈積岩的結核，主要產於沉積岩分佈區，屬於砂岩，是一種固結、堅硬的砂質粒狀岩石。主要由石英、長石、粘土等組成，部分膠結物為二氧化矽。顏色主要為黑色、褐色、茶色等，摩斯硬度為6度，塊體為粒狀，質地細膩，常見於溪底或砂丘層裡。鐵丸石因石質含量頗高，經過氧化而形成茶色或黑褐色。

鐵丸石在台灣雅石中，具有極高的觀賞價值，常被中外玩石家所喜愛收藏。主要分布在南投、花蓮、台東及屏東等地。鐵丸石因石頭含有大量的砂質鐵礦，色沉若鐵故名之。其中以位於南投縣境內的國姓鄉、中寮鄉及埔里鎮最受歡迎。中寮鄉也是名聞中外的玩石家樂園，盛產鐵丸石、龜甲石、石心石、黃蠟石、化石等，合稱中寮五大名石。

中寮鄉產的鐵丸石依地層岩化作用主要可分為三類：(1)鐵心類鐵丸石；(2)線掛類鐵丸石；(3)層疊類鐵丸石。如依採集地點大致可分為山產和溪產兩大類；其中以溪產產量最為豐富。溪產類鐵丸石因產自各大小河川不同流域，其構造與特性也各有不同，如產於上游河川地，其形態因少被河水沖刷及搬運，在造形上顯得較尖銳突出，肌理外觀紋理亦較為顯明，較能呈現出原始風貌。中游地區所產，則因受到河水沖刷洗鍊，尖銳部份較少，在造形上肌理紋路較佳。下游地區則因過度沖刷，石體造形多呈圓形或橢圓形，較為滑潤，質地也顯得細緻。山產鐵丸石因產於山脈之中通常需要人為開採，其原石外表有風化石皮，數層重疊，因未受河水沖刷，石材表面常附著泥土及頁岩。

## C、石英礫石 (Quartz Conglomerate)

石英礫石 (Quartz Conglomerate) 又稱砂礫石，是一種沉積岩，主要成分為二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )，含量極高，基質通常由砂、淤泥、水岩屑和氧化鐵所組成，並由砂石或方解石凝結在一起，呈半透明至不透明光澤。結構體大的顆粒呈圓形，基質可能有微細的棱角狀或磨圓的節理，在冰凍作用下常碎裂為角礫。常呈雪白色，其次為黑色或灰色、淺黃色、金黃色等。石英礫石生成的土壤很薄，也很貧瘠，由於風化緩慢，常成為丘陵或山岳地形。當石英岩體由河流上游切割岩層沖下來，經過風化以及磨蝕，在有足夠的能量搬運大塊物質碎片之處便形成石英礫石，岩體內很少含有化石。質純的石英礫石也是冶金和製造砂磚的二氧化矽來源。台灣石英礫石都產於花蓮縣萬榮、卓溪和南投縣信義鄉、宜蘭縣南澳地區一帶。

#### D、彩陶石

彩陶石又稱馬安石，是產於中國廣西柳州地區里蘭河段馬安村河床裡的奇石。因其色彩變化酷似唐三彩故名之。彩陶石屬沉積岩，以矽質粉砂岩為主，摩斯硬度約5 1/2度。有彩陶和彩釉之分，石體色黃如陶器而無釉者稱彩陶石。石肌若似瓷器釉者則稱之為彩釉石，因產量極少，現已幾乎絕跡。

彩陶石是二十世紀九十年代新發現的觀賞石種，產自河床底部，由於是水沖後形成的，因此它的水洗度很高，表面光滑細膩，外形變化比較小，大都以欣賞石頭的象形、景觀、顏色和質地為主。其色澤之美，曾對傳統瘦、漏、透、皺類奇石，產生極大的衝擊。目前彩陶石由於產地範圍非常小，而且有季節性的開採限制，資源已經枯絕，隨著價位的升高，市場上有些加工者為了改變其外形，將它切割打磨，其石頭表面沒有質感（石皮），觀賞時欠缺自然，因此渾然天成的彩陶石收藏價值將會越來越高。

【引自：徐俊義（2006）美石美食】

### 五、結論與建議

本子計畫結合了展覽意境與知識教育，並運用動畫的技術讓展期結束的展覽可以延續，一方面可以作為展覽的資料庫建構，另外一方面也可用於線上展覽教育，開拓新的展覽媒介。在技術方面，結合了嘉南藥理科技大學的資訊、文化系所相關人才，經由團隊的努力開啟了藝文類的動畫製作新里程。在藝文活動的推展與教育方面，藉由此次的動畫製作，給予了嘉南文化藝術館從原有展場展覽模式可以慢慢拓展 e-Learning 展覽模式機會，對於校內的藝文展覽有提升發展之益處。在教育方面，經由此次的資源整合，在藝文與資訊技術、美學的結合，在跨領域的合作方面可應用於校內的教育活動推展，開設藝術數位典藏相關課程與活動。

動畫製作方面由於是第一次的製作，動畫的製作目標訂定為呈現展覽意境與意涵，依「曲水流觴 徐俊義奇石宴 美食美石」展覽而言，在於呈現天地自然的大美，因此動畫腳本方面在意境上經過了多次的商討，進而造成多次製作調整，所以建議往後動畫製作對於展覽動畫的腳本須先進行確認，建議可以在早期動畫方向建構時，加入中文、歷史、藝術領域的人才，有利於商擬動畫腳本方向。而在動畫製作的資源，也建議從多種媒介進行展覽典藏資料的建構，例如文字、影像、音像類，便於往後數位典藏之製作。



## 附錄：本計劃主要開會研討記要

- (1) 時間：98.06.10，地點：講座辦公室  
參與人員：田博元講座、吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員  
討論主題：討論第一次腳本修改方向  
結論：呈現動畫意境，以故宮數位典藏動畫為目標，並呈現動畫的教育特質。
- (2) 時間：98.06.23，地點：圖書資訊館六樓  
參與人員：陸海林館長、吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員  
討論主題：討論第二次腳本與動畫製作技術  
結論：目前現有動畫資源、腳本呈現風格探討，製作工作分配
- (3) 時間：98.07.02，地點：文化藝術中心  
參與人員：吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員  
討論主題：動畫製作風格的研討  
結論：希望動畫的風格呈現中國古典儉約的美感，建議使用水墨的字體，背景儘量淡雅處理。並增加片頭動畫的部份。
- (4) 時間：98.08.03，地點：文化藝術中心  
參與人員：吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員  
討論主題：片頭動畫  
結論：螃蟹動畫呈現效果不明確，改用原腳本搭配展場環景製作片頭動畫。
- (5) 時間：98.09.22，地點：圖書資訊館六樓  
參與人員：吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員  
討論主題：天空之島動畫型式製作  
結論：天空之島的視覺美感進行調整，改以實景合成，另外石頭的說明版面也調整以萱紙為背景，黑白兩色為主色調，突顯展品之美。
- (6) 時間：98.10.15，地點：圖書資訊館六樓  
參與人員：吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員  
討論主題：動畫背景配樂結合

結論：天空之島每個環境有自然的環境背景音樂，石頭說明以中樂的台灣地方民謠為背景音樂來進行動畫配樂。

(7) 時間：98.11.04，地點：圖書資訊館六樓

參與人員：田博元講座、陸海林館長、吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員

討論主題：第二階段動畫意境研討

結論：第二階段動畫製作初步完成後進行統一延討，呈現以教育為重，在展覽意境上較為薄弱，希望調整片頭的部份。

(8) 時間：98.12.07，地點：文化系辦 E804

參與人員：陸海林館長、吳慶烜主任、謝綉治老師、徐正桂老師、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員

討論主題：第三階段腳本

結論：發展第三階段的腳本，融合第二階段的內容，以孫悟空為主角進行動畫故事的整合。

(9) 時間：98.12.23，地點：文化藝術中心

參與人員：田博元講座、吳慶烜主任、陳如萍老師、黃婷淇職員、蔡幸樺職員

討論主題：最後動畫確認

結論：第三階段融合後的動畫在確認，進行孫悟空臉部表情的微調建議。