

第三章 多媒體影片企劃

第一節 前製作業

本研究創作是以電腦多媒體影片為科普媒材，來介紹清華大學的“腦科學研究中心”的「果蠅腦神經基因體計畫」。在多媒體影片製作的前期，將以“腦科學研究中心”成立的各項相關活動，做為本研究創作的前製作業。

本研究創作的基礎“腦科學研究中心”，預期在 2004 年 2 月初即成立對外開放，並舉行記者招待會，屆時也會有國際簽約儀式，由美國冷泉港實驗室、國立清華大學、及國家高速電腦中心三方面合作，宣佈全球第一「腦神經網路 3D 影像知識資料庫系統」落腳台灣。

因此，研究者於 2004 年 2 月 10 日前完成“腦科學研究中心”的工作項目：腦科學中心 CIS 系列、腦科學中心展示設計、腦科學中心網站建構、腦科學中心宣傳系列、開幕當天活動、邀請函、DM... 等等。這個階段以忠實的呈現該“腦科學研究中心”的研究成果為主，以其作為視覺表現來傳達“腦科學研究中心”的工作內容及必要的介面互動。

3.1.1 前製作業工作項目

腦科學生物影像核心實驗室空間設計、
腦科學中心網站建構、
腦科學中心宣傳系列...

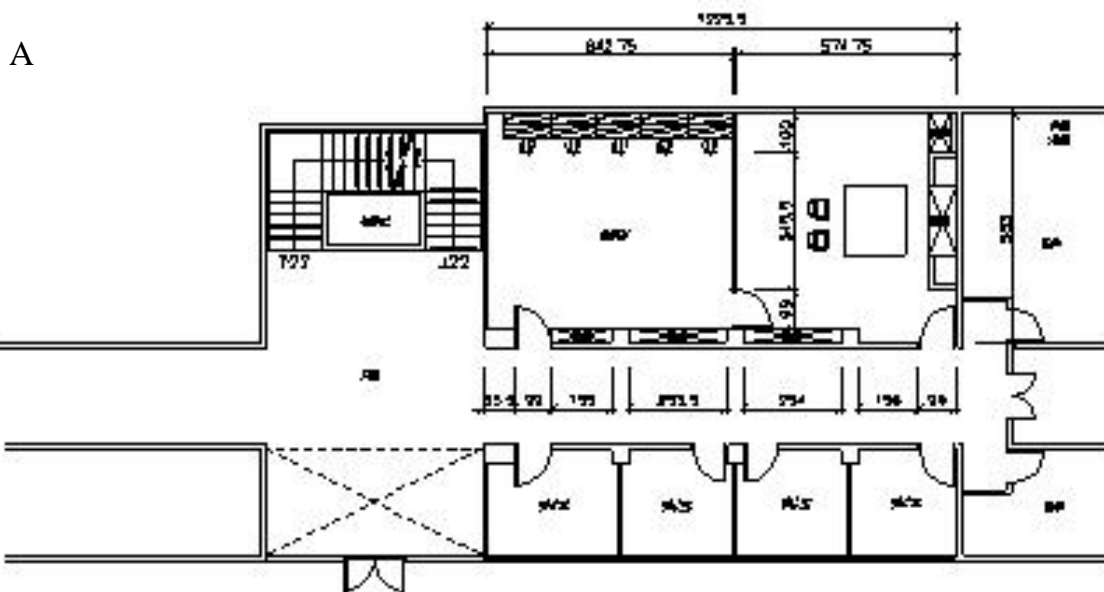
由於入口處為“腦科學研究中心”的門面，除了必須展示研究成果外，又須要配合現有硬體建設，也不能過於奢華不實，採高貴而樸實的素雅風格，明亮潔淨大方。另外，可以在“腦科學研究中心”的展示長廊上，一面以該研究的精彩

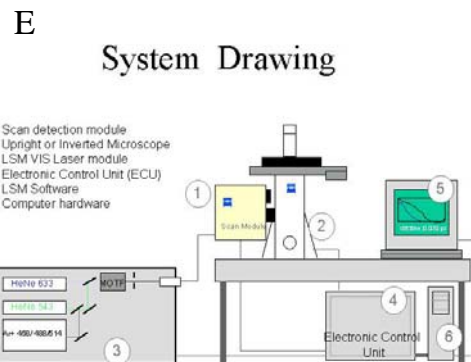
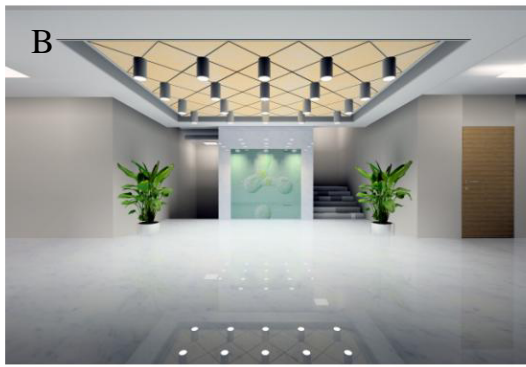
圖像和曾經刊登世界雜誌封面的照片為主，另一面則以圖示與文字方式，來介紹腦神經研究的歷史，進入這個展示長廊，民眾也可以體認對大腦的知識。除“腦科學研究中心”網站建構外，以 CD-ROM 作為普及宣導“腦科學研究中心”的研究成果，也是不錯的效果。

由於工作項目繁雜瑣碎，在此不便一一列舉，但為做好研究創作的多媒體影片製作，這段前製作業是需要研究者用心規劃的。雖然最後的成果與開始規劃的目標並非完全相同，但是開幕當天的盛況，也說明本研究創作的初期成果是令人十分滿意的。

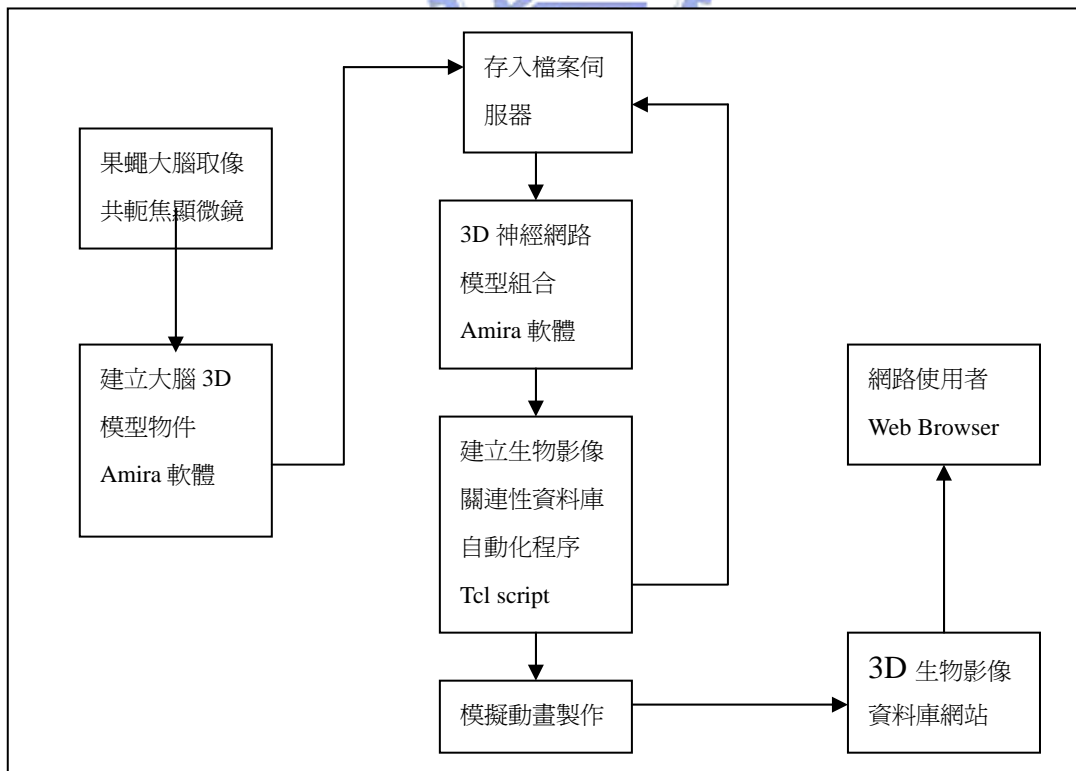
腦科學生物影像核心實驗室空間設計：

- A、平面圖
- B、大廳正面電腦模擬設計圖
- C、大廳及影像展示長廊
- D、虛擬實境室
- E、雙光子雷射掃描共軛焦顯微鏡設計圖





腦科學中心網站建構：



3D 立體模型資料庫自動化建立之流程

3.1.2 本研究創作的主题背景

大腦功能的研究可以分成幾個層次，基因表現→蛋白質生化反應→神經細胞結構→大腦神經網路形成→動物行爲。大腦功能的動物模型，是目前分子生物學（molecular biology）的主要的研究工具，而果蠅則是最佳的動物模型。果蠅除了體積小容易飼養，能大量繁殖成本低廉之外，它的染色體只有四對，生命週期又短，一個世代大約只有兩星期的時間，因此能很快的觀察到基因突變的結果。果蠅的生態行爲，也著實的吸引研究者的興趣，例如雄蟲求偶時會在雌蟲的四周快跑舞蹈，而且振翅發出獨特頻率的求愛歌以獲得雌果蠅的青睞，而達到交配的目的。另外果蠅與人類基因的相似度，竟幾乎有九成以上，真的是令人十分驚訝！

果蠅腦神經網路基因資料庫 (FlyBrain Neurogenomics)：

利用 UST 及國際跨領域的合作來開發新的影像呈現及資訊處理技術，其中將包含兩種主要工具：基因互動連結軟體，以及腦網路三維影像技術。基因互動連結軟體將提供研究者探索多個基因在單一個腦神經細胞內可能的互動關係，以明瞭細胞內的訊號傳遞及蛋白質表達的機制。腦迴路三維影像技術則提供基因表現在迴路上的影像，利用影像處理軟體及 brain warping 技術，可以將多個表現某些特定基因的神經細胞在一個果蠅腦中同時呈現。果蠅腦神經網路基因資料庫的完成，將可使研究者清楚看到單一或多個基因在完整腦中的表現，並提供國際科學社群探索果蠅腦網路結構與功能的服務，對解讀腦中訊息的傳送及整個腦的運作機制將有重要貢獻。目前該研究計劃已經成功的完成果蠅腦神經近 50 個與記憶相關的基因神經網路分佈。

第二節 資料收集

本研究創作以前置作業的研究成果為基礎，進一步以「腦神經基因體計劃」為素材，而創作一部深入淺出、引人入勝，兼具科學與美學的科普電腦多媒體影片。除了生命科學的材料收集煞費心力與時間外，對於多媒體影片的基本表現元素，例如 3D 影片、果蠅靜態攝影、果蠅動態影片拍攝、電腦動畫、互動基因、旁白、音樂...等材料，更需要全心的投入製作彙集。

3.2.1 旁白

如何編寫條理清晰、淺適宜的旁白稿，做為多媒體影片的解說，是研究計劃的重要工作。研究者以一位生命科學的欣賞者，透過閱讀、學習與詢問，試著以一般觀眾的角度來敘述艱深的科學研究內容，以符合科普創作以受眾為主體的要點，而啟發和引導觀眾進行主動的學習。



3.2.2 3D 虛擬實境影片

本節目中所設計的 3D 影片，是使用電腦軟體 Amira 來組合由共軛焦顯微鏡所掃描的“果蠅腦神經網路”單張靜態影像，而呈現出 3D 立體影像效果，這是一個嶄新的生物影像科技。由於 Amira 軟體的使用概念與其它的動畫軟體有很大的不同，因此在運用該軟體時需要特別努力學習這個軟體的技術與特性。

以 3D 動畫來表現果蠅腦神經網路，是本多媒體影片的重要呈現，它不只在製造一種華麗的特殊視覺效果，而更重要的是能帶領觀眾的視線進入果蠅腦神經網內，以不同的角度清楚的觀看，而讓人不禁讚嘆大自然的神奇奧妙。由於本影片為第一個以 Amira 軟體來表現果蠅腦部基因神經細胞的 3D 動畫，以前並無類似題材可以參考，研究者以自身的學習、想像與構思，來創作一個全新的視覺表現。限於軟體功能，研究者在製作前至少摸索學習該軟體近一整個月，嚐試在不同軟體間尋找整合性，這確實是一件困難的工作。

3.2.3 果蠅拍攝

果蠅是本節目的主角，牠們雖然被飼養在實驗室的試管裡，材料容易被取得，但由於果蠅的體型很小，所以需要使用近攝器材或是顯微鏡攝影器材來拍攝牠們。拍攝這樣一個微小的昆蟲，是無法獲得牠們的合作演出，因此在拍攝的技術與拍攝的耐心上是一個很大的挑戰。

3.2.4 電視影片

“腦科學研究中心”開幕成立當天，同時有十多家國際媒體以相當篇幅的報導這項台灣的科學成就，可見“腦科學研究中心”的研究成果是相當受到矚目的。節目中，將公共電視對“腦科學研究中心”的詳細介紹的影片介紹加入其中，以豐富節目內容。

3.2.5 電腦動畫

除了腦神經細胞的 3D 虛擬實境的影片外，節目中也大量使用向量與點陣 2D 製作效果動畫，以豐富節目的視覺效果，例如過場的動畫片段、果蠅旋轉、基因動畫等。

3.2.6 互動基因

腦神經細胞基因的互動表現，是本研究創作的獨特創舉，透過 **Macromedia Flash** 的互動程式，以及 **Flash** 在網路上傳輸小檔案的特色，使用者可以直接在網站上與單一的基因互動，也可以看見該基因的 3D 動畫。研究者必須先對果蠅腦部結構以及 **Radish** 基因所代表的意涵，及該基因所包含的神經細胞等進行了解與轉化，再構思最適合的表現方式。

使用網站上的互動功能，讓觀賞者與使用者都可以清楚的看到基因在不同神經細胞的分佈與位置，也可以選擇性的互動該不同的神經細胞。了解每個神經細胞的名稱與位置，將顏色定調後，再加入程式的編序產生互動功能。

3.2.7 音樂

音樂配樂大都採用古典音樂，尤其是以巴洛克時期的音樂為主軸。另外，為配合節目中的動畫與畫面效果需要，必須編製不同風格的樂曲與音效，以豐富整體影片的配樂。



第三節 多媒體影片節目定位

本多媒體影片為介紹台灣國際級的實驗室清華大學“腦科學研究中心”的短片，目前優先製作中文與英文兩種版本，以提供國內及國外的來賓觀賞，做為推廣“腦科學研究中心”研究成果的最佳媒材，對於大多數民眾，更是可藉由優美的視覺效果與動人的多媒體表現，進入科學研究的殿堂。

本多媒體影片以視覺傳達為表現形式，以生物科技的研究成果為內容，來呈現科技藝術之美。透過該科普媒材的呈現，能夠讓社會大眾對於生物科技的研究過程與研究成果有深入的了解，進而對生物科技的題材產生興趣與關注，因而達到推廣科學普及的目的。

另外，對於想要深入了解基因或蛋白質如何影響神經細胞結構功能的學者、學生，均可透過網路進入本研究前置作業中所建構的「3D果蠅腦神經網路基因表現資料庫」，檢索相關的細胞結構影像及基因等資訊。



第四節 多媒體影片節目架構

本節目架構，依循以下四大段落分別進行：

3.4.1 第一段 Introduction 引述

這個段落主要介紹“果蠅腦神經基因體計劃”的重要性與緣起。人類基因組計畫在公元二〇〇〇年，由美國總統柯林頓及英國首相布萊爾以衛星連線共同宣布提前完成後，後基因體時代接著來臨；全球的科學家都在努力研究，希望能早日將整個人類基因組完成定序，並研究所有基因的表達與功能。“果蠅腦神經基因體計劃”也因此而誕生了。

3.4.2 第二段 Brain Research Center 腦科學研究中心

本段落主要以介紹清華大學“腦科學研究中心”為主。內容含蓋“腦科學研究中心”的成立、開幕儀式，以及由清華大學、美國冷泉港實驗室、國家高速電腦計算中心三方的國際簽約儀式，及建立第一個 3D 果蠅腦神經網路資料庫網站。本研究案的初期成果，也將以活潑輕快方式剪接在該影片當中。

3.4.3 第三段 Hunting for Memory Circuit

本段落為介紹清華大學“腦科學研究中心”的主要研究工作。實驗室目標為將果蠅腦部的所有基因的分布及所影響的神經細胞，建立 3D 果蠅腦神經網路資料庫網站。就追尋果蠅的記憶基因來說，實驗室以 Tim Tully 所發明的果蠅訓練機，讓果蠅產生記憶；我們以 Radish 基因為例，Radish 為抗昏迷記憶型的基因，Radish 在果蠅的腦部影響大約 30~40 個神經細胞，透過主觀鏡頭的 VR 效果設計，我們可以看到高解析度的該神經網路分佈影片，透過互動式媒體表現，我們可以直接在網路上，選擇性的觀看 Radish 基因所影響的神經細胞種類與分佈，或同時觀看

所有的神經細胞種類與分佈。

3.4.4 第四段 In the Future 願景

介紹“腦科學研究中心”傲人的“FocusClear”影像技術以及未來“腦科學研究中心”的主要目標為: 1、確認所有與果蠅學習與記憶相關的基因，2、建立國際第一個以 3D 影像顯示的果蠅腦神經網路基因表現資料庫，3、發展新的生物 3D 顯微影像科技。果蠅腦神經研究將可以幫助科學家更了解人類的大腦功能—對於了解腦神經網路的發育與功能，輔助了解人腦功能、腦生理的計算模擬與腦疾病治療藥物的設計，都有很大的幫助，如同人類基因體計劃對生命科學研究及生物科技應用有同樣的重大貢獻。



第五節 多媒體影片節目分鏡腳本

