

國立交通大學

理學院科技與數位學習學程

碩 士 論 文

從網路科學的角度看美術風格轉變
-以西洋美術史為例

The Evolution of Art Style in terms of Network Science
- based on the History of Western Fine Art

研 究 生：陳思仰

指 導 教 授：黃大原 教授

李榮耀 教授

中 華 民 國 一 百 零 二 年 六 月

從網路科學的角度看美術風格轉變－以西洋美術史為例

The Evolution of Art Style in terms of Network Science
- based on the History of Western Fine Art

研究生：陳思仰

Student：Sze-Yang Chen

指導教授：黃大原 教授

Advisor：Dr. Tayuan Huang

李榮耀 教授

Dr. Jong-Eao Lee



June 2013

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 一百零二年 六月

摘要

「網路科學」的概念近年來已成功的應用在許多不同的領域。透過「網路科學」的角度重新認識「西洋美術史」，本研究利用「網路圖形」及「網路性質」，來探討西洋美術史畫風流派的演變。

古埃及與古希臘羅馬文明的進程，正是典型的「中央集權網路」與「無尺度網路」，我們據以討論這兩大藝術文明在面對攻擊時的承受能力。接著我們以「文藝復興」以後，西洋繪畫史上最具有影響力的五十位畫家的師承關係及所發揮的影響力為出發點，畫出對應的「網路圖形」。以十九世紀繪畫風格的網路消長與中心節點的移轉為例，我們清晰發現呈現在畫風流派演變上的諸多網路性質。結合「艾狄胥數」的概念，以五十位畫家的網路圖形為基礎，我們首度提出「達米拉三傑數」，用以研究畫家與文藝復興三傑的關聯程度。透過本研究，我們認為由於網路科學新元素的加入，為美術史的研究帶來更豐碩的題材。

關鍵詞：網路科學、無尺度網路、網路圖形、網路性質、西洋美術史、文藝復興、艾狄胥數、達米拉三傑數



Abstract

The discipline of network science has been successfully applied in various areas recently. Stimulated by this trend, this research will focus on studying the history of Western Fine Art, in particular the evolution of style/school-changing among artists, within the framework of network science.

We first notice that ancient Egypt and ancient Greek and Rome can be best described as centralized networks and scale-free networks respectively. Network graphs will be depicted for showing those networks formed by 50 selected most influential artists since Renaissance period on. When we focus on the hub-transitions among 19th century artists, we can find easily some well-known network properties over the evolutions of style/school - changing among them. Mimic to Erdős number, three-master number associated with De Vinci, Michelangelo and Raffello is introduced based on these networks for measuring the connections between various artists and the three Giants of the High Renaissance.

With the progresses concluded in this thesis, we expect that the discipline of network science will continuously provide more insights into the study of art history.

Keyword: network science, scale-free network, network graphs, network properties, the history of western fine art, Renaissance, Erdős number, three-master numbers associated De Vinci-Michelangelo- Raffello



致謝

能夠在這裡表達我的感謝，表示研究所的學習已經告一段落。這個階段所完成的，絕不是我可以獨立完成的。當然要趁此機會，將我的感謝表明。有許多我需要感謝的人，按著我想到的，依序感謝。

首先，我要感謝我的神，從開始到結束，是我隨時的倚靠。

黃大原教授是我最要感謝的對象。能夠接受大原老師指導、進行研究、撰寫論文，實屬我幸。打從在「網路科學導論」課程裡認識大原老師，我就被老師一絲不苟、認真紮實的態度所折服。在這一年裡，老師指導我要像老鷹一樣在高空盤旋，放眼尋找獵物。又教導我如何成為釀蜜的蜜蜂，將所搜集的資料加上自己的研究看法，釀出成果來。我從一個門外漢而得以一窺研究的門徑，真的要感謝大原老師耐心的指導。李榮耀教授敞開心胸的指導，讓我獲益良多。陳明璋教授透過認知負荷理論的實踐，成為教學上的一盞明燈，更是精進我的口試內容的幫助。接著我要感謝交通大學理學院開闊的心胸，願意接納來自美術系背景的我，讓我可以從美術的領域，跨界至理學院的領域學習成長。雖然常常來去匆匆，但能夠在交大得到澆灌、滋養，是我學習歷程的一大躍進。

這一年我和佳慧同時進修，要特別謝謝火志一家人成為我們的後盾，時常照顧我們家兩個孩子，讓我們可以專心課業。也要感謝身兼同事及同學身份的昱茹，在許多事上提醒幫助我。昭吉不吝將他的報告成果分享於我，成為我論文中一項有力的幫助。感謝淑梅主任及辦公室同仁，幫助我分擔許多工作上的業務。教會夥伴們也常常在我需要時，為我加油打氣，謝謝你們。在最後兩個月的衝刺期，最要感謝的是我的岳母，每天為我們準備晚餐，讓我們下班後直接帶回家享用，好讓我及佳慧可以專心面對論文及課業。要感謝的天使實在太多，無法一一表明，在此一併致謝。

最後，當然要感謝我的太太佳慧、還有兩個孩子主悅、敬予。這一年，我們全家都是學生，孩子們瞭解我們的忙碌而自立自強，辛苦主悅、敬予，謝謝你們，我又可以陪你們一起成長啦。我親愛的太太佳慧，成為我完全的支持，不只要面對自己的課業，還讓我無後顧之憂的完成論文，謝謝佳慧。



目錄

摘要.....	i
Abstract.....	iii
致謝.....	v
目錄.....	vii
圖目錄.....	x
表目錄.....	xiv
第 1 章 緒論.....	1
1.1 美術領域—我—網路科學.....	1
1.2 網路圖範例.....	7
1.3 各章簡介.....	14
第 2 章 文獻探討.....	17
2.1 網路圖類型.....	17
2.1.1 正則網路圖(regular networks).....	17
2.1.2 隨機網路圖(random networks).....	18
2.1.3 小世界網路圖(small-world networks).....	18
2.1.4 無尺度網路(scale-free networks).....	19
2.2 網路性質.....	20
2.2.1 增長與優先情結.....	20
2.2.2 從眾效應.....	22
2.2.3 服膺權威.....	25
2.2.4 選擇性注意力.....	27
2.2.5 強、弱連結.....	35
2.2.6 傳播者.....	35
第 3 章 古文明所形成網路圖比較.....	39

3.1 古埃及文化所形成的網路圖.....	39
3.1.1 古埃及樣式化表現.....	40
3.1.2 為死人製作的古埃及藝術.....	42
3.1.3 全權掌握的中心節點.....	43
3.1.4 古埃及藝術網路圖.....	43
3.2 中世紀美術網路圖.....	44
3.3 古希臘、羅馬文化網路圖.....	47
3.3.1 古希臘藝術網路圖的出現與成長變化.....	47
3.3.2 從隨機轉為無尺度網路.....	49
3.3.3 傳播者身份—古羅馬.....	50
3.3.4 古希臘羅馬的藝術形式.....	53
3.3.5 網路面對攻擊的承受能力.....	58
第 4 章 畫家關係網路圖的繪製及其探討.....	61
4.1 西洋繪畫史上最具影響力的五十位畫家所形成的網路圖.....	62
4.1.1 尋找合適的畫家.....	62
4.1.2 製作畫家網路圖.....	65
4.1.3 繪製網路圖測試版(v. beta)—15 位畫家.....	67
4.1.4 繪製網路圖第一版(v. 1)—15 位畫家.....	68
4.1.5 繪製網路圖第二版(v. 2)—15 位畫家.....	73
4.1.6 繪製網路圖第三版(v. 3)—50 位畫家.....	76
4.1.7 繪製網路圖完成版(v. final)—50 位畫家.....	90
4.1.8 網路圖提供的資訊.....	90
4.2 中心節點的轉換與網路的消長.....	94
4.2.1 網路性質的應用.....	94
4.2.2 重要節點出現及產生之群聚效應—以新古典主義興起為例.....	95
4.2.3 加邊對群聚係數的影響.....	98

4.2.4 十九世紀美術流行風格.....	100
4.2.5 網路中心節點的轉換－繪製過程.....	102
4.2.6 從網路角度看網路圖.....	112
第 5 章 達米拉三傑數－文藝復興三傑對西洋美術史的影響.....	121
5.1 艾狄胥數 (Erdős number).....	121
5.2 凱文·貝肯數 (Bacon number).....	122
5.3 達米拉三傑數.....	124
5.3.1 達米拉數網路圖的製作第一版.....	124
5.3.2 達米拉數網路圖第二版.....	127
5.3.3 達米拉數網路圖精簡版.....	128
5.3.4 從網路科學角度解釋達米拉數.....	130
5.3.5 畫家維梅爾與卡蘿.....	130
第 6 章 結論.....	133
參考文獻.....	137
附錄.....	141
附錄一 西洋美術簡史.....	141
附錄二 古希臘補充資料.....	153
附錄三 關於約夏·貝爾.....	155
附錄四 台灣的行動藝術實驗.....	156
附錄五 騎馬舞爆紅新聞.....	158
新聞來源：2012 年 12 月 4 日蘋果日報 http://www.appledaily.com.tw	158

圖目錄

圖 1.1	柯尼斯堡七座橋問題.....	2
圖 1.2	簡化「柯尼斯堡七座橋」.....	3
圖 1.3	從具象到抽象—化簡為圖(Graph).....	3
圖 1.4	新約聖經人物的關係網路圖.....	4
圖 1.5	風格流派的興衰模式.....	6
圖 1.6	100 人的相互影響.....	9
圖 1.7	影響力的範圍.....	11
圖 1.8	奧斯卡獎競爭者當中，主要連接者的網路圖.....	13
圖 2.1	各種不同類型的網路圖.....	17
圖 2.2	無尺度網路圖增長過程.....	21
圖 2.3	艾許的從眾實驗.....	23
圖 2.4	伯恩斯團隊的從眾實驗.....	24
圖 2.5	伯恩斯團隊的從眾實驗.....	25
圖 2.6	選擇性注意力的實驗影片截圖.....	28
圖 2.7	華盛頓朗方廣場地鐵站小提琴實驗截圖.....	31
圖 2.8	「江南 Style」網路爆紅示意圖.....	37
圖 2.9	PSY 與演藝界中心節點連結.....	37
圖 2.10	2012.12.4 點播率 879,634,089 次.....	38
圖 3.1	「正面法則」延續整個古埃及各個王國時期.....	40
圖 3.2	正面法則.....	41
圖 3.3	「近視法則」延續整個古埃及各個王國時期。.....	41
圖 3.4	近視法則.....	42
圖 3.5	星狀拓撲結構.....	44
圖 3.6	古埃及藝術的網路圖.....	44

圖 3.7	中世紀繪畫形式.....	46
圖 3.8	中世紀藝術網路圖.....	46
圖 3.9	古希臘文明（藝術）網路成長示意圖－適用於城邦及藝術領域.....	49
圖 3.10	希臘地形圖.....	51
圖 3.11	希臘城邦圖.....	51
圖 3.12	亞歷山大大帝所擴展的帝國版圖.....	52
圖 3.13	古羅馬帝國擴展圖.....	52
圖 3.14	古希臘雕刻經典網路圖.....	55
圖 3.15	羅馬雕刻.....	55
圖 3.16	古希臘柱式.....	56
圖 3.17	羅馬柱式.....	56
圖 3.18	藍色區域為山牆.....	56
圖 3.19	古希臘柱式代表建築.....	57
圖 3.20	萬神殿正面及結構圖.....	57
圖 3.21	畫家帕尼尼(Paolo Panini)所繪的萬神殿.....	57
圖 3.22	凱旋門、羅馬競技場.....	57
圖 4.1	西洋繪畫史上最具影響力的 50 位畫家內頁(1).....	63
圖 4.2	西洋繪畫史上最具影響力的 50 位畫家內頁(2).....	63
圖 4.3	畫家節點與連線示意圖.....	66
圖 4.4	畫家網路圖 v.beta: 製作過程 1.....	67
圖 4.5	畫家網路圖 v.beta: 製作過程 2.....	68
圖 4.6	畫家網路圖 v.1: 大節點、曲線.....	71
圖 4.7	畫家網路圖 v.1: 小節點、曲線.....	71
圖 4.8	畫家網路圖 v.1: 大節點、曲線、複雜難辨。.....	72
圖 4.9	畫家網路圖 v.2: 直線、版面預設值.....	74
圖 4.10	畫家網路圖 v.2: 直線、版面 A3、強弱連結.....	75

圖 4.11	畫家網路圖 v.3: 五十位畫家的顏色配置.....	82
圖 4.12	畫家網路圖 v.3: 五十位畫家之間的網路關係.....	83
圖 4.13	畫家網路圖 v.3: 去除時間軸，以色塊標示風格年代。.....	84
圖 4.14	畫家網路圖 v.3: 強弱連結佈線.....	85
圖 4.15	畫家網路圖 v.3: 連接線與節點同色.....	86
圖 4.16	畫家網路圖 v.3: 調整顏色.....	87
圖 4.17	畫家網路圖 v.3: 空間不足，全部縮小後再重新移動節點位置.....	88
圖 4.18	畫家網路圖 v.3: 節點位置移動.....	89
圖 4.19	畫家網路圖 v.final: 保留節點名稱.....	92
圖 4.20	畫家網路圖 v.final: 黑底，無節點名稱，純網路圖.....	93
圖 4.21	受畫家馬內影響之網路圖.....	95
圖 4.22	中心節點的群聚效應與轉移.....	97
圖 4.23	探討群聚係數.....	98
圖 4.24	群聚系數的變化（陳昭吉提供）.....	99
圖 4.25	十九世紀風格演變之網路構想圖.....	103
圖 4.26	網路消長與中心節點轉換繪製過程.....	105
圖 4.27	網路中心節點轉換 1.....	106
圖 4.28	網路中心節點轉換 2.....	106
圖 4.29	網路中心節點轉換 3.....	107
圖 4.30	網路中心節點轉換 4.....	107
圖 4.31	網路中心節點轉換 5.....	108
圖 4.32	網路中心節點轉換 6.....	108
圖 4.33	網路中心節點轉換 7.....	109
圖 4.34	網路中心節點轉換 8.....	109
圖 4.35	網路中心節點轉換 9.....	110
圖 4.36	網路中心節點轉換 10.....	110

圖 4.37	網路中心節點轉換 11.....	111
圖 4.38	網路中心節點轉換 12.....	111
圖 4.39	網路中心節點轉換 13.....	112
圖 4.40	網路中心節點興起及轉移的過程.....	113
圖 4.41	網路中心節點轉換－純網路圖 1.....	114
圖 4.42	網路中心節點轉換－純網路圖 2.....	114
圖 4.43	網路中心節點轉換－純網路圖 3.....	115
圖 4.44	網路中心節點轉換－純網路圖 4.....	115
圖 4.45	網路中心節點轉換－純網路圖 5.....	116
圖 4.46	網路中心節點轉換－純網路圖 6.....	116
圖 4.47	網路中心節點轉換－純網路圖 7.....	117
圖 4.48	網路中心節點轉換－純網路圖 8.....	117
圖 4.49	網路中心節點轉換－純網路圖 9.....	118
圖 4.50	網路中心節點轉換－純網路圖 10.....	118
圖 4.51	網路中心節點轉換－純網路圖 11.....	119
圖 4.52	網路中心節點轉換－純網路圖 12.....	119
圖 5.1	凱文·貝肯數及史恩康納萊數的比較.....	123
圖 5.2	達米拉數第一版.....	125
圖 5.3	達米拉數網路圖第二版.....	128
圖 5.4	達米拉數網路圖精簡版.....	129
圖 5.5	達米拉數網路圖精簡版.....	129
圖 6.1	現代西洋美術史系統年表 1890-1935 [16].....	133
圖 6.2	重新繪製之現代西洋美術史系統年表 1890-1935	134
圖 6.3	Facebook Friend Wheel	136
圖 6.3	Connected World 截圖	136
附錄圖 1	不失去快樂的街頭實驗截取畫面.....	157

表目錄

表 1.1	擁有連接數超過 4 以上的 10 個人.....	10
表 2.1	各種具有無尺度網路特性的例子.....	20
表 2.2	傳播者「李佛」與「史考特」的比較表.....	36
表 3.1	古埃及與中世紀美術比較異同.....	45
表 3.2	古埃及與古希臘比較.....	58
表 4.1	十五位畫家「受影響／啓發」一覽表.....	68
表 4.2	最具影響力的五十個畫家「受影響／啓發」一覽表.....	76
表 4.3	十九世紀美術流行風格.....	100
表 5.1	五十位畫家的達米拉數分佈.....	126
附錄表 1	古希臘雕刻家的個別風格表格整理[14,44].....	153



第 1 章 緒論

1.1 美術領域—我—網路科學

我，一個美術系畢業的學生，在工作多年之後，再度進入校園，來到了新竹以理工聞名的交通大學理學院在職專班進修學習。許多朋友問我：

「你——一個美術系背景的人，選擇在交通大學進修念研究所，跟你背景相關的系所，應該是交大應藝所（交通大學人文社會學院應用藝術研究所）吧？」

「不是」。

「那你到底念的是什麼？」

「理學院在職專班—科技與數位學習組」。

「啥？理學院？？會不會差太遠了...？」

經過一番唇舌解釋，朋友們在下次談到這個話題，還是不免要再問一次...，真的是差太遠了。

我的角色—弱連結

專班開設一門「網路科學導論」課程。網路科學讓我認識原來網路的範圍那麼大，並不是只存在于平常我們所使用的網際網路、全球資訊網而已。並在當中找到令我感到非常有意思、有興趣的研究方向。

點與連線-連結點與點之間的線。點：可以是一個人，一件事、一個地區、也可以小至一個細胞、神經元...；線：是將點連結在一起的橋梁，有形或無形，對於連線兩端的點有著影響的關係。有句成語這麼說：牽一髮而動全身。這說明了網路緊密的連接性與互動性。

簡單的從網路科學的角度來看，我是一個節點，連結著「美術領域網路」與新興科學研究—「網路科學領域」，試著從網路科學的角度看西洋美術史。或者說，在西洋美術史裡找出其網路關係並討論之。

從具象到抽象—歐拉解決七座橋的問題

初接觸網路科學的時候，從數學的角度開啟我們對網路概念廣闊的認識。數學家歐拉將「柯尼斯堡的七座橋」問題（圖1.1），原本具象的地圖，將其簡化成為點與連線的方式來看待。單純的看點與連線之間的問題，後來成為有名的一筆畫定理。這是數學領域中「圖論」的開端。從這個開始認識的網路，原本複雜的

關係，可以簡化成為點與連線的網路圖來研究。除了廣大無邊際的網際網路、全球資訊網之外，人際關係的網絡、交通網絡、電力網絡、動物神經系統、金融市場、人文社會等，都是網路科學探討的領域。

在進入網路科學之前，簡單的認識數學中的一門分支—「圖論」的起源，對於進入抽象的網路有基本的幫助。西元1736年瑞士數學家歐拉(Leonhard Euler, 1707.4.15-1783.9.18)為了解決東普魯士柯尼斯堡七座橋的問題所提出來的論文，原本七座橋的問題就在於從任何一地出發，並且如何在每座橋都只有走一遍的情況下，走過所有的橋與城。

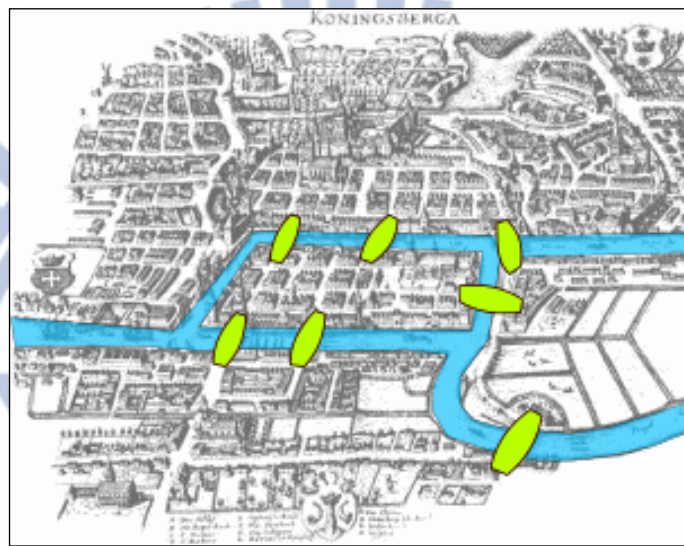


圖1.1 柯尼斯堡七座橋問題

藍色為河／黃綠色為橋

圖片來源：維基百科

我想，很多人在解這個題目的時候，可能用走的，或者駕著馬車，實際的在這七座橋中不斷的穿梭，期望可以透過這個方法解決問題。不過，應該很多人還沒有解出答案來，就已經暈頭轉向的不曉得到底走過哪些城，哪座橋了。

歐拉很有智慧的，將實際的地圖簡化轉換成為點(Vertex)與邊(Edge)的圖(Graph)，他不管地圖上面積的大小，只將河中的島及河的兩岸看為點，將連接的橋樑看為邊，如此一來，問題就被簡化成為點與邊的圖(圖1.3)。只要在能夠使用一筆劃，在不重複路徑(邊)的情況下，將所有的邊都走過一次，就可以得到答案。而歐拉成功的使用在紙上而不用實際駕著車的方法，解決了這個難解的問題，並且證明了這個七座橋問題是無法從任何一地出發，並且如何在每座橋都只有走一遍的情況下，走過所有的橋與城。後來，這個問題也被稱為「一筆畫問題」。

我們所要強調的是，歐拉藉由抽象化的過程，將其簡化至只有點與邊的關係。在數學領域，這成為一門名為「圖論」的學問；而到了20世紀，也成為網路的基

本結構。

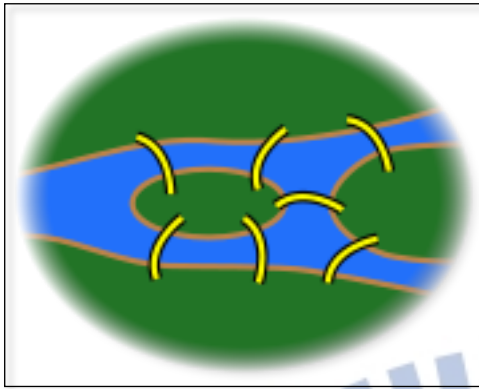


圖1.2 簡化「柯尼斯堡七座橋」

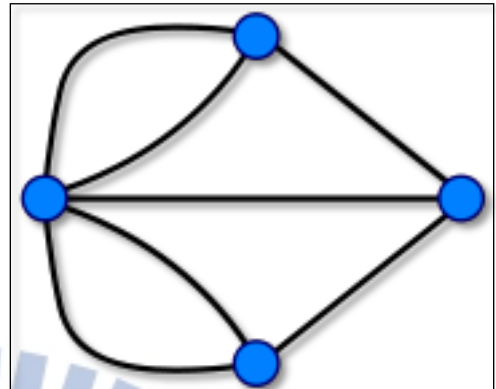


圖1.3 從具象到抽象－化簡為圖(Graph)

圖片來源：維基百科

網路科學是什麼？

網路就是由許多的點及許多連結點與點之間的邊所組成。在網路科學的領域裡，每個「點」都代表著一個個體，每條邊代表著點與點之間擁有關係。因此，這個關係就在兩個點之間搭起連線。如果兩個點之間沒有連線，則這兩個點之間就沒有任何關聯。在網路領域裡，「點」以「節點」稱之。

這個「節點」可以是人。那麼，人與人之間的關係就可以連起一條線，許多人之間互相有所關聯，則可以在這些人間連起許多的線，這樣的關係就會變得複雜些。圖1.4是以基督教聖經為例，將新、舊約中記載的人物，按照他們之間的關係，以網路圖的形式呈現出來。其中有幾個節點如亞伯拉罕、摩西、大衛王、彼得、保羅等屬於當中較大的節點，他們擁有較多的連接線。不過，在中心最大的節點是「耶穌(Jesus)」，大部分的節點都與中心節點「耶穌」有所連接。當然，這也說明了基督教信仰的中心人物是以耶穌為主要對象。

另外，這個「節點」也可以是一個城市、聚落。而串聯城市、聚落之間的交通道路則成為連線，交通連線可以是陸地上的公路，可以是天空中的飛機航線，亦可以是海上的船隻航線。當然網路科學可以應用在各種領域，而且都可以畫出各式各樣的網路圖來。

藉由節點與連線構成的圖，來表示節點與連線的關係，例如在人際關係圖當中，一個節點可以代表著一個人，兩個節點之間如果有連線，則表示他們之間有著關聯。隨著節點數的增加，連線也會隨之增加（因為沒有一個人是單獨存在，而沒有任何人際關係的）。舉個例子來說，剛出生的嬰兒，他／她的人際關係很簡單，一開始只有與爸爸、媽媽之間產生連接，通常嬰兒是從媽媽先連結，再延伸到爸爸。接著再連接到祖父、祖母、外祖父、外祖母，或許父母再生孩子，則他的網路圖會再增加弟弟、妹妹等。逐漸的，隨著孩子的成長，認識的人加增，

親戚、朋友、老師、事、物都會成為一個個的點與他／她連接，他／她的網路連接就會持續擴大。

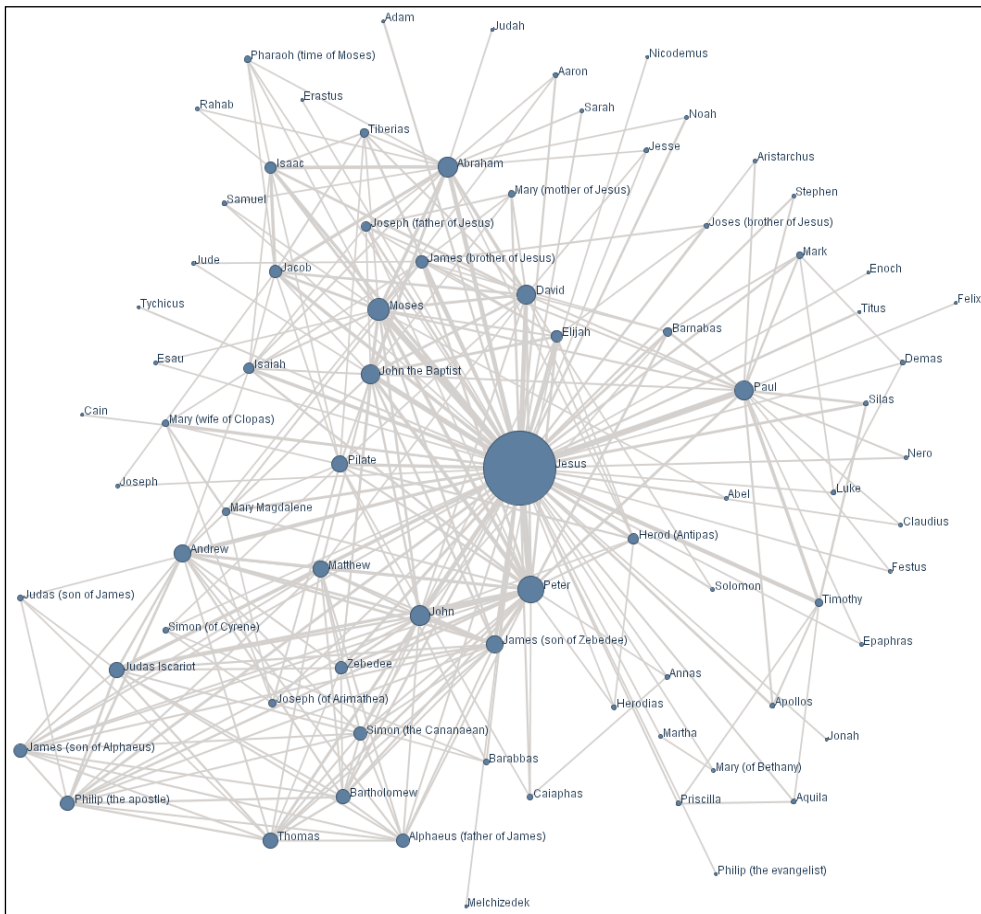


圖1.4 新約聖經人物的關係網路圖

圖片來源：<http://www.crossway.org/blog/2007/01/mapping-nt-social-networks/>

在了解網路科學的過程中，有個議題提到「凱文·貝肯數」及「艾狄胥數」，這個議題讓我想到了，能否在美術史的畫家中找到類似凱文·貝肯數或艾狄胥數的某畫家指數。是否這指數也意味著畫家中也存在著影響廣大的偉大畫家。

在這過程中，探討各樣不同的網路類型—隨機網路、小世界網路、無尺度網路；也探討各樣不同的網路特性—優先連結、網路的群聚現象、網路連線之間的強弱連結關係、對網路連接延伸造成影響的從眾效應、服膺權威現象、視而不見、聽而不聞效應、還有可以幫助造成流行的重要角色—傳播者。

以上述這些類型、特性來研究美術史當中傳承、影響的關係，似乎是一件有意思的事。畫家與畫家之間存在著師承、互相影響的關係；又畫家聚集造成風潮流行；如何從網路科學的角度來研究美術史？到底美術領域中，其網路以何種形式存在？是否有小世界的網路性質？還是隨機網路的性質？我們熟悉的古埃及美術、希臘羅馬美術、達文西、米開朗基羅、拉斐爾、梵谷、馬內、莫內、畢卡索...

等，在美術史的網路裡扮演著何種角色？

我們從歷史課本裡學到的古文明：古埃及、古希臘同樣都是古代重要的文明，但是它們之間的網路關係一樣嗎？以古埃及美術來說，相隔二千多年的埃及古王國時期的美術與埃及新王國時期的美術有著什麼樣的網路關係，同樣是文化起源的希臘又有著什麼樣的網路關係？古埃及文化與古希臘文明相隔一個地中海，如此之近的兩個古文化，為什麼古希臘羅馬文化會被稱為西洋文化的起源，而古埃及文化卻沒有得到如此稱號？

文藝復興的出現對於西洋美術到底有何重要之處，是否只有影響著西洋美術，我們遠在東方的文明難道沒有受到影響？在這裡可以探討強弱連結所帶來的影響。強連結帶來何種影響？弱連結又帶來何種影響呢？

小至一個畫家，一個畫派，大至一個文化、串聯古今的文化、美術史，沒有一個是獨立運作，幾乎都在這個網路裡，有些連結較少的連線，有些則連著數不清的连接線。藉由著從《西洋繪畫史上50位最具影響力的畫家》一書所描繪出來的網路圖，可以看到西洋繪畫史裡的50位畫家之間存在著何種網路關係，並且如何造成影響。

風格流派興衰的共同模式

我們在本篇論文中，也試著以網路的觀點來探討美術領域裡的風格流派的興衰。幾千年來，美術領域裡各種風格流派的興衰，可以找到一個共同的模式，就是「發起→興盛→高峰→衰落→消失／式微」（圖1.5）。不論哪個美術風格流派新興，經過一段時間，就成為一個吸引其他藝術家加入的節點，愈多藝術家加入，其風格便會愈加的完整，直到該風格的高峰（大師出現／經典作品出現），大師與經典作品的出現更能吸引新血加入，一旦發現無法超越大師，只能跟在其後，有些人會繼續採用該風格，如果沒有新的創作元素刺激、加入，這個藝術風格就要邁向衰落、式微。如果有新元素加入，或許可以將該風格帶離原本的路線，轉向新風格的發展，因此，又再度進入新的循環。

另外有些人則在舊風格尚未式微之前，就決定直接脫離舊風格，嘗試走一條全新的創作路線，等於另闢新的節點，這樣下來，舊風格繼續延續，而同時之間，新風格也進入「發起→興盛→高峰→衰落→消失／式微」的模式。

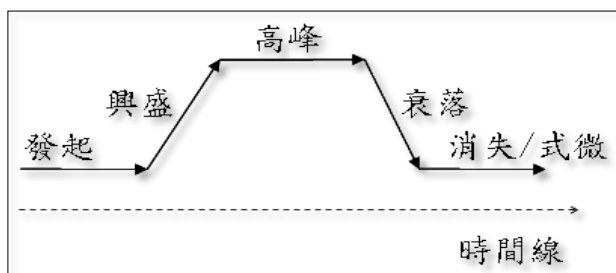


圖1.5 風格流派的興衰模式

在這個模式下，可以看到風格的群聚，對某一種風格有興趣的畫家，自動就會尋找到志趣相投的人一起從事創作。有些藝術家只是跟著前人的腳步行，沒有提出自己的新創作；有些藝術家對自己有所要求，不止學習前人的經驗，更不以前人所流傳的為滿足，努力走出自己創作的路，因而突破、創新，或是將該風格推向新的高峰，成為該風格的經典。一旦經典出現，後人無力突破，最後只有走向衰落、式微。

事實上，藝術首要講求的是創新求變，藝術之所以成為藝術，在於它的獨創性。收藏家所購買的藝術品，也在於他所擁有的是世界上獨一無二的作品。如果是複製品、仿作，其價值就相差十萬八千里。所以，真正的藝術家在從事創作的過程，找到自己獨特的觀念、堅持自己的獨特創作、表現法等，都能夠凸顯其藝術作品獨特的價值。

當然，在我研讀藝術領域的書籍時，沒有聽過某個藝術風格流派是由一個人獨立完成的，每個藝術風格流派都有許多人投入其中，因此，才能將該風格流派由一開始的初始想法慢慢的落實、並且推向成熟之路。有人走在前面，披荊斬棘的當開路先鋒；有人善於將前人的經驗累積傳承；有人善於將前人的精華，消化吸收後，再加入自己的新意，一舉將風格推向最高峰，成為經典。當然，經典就是該風格最佳的磁鐵，吸引更多的連接。

連結—網路性質與美術領域

從網路科學角度探討美術史的過程中，「優先情結」的特性是無法被忽視的。在美術史的網路中，哪些節點會成為被優先連接的重要節點，是個人、知名作品、還是重要風格流派、或是經典形式？畫家們為了生存，為了出人頭地，要如何才能達到目的，或許群聚現象、從眾效應、服膺權威可以幫助畫家們達到這個目的。視而不見、聽而不聞在美術領域裡又會帶來什麼樣的結果，也是在這篇研究裡所要討論的。另外，風格流派、畫家、作品是否需要一個仲介者在當中成為一個傳播的角色，好讓觀眾、欣賞者、消費者能夠更快的認識、接受新的風格流派、畫家、作品。美術史整體說來是一個活的動態網路，舊時代的美術作品、畫家、風格並不因為已經成為過去而死掉，這個網路是持續產生影響變化，並且不斷的在

累積著新的網路。

當我還在師大美術系就讀的時候，有兩門課對於美術系學生而言是頗為吃重的課。一門是中國美術史，另一門就是西洋美術史了。大學二年級修中國美術史——一個學期二學分的課程，上下學期共四學分。學生們在一星期兩小時的時間裡，要學習的內容，是涵蓋中國五千年歷史的美術史，從新石器時代開始，直到清代結束。老師給我們一本薄薄的講義，裡面有圖有文字，字是密密麻麻的小字集結在一起，字字珠璣。

大學三年級時，接著來的就是西洋美術史。原本在中國美術史學習過程就面臨過大量畫家及畫作，到了西洋美術史的領域，老師的節奏更是快得不得了。西洋美術史一樣從舊石器時代開始介紹，直到20世紀當代。地域上包含埃及、西亞、歐洲。由於內容豐富，老師準備的超級充實。加上許多的英文名字，大三時期的西洋美術史每次總在被塞得頭昏腦脹中結束。

說學起來非常辛苦，還不如說在短短時間要將許多第一次接觸的人名、作品、流派、年代...等，還要記得他們是誰，作品有哪些？因為當考試時，老師會在投影幕上播放某一張照片，要我們作答。每個星期，我們要在昏暗的教室裡，看著一張張打在投影幕上，由老式幻燈機播放出來的圖片，一邊快速的抄寫筆記，一邊還要畫下畫家的作品。為什麼要這樣做筆記？因為考試要考，而且大家大部分都是第一次看到這些藝術家、他們的作品。對於一個新手而言，要分辨人名、流派、風格、作品的樣子等，都是大考驗。所以，我們的筆記上，抄寫著中英文的名詞之外，還要畫上老師所介紹的作品大概的長相，這樣我們在複習、找資料時才可以比對。

於是，當我們經歷過大二的中國美術史、大三的西洋美術史之後，表面上好像認識些不同年代的藝術家、作品及風格，但是實際上，都是片段、零星的記憶。很難將所學到的串起來。不論是在中國美術史、還是在西洋美術史都是一樣。當我一邊畫著畫家關係的網路圖時，我一邊想著，這張網路圖完成之後，可以看到14世紀至20世紀主要畫家，並且可以看到他們所處的年代風格、甚至畫家之間的關係也可以一覽無遺。心裡覺得很興奮。

1.2 網路圖範例

時代雜誌100個具影響力的人物

美國時代雜誌(TIME)—被譽為當代最有影響力最具代表性的刊物，1923年在美國開始發行，目前有四種版本：美國版、歐洲版、亞洲版、南太平洋版，所涵

蓋的範圍極廣。

在2013年4月18日，出版了一期標題是「TIME 100」的雜誌，裡面的100代表著由時代雜誌所挑選，在2012~2013年全球最具有影響力的100人。分為5大類，有巨擘(Titans)、領袖(Leaders)、藝術家(Artists)、先鋒者(Pioneers)及時代象徵人物(Icons)。時代雜誌已經連續10年，每年選出當年最具影響力的100個人物。時代雜誌會編排1~2頁的版面來介紹每一個人物，讓讀者簡單的了解這些人物。在這100個人物中，會再選出更具代表性的人物放在封面，以示其影響力。

不過，真正與本論文相關的內容是在2013年4月18日這一期的時代雜誌在封底內頁，有一張圖，將這100人的關係以「關係網路圖」形式呈現出來。這個訊息告訴我們，網路科學這門學問已經成為現代社會科學領域研究的熱門選項之一了。這張網路圖(圖1.6)名稱為「在這100人的背後—連結者們—這些具有影響力的人如何影響另一個具有影響力的人(Behind the 100 - The Connections - How our influencers influence one another)」。

編輯者將這100位被時代雜誌所選取出來，在2012-2013具有影響力的人以圈點標示在畫面上，每個圈裡面寫著他們的名字，每個圈之間有連線，分別以紅色線段、黃綠色線段、紫色線段、藍色方向線、桃紅色方向線標示他們之間的關係。紅色線段表示關係為情侶關係(Loves)，黃綠色線段表示關係為合作關係(Collaborate)，紫色線段表示關係為敵對關係(Feuds)，藍色方向線表示關係為領導關係(Leads)，桃紅方向線表示關係為對某人感到欽佩、敬佩的關係(Admires)。很有趣的一點，原本是各據一方的人物，在各地發揮著他們個人的影響力，但透過以上5種關係竟然得以聯繫在一起，連結為一張網路圖。讓我們不只可以個別認識他們，還得以經過網路圖精簡的呈現，可以更容易認識他們之間的關係。

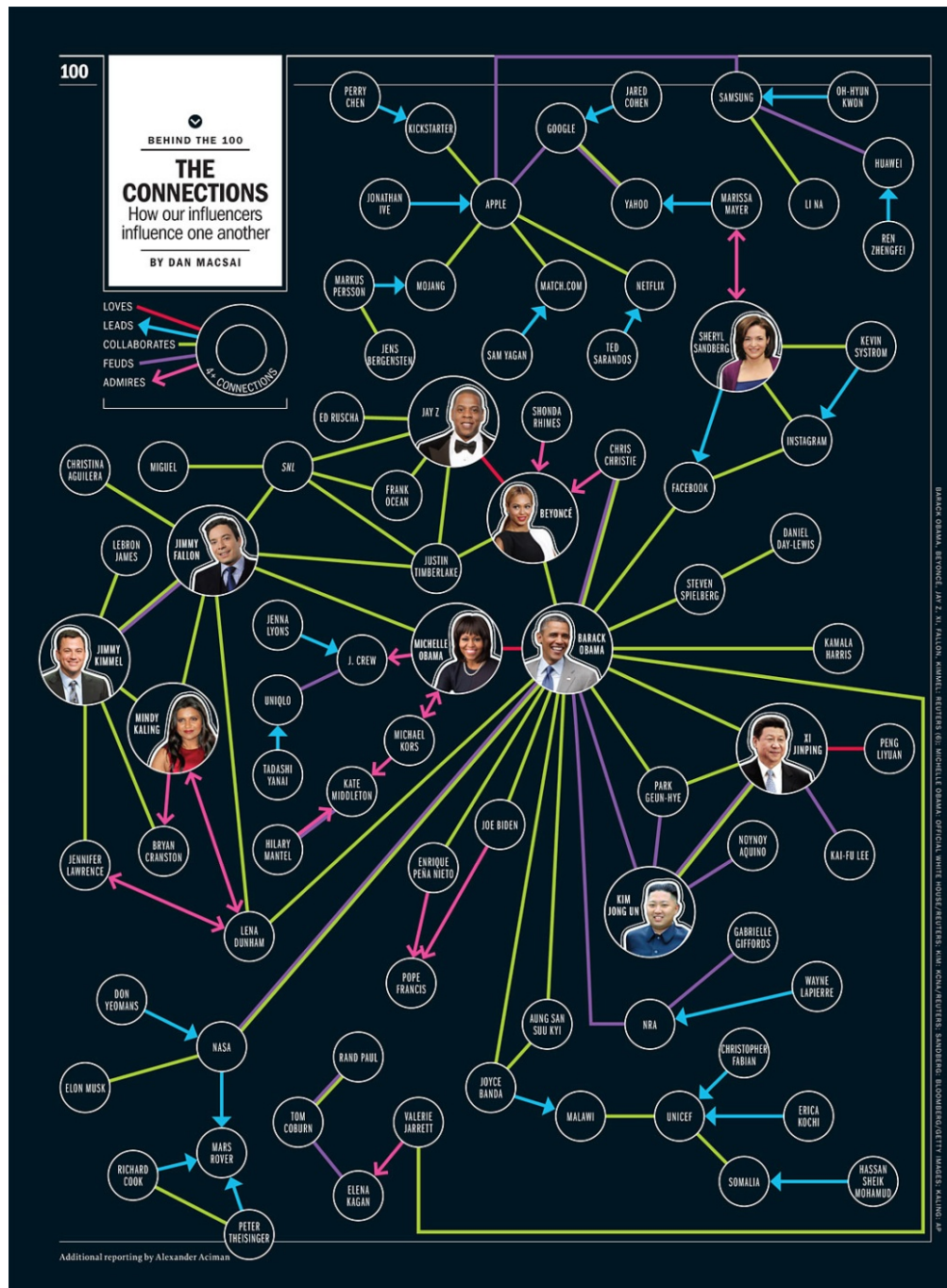


圖1.6 100人的相互影響

在這100人的背後—連結者們—這些具有影響力的人如何影響另一個具有影響力的人

圖片來源：Time.com

網路連接數

圖1.6畫面上有10位人物，除了人名之外，編輯者再特別為他們將照片放在圓圈中。分別為美國總統歐巴馬(Barack Obama)、美國第一夫人蜜雪兒(Michelle Obama)、中國領導人習近平(Xi Jinping)、北韓領導人金正恩(Kim Jong Un)、美國

名歌星碧昂絲（Beyoncé）、美國名歌星Jay Z、臉書(Facebook)營運長Sheryl Sandberg、美國深夜脫口秀主持人Jimmy Fallon、另一個脫口秀主持人Jimmy Kimmel、知名節目製作人、作家Mindy Kaling。他們之所以被特別使用照片的方式呈現出來，可以看出，他們在這張網路圖內所擁有的連接數在4以上，因此特別被標示出來。

表1.1 擁有連接數超過4以上的10個人

人名	連接數
Barack Obama	19
Jimmy Fallon	8
習近平	6
Jimmy Kimme	6
金正恩	5
Michelle Obama	5
Jay Z	5
Mindy Kaling	5
Sheryl Sandberg	5
Beyoncé	5

擁有的連接數

換句話說，從網路科學的角度來看這張圖（圖1.6），他們在這張圖中成為重要的中心節點，擁有較多的連接數(degrees)，造成群聚效應，當然，所影響的範圍也愈廣。再仔細推敲，擁有連接數最多的是美國總統歐巴馬，擁有19條連接線。美國深夜脫口秀主持人Jimmy Fallon有8條連接線，中國領導人習近平有6條連接線，脫口秀主持人Jimmy Kimmel有6條連接線，北韓領導人金正恩有5條連接線，美國第一夫人蜜雪兒有5條連接線，美國名歌星Jay Z有5條連接線，知名節目製作人、作家Mindy Kaling有5條連接線，臉書(Facebook)營運長Sheryl Sandberg有5條連接線，美國名歌星碧昂絲有5條連接線。

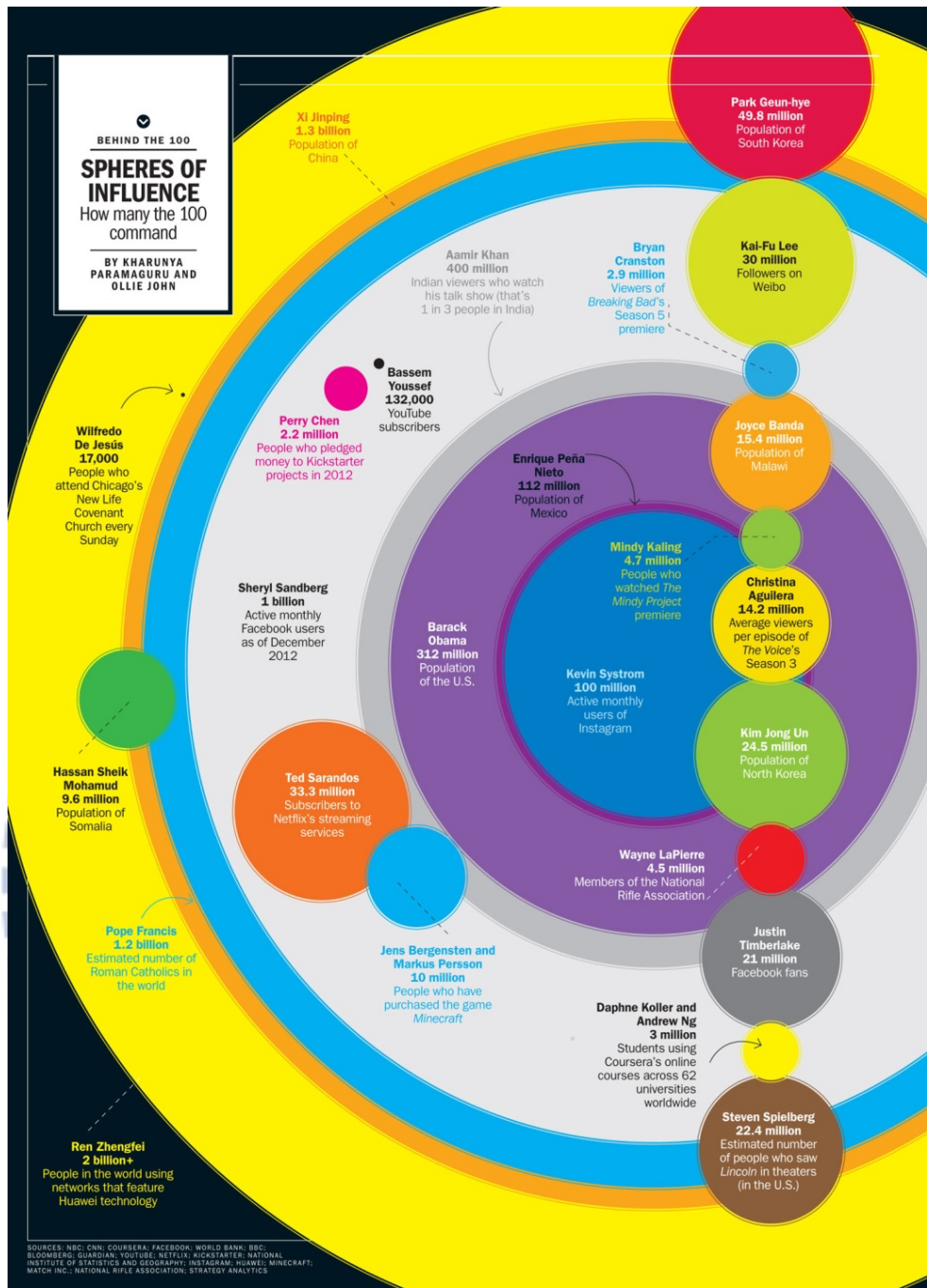


圖1.7 影響力的範圍

圖片來源：Time.com

接著，時代雜誌在同一期有另一張圖片（圖1.7）「Behind the 100–Spheres of influence –How many the 100 command」，這100個人的影響範圍，以圓球形標示。將第一張網路圖結合第二張圖片一起比較，再看看他們各自擁有的影響力為何。美國總統歐巴馬影響的範圍有美國人民3.12億人口；中國第五代最高領導人習近平影響的範圍有中國人民13億人口；臉書營運長Sheryl Sandberg影響的範圍有全球臉書10億個使用者（有趣的是，裡面包含貓、狗等帳號）；而影響範圍最大的是華為技術有限公司總裁任正非，具有超過20億人的影響範圍，因為全球超過20億人

所使用的網路設備來自於華為科技的產品。似乎可以看出，使用現代科技技術的影響力，遠遠大於一個國家的領袖，地域性的人物。或者說，現代科技已經深植在我們的生活當中，所以像是臉書、華為公司的產品，或多或少都會直接、間接的與我們的生活連結在一起，也因此，我們所會受到這些有影響的人影響。

影響範圍

從這些人物的影響範圍圖來看，乍看之下，好像美國總統歐巴馬的影響範圍只有美國國民3.12億人口，其實不然，將「在這100人的背後—連結者們—如何相互影響(Behind the 100 - The Connections-How our influencers influence one another)」與「影響力的範圍「Behind the 100-Spheres of influence -How many the 100 command」這兩張圖一起交叉觀察會發現，歐巴馬不止影響著美國國民，他還影響著許多具有影響力的人物，藉由第二層的影響，歐巴馬的影響力可以擴展很多倍。例如，歐巴馬的決定、想法會影響中國領導人習近平，而習近平再影響中國的人民。習近平也會影響北韓領導人金正恩...等。網路的特色就像是一整串肉粽都以繩子綁在一起一樣，每個肉粽都透過各樣的方式串聯在一起，只要抓起其中一條繩子，整串肉粽就都跟著被拉起來。越具有影響力的人，所帶來的肉粽越大串。

紐約時報周刊也出現網路圖

無獨有偶的，紐約時報周刊(The New York Times)在2013.2.20也以網路圖的方式呈現出一張關於「奧斯卡獎競爭者當中，主要連接者。(Among the Oscar Contenders, a Host of Connections)」的網路圖(圖1.8)。這張圖在紐約時報周刊的網站上，使用者可以藉由滑鼠游標的移動、點選看到他們是透過哪部作品而產生的網路關係。當中最具有代表性的人物是大導演史蒂芬史匹柏(Steven Spielberg)，直接從畫面上觀察，可以很快的注意到他所有的連接線最多。一方面他的作品量很多，另一方面，與他相連接的點也多。

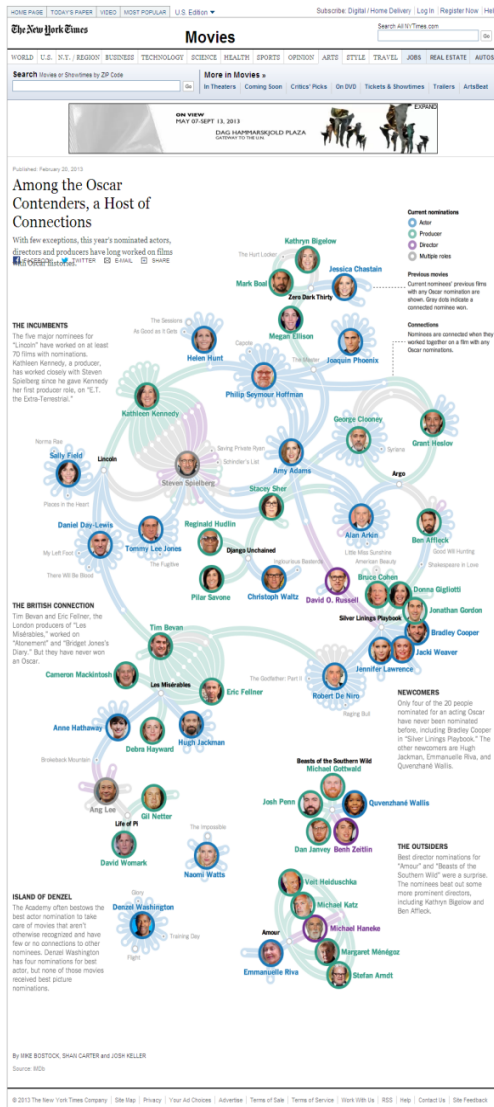


圖 1.8 奧斯卡獎競爭者當中，主要連接者的網路圖

圖片來源：the New York Times 網站

這就是網路科學

網路科學—近年來成為一門新興的研究領域。到底網路暗藏了什麼科學？美國電力網路、線蟲的神經網路、人際網路、全球資訊網(World Wide Web)、生態食物鏈網路、傳染病...等，這些領域都各自組成一張張綿密的網路，經過各領域的科學家探討研究，發現這背後竟然有些共同的法則，令人驚奇。

華茲和史楚蓋茲研究了美國電力網及線蟲的神經網路；線蟲這種生物十分簡單，早在1980年代，生物學家就做出了它的整個神經系統的分佈圖。美國電力網是人設計的，而線蟲的神經系統是演化而來的，但是這兩種網路竟然和人際網路有著幾乎一樣的「小世界」結構[7]。

接著更多的科學家如數學家、物理學家、電腦科學家等投入研究，結果發現，人際網路和全球資訊網的架構幾乎一樣；全球資訊網中，網頁所形成的網路，以超文件（hypertext）的連接方式相連，卻和任何生態系中的食物鏈、任何國家經濟活動中的商業連結網路享有相同的結構性質。於是，我們得到一個發現，在物質世界及人類世界中運作的，竟然是相同的設計原則；因應不同需要、在不同條件下發展出來的網路，其架構竟然幾乎完全相同[7]。

網路科學的研究告訴我們，雖然看不到，但是我們身上有許許多多隱形的連結線，這些連結線將我們與各式各樣的人、事、物等連接在一起，雖然我們不一定知道，但是這些連結確實存在。

1.3 各章簡介

本研究結合網路科學及西洋美術史兩個領域，探討西洋美術史中潛在的網路關係。總共分為六章。

第一章緒論，提到研究者如何將美術領域與網路科學領域結合，提出網路基本組成元素「節點」與「連線」的關係，可以嘗試應用在美術領域，畫家與畫家之間的關係、畫派風格的流行與衰落等。也在收集資料的過程中，看到美國時代雜誌與紐約時報周刊不約而同的使用網路圖，前者呈現「Time 100」年度百大有影響力人士的關係網路；後者將奧斯卡金像獎競爭導演之間的關係以網路圖呈現。顯示網路科學應用層面之廣。

第二章文獻探討，將論文中相關的網路圖及影響網路連結的性質作簡單的介紹。常見的網路圖有：正則網路圖、隨機網路圖、小世界網路圖、無尺度網路等四大類。正則網路圖的概念雖然來自於實驗室，好比一群群的聚落，這些聚落擁有高群聚度，如果此端聚落的某個節點，想要連結至遙遠彼端的某個節點，需要經過很多的連結，才可能到達。而隨機網路也是另一個極端的網路圖，節點之間隨機連結，卻缺少群聚性。不過，在本研究中，將隨機網路的概念應用在古希臘文明的起源，倒也合適。小世界網路介於正則網路與隨機網路之間，雖然擁有高群聚度，但是當中的某些少數的節點，擁有長距離的連結。因此，可以有效的降低連結度數。這樣的應用，在畫家之間存在於跨越時間、空間的影響。因此，在第三、四、五章都應用到這樣的網路圖概念。無尺度網路提供了增長與優先情結的概念，與風格流派的興衰結合一起討論。

影響網路連結的性質：增長與優先情結、從眾行為、服膺權威、選擇性注意力、強弱連結、傳播者。這些性質都影響着網路節點之間的連結與否。

第三章古文明所形成網路圖比較，選取地中海南北兩岸的古文明—古埃及與

古希臘羅馬為對象作比較。古埃及文明與古希臘羅馬文明，都擁有很經典的藝術形式。不過，為何古埃及文明的經典形式在今日不被使用？而古希臘羅馬的經典形式卻一直沿用至今。我們在建築、雕刻作品上，很容易發現古希臘羅馬的形式被使用，而透露出古典風格。透過網路科學的角度，可以從網路面對攻擊的承受能力得到新的解釋。

第四章繪製網路圖，研究者本身背景來自於美術系，因此期望試著透過畫家之間的關係，來完成畫家關係網路圖，故以「西洋繪畫史上最具有影響力的五十位畫家」一書為本，畫出五十位畫家其受影響與啟發的關係網路圖。五十位畫家橫跨文藝復興初期直到二十世紀當代藝術的畫家，因此，所連結的範圍極為廣大。4.1是網路圖繪製過程紀錄，本論文中的網路圖不是靠著程式連結，而是在電腦上使用手工方式，連結每個節點的連線。經歷過四次網路圖的繪製過程，不斷的修正，才畫出合適的網路圖。4.2從網路圖出發，將十九世紀的畫家網路放大檢視，探討十九世紀繪畫網路的消長與中心節點的轉換。在這個小節中，影響網路連結的性質與美術風格流派演變深深的結合在一起。

第五章三傑數是一個在美術史中新提出來的概念。艾狄胥數代表著透過數學家艾狄胥，可以讓數學家之間的連結度數降低；凱文·貝肯數代表著透過演員凱文·貝肯拉近美國電影界，任何兩個人之間的距離。既然網路圖繪製完成，當然要試著探討以前研究美術史時，從沒思考過的概念。因此，艾狄胥數、凱文貝肯數這個點子就進到思考中。於是，在本研究裡提出三傑數的概念，試著探討畫家們與三傑之間的距離，意思是任何一位畫家與文藝復興三傑之間，到底需要幾度可以連結到，是需要很多步才連得到，還是像六個人的小世界一樣，只要很短的距離即可。

第六章結論，綜合前面幾章的討論，將研究的成果與優缺點整理在第六章。期望本研究拋磚引玉，可以激發更多不同領域與美術領域的結合。



第 2 章 文獻探討

本章將論文中相關的網路圖及影響網路連結的性質作簡單的介紹，並結合美術網路討論。

網路圖的部分：正則網路圖、隨機網路圖、小世界網路圖、無尺度網路。

影響網路連結的性質：增長與優先情結、從眾行為、服膺權威、選擇性注意力、強弱連結、傳播者

2.1 網路圖類型

常見的網路圖有正則網路圖(regular networks)、隨機網路圖(random networks)、小世界網路圖(small-world networks)、無尺度網路(scale-free networks)。

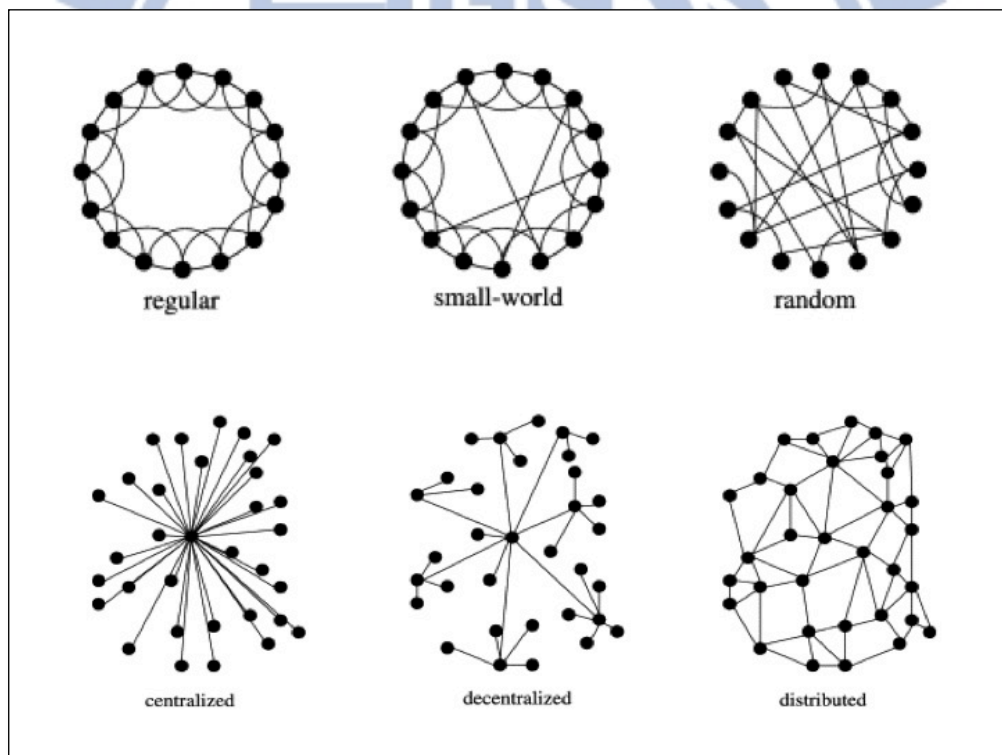


圖2.1 各種不同類型的網路圖

圖片來源：sciencedirect.com

2.1.1 正則網路圖(regular networks)

不論點數多寡，點與點之間的連線按著固定的規則連線，每個點都有一樣多的連線，表示每個點有固定的群聚現象。這樣看來，好像我們的生活圈，每天幾

乎與固定的人、事、物有著聯繫，如果，要將任意的兩個點產生關聯，那麼距離遙遠的兩點則需要透過非常多的連接數，才可以連接起來。只是在實際的網路中，這樣固定規則連線的網路圖幾乎不存在。只有在研究室裡才會找出這樣的圖來做比較。

2.1.2 隨機網路圖(random networks)

數學家保羅·艾狄胥(Paul Erdős)和阿菲瑞德·芮易(Alfred Rényi)提出隨機圖的模型，隨機圖形所指的是由結點(nodes)構成的網路，而連結的方式是純然隨機的，也就是說如果有一條線(links)要連接兩個結點，是在沒有任何條件的情況下隨意連結兩個結點。隨機圖形的一個特性是其度分配呈現出被稱為「卜瓦松分佈(the Poisson distribution)」的數學圖形來，與常態分佈圖極為相似。「卜瓦松分佈」是個規律的分佈圖，有一個明顯的峰值，表明大多數節點的平均連接數都是一樣的。在峰值的兩邊，分佈迅速下降，與平均值相差較大的值級為少見。

將此圖比照有60億人口的社會網路，「卜瓦松分佈」說明我們之中大多數人都有數量相當的朋友，通過該分佈圖我們可以預言，朋友數量明顯高於或低於平均值的人很少。因此，隨機理論預言，如果我們隨機安排社會連接，那麼所得到的社會回事非常民主的，其中的所有人都處於中間狀態，只有極少數人脫離常態，可能特別善於交際，或是極端封閉[10]。

2.1.3 小世界網路圖(small-world networks)

小世界(small-world)這個詞在1967年社會心理學家史丹利·米爾格蘭(Stanley Milgram)對於人們常常掛在嘴邊的一句話「這世界真小！」深感興趣，而做了一個假設，世界可以被想成一個巨大的社會交際網路，但從某個角度來看，它又非常的小，因為總是有兩個互不認識的陌生人在某一個場合裡隨便聊聊，就發現有共同認識的朋友，於是驚嘆：「這世界真小！」

於是，米爾格蘭(Stanley Milgram)做了一個實驗，想要找出任兩個人之間到底相隔幾步。在這個實驗裡，米爾格蘭從波士頓和內布拉斯加州的俄馬哈市(Omaha)中，隨機挑選了幾百個人，把信件交付給這些人。這些信有個最後寄達的目標對象，是波士頓的一個名為莎朗(Sharon)的證券業務員。

寄信規則很特別：收信者只能是寄信者認識的人，再由下一個寄件人傳給自己認為有可能認識莎朗的人，直到寄達。如果寄件人本身認識莎朗，當然可以直接寄給她。實驗結果，並不需要耗費幾十步甚至幾百步，大約平均只需要六個步驟即可將信件送達莎朗手上[5]。

在研究真實世界網路時，正則網路與隨機網路並無法完全相容於真實世界網路，真實世界的網路是動態的，不斷的在發生變化，結點的多寡會有異動，連線亦有異動。於是，六個人的小世界一書作者鄧肯·華茲(Duncan J. Watts)與他的指導教授史特羅蓋茲(Steven Strogatz)採用了米爾格蘭的想法找出了小世界網路的概念。

原來在正則網路與隨機之間，還有一個小世界網路，小世界網路中有某種序則，而序則之外又容許些微的無序狀態[5]。如此一來，小世界網路中隨機兩個點的步數就不再大，可以縮短到極短的距離。

也就是說，真實世界網路其實是由一群群的網路連結而成，以人為例，每個人都有自己的生活圈，每個生活圈自成一個網路，按著現在網路上的用語，稱為「社群網路」。一個人會在各種不同的社群網路裡，而這些不同的網路有些點是重疊的，有些不會重疊。並且每個人所屬的社群網路有大有小，有些人認識接觸的人多，他所屬的社群網路的連結就多，有些人少與人互動，其所屬的社群網路的連結就小得多。但是這是無妨的。有時候不因為網路大就容易連結，小世界所提到的就是這個世界看起來如此之大，世界上任兩個人如果透過適當的連結，可以在六步之內連結起來，這樣看來，世界真是小啊。

2.1.4 無尺度網路(scale-free networks)

由巴拉巴西(Albert-László Barabási)與雷卡(Réka Albert)提出的，相對於正則網路及隨機網路，無尺度則與真實世界的網路模型(複雜網路)有極大的相似性。有著特徵是在此網路中，大部分節點只與少數的節點連接，而某些少數的節點擁有非常多的連接節點。這種擁有大量連接的節點，我們稱它們為「中心節點」，或者稱為集散點(Hub)。這種網路的特性在於面對意外攻擊或故障的時候，網路有強大的承受能力；但是如果面對惡意的攻擊時，其承受力則顯得相當脆弱。意思是針對中心節點攻擊，並且造成中心節點失效，其弱點就馬上暴露出來，網路立即面臨癱瘓的困境。在近幾年的研究當中，各領域網路研究所提出來的大都與無尺度網路概念的特性相當一致。如帕雷托法則(Pareto principle)，食物鏈系統、神經細胞的網路系統、人際網路、網際網路、全球資訊網、電力網路和交通運輸系統等，都符合無尺度網路的特性[7]。

表2.1 各種具有無尺度網路特性的例子

網路	節點	連接
電影演員網路	演員	出演同一部電影
全球資訊網	網頁	超連結
網際網路	路由器	物理連接
蛋白質相互作用網路	蛋白質	蛋白質之間的相互作用關係
金融網路	金融機構	借貸關係
美國飛機航班網路	機場	飛機航線

(資料來源：維基百科)

2.2 網路性質

從網路科學的角度探討美術史的過程中，優先情結的特性是無法被忽視的。在美術史的網路中，哪些節點會成為被優先連接的重要節點，是個人、知名作品、還是重要風格流派、或是經典形式？畫家們為了生存，為了出人頭地，要如何才能達到目的，或許群聚現象、從眾效應、服膺權威可以幫助畫家們達到這個目的。選擇性注意力在美術領域裡又會帶來什麼樣的結果，也是在這篇研究裡所要討論的。另外，風格流派、畫家、作品是否需要一個仲介者在當中成為一個傳播的角色，好讓觀眾、欣賞者、消費者能夠更快的認識、接受新的風格流派、畫家、作品。美術史整體說來是一個活的動態網路，舊時代的美術作品、畫家、風格並不因為已經成為過去而死掉，這個網路是持續產生影響變化，並且不斷的在累積著新的網路。

2.2.1 增長與優先情結

巴拉巴西與雷卡在研究真實網路的時候，發現真實網路受到「增長」與「優先情結」兩個定律控制。每個網路都是從很小的內核開始，隨著節點的增加不斷增長。這些節點在決定和那些已有的節點連接時，會優先考慮已經擁較多連接的節點。

1999年「科學」雜誌上發表關於中心節點與幕次律現象的論文，巴拉巴西團隊提出一個滿足這兩條定律的模型。因為增長與優先情結自然而然會導致這樣的網路結果。

無尺度網路模型為何會出現中心節點和冪次律？首先，「增長」在其中起了重要的作用。網路的增長意味著早先的節點，比後來者有更多的機會累積連接。假如某節點最後一個加入網路，那麼網路中的其他節點都沒有機會和他建立連接；假如某個節點是最早存在於網路的，那麼後來的所有節點都有機會和他建立連接。因此，增長特性會給先存在的節點帶來明顯的優勢，使其成為連接最豐富的節點。不過最早存在於網路的節點，比其它節點擁有更多機會累及連接，還不足以解釋冪次律的出現。

中心節點還需要有第二個定律的幫助，即「優先情結」。因為新節點樂於和鏈接多的節點建立連接，早到的連接多的節點會經常被選中，也會比晚到的連接少的節點增長得更快。有越來越多的節點添加進來，它們也都選擇連接多的節點，最早存在的一批節點必然會變得與眾不同，累積起大量的連接，它們會變成中心節點。由此，優先情結就引發了「富者愈富」的現象，幫助連接較多的節點通過後來的節點獲得異乎尋常多的連接。

巴拉巴西團隊使用「增長」及「優先情結」兩條規則，來建立無尺度網路模型，可從圖2.2看到模型建立過程。

(1)增長：每一個階段，給網路添加一個新節點。這步驟強調網路每次增加一個節點。

(2)優先情結：假定每個新節點都和現在的兩個節點連接。它先選擇某個節點的可能性，和該節點本身具有的連接數成正比。也就是說，在兩個節點之間，如果某個節點的連接數目是另一個的兩倍，那麼它被選中的機率也就是另一個的兩倍。於是，每次重複(1)和(2)，就為網路添加一個新節點。這樣，研究團隊就一個節點一個節點的得到了一個不斷增長的網路。這一模型將增長與優先情結結合在一起，用來成功解釋中心節點的網路模型。在當中也看到了無尺度冪次律的網路。資料節錄自 [10]

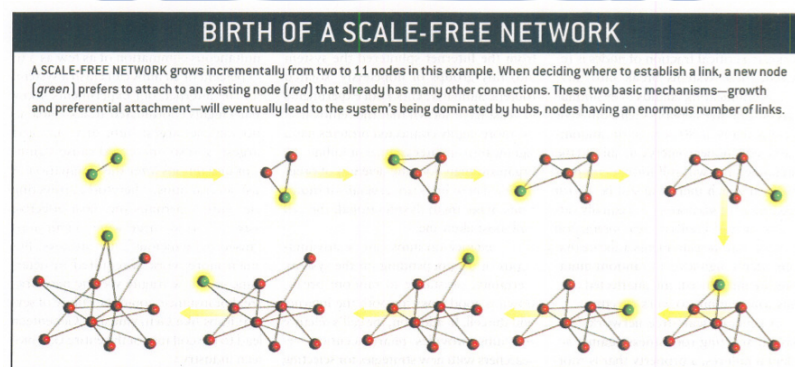


圖2.2 無尺度網路圖增長過程

圖片來源：Scientific American May 2003

2.2.2 從眾效應

在英文片語中「jump on the bandwagon」意思就是跳上樂隊花車，也就是加入正在遊行的主流花車當中，代表著進入主流。在這裡有一個意思是，跟隨者選擇採用他人的意見，自己不假思索其內涵的投入流行當中。在中文裡我們常用「一窩蜂的現象」來表示這樣的狀況、行為。也因此我們可以其稱為Bandwagon effect，直接翻譯的意思是樂隊花車效應，社會心理學家們也稱為「從眾效應(conformity effect)」。

「從眾效應」其定義是一人類經常會有一種傾向，去從事或相信其他多數人從事或相信的東西。為了不讓自己在社會中孤立，所以社會個體常常不經思考就選擇與大多數人相同的選擇，而從眾效應就是訴諸群眾的謬誤和宣傳的基礎。例如我們到了一個不熟悉的地方，如果想要用餐，大多數的人會選擇用餐人數較多的店家，我們心裡會想既然有那麼多人在這裡消費，一定有其可取之處，所以我們就跟著選擇在用餐人數較多的店家消費用餐。為了證明這種從眾現象，美國費城史瓦摩爾學院的社會心理學家所羅門·艾許（Solomon Asch，米爾格蘭的老師）在1952年做了一個有關人類知覺的實驗，來觀察這個值得注意的現象[維基百科]。另外，在2005年伯恩斯團隊利用現代醫療科技「核磁共振攝影」，重做從眾傾向的實驗。

經典從眾傾向實驗

1952年 艾許的從眾傾向實驗

這個實驗裡，所使用的工具很簡單，共有18套卡片，每套2張，分別為標準線段及比較線段。標準線段的卡片上面畫了一條垂直線段；而比較線段的卡片上畫了三條不同長短的三條垂直線1、2、3。參加者只要回答比較線段中的1、2、3三條線段，哪一條與標準線段一樣長即可。

在參加實驗的人中，7個分為一組，其中有6個人是協助研究的演員，一組當中只有一個人是真正的被實驗者。他們圍桌並分別被安排在固定的位置上回答問題，被實驗者排在第6位回答。

在實驗中前幾次協助研究的演員會回答正確的答案，而被實驗者也一樣回答正確的答案。接下來，演員們會故意回答錯誤的答案，而被實驗者在看到前面5位選擇錯誤的答案時，竟然也跟著選擇錯誤的答案來回答。事實上，從（圖2.3）可以看出要找出正確的線段相當容易，但是在前面5位的回答造成的影響卻讓被實驗者選擇跟隨大部分的人所選擇的答案，即使所選的答案是明顯錯誤的。

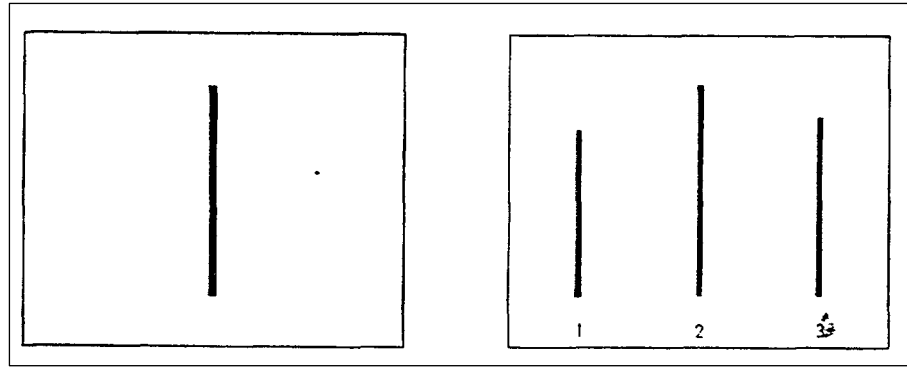


圖2.3 艾許的從眾實驗

實驗使用的卡片範例

圖片來源：[3]

實驗過程中，受測者單獨受測時都能答出正確的答案，很容易就看出正確的線條是哪一條。但是，當實驗以分組的方式進行時，受測者會跟著說出錯誤的答案。實驗結果是受測者有35%的回答是遵從了其他人意見的而跟著回答錯誤的答案，大概有3/4的人至少出現了一次從眾。大約有1/4的人保持了獨立性自始至終沒有一次從眾發生。

2005年伯恩斯團隊利用核磁共振攝影重做艾許的實驗

到了2005年，亞特蘭大艾默里大學的神經科學家伯恩斯博士(Dr. Gregory Berns)的團隊加入了核磁共振攝影(MRI)的技術來重做艾許的實驗，利用核磁共振攝影監控受測者的腦部活動情形。

這次的實驗，實驗團隊讓受測者看兩組不同物體的立體影像（圖2.4），然後回答「這是同一個物體的不同角度，還是兩個完全不同的物體？」要回答這個問題，受測者需要在腦袋裡重新排列或旋轉物體的影像。當然，過程中與艾許的實驗一樣，也有安排演員混在其中，有時故意講出錯誤的答案。一樣的狀況，當受測者單獨受試時，答案都對。但是有演員介入時，有40%的人會放棄自己的答案，遵從大多數人錯誤的想法。

這個實驗中有趣的部分是加入了核磁共振攝影（圖2.5），原本伯恩斯認為如果受測者有意識的作出決定，也就是看出正確答案，但決定跟隨其他多數人的意見，那麼在前腦應該會有明顯的活動跡象，因為這個區域通常是掌管計劃和解決問題的。事實上，所得到的影像卻非如假設，腦內活動最激烈的區塊時右腦頂內溝－負責空間辨識及知覺。這表示受測者在深思熟慮之後，不但決定遵循多數人的意見，還真的連看法都不一樣了[6]。

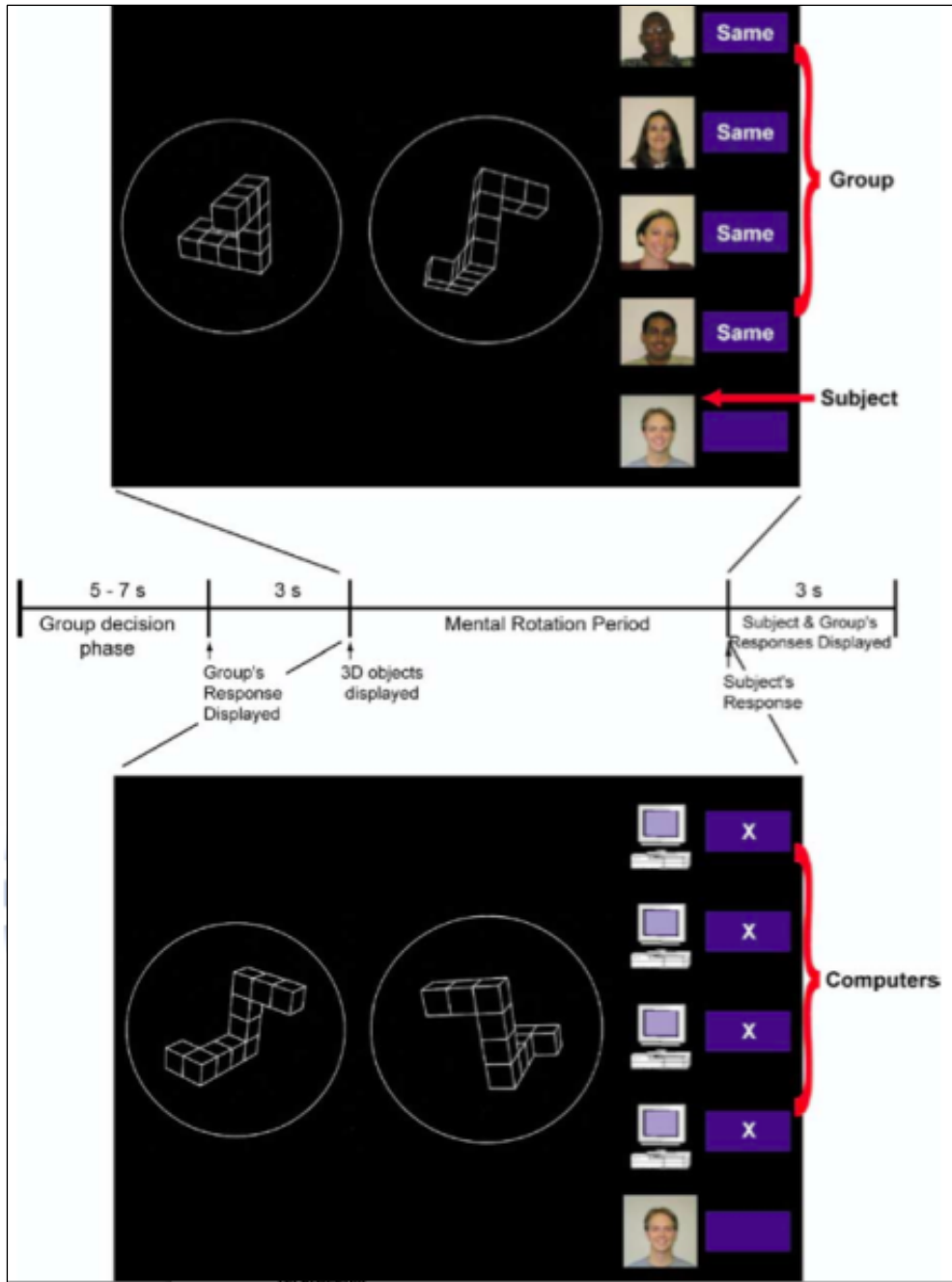


圖2.4 伯恩斯團隊的從眾實驗

所使用的題目，及受測人員與演員回答順序的安排

圖片來源：Biol Psychiatry 2005

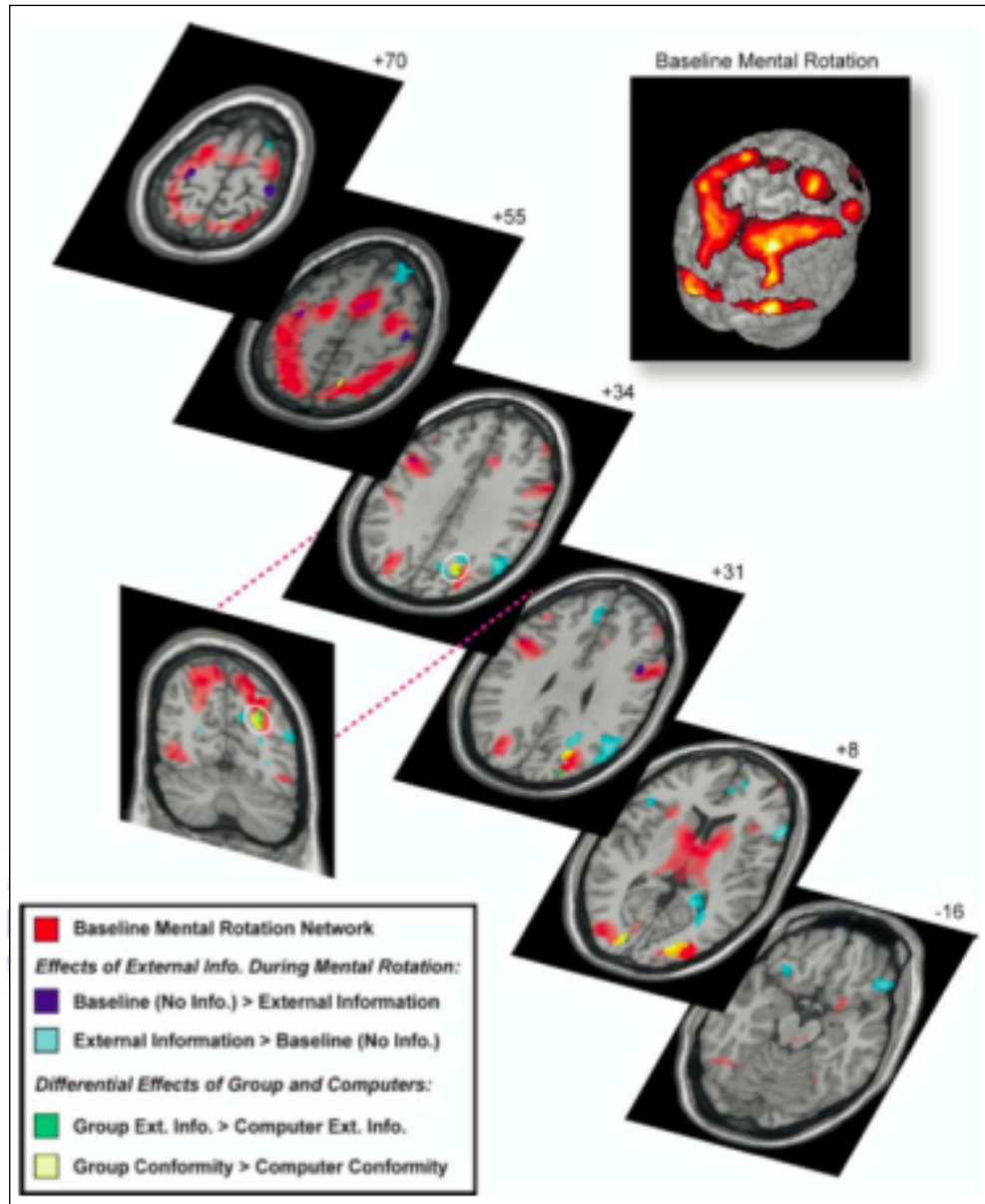


圖2.5 伯恩斯團隊的從眾實驗
受測者的腦部MRI掃描畫面
圖片來源：Biol Psychiatry 2005

2.2.3 服膺權威

米爾格蘭(Stanley Milgram, 1933-1984)在1963年於耶魯大學所作名為服膺權威的實驗(Obedience to Authority Study)，其論文名為「服從行為研究(Behavioral Study of Obedience)」發表于「變態心理學雜誌(Journal of Abnormal and Social Psychology)」。實驗的目的，是為了測試一般人在面對權威人士的命令下，能夠忍受對無辜者施暴到何種地步。他能夠發揮多少力量來拒絕。這個權威人士是由米爾格蘭自己擔任。

實驗小組告訴參與的人，這個實驗是一項關於「體罰對於學習行為的效用」

的實驗，並告訴參與者，他挑選擔任「老師」的角色，以教導隔壁房間的「學生」。事實上，「學生」是由演員所假冒的。而處罰是以電擊方式執行，由「老師」執行。

「老師」手上有一張「答案卷」。並且「老師」被告知「學生」手上拿到的是「題目卷」。但事實上兩張都是「答案卷」，而所有真正參加實驗的人都是擔任「老師」的角色。「老師」和「學生」不在同一房間，他們看不到對方，但能以聲音透過牆壁互相溝通。

「老師」手上還會有一個電擊控制器，可以控制處罰「學生」的電擊開關。控制器還有另一個功能，就是控制電壓，伏特數從15伏特到450伏特。「老師」在實驗中對「學生」問問題。答對，則繼續問下一個問題；一旦答錯，權威人士會要求「老師」會對「學生」施以電擊。錯越多次，電擊的伏特數越高[維基百科]。

1. 在實驗過程中，電壓從15伏特開始，然後依照權威人士的指令逐步增加。
2. 在75伏特時，「學生」開始在每次電擊時發出哼聲。
3. 在120伏特時，「學生」會呻吟，並且直喊痛。
4. 而到150伏特時，「學生」會開始懇求停止實驗。
5. 在更高的電壓下，「學生」的話語及控訴會更加懇切。
6. 到了285伏特時，「學生」會報以「痛苦的尖叫」。

實驗結果：大多數的受測者在實驗進行到某個程度時，會抱怨說那個遭受電擊的「學生」在受罪，實驗應該停止，而有少數幾個人最後與實驗單位決裂。儘管如此，40個受測者中，有26個繼續執行電擊，直到電壓達到450伏特。

米爾格蘭對這個讓人兩難的實驗如此描述：「對受測者而言，這並不是一場遊戲；他面臨的衝突極強烈而明顯。一方面，學生的巨大痛苦迫使他放棄，但另一方面，對於具有正當權威的實驗者，他又感覺到某種承諾與義務，使他繼續下去...，他若想逃脫這個困境，就必須和權威斷然決裂。這個研究的目的，就在找出人們在面對明顯的道德責任時，何時及如何去抗拒權威。」

米爾格蘭得到一個結論：『許多受測者不管「學生」—遭電擊的人—如何祈求，不管他被電擊時看起來多麼痛苦，不管他怎麼懇求放了他，都還是會服從實驗的命令.....人們這種不計一切心甘情願的服從權威，使這個研究主要的發現，也是最迫切需要解釋的現象。』

後來，米爾格蘭提出了解釋：「當一個人踏入權威系統時，他的一舉一動就不再是為了自身的目的，而是把自己看成執行他人願望的媒介。當個體以這種眼光看待自己時，他的行為和內在機制就有了深刻的改變。這種改變的明顯程度，讓我們可以說這個人已經進入了不同的狀態，完全異於他加入這個階級組織之前[7]。」

2.2.4 選擇性注意力

選擇性注意力(Selective Attention)告訴我們，我們「以為」當眼前出現意料之外的事物時，我們自然會注意到。但事實上，當我們不去注意時，就算出現在眼前的事，我們也不會察覺到它的存在。人類大腦在行使專注力時，會過濾掉分散注意的訊息，讓人們能專心進行眼前的任務。我們的注意力有限，當你把注意力放在某件事上，人只會看見自己有注意到的事物。問題是，有時候集中注意力會把應該要注意到的訊息過濾掉。我們真正看到的，與我們自以為有看到的世界，是有落差的。而這樣的落差，造成了許多日常生活的認知失誤。

視而不見的實驗—為什麼你沒有看見大猩猩？

實驗內容

1999年丹尼爾·西蒙斯(Daniel Simons)和克里斯·查布利斯(Christopher Chabris)兩個人合作的心理學實驗，以1970年代心理學先驅奈瑟(Ulric Neisser)一系列研究(視覺注意力與意識相關)為基礎。他們向心理系館借來一片暫無人使用的樓層，讓學生擔任演員，拍攝一支短片，內容是兩隊籃球員在場中傳球。一隊球員穿白色衣服，另一隊穿黑色衣服。西蒙斯擔任攝影和導演，查布利斯負責協調大家的動作與記錄拍攝場景[9]。

實驗過程與結果

1. 有幾個人在互相傳球。穿白上衣的有三人，他們會互相傳球，另外有三個黑衣人，也會互相傳球。
2. 當受試者看這段影片時，受試者必須默數白衣隊員的傳球次數。
3. 實驗進行約30秒後，有個穿大猩猩服裝的人走進來，站在畫面正中央，面對著攝影機，作勢搥胸，再走出去。
4. 這個過程約占9秒。
5. 有一半的人完全沒注意到大猩猩，但傳球數幾乎接近正確數目。
6. 再度確認是否有看到異常的畫面，回答沒有。
7. 等到重新觀看錄影帶，說沒有看到大猩猩的幾乎無法相信自己竟然沒有看到牠。

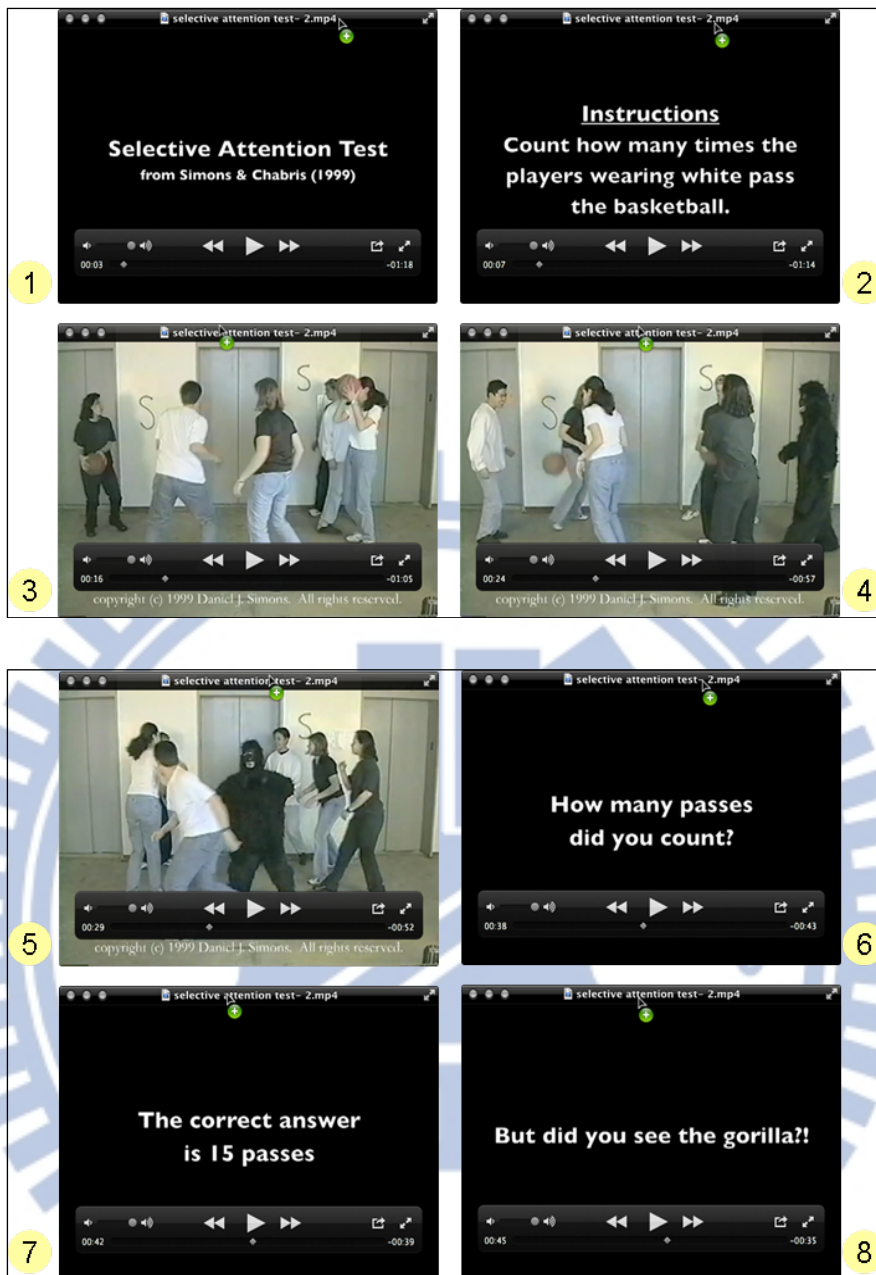


圖2.6 選擇性注意力的實驗影片截圖

圖片來源：youtube

西蒙斯訪談內容

我（西蒙斯）的研究領域是視覺認知，主要針對我們看到與沒有看到的，以及看到卻沒有察覺到的各種視覺現象。也包括我們能記得多少。我和克里斯在幾年前做過一項研究，這個研究後來變得很有名，這個研究的想法衍伸自心理學先驅奈瑟。

我們用了一段影片，裡頭有幾個人正在互相傳球。穿白上衣的有三人，他們會互相傳球，當你看這段影片時，你必須默數白衣隊員的傳球次數，另外有三個黑

衣人，也會互相傳球，請忽略黑衣人，不要將他們的傳球列入計算。實驗進行約30秒後，有個穿大猩猩服裝的人走進來，站在畫面正中央，面對著攝影機，作勢搥胸，再走出去。這個過程約占9秒，我們發現，有一半的人完全沒注意到大猩猩。

我們之後問他們，「你們總共數了幾次傳球？」大部分人回答的傳球次數，都很接近正確數字。我們又問：「有沒有看到任何不尋常的東西？」「有看到其他球員嗎？」「有看到任何東西走進影片中嗎？」他們都回答，「沒有」。我又問：「你有看到一隻大猩猩嗎？」典型的反應是：「什麼？！」

當我們重新倒帶後請受試者觀看，他們的反應是：「怎麼可能？我剛剛居然沒看到？」大家都很吃驚，自己居然沒看到大猩猩。原本就有注意到大猩猩的人，則很訝異居然有人會沒看見。

因為那隻大猩猩就出現在眼前。這是直覺上的問題，當不尋常的事物出現時，好比一隻大猩猩，進入我們的視線範圍，我們應該會自動發現，但卻只有一半的人有注意到。沒做過這個實驗的人，九成以上都以為他們一定會看到。

我的同事將這個大猩猩的影片用於另一個實驗，他們讓受試者戴上視覺追蹤器，當受試者看著影片，計算傳球次數時，視覺追蹤器會同步偵測他們的視線移動與停留時間，結果發現，沒看見大猩猩的人，視線停留在大猩猩身上長達一秒。他們直視著牠，卻視而不見。

你必須先注意到某件事，才能真正看見眼前的事物。

我們最常被問到的問題是：「有注意到大猩猩與沒有注意到大猩猩的人，是不同類型的人嗎？」所以，我們可以用這個實驗區分出兩種人嗎？事實並非如此，其實這只是機率問題。我們以為當眼前出現意料之外的事物時，我們自然會注意到。但事實上，當我們不去注意時，就算出現在眼前的事，我們也不會察覺到它的存在。

漏看大猩猩的現象，其實是集中注意力的一種天生副作用。而集中注意力對人類來說，是很重要的。人類大腦在行使專注力時，會過濾掉分散注意的訊息，讓人們能專心進行眼前的任務。我們的注意力有限，當你把注意力放在某件事上，人只會看見自己有注意到的事物。問題是，有時候集中注意力會把應該要注意到的訊息過濾掉。我們真正看到的，與我們自以為有看到的世界，是有落差的。而這樣的落差，造成了許多日常生活的認知失誤。

《為什麼你沒看見大猩猩》實驗第二部分，讓受測者的任務（計算傳球數量）更困難，來測試注意力的極限。在這個部分，實驗者要求受測者不能只計算白衣球員的傳球總數，還得分開計算地板傳球與空中傳球的數目（不過仍然只需計算白衣球員）。結果，沒看到大猩猩的人數比例增加了20%。增加工作的難度，人們就必須投入更多注意力，更不容易注意到大猩猩。由於注意力資源有限，因此當我

們使用得愈多，就愈不可能注意到意外事物。—訪談內容載自youtube網站，《為什麼你沒看見大猩猩》作者訪談影片，由遠見天下文化事業群翻譯上傳。

聽而不聞的實驗－華盛頓朗方廣場地鐵站小提琴實驗[4]

實驗目的

想要評估美好的音樂（事物）在一個很普通的環境裡、一個大家趕著上班的（週五、上班時段、不方便）時段，能夠得到大眾的青睞與肯定嗎？美能夠勝於普通、不合適的環境嗎？

實驗內容（圖2.7）

1. 時間：2007年1月12日，星期五早上7點51分。
2. 地點：華盛頓特區朗方廣場(L'Enfant Plaza)地鐵站玻璃門進口位置，小提琴家站在入口平台區的垃圾桶旁。人們會通過這裡搭地鐵。
3. 演奏時間：大約43分鐘。
4. 演奏曲目：6首古典經典曲目。
5. 演奏對象：路人
6. 小提琴：西元1713年由義大利小提琴製作大師Stradivarius家族製造，價值350萬美元的古董名琴。（約夏稱這把小提琴有著完美的聲音）
7. 演奏人：年輕白人男性，穿著牛仔褲、長袖T恤，戴著一頂華盛頓國家隊的棒球帽。一把小提琴、地上擺著琴盒，裡面放了幾個硬幣當作「種錢」。

實驗預測

華盛頓郵報的團隊在預備這個實驗時擔心會引起多人注意而駐足聆聽，進而造成擁塞的結果。不過，實驗團隊也徵詢了專家的意見。美國國家交響樂團的音樂總監—Leonard Slatkin被問到，「假設世界上最出色的小提琴家經過喬裝打扮成為街頭藝人的模樣，在上班時間在街上為路人表演，會發生什麼事呢」？

Slatkin說：「假設這個小提琴家沒有被認出來，只是被大家當作一般的街頭藝人，那麼1000個人當中，大概35至40個人或許能夠辨認出表演者的水準，會願意花一些時間停下來聽的人，大概會有75至100個人吧。」

「那麼，您預測他還會得到多少賞金呢」？「150美元吧！」

「您知道是誰參加這項表演嗎」？「誰」？

「約夏·貝爾」。「噢，不！真的？！」

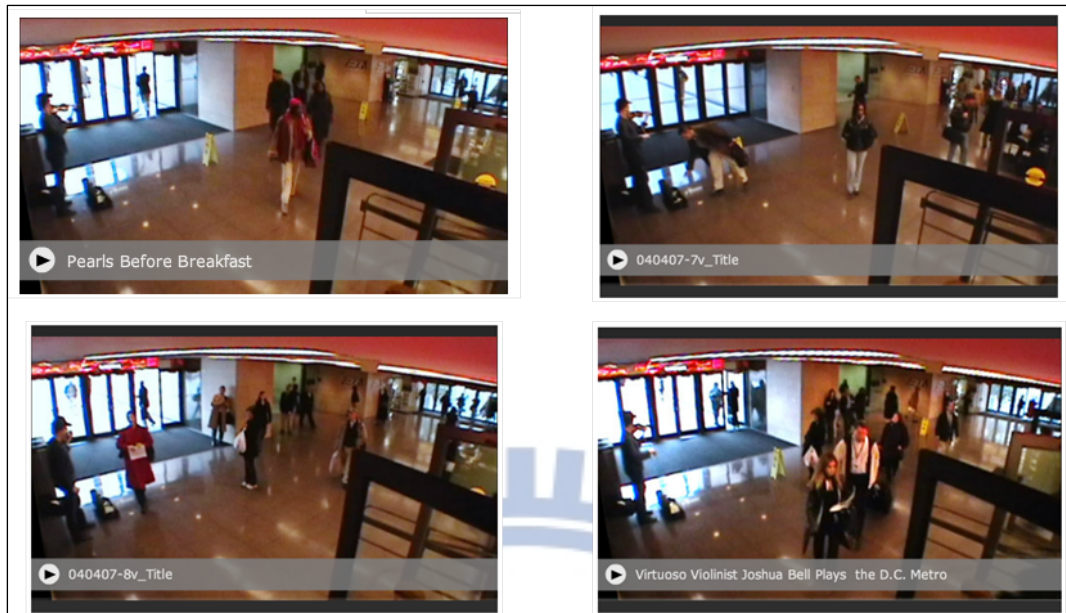


圖2.7 華盛頓朗方廣場地鐵站小提琴實驗截圖

圖片來源：youtube

實驗過程與結果

1. 表演時間：約43分鐘
2. 演奏曲目：6首古典經典名區。約夏先演奏巴哈著名的樂曲—Chaconne舞曲—公認極難演奏的小提琴曲目之一，接著演奏舒伯特—聖母頌及龐賽、馬斯奈的作品，最後又再演奏巴赫的作品。
3. 音場效果：現場出乎意外的得到不錯的音場效果。
4. 經過人數：1097人
5. 駐足欣賞人數：7人超過一分鐘
6. 給錢的人數：27個人（但大部分的人是快速來給錢又離開，）
7. 得到的賞金：32美元17分
8. 有趣的對比：在演奏者所處的空間，有一部電梯，旁邊有一個生意很好的報刊亭，裡面除了販賣報刊之外，還販售彩票。對中的彩票可以得到一張免費的、與音樂家近距離接觸的演奏會門票。1月12日星期五，大排長龍的人們排隊著等待買彩券，希望能夠幸運的中獎。
9. 人們沒有預想到路邊表演的街頭藝人會是著名演奏家。
10. 專注在上班的路上，而忽略旁邊發出的音樂。
11. 有一男子停下來聆聽，只覺得好聽，但不知道是誰演奏。
12. 只有一人認出此演奏家為約夏·貝爾（附錄一），聆聽至結束，並且願意付費打賞（20美金）。
13. 許多人雖然打賞，但只有以分計，並且快速、跑步打賞，並非真正懂得欣賞而投幣，只是習慣給予。

14. 小孩沒有上班壓力，願意留下來聆聽，只是被媽媽拉走。孩子還一直回頭看。

實驗後

實驗者華盛頓郵報記者吉恩·溫加藤(Gene Weingarten)，在報導此實驗的文章中哀嘆：隱藏式錄影機將整個過程都拍攝下來。不論你只觀看一次，或者看過15次，感覺都一樣難受。試試看快轉播放，它變得好像一次大戰時期那些動作突兀滑稽的新聞默片。人們以滑稽的快步走過，咖啡在手，手機在耳，識別證在肚皮前晃盪，好一首冷漠、遲鈍、灰黯的現代死亡之舞。

真正了解貝爾沒能引發重大反應的受訪者是蘇莎(Edna Souza)，她在附近擦皮鞋，覺得街頭藝人很煩人。她對人們徑自來去，聽都不聽，一點也不驚訝：「大家踏上電扶梯後，就直直盯著前面。他們只顧自己，只看前方。」通勤族早就投入一項主要任務—趕去上班。他們很難分心注意到貝爾，更不可能認出他不是一般的街頭藝人。

溫加藤擔心，「要是我們沒法從日常生活中抽離片刻，聆聽地表上最頂尖的音樂家，演奏音樂史上最好的作品；如果現代生活的巨浪將我們完全擊倒，令我們連這般美好的事物都聽不到、看不見—那麼我們到底還錯過了多少好東西？」

儘管人們在聽覺上可以聽到貝爾的琴音，但是由於注意力被晨間通勤任務給佔據了，而導致不注意耳聾。

那天在朗方地鐵站門口，一千多名行人當中，只有七個人曾佇足聆聽貝爾的演奏。其中一人是三週前才聽過貝爾的演奏會。剩下的六人當中，有兩個人本身就是音樂家。他們的音樂素養使得他們能在一片吵雜聲中，一下子就認出貝爾的高超技巧及他所演奏的曲目。其中一人叫做亭德里(George Tindley)，在附近餐廳工作，「一聽就知道這傢伙很厲害，他顯然是專家，」他對溫加藤這麼說道。另一位音樂家皮卡雷洛(John Picarello)則說：「這是一名超級小提琴家。我從來沒聽過這麼高水準的。他的技巧嫻熟，樂句劃分得極好。而且他的琴也是一流的，琴音飽滿豐富。」上述資料來自[17]

在台灣，也有一個實驗在2010年9月9日，早晨7:50~8:35，地點於台北車站前捷運地下街，由台灣知名長笛音樂家胡志瑋喬裝街頭藝人，演奏其在國家音樂廳獨奏會時之曲目，並以隱藏攝影機拍攝，將探測人們在匆忙中，是否仍能留意身邊美好事物？其結果一樣，在這45分鐘裡，一共有2149人經過，投下賞金的有15個人，總共收入381元。最重要的是，一樣沒有人停留下來從頭到尾的欣賞整個演奏。(附錄二)

如何從網路科學的角度來解讀這兩個實驗

兩個實驗都有一個共同的結論，就是人的認知、注意力有限，無法同時接受太多的訊息。外在有許多主動或被動的訊息，在吸引著我們注意。但是，我們只能選擇有限的訊息加以連線、接收。因此，視而不見、聽而不聞的現象便充斥在我們自己及周圍。

這就是基於「優先情結」所帶來的結果。從眾現象、服膺權威、視而不見、聽而不聞的特性，都一樣影響著我們自動或被動的選擇，要優先與哪一個網路產生連接。「專注於某種人／事／物／風格」，會讓節點努力想要與之產生連接，也會讓該人／事／物／風格的群聚現象更加的提升，進而帶來的結果是讓該人／事／物／風格成為中心節點。當然，這樣的專注也會造成排外，原來群聚的節點只專注在自己的理念，使得帶有不同理念的新節點與之無法連線。

相反地，專注於新理念的節點，或許會試著與舊群組連線，如果可以順利加入，則會為舊群組帶來新的變化。當然有些具有新理念的節點，根本不想與舊的中心節點（舊風格）連接，而這些新節點則需要想辦法自立門戶。

許多人總是在忙碌的生活中，難得找到時間欣賞美的事物。在日常生活中要與美的事物連結，好像要刻意、且要付費才得以連上線。例如付費上館子享受一頓美味的料理；付費大排長龍的參觀米勒的畫展（2008.5.31～2008.9.5展出於國立歷史博物館）；或是付費到國家音樂廳聆聽約夏·貝爾的獨奏會；或是看一場表演等。好像為了與美好的事物連結都要刻意撥出時間、地點才得以連結。華盛頓郵報與約夏·貝爾一起設計實行的這個實驗，讓我們得到一個結論，就是人與美好的事物之間的連線，似乎需要「刻意」才得以連線。

是否能隨時保持連線？當我們沒有預備的時候，容易產生聽而不聞、視而不見的情況，進而無法產生連線。

1. 人——隨時保持連線——美好的事物（平時能否隨時連線？）
2. 人——沒有連線——美好的事物（平時斷線）
3. 人——刻意連線——美好的事物（刻意連線）

實驗與美術領域的關係

在美術領域中也是如此，藝術家們專注在自己所感興趣、所專長的領域、流派，一樣容易忽略新興的流派、風格。況且，一個藝術家的養成需要許多年的時間，大部分的藝術家窮其一生，專注在一個領域裡發展，只有少數的藝術家會跨越不同領域，或是在自己一生中不斷的突破自己，變換風格（如：畢卡索）。

在整理美術史的過程中，我們觀察到許多時候，每個時代都有其主流風格，

當然，主流風格可以吸引許多的藝術家投入其中，也就是主流風格這個中心節點會吸引許多的節點與它連接。但是並非所有的節點都想要與主流的中心節點連接，總是有些藝術家帶有新觀念、新元素，如果主流藝術家們只專注在自己熟悉的領域，不願意接受或不知道新元素的興起，而忽略了新元素及新一代的藝術家們。等於在實驗中所看到的，過於專注（原有的風格）而忽略美好的事物（新元素）一樣。其結果所帶來的結果，往往是讓原本當道的主流風格，慢慢的走向衰落，新風格將會起而代之的成為潮流。

新與舊的衝突

在英國BBC電台製播的影集「印象派—莫內和他的朋友們(The Impressionists)」裡面有一段很經典的對話。這段敘述剛好符合前段所提到的一過於專注（原有的風格）而忽略美好的事物（新元素）。當時，莫內(Claude Monet, 1840-1926)正在格雷老師(Charles Gleyre)的畫室學畫。格雷老師教導從新古典主義大師安格爾一脈相承的觀念及技法，強調素描、追求完美。格雷老師強調，畫家要收集各種繪畫的元素，再經由理性的組合畫出完美的作品。意思是，在新古典主義風格的作品中，所看到一個個完美的人物畫，事實上並非從一個模特兒來，而是畫家畫了很多位模特兒之後，組合出一個完美的人物、並且經過嚴謹的構圖，最後才讓人物呈現在畫面上。年輕的莫內與格雷老師在這方面有相左的看法，於是，莫內與格雷老師有了這段經典的對話。

格雷老師：「模特兒本身不夠完美，那可以收集100個模特兒最美的地方，再畫出一個完美的人像出來。」

莫內說：「我眼前所看到的，這個模特兒腳很大，我就畫出很大的腳，我要的是真實，我要畫出我的眼睛所看到的真實，哪怕他是不完美的。」

格雷老師強調：「風格！風格！按照古典的風格來畫圖。」「我的畫室裡容納不下真實。」

最後，莫內很直接的回答格雷老師：「在未來，我看不到你在那裡。」

當然，在莫內和他的朋友們朝著新風格邁進，印象派興起之時，格雷老師果然不在那裡。在這個爭執中可以看到，新古典主義一脈傳遞下來，如果只剩下墨守成規，就好像視而不見、聽而不聞的實驗一樣，當一個人非常專注於某一件事、某一個領域時，往往無法再接受其他外來的刺激，因而不見不聞。

其實，一個畫家窮其一生能夠沉浸在某一個或是為某幾個風格，就足夠耗掉一生的心力了，努力在該風格持續研究、創作，有些人可以達到自己的創作高峰，有些人可以創風格的高峰。但是如果過於堅持己見的固步自封，則很容易將該藝術風格帶入死巷，讓風格不再流行。其實，莫內在年輕的時候走出古典的風格，將印象派的新觀念帶入藝術的領域，而他也終其一生沉浸在印象派的潮流中。當

然，一代一代的藝術家就是這樣吸收前輩所留下的養分，傳承、交接的讓藝術不斷的轉變，也不斷的創新高峰。

2.2.5 強、弱連結

格蘭諾維特(Mark Granovetter)在1973年開始探討最關鍵的社會連結－維繫社區的連接，提出了強弱連結的網路特性出來。

在人與人之間的關係，有著不同的聯繫力，我們把它分為強與弱的聯繫力。我們會把家人之間或好朋友之間的關係，或是比較常相處在一起的同事之間的情誼，稱為「強」的連繫，而點頭之交，或是很少聯絡的朋友稱為「弱」的連繫[7]。

通常，我們的人際關係大概就分為兩大部分，一部分屬於強連結的就是我們的親人、時常聯繫的朋友、同事，這個部分相互之間重疊性較高，連接較多，親人之間的連接，不用說，大部分都是緊密的。在我工作的地方，我的同事們之間的互動也是屬於密集的互動，因此，這個區塊的連接性一樣屬於強連結。在我不同的朋友圈裡，也一樣各有一個個的關係網路在其中。當然，這當中，某些朋友、同事、家人有時候會有一些連結，讓整個網路更為緊密，某些消息可以很順利的在這個我網路中傳遞。不過，也因為是強連結的網路，訊息的流通很容易傳遞在其中，也只被局限在這個網路中。

另一部分，我所認識的人當中，也有某一部分的人是我沒那麼熟悉、不常接觸的人，或許用點頭之交來形容更為恰當。這樣的聯繫關係就是屬於弱連結。這些弱連結他們也有屬於自己的網路圈，很重要的，這些弱連結成為他們的網路圈與我的網路圈的橋樑，因著他（這座橋），兩個不相干的網路產生關係。不知產生關係，還讓各個不同連結網縮短之間的連接距離。所以，靠著那些可以連接起不同區塊的朋友，訊息可以傳遞的更快、更遠、更廣。

因此，強連結可以緊密連接起網路關係，而弱連結可以讓遙遠兩端的網路串聯起來，成為捷徑、縮短連接數，也是小世界網路形成的主因。如果，弱連結斷裂，那麼，透過弱連結相連的不同網路將失去捷徑。還有，原本縮短的路徑將要繼續繞遠路才得以傳遞訊息。

2.2.6 傳播者

在現代媒體蓬勃的時代，要傳播一個訊息、或是想要造成某種流行，各式各樣的媒體稱為重要的傳播者，它們被充分利用，成為一個傳播的利器。但是在古代，到底是誰扮演著傳播者的角色，將技法、觀念遠傳，造成當代的流行？是畫家本身？還是購買人（權貴）？還是中間的掮客？以下兩個例子說明傳播者的重

要性。

傳播者的功力，可以找到最適當的節點，將訊息傳遞出去。傳播者有幾個特徵，在社會風潮中，「市場專家」就是資料銀行，他們提供資訊。「連結者」則是社會粘膠，他們負責散佈資訊。「推銷員」，具有特殊技巧，能夠說服我們[6]。

表2.2 比較了兩個年代傳播者所做的，雖然方式、訊息不同，但傳播者「李佛」及「史考特」透過他們所能夠傳播的方式，確實的將訊息傳播開來。

表2.2 傳播者「李佛」與「史考特」的比較表

傳播者	李佛(Paul Revere)	史考特(Scooter Braun)
傳遞訊息	英軍攻擊消息	有趣的舞曲
方式	快馬到各城鎮、挨家挨戶傳遞	Twitter 網路社群軟體
接受者	各城鎮人民	美國各大知名藝人 小甜甜布蘭妮 電影明星金剛狼 瑪丹娜
再傳遞	其餘人民並且擴展到其餘城鎮	藝人的粉絲團(fans)、媒體

1. 李佛夜奔 [6]

1775年，美國獨立戰爭的由一位名稱為「李佛 (Paul Revere)」的男士拉開序幕。在美國，李佛夜奔報訊的故事，成為歷史上口耳傳播的最有名例證。1775年4月18日下午，李佛得到英軍有可能準備開戰的消息，他已經聽到類似的消息好幾次，因此，李佛和他的朋友在下午再度接收到這個訊息時，越來越肯定英軍開戰的時間地點，於是，他們決定，在當天晚上，向波士頓臨近的城鎮示警，好讓當地的民兵做好準備迎戰。在這個晚上，李佛在兩個小時內馬不停蹄的騎了13哩，途中所經過的城鎮有查爾斯鎮、梅佛鎮、北劍橋、曼諾托米。挨家挨戶的敲門、傳遞殖民地領袖英軍即將攻打的消息，並要求將訊息傳遞出去。接獲李佛報信的人，也將訊息傳遞出去

不論李佛的職業是否是一個銀匠，這個不重要。重要的是，他絕對是一個能夠有效傳遞訊息的連結者。由於消息事關重大，因此，接獲李佛訊息的人，也在很短的時間內將訊息傳播出去。因此，到了19日英軍進軍列辛頓的時候，民兵已經準備好迎戰抵抗。

2. 爆紅騎馬舞

最近爆紅流行的舞曲《江南Style》加上騎馬舞，2012.07.15發行，經過一個月在韓國登上排行榜第一，7月底在重要傳播者賈斯汀畢柏(Justin Bieber)的經紀人史

考特(Scooter Braun)的推播下，一夕之間翻紅。在短短五個月的時間，其網路上youtube影片網站點播率截至2012.12.4 09:36為止被點播879,634,089次。原本不算爆紅的歌曲，卻在這裡可以看出重要傳播者的重要處（圖2.8）。

使用簡圖表示，史考特發現舞曲《江南Style》加上騎馬舞的MV，藉由推特(Twitter)將此訊息公佈，史考特是賈斯汀畢柏的經紀人，此訊息一經公佈，更多位知名藝人覺得有趣（圖2.9），再將其轉推到自己的推特網頁上，當然，這些知名藝人本身擁有成千上萬的粉絲團（fans），很快地，就將舞曲《江南Style》加上騎馬舞的MV廣傳出去，並且造成瘋狂點閱。接著，媒體也加入傳播的行列，於是，在2012.12.4 點播率達到879,634,089次（圖2.10），街頭巷尾到處都可以聽到、看到（蘋果日報）。

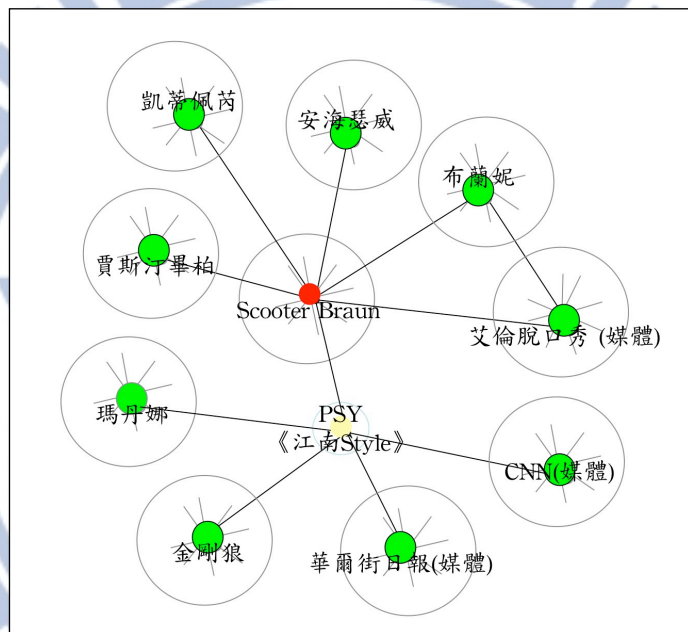


圖2.8 「江南Style」網路爆紅示意圖



圖2.9 PSY與演藝界中心節點連結

左起：PSY舞台表演畫面、小甜甜布蘭妮與PSY在「艾倫脫口秀」合跳騎馬舞
與電影明星金剛狼合跳騎馬舞、與名歌星瑪丹娜同台演出。

圖片來源：蘋果日報



圖2.10 2012.12.4點播率879,634,089次
(圖片來源: youtube)



第 3 章 古文明所形成網路圖比較

在這一章裡，所要研究的是以古埃及、古希臘、古羅馬三個古代文明加上中世紀時代的美術特徵，以及它們所形成網路圖的差異性。古埃及及古希臘分別位於地中海東側的南北兩端，雖然距離不遠，但是其文明發展確有強烈的對比性。於是，我們將試著從網路的角度來研究這三個古文明之間的差異。

另外，我們也將中世紀時期納入這個章節，其原因在於，在下一章要探討文藝復興時期的預備時，發現中世紀美術所形成的網路圖與古埃及藝術網路圖極為相似。雖然古埃及與中世紀的背景不相同，但是在某些因素下，所形成的網路圖卻有異曲同工之妙。因此，探討古埃及的網路圖時，也將中世紀的網路納入此章節一起研究。

3.1 古埃及文化所形成的網路圖

在欣賞古埃及藝術品的過程中，有一個議題引起我們的注意，就是從任何介紹古埃及文明及其藝術表現的資料裡，都會提到古埃及藝術以「正面法則」及「近視法則」兩法則所完成的作品。原本這對我們來說，很正常也很容易接受。這就是古埃及美術的風格。

但是，在更進一步的認識之後，發現其中不簡單的地方在於古埃及各個王國時期，都採用此二法則來製作他們的藝術品。而如果我們發現這些王國，前前後後總共經歷了將近三千年的時間，開始於公元前32世紀，上下埃及統一成為第一王朝，終止於公元前343年，埃及被波斯再次征服，後來又再被亞歷山大大帝征服，亞歷山大大帝逝世後，再由繼承者托勒密接續，但是托勒密王朝在埃及並未以希臘文明統治埃及，反而自稱為法老，以古埃及傳統來統治，因此古埃及文明得以留傳，直到西元前30年，羅馬帝國打敗托勒密王朝為止。

經歷了這麼長的時間，古埃及的藝術風格幾乎不變。我們都知道，在藝術領域裡面，「創新」這個元素對藝術來說，可是佔有著極重要的地位。因此，古埃及不變的藝術表現，就引起我們的興趣了。

接下來，藉由簡單的作品與年代的排列，直接觀察他們的藝術品，可以看出古埃及長久不變的樣式法則。「正面法則」（圖3.1）使用在雕刻作品上；「近視法則」（圖3.3）使用在繪畫或浮雕作品上。按著時間遠近排列，從西元前26世紀至西元前1世紀，有26世紀這麼長的時間，幾乎沒有變化。因此我們稱呼古埃及藝術為「樣式化表現」。

3.1.1 古埃及樣式化表現

由前面的觀察中，我們歸納出古埃及美術中，兩個樣式化表現的法則—「正面法則」及「近視法則」。這種樣式化表現被完成於古王國時期，此後歷代不變[16]。

正面法則

正面法則—使用於雕像中，軀體對準鼻尖與肚臍連成的正中線而作左右對稱，不論是站立、坐在椅上或蹲下等動作，都採用此法則（圖3.2）。這是一種最不動而安定的姿勢，也是排斥生動趣味的姿勢，為的是讓死者在再生時變成其靈魂的門路，而做出的安定永固姿勢。故作品不能具有人類偶然出現的生動感。這是根據既定觀念來製作的藝術品[16]。

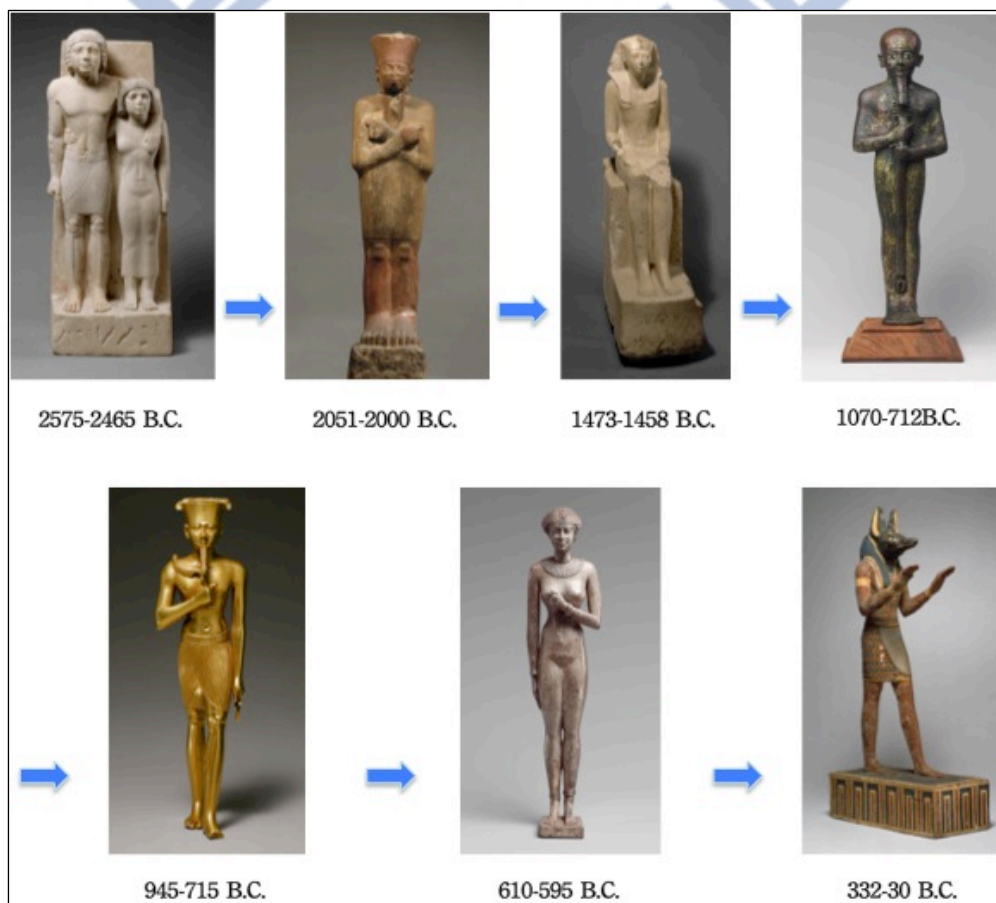


圖3.1 「正面法則」延續整個古埃及各個王國時期

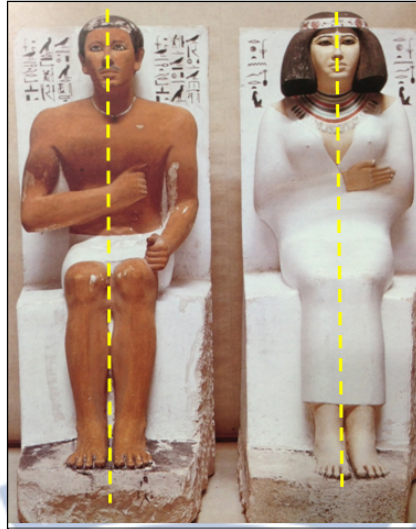


圖3.2 正面法則

近視法則

近視法則—表現於繪畫與浮雕。頭部從側面、眼睛從正面、上半身從正面、下半身再從側面來取得表現，實際上人是無法表現出這個姿勢的（圖3.4）。這樣製作的作品，我們可以看出一個人被分成四大部分，頭、眼、上半身、下半身來看，好像從很近的地方看東西一樣，視野被局限於局部，所以稱為「近視法則」。所以跟正面法則相同的是，這也是從既定觀念來這製作的作品[16]。



圖3.3 「近視法則」延續整個古埃及各個王國時期。



圖3.4 近視法則

3.1.2 為死人製作的古埃及藝術

古埃及的藝術所服務的對象是誰？是活著的人還是死去的人？從古至今，我們所看到的藝術表現，大多數是為了活著的人所創作的。但是，古埃及是一個相反的例子，古埃及藝術數千年的風格幾乎是一成不變，因為他們是為著死去的法老權貴們製作，可以說「古埃及藝術是一條幫助死者通往永恆、渴求永生的道路。」探究其樣式化表現的原因，可分為幾個原因 [26]：

1. 埃及人建造陵墓的目的，就是要永遠保留它們，其認為人只要在墳墓中佈置好與今生相同的環境，並且為靈魂準備好居住的地方（木乃伊或雕像），讓靈魂能在墓中享受，就等於為快樂的來生做準備。
2. 古埃及一直是專制的中央集權的國家，一切的權力都歸屬於法老，法老的王權還被神化，稱為神王。寂然不動是法老的神聖本色，只有凡人才要活動。所以在作品中的法老只有固定的動作與姿勢。
3. 埃及上下對於死亡一事非常重視，並且對於法老集權觀念根深蒂固，雖然當中經歷過別的政權統治，也帶來某些影響。只是權力中心再度回到法老、祭司手上，美術表現便再度採用傳統的樣式化表現。

古埃及的藝術形式、風格持續了三千年，每一代接續的藝術家忽略了自己的獨特風格，只求與傳統愈接近愈好，愈受尊重（但沒有留下名來）。在早期開始就制定下這些藝術的表現形式，並且在集權的統治下，全國上下一致為著法老—神在地上的代表—服務，以至於三千年間極少變化，有時雖有外來政治力的介入，或是有希臘的文化帶來一些變化，在本質上卻仍能維持不變，是不容易的事。

如此來看，由於極度的中央集權，藝術的表現者—藝術家們本身的創意、獨特性不被接受情況下，古埃及藝術則限制在一定的範圍內表現，也因如此，藝術的發展受到嚴重的限制且無法發散。

3.1.3 全權掌握的中心節點

從政治面來看，古埃及是一個中央集權的政治形態，由法老王統治著全埃及，而且，法老王不只是一個王，還是天神的化身。每個法老王上任後，幾乎在為著自己身後的事預備著，而藝術家們一代傳一代的將表現的形式、作品傳遞下來，幾乎固定不變。

木乃伊的製作是為了保存法老的身體不致腐壞，如此才能使他的靈魂在未來繼續存在，而金字塔則是為了這些屍體而建立。木乃伊放入石棺中，在石棺周圍寫上符咒與法術，指引著帝王的靈魂如何走重生之路。古埃及文中，「雕刻家」的意思就是「使死人續活者」，雕刻家雕出法老的雕像，雕出各樣的浮雕、線雕，畫家畫出人物、動物、事件、神像等，這些圖案都不是為著讓活著的人欣賞，而是為著死去的法老服務的。

所以，繪畫並非寫生，而是將所看到的事物進行一個完整的記錄，埃及的藝術家不特別在意畫得美不美，而是強調畫得完不完整，永久保存以保護法老的永生。如此觀念下，藝術家們會照他們所「知道」的來表現。所呈現的畫面幾乎就是按著公式來完成的。

3.1.4 古埃及藝術網路圖

網路的節點與連線並不是固定不動的，不論何種網路，都會成長。巴拉巴西提出「無尺度網路」的概念，並且實際模擬出網路模型。在製作這個模型的過程中強調「增長」與「優先情結」兩個特性。

沒錯，網路會成長，在古埃及的美術網路中，一定會有新的藝術工作者不斷的加入古埃及藝術的網路裡。但是，在這個網路中，能夠連結的只有一個中心節點，這是一個中央集權的中心節點。所以，「優先情結」的特性來到了古埃及，應該改為「單一連結」。藝術家們沒有自由創作的權利，唯有遵循樣式化的藝術法則。

星狀(Star)網路拓撲結構

這樣的連接方式就會屬於「勝者通吃」的現象，也就是「中央集權」的中心節點獲取所有的鏈接，留給其他節點的很少。這樣的網路呈現「星狀拓撲結構」，（圖3.5）其中的所有節點都連接到中心節點。在這樣的中央輻射狀網路中，孤家寡人的中心節點和其他節點之間有著巨大的差異，因此「勝者通吃型網路」和我們早先談及的「無尺度網路」有著很大的差異。在無尺度網路中，節點有明顯的等級分佈，符合冪律。「勝者通吃型網路」不是無尺度網路，相反地，這種網路中只有一個中心節點，這是一個重要的區別。

這樣的網路結構，重點在於有一個通吃的中心點，所有的節點都只與中心節點連接，所以中心節點擁有大量的連接（圖3.5）。以古埃及藝術來說，藝術是一條幫助死者通往永恆、渴求永生的道路。這背後是中央集權的政權、宗教勢力所掌握的藝術形式。因此，政治、宗教採中央集權的古埃及，其藝術形式所形成的網路圖（圖3.6），如果以每個藝術家為節點，那麼中央集權的政治宗教就是最大的中心節點。因此，古埃及所要的不是畫家個人在藝術中的表現，而是要能夠成為一個執行命令的工匠，我們可以這樣畫出一個古埃及藝術的網路圖為星狀網路圖。

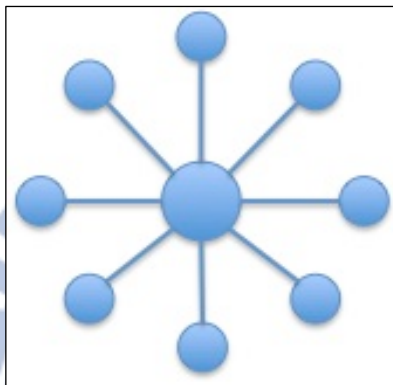


圖3.5 星狀拓撲結構

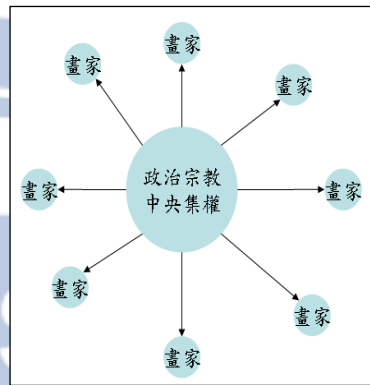


圖3.6 古埃及藝術的網路圖

樣式化表現在古埃及美術中一代傳一代，如果要畫出一個網路圖，幾乎可以畫成「單一直線」的網路圖示。幾乎沒有分支，所以一旦面臨存亡的威脅，網路很容易就會被截斷，無法傳遞下去。

雖然古埃及美術對於鄰近的愛琴海文明、古希臘文明有所影響，但就古埃及主要使用的近視、正面兩法則來說，一旦王國面臨危機，甚至滅亡，傳承便告中斷，其網路也隨之斷線。在網路圖中，最重要的就是「節點」與「兩節點間的連線」，在這裡我們將「節點」定義為作品，前代作品影響後代作品在美術史中時有所見，並且時間越久，作品間的差異性越大，只是這個差異在古埃及美術中很難見到。反而我們見到在古埃及兩千多年的歷史中，幾乎一成不變的將創作的概念傳承下來。在這裡，我們以「近視法則」與「正面法則」來看中央集權統治的國家的美術表現的網路圖。

3.2 中世紀美術網路圖

中世紀(Middle Ages)這段時期美術的網路圖，拿來與前一小節所討論的古埃及美術所呈現的網路圖幾乎可以畫出類似的網路圖來（表3.1）。

表3.1 古埃及與中世紀美術比較異同

各項比較	古埃及	中世紀
地理環境	國土完整 尼羅河固定氾濫	範圍遍及歐洲
政治	法老統治、中央集權 由上而下	基督教集權 由上而下
生活環境	以農立國、安定保守	嚴密的封建制度
藝術工作者	觀念、技巧逐代傳承、且朝向同一目標	以教會可接受的方式呈現藝術樣式
藝術的目的	為了讓死人能夠續活著，想要留下一個完整、保持不變的世界。	基督教反對任何偶像崇拜，欲摧毀雕刻、繪畫。基於教友不識字，同意採用圖畫方式傳遞教義，限制表現形式。
美術形態	樣式化—固定不變	樣式化—固定不變
網路形態圖示	<p>星狀網路</p> 	

自西羅馬帝國滅亡開始到拜占庭帝國滅亡，美術史上稱為「中世紀時期」，歷史上稱為中世紀，又稱中古時代（西元476-1453），包含了初期基督教美術、拜占庭美術、初期中世美術、羅馬式藝術、哥德藝術。（見附錄一）

中世紀美術最大的特色，是基督教與藝術緊密結合。希臘化遺產與東方基督教精神會合，在君士坦丁堡促成了拜占庭風格的形成，此風格具有濃厚的教條主義色彩，拘泥於隆重莊嚴的形式，與東方大帝國的特殊政治宗教形勢息息相關，並促進宮廷與教會之間建立緊密的結合。從君士坦丁堡向四面八方傳播開來。拜占庭形式的鑲嵌畫和壁畫是這個風格的特殊表現。一方面強調出當時流行的基督教禁慾主義教條；另一方面，又適合頂禮膜拜的豪華場面。因此，藝術家必須完全屈服於教會權力，並且風格及畫法也是幾世紀恆久不變。人像莊嚴肅穆但扁平，缺少空間感，金色描繪背景、用上反透視法、物質喪失質感，都旨在想要表達神靈的無限完美境界（圖3.7）[36]。

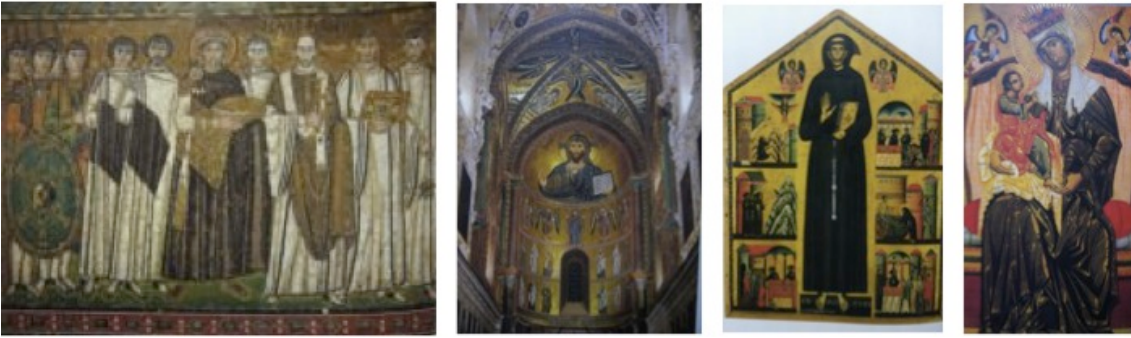


圖3.7 中世紀繪畫形式

中世紀的藝術家處於信仰與教義的權柄之下，在教會的權威下從事製作。藝術所要展現的個性只有在宗教權威的規範與制約下才可發展，於是大部分的藝術作品都沒有留下藝術家的名號。在內容上，有別於希臘多神崇拜的信仰，基督教對上帝的信仰非常強調反對偶像崇拜，因此在教堂建築、雕刻、繪畫上，雕刻家們變成無用武之地。因此原本從古希臘羅馬流傳下來的優秀雕刻技術逐漸凋零，以致沒落。繪畫的部分，原本也是被極力反對著，一直到六世紀末期教宗格利高里一世(Gregory I)提出，許多教民是不識字的，如果不採用圖畫的方式傳遞教義，便無法讓教民們理解基本的教義。因此，彩色鑲嵌畫被全力發展，只不過能夠發展的仍然有限[35]。

簡單的說，在中世紀這段時期中，藝術的展現先以建築居首位，而雕刻及繪畫、嵌瓷、彩色玻璃則成為了建築的裝飾，都以為服務不識字的教友而產生的「圖解聖經」作品，並且在當中產生了形形色色的象徵主義、神秘主義、抽象造型的發展。原本在古希臘所流傳下來的寫實性—理想的人體比例、遠近法、重量感則被捨棄[16]。

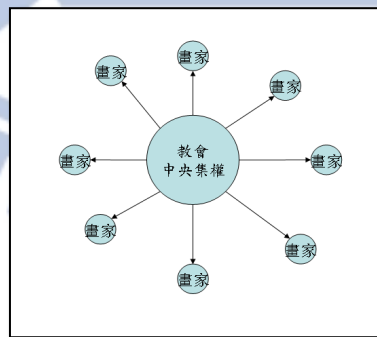


圖3.8 中世紀藝術網路圖

雖然時間、地理位置不同，中世紀時期的歐洲卻有幾點主要因素與古埃及極為類似，就是嚴密的封建制度、藝術完全為宗教服務，藝術家們的名號在作品上消失，教會對於藝術品的認知只定位在為神、為教會服務，並且嚴格要求作品的樣式化表現。因此，將中世紀繪畫形式風格所形成的網路圖，是以中央集權方式呈現的星狀網路圖（圖3.8），教會／教條為繪畫的中心，影響著畫家們的繪畫表

現。畫家們畫出教會所要求的形式，畫家個人感情、特點則在繪畫中消失。

漫長的中世紀時代，歐洲大致上在封建制度下嚴格的遵守階級制度而穩定。教會與具有領土的武士是這個時代的統治者。直到十字軍東征（西元1096-1270 共8次）打開了東方的交通，讓世界產生了變化，於是中世紀的保守制度一步步的被改變。十字軍東征帶來社會結構的改變，造成都市的繁榮，增加了工商階級的力量，握有經濟實權的商人挑戰了傳統中世紀原有的掌權者。教會中掌權者的敗壞也讓人們產生疑問，再度思考自己為人的角色，於是社會、藝術領域開始尋找新的出路，文藝復興時期接著來臨。

3.3 古希臘、羅馬文化網路圖

講到古希臘藝術，浮現於我們腦海中的影像，第一首選大概就是帕德嫩神廟，第二應該就是各式各樣精美的雕刻作品（以人為主）。這些建築、雕刻根本就是經典般的留傳於後世，其創作元素及觀念不斷的被後世取用，讓俱有古希臘樣式的風格通稱為古典風格。就連時裝界服裝設計師在設計衣服時，也加入了常在人像雕刻上看到穿著長袍，看起來優雅、飄逸，紗質般輕薄、緞質布料可以表現出特有垂順感的希臘風格服裝。

這樣具有這麼多經典元素、仍然不斷變化的希臘，與相隔地中海的鄰居－埃及，其中的差異非常值得探討。古希臘在「建築」及「雕刻」兩個領域創作出許多的經典格式，成為後代學習模仿的對象，甚至是被突破的對象。這些元素成為美術領域裡的中心節點，並且成為後代美術與之產生連結的節點。在這裡我們稱它為「優先連結」的現象。這樣的連結，不斷的延續，讓後代稱古希臘為歐洲文化的根源。在連接的過程中，經典元素或被保留，或被再創新，並且出現新的經典，不斷的反覆、累積。使得經典元素增加。

3.3.1 古希臘藝術網路圖的出現與成長變化

簡單的說，古希臘文化所形成的網路圖是這樣的：一開始是隨機節點出現（散落各地的城邦），接著是節點與節點之間互動連結及擴展新的節點（貿易等各方交流），甚至是對外殖民，再來出現重要節點（大城邦的出現－斯巴達與雅典），重要節點吸引小節點，造成群聚效應（大城邦吸引小城邦依附），城邦之間藉由戰爭、貿易、政治等交流，並且出現強力的君王，最後成立帝國，帝國擴張將文化推廣更遠。

相較於古埃及中央集權的網路形式（星狀網路拓撲結構），經過觀察、分析，我們發現，古希臘的網路符合無尺度網路（Scale-free Network）發展的形式，含有無尺度網路的兩個特性－「增長」與「優先情結」。

隨機→匯集中心節點→優先情結→吸引更多的連結→新元素加入→中心節點產生變化（轉移）→新中心節點吸引連結...反覆循環

巴拉巴西提到，一個網路的開始是從最基礎的內核開始，慢慢的增長，新的節點增加時，會選擇已經存在且擁有較多連結的節點與它連接，這樣的選擇稱為優先情結的連接。而古希臘文明的出現，在這裡我們提出一個觀點，它正是從隨機網路開始，經由增長與優先情結而形成的一個複雜網路。

當經典元素產生之時，經典元素即成為中心節點，吸引著新節點與中心節點連結。在這裡優先情結的特性隨即加入。於是，越來越多的新節點與經典節點產生連結，當連結到一個程度（失去新鮮感、形式已經成熟完備），無法在聚集新連結，於是加入新刺激或經典元素翻新，產生新的元素，再度吸引更新的連結。這當中也包含著中心節點的轉移。時間拉長來看，經典節點（元素）還是不斷的有新節點與它連結。並不因時間向前走而失去連結。這樣的過程，讓古希臘的經典元素不斷的擴大範圍。只要在雕刻或建築上看到幾個古希臘的經典元素被使用，這個作品給人的感覺就會有強烈的古典風。

如圖3.9所示，說明如下：

1. 隨機點－表示隨機出現的城邦／隨機出現的藝術元素。
2. 出現重要的節點A,B－表示慢慢的互動後產生大城邦／產生經典元素。
3. 重要節點A,B造成群聚效應，並出現節點C－大城邦吸引小城邦來依附，使得A,B兩城邦影響範圍愈來愈大，並且在其中出現C城邦。經典元素A,B持續吸引新概念，C元素吸取A,B之優點，並加以改變，使得C成為新重要節點。
4. 重要節點轉移至C節點，並且有新重要節點出現D,E－城邦之間互有消長，A,B城邦削弱，C城邦壯大，並且加入D,E城邦。同樣的，經典元素轉換到新的概念，並造成影響，也創造出更多的元素如D,E，而且新元素也造成新群聚。
5. A,B節點並未完全消失，只是連接減少。C,D,E節點持續成長。

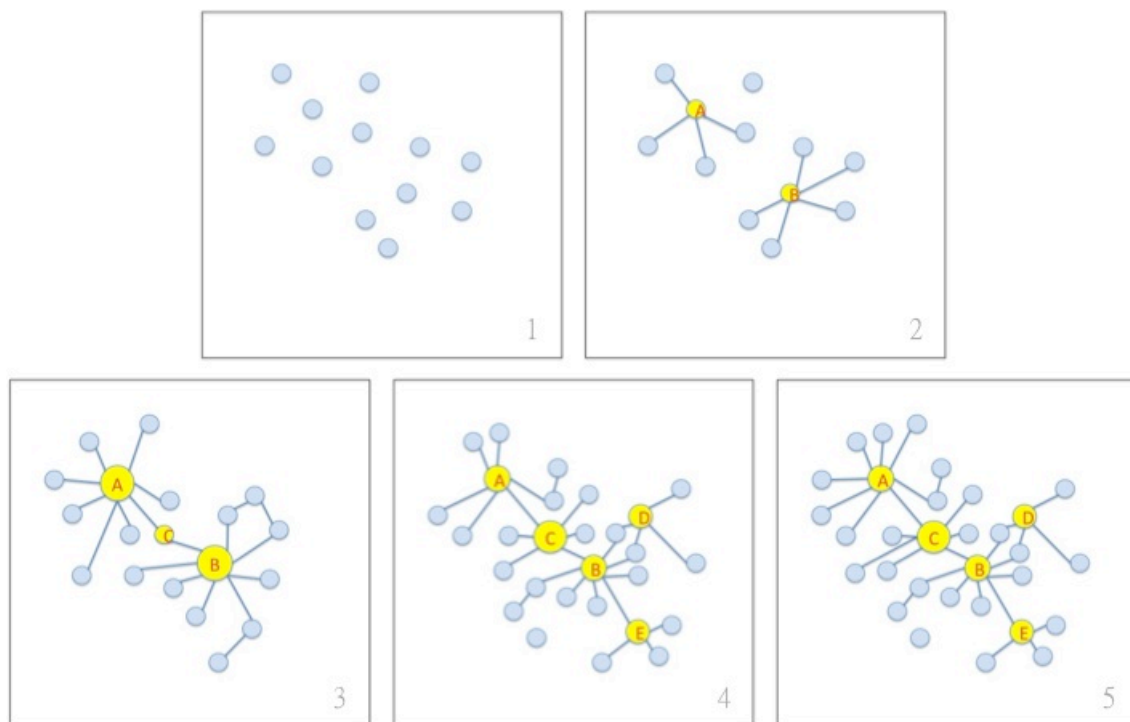


圖3.9 古希臘文明（藝術）網路成長示意圖－適用於城邦及藝術領域

3.3.2 從隨機轉為無尺度網路

地中海東部沿岸地區，主要以愛琴海的諸島及沿周邊海岸的希臘、小亞細亞等地，是希臘文明的發源地。希臘處於地中海東段的位置，地形多山高低起伏，擁有許多的島嶼，區塊破碎。人們聚集在山谷間的凹地、平原，高低起伏的地形（圖3.10），造成聯絡不便，因此形成許多獨立的小城邦。如（圖3.11）這就像網路圖中，先出現隨機的點一樣。

這些小城邦互有強弱之分，城邦之間也有野心之分，武力較強的城邦侵略、保護武力較弱的城邦，佔地利之便的貿易型城邦，也容易變成大城邦。於是從鄰近小城邦之間藉由戰爭、商業貿易、文化等互動，逐漸聚集成為大城邦，由大城邦領導保護小城邦。於是大城邦成為區域的中心節點。這樣融合的過程，含有「優先情結」的因素在其中。有野心的領導者會期望擴大自己的勢力範圍，利用國家的軍事、貿易，持續向外擴張，甚至與其他大城邦互動整併，形成更大的城邦（如雅典、斯巴達）。

從網路科學的角度來解釋，散落希臘各地的小城邦在一開始，就像一張隨機網路圖出現的點一樣，但在互動的過程有「隨機」、也有「優先情結」的因素。小城邦之間的互動受限於地形、軍事力量、貿易力量、文化力量，隨機點的連結從臨近的点開始互連。逐漸產生小的中心節點，形成群聚。再以群聚的網路互相連結，擴展出更大的中心節點。

美術形式存在於各個城邦之間，其過程亦如城邦網路的形成一樣。美術形式藉由城邦節點的連線，在互相的激盪下，慢慢的出現重要的美術形式，然後吸引著各城邦採用，這樣的美術形式形成重要節點造成「優先情結」現象，獲得肯定被使用、留傳，甚至影響至附近的國家、後世的希臘化時期、古羅馬時期等。再借助亞歷山大軍事的力量影響了更廣的區域（圖3.12），直到今日。

在接下來的羅馬時期，其吸收能力超強，雖然武功上征服了希臘，但在文化上卻幾乎吸收了希臘文化，並且加入了羅馬人務實的特性與其中。

3.3.3 傳播者身份—古羅馬

古羅馬在面對古希臘的文化內容時，不只接受傳承其文化，並且開發新的元素，擴大經典元素的範圍。政治上征服希臘，但在文化上卻被古希臘文化征服。古希臘文化是古羅馬文化的源頭之一。羅馬人大量接收希臘文化上的各樣表現，我們現在看到的許多希臘時期的雕塑品，大都來自於古羅馬時期的仿作，也因為有羅馬人的仿作，我們才得以看到希臘的作品。

重視實用的性格，使得古羅馬直接引用古希臘的創作。不過，雖然如此，仍然加入了一些新的風貌，成為新的經典。

羅馬人武力高強，將羅馬帝國的疆土從義大利半島拓展到歐亞非三洲（圖3.13），其領土範圍以地中海為中心，南方疆域是北非地中海沿岸一帶，東方疆域是土耳其、中東一帶，北方疆域從東歐往西橫跨整個中歐、西歐直到西班牙、英國。而藉著羅馬人對古希臘美術形式的熱愛，將希臘文化傳承、傳遞到帝國所到之處，是個傳播者的身份。

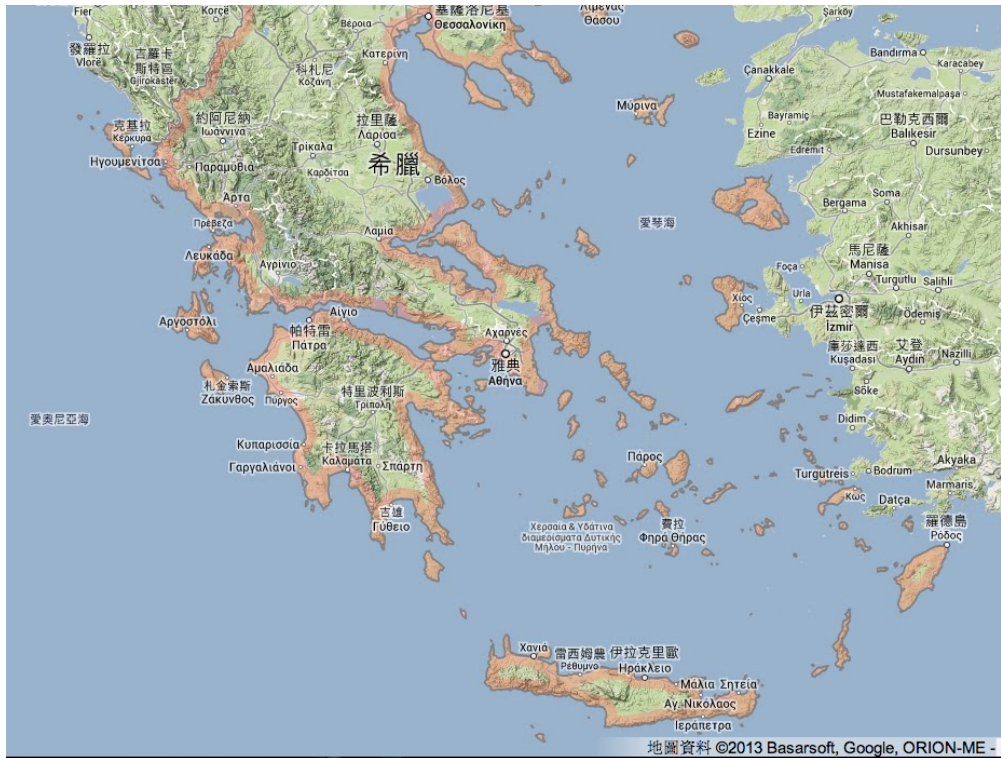


圖3.10 希臘地形圖

圖片來源：google map



圖3.11 希臘城邦圖

圖片來源：維基百科



圖3.12 亞歷山大大帝所擴展的帝國版圖

圖片來源：維基百科

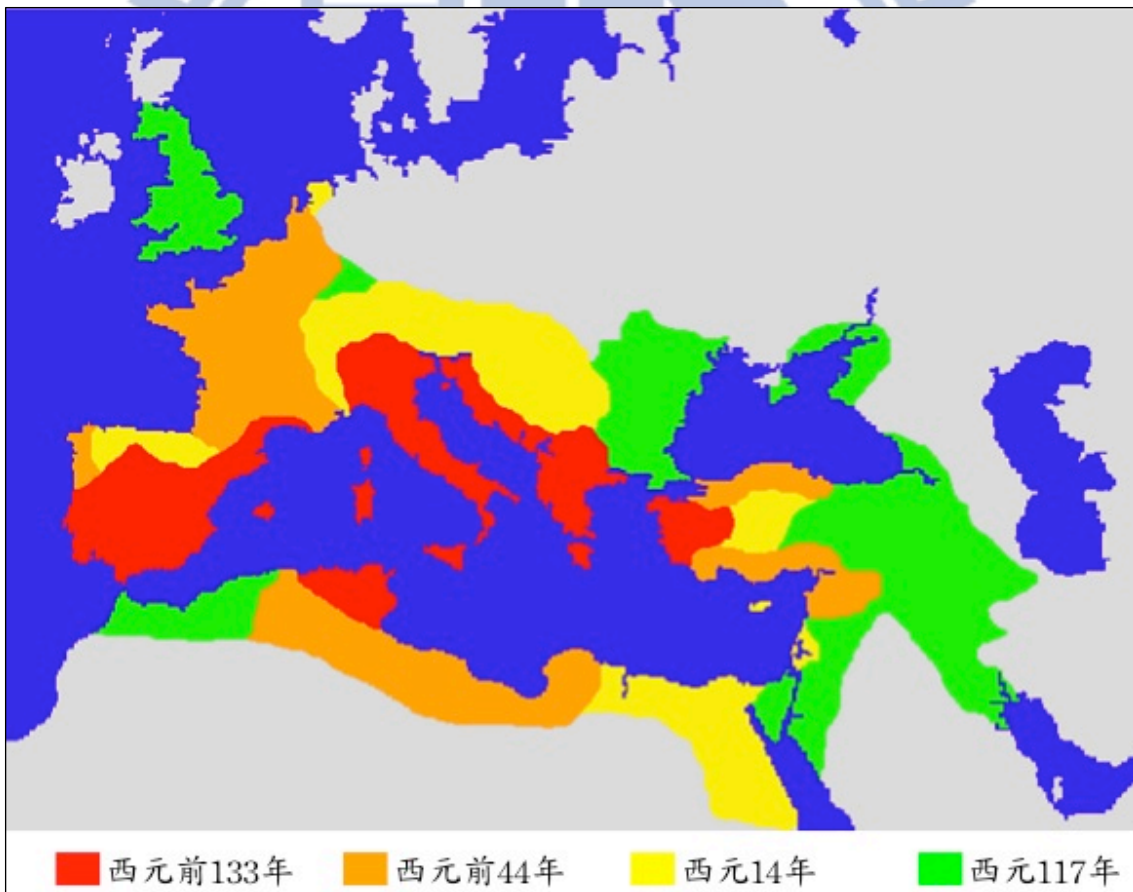


圖3.13 古羅馬帝國擴展圖

從紅色範圍逐漸擴展到橙色、黃色、綠色範圍

圖片來源：維基百科

3.3.4 古希臘羅馬的藝術形式

古希臘雕刻

首先，從雕刻來看。與前面埃及正面法則的雕刻比較，希臘的雕刻動態、姿勢明顯增加了許多變化，甚至到了希臘化時代，群像的出現更是變化多端。所呈現的雕像可以簡單看出各種不同動態。

將古希臘各式雕刻不一樣的經典元素整理如下[44]：

1. 雕刻一開始受到古埃及影響，仍然保有正面法則的元素，但持續不久。
2. 雕刻與建築融為一體，不再受古埃及法則約束，開始變化。
3. 觀察瞭解並描寫人體的構造，掌握運動瞬間的姿勢。
4. 發現人體的理想美標準（理想比例），產生七頭身的比例原則。後來又更出現八頭身的比例，使得人體比例更佳修長。
5. 優美的S字形樣式。
6. 除了個人像之外，也出現群像的作品，動態表情更為激動誇張。將感情具體化的呈現在雕刻上。

試著將這些雕刻畫成簡單的網路圖，如（圖3.14）。從左邊看起，埃及文明起源較早，其雕刻風格明顯影響了古希臘的雕刻，古希臘的雕刻受到埃及正面法則的影響產生幾乎接近的作品，但是希臘人並不滿足於這樣的形式，換句話說，樣式化作品無法滿足自由、想像力豐富、追求自然的希臘人。於是，在僵硬的古埃及雕刻樣式上，加入臉部有微笑表情；接著雕像跨出一隻腳；再從柱狀人進化變成用雙腳站立的人像；身體姿勢呈 S 狀；追求完美的人體比例，七頭身、八頭身的比例應用；觀察各種運動的動態姿勢；有些時候雕刻與建築結合，如雕刻于神廟建築上方的山牆上，因此人物動態就要符合山牆的造型來變化；動態上或坐或站；在希臘化時代的雕像甚至出現整組的構圖，以群像的形態出現等。

從各時代的作品中可以找到各時期有不同的代表元素（經典形式），形成當時的流行。這些元素都是一個節點，有些成為後世沿用的元素，造成網路的拓展、延伸。有些成為停用的元素，被淘汰使得網路中斷；或在後世在被利用，而成為弱連結。

古希臘建築

建築部分以柱式及山牆為建築精髓，也是後代建築時常延用的建築元素。在這裡介紹三種柱式（圖3.14）及山牆(Pediment)造型及雕刻（圖3.18）。

古希臘三種柱式(Order)

1. 多利克柱式(Doric Order)：多利克柱式的特色是堅固與結實，柱頭平滑樸素。這種柱子通常在希臘本土以及它在義大利南部的殖民地和西西里島

流行。

2. 愛奧尼亞柱式(Ionic Order)：愛奧尼亞柱式比較細長高雅。它的柱頭有一對向下卷的卷渦，這種柱子通常在希臘東部以及愛琴海中的島嶼流行。
3. 科林斯柱式(Corinthian Order)：科林斯柱式很少出現在希臘世界裡，倒是在羅馬神殿經常出現。它的柱頭非常華麗，圍繞著茛苳葉的裝飾。

羅馬雕刻

臨摹、仿刻古希臘雕刻，講求實際的個性，將個人的情感、個性毫不掩飾的刻畫，創作出個性鮮明的雕像。（圖3.15）

羅馬建築

羅馬三種柱式（圖3.17）

沿用古希臘三種柱式再加入新的元素，有托次坎柱式(Tuscan Order)、羅馬多利克柱式(Roman Doric Order)與羅馬複合柱式(Roman Composite Order)。

圓拱結構

古羅馬人不只承接希臘的柱式、山牆等建築結構，更發明了混凝土，應用在圓拱結構，所以在圓拱結構的技術方面有很大的成就。並且將圓拱與柱式結合完成新的建築結構。現在我們到歐洲去旅行，看到許多大教堂有著半圓形的拱門、羅馬競技場(Colosseum)也有著一整列半圓形的拱門環廊、君士坦丁凱旋門的圓拱造型(Arch of Constantine)（圖3.22）、古代公共水道古羅馬高架渠(Roman Aqueduct)、而萬神殿(Pantheon)更是當時圓拱技術的精華，萬神殿從外部觀看就如希臘神殿般的造型，有著山牆及廊柱（圖3.20），但是內部是一個擁有「半球形」拱頂的建築（圖3.21）。

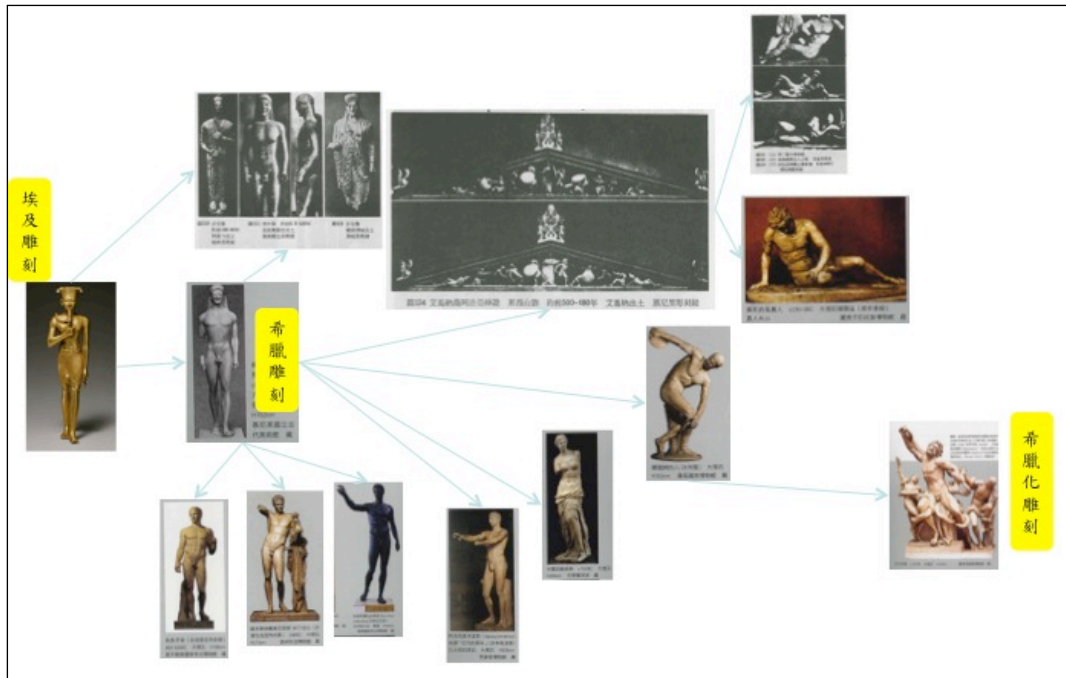


圖3.14 古希臘雕刻經典網路圖

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>



圖3.15 羅馬雕刻

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>

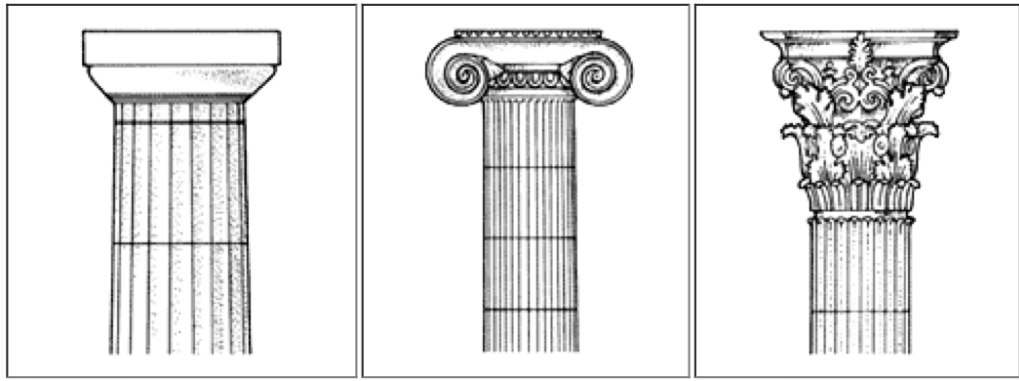


圖3.16 古希臘柱式

左起：多利克柱式、愛奧尼亞柱式、科林斯柱式

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>

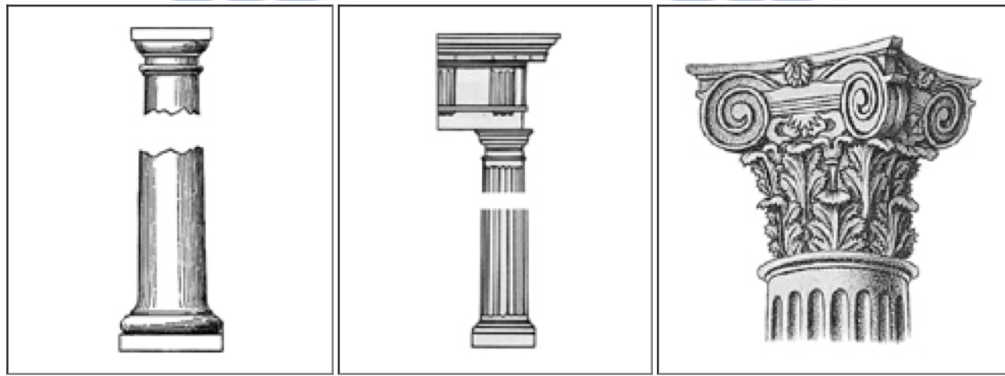


圖3.17 羅馬柱式

左起托次坎柱式、羅馬多利克柱式、羅馬複合柱式

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>



圖3.18 藍色區域為山牆

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>



多利克柱式



愛奧尼亞柱式



科林斯柱式

圖3.19 古希臘柱式代表建築

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>

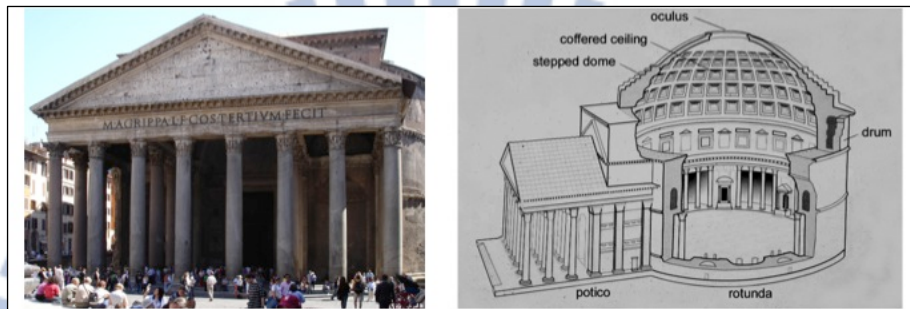


圖3.20 萬神殿正面及結構圖

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>



圖3.21 畫家帕尼尼(Paolo Panini)所繪的萬神殿

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>

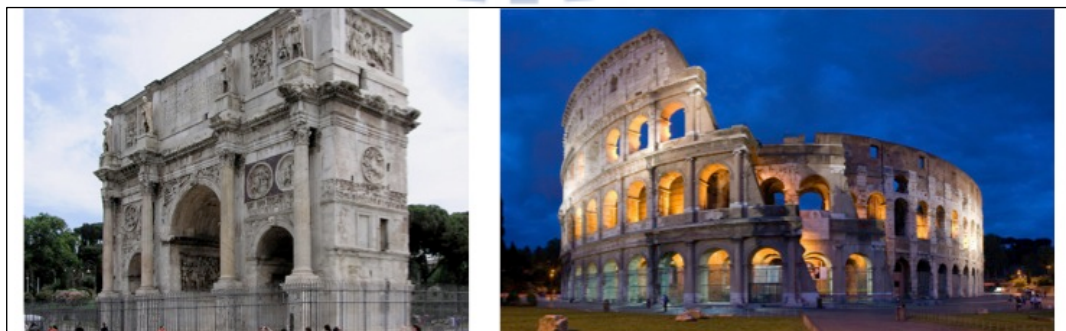
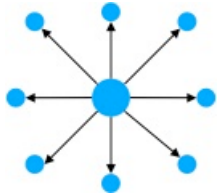
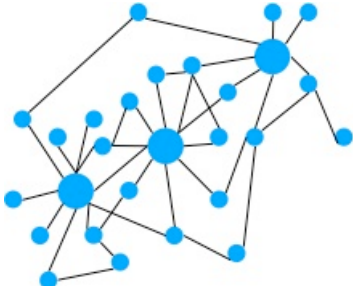


圖3.22 凱旋門、羅馬競技場

圖片來源：視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/index.html>

表3.2 古埃及與古希臘比較

各項比較	古埃及	古希臘
地理環境	國土完整 尼羅河固定氾濫	地形零碎 多島嶼、多山
政治	法老統治 中央集權、由上而下	城邦政治 民主制度、由下而上
生活環境	以農立國、安定保守	商業貿易、自由進取
藝術工作者	觀念、技巧逐代傳承 且朝向同一目標	觀念、技巧逐代傳承 但有新意者各自發展
藝術的目的	為了讓死人能夠續活著，想留 下一個完整可以保持不變的世 界。	持續探索、追求完美—在「古 老法則」與「原創性自由」求 取平衡。
美術形態	樣式化—固定不變	不受限制—創新
網路形態圖示	<p>星狀網路</p> 	<p>無尺度網路</p> 

3.3.5 網路面對攻擊的承受能力

古埃及的歷史並不比古希臘來的短，為什麼古埃及文明在後來面臨滅絕後，對後世的影響完全比不上古希臘所造成的影響，甚至古希臘文明被稱為西方文明的濫觴。我們從網路的角度來探討，可以得到清楚的解答。

網路的存在就是為了讓點與點之間可以連結，一旦連接線被阻斷、或是節點消失，都會讓網路面臨中斷的危機。所以如何保持網路的暢通，一直是網路工作者的重要議題之一。在無尺度網路被提出來的時候，科學家們也想到了網路攻擊，什麼樣的網路可以承受攻擊，科學家們從「隨機攻擊」及「惡意攻擊」兩個方向來研究。如果攻擊是隨機的，那麼以龐大的無尺度網路來說，可以承受這樣的攻擊。因為某些節點被攻擊，並不至於讓網路的連結因此中斷，因為還有其他的節點、路徑可以讓大部分的網路保持暢通聯繫。

不過如果攻擊是惡意的話，那麼攻擊的目標就不再隨意搜尋節點攻擊，而是鎖定主要中心節點來攻擊。因為中心節點連接了大部分的節點，是個重要的樞紐。

只要中心節點受到惡意攻擊成功的話，那麼大部分的連結便會中斷，這個網路容易癱瘓，網路之間的連結會在瞬間瓦解。

巴拉巴西的研究團隊以「阿基里斯的腳踵」來形容一個網路系統中的致命缺陷。阿基里斯是古希臘神話故事裡的一個角色，在他出生時，他的媽媽將他泡在冥河中，讓他全身刀槍不入。只有一個地方，就是媽媽的手捏住的腳踵處，那個地方沒有泡到水，腳踵處成為阿基里斯全身上下的唯一弱點，對手只要攻擊阿基里斯的腳踵，就能夠讓他受傷。因此，阿基里斯的腳踵被用來形容一個系統、一個網路最脆弱的地方。無尺度網路也有這樣的特性，網路系統裡因為優先情結的原因，有幾個重要的中心節點，這些中心節點往往連接著大部分系統內的節點，所以如果中心節點受到攻擊，很容易造成無尺度網路系統的癱瘓。

在我們所探討的古希臘藝術，其網路形式符合無尺度網路的形式。那麼，從網路的觀點來看待這個系統，古希臘藝術所發展出來的經典元素，就是美術領域中重要的元素，被各個時代的美術應用著。在建築、繪畫、雕刻各領域都不斷的出現古希臘所流傳下來的元素。當然在美術網路中，成為各個年代、風格所連結的中心節點。

那些與古典希臘經典元素產生連線的藝術品，將其作品中含有希臘元素的部分抽離，就如同中心節點遭遇到攻擊一般，那這些作品就不再具有古典成分，也就不再古典了。

另外，對於古埃及藝術而言，古埃及藝術的網路比起無尺度網路更為極端，其只有一個中心節點，是屬於中央集權式的網路結構。畫家、雕刻家這些節點全部與中心節點連結，所有的畫家、雕刻家不依自己的意願創作，而是採用中央制定的模式製作藝術品。既然畫家、雕刻家無法按照自己的意思創作，也就是說，他們這些節點被攻擊、並不會對這個網路系統產生影響，只要再接續新的節點連結進來即可補充消失的節點。

但是，一旦中心節點受到攻擊，例如政權遭受攻擊、王朝面臨存亡危機，都有可能讓這個網路潰散。因為這樣的網路最怕的就是中心節點受到攻擊。為什麼古埃及藝術無法傳遞下來，因為，在西元前332年埃及再度被亞歷山大大帝所統治，古埃及王朝結束，埃及成為外族人的統治的國度。原本的屬於中央集權的政治瓦解，中心節點消失，古埃及藝術的網路結構因而崩解。雖然古埃及藝術對於希臘有所影響，但是希臘人並未死守著古埃及藝術的元素，反而將其消化吸收，再創新局面。而古埃及藝術就此結束。



第 4 章 畫家關係網路圖的繪製及其探討

「畫家網路圖」的想法，來自於網路科學導論課程所學到的，關於節點與連線的關係，在文獻中看到各式各樣的網路圖，與美術領域相關的網路圖在網路科學的領域裡缺席了，於是有了找出畫家之間的關係，將其畫成網路圖，或許經由這樣的圖，可以幫助美術史學習者另一種學習的觀點與管道。

在《西洋繪畫史上最具有影響力的五十位畫家》這一書裡，畫出五十位畫家其受影響與啓發的關係網路圖。4.1章是網路圖繪製過程紀錄，共有四個版本，在本章節紀錄網路圖製作的各樣歷程。4.2章從網路圖出發，縮小範圍討論十九世紀繪畫網路的消長與中心節點的轉換。在這個部分，我們也將研究網路連結的性質與美術風格流派演變的關係。

西洋藝術史的領域包涵的領域有建築、雕塑、繪畫等主要的領域。其中以繪畫的變化最大、樣本多，是個拿來研究的好對象。整個藝術史當中，畫家的人數遠遠大於雕刻家及建築師。繪畫在創作上比起建築、雕塑來說，門檻較低，工具預備相對簡單，因此以繪畫史來研究其網路關係，預期可以得到較建築史或雕塑史更多的討論空間。

早在地中海的克里特文明時期至古希臘時代，都可以看到有些繪畫作品出現，克里特美術最興盛的新宮殿時期（西元前1700—西元前1400），可以看到以壁畫形式出現的繪畫作品。古希臘時代在陶瓶上可以看到幾何圖形的繪畫、人物繪畫等。不過，同時代的雕塑確表現的更精彩—古典、精準幾乎完美的表現。

如果比較一下當時代的雕塑作品，很難想像為什麼繪畫作品沒有跟上雕塑作品的腳步呢。或許將原本是立體的人以立體的方式—雕刻表現出來，可能容易得多。而將立體的人物以平面的方式表現出來，在轉換上有其難度。在我的教學的觀察中，發現要國中學生完成立體作品的作業，總是比在紙上畫出來還要容易。因此，在古希臘時代雕刻作品的精彩度遠高於繪畫，或許是有這樣的原因的。

再來，到了古羅馬時期（西元前509年—西元前1世紀），藝術的表現仍然以建築、雕刻為主，在建築的附屬裝飾上，也可看到表現不俗的繪畫作品 [35]。但依然不及雕刻。再加上許多繪畫作品不像容易被保存下來，只有從龐貝古城中出土的作品看到當時的繪畫。但是，如果照著演進的步驟，西洋繪畫應該可以早早得到輝煌的開發表現，結果不然。因為中世紀時期基督教嚴格的規定，使得雕刻、繪畫都受到極度的壓抑。因此，雕刻、繪畫不只停滯不前，更可以說退後了許多（可參考第3章）。

4.1 西洋繪畫史上最具有影響力的五十位畫家所形成的網路圖

西洋繪畫從文藝復興時期開始蓬勃發展

西洋繪畫在中世紀時期(Middle Ages, 476-1453A.D.)受到限制，真正開始蓬勃發展，是始於文藝復興(Renaissance)。Renaissance是意味著「再生、復活」的法語，是19世紀以來學者採用的名稱。早在16世紀義大利畫家兼美術史家瓦薩利(Giorgio Vasari, 1511-1574) 在其著作「義大利美術家列傳」當中第一次正式使用義大利語「Rinascita」一詞 [44]。

文藝復興帶來的影響，在整個美術史中佔著重大的地位。與中世紀的藝術家單單為宗教服務而沒有留下姓名相比，文藝復興的藝術家們，的確帶領西方美術重新被認識、被重視。這也是本研究關於繪畫領域採用作為研究對象之原因。

一般來說，文藝復興時期開始的時間，大部分的史料將其開始的時間定位在西元1400年的義大利。文藝復興所要再生、復活的，不只是對古希臘古羅馬時期的古典文化的模仿；是一個發現自然之美與現實世界價值的時代—從強調神性的中世紀時代脫離，進入以人為思考中心的人性時代。更以自然為師，畫家希望將所接觸到、所看到的自然帶入繪畫中，讓繪畫呈現自然。另外，強調寫實性與理想性合宜的古代雕刻傳統的復活，更是對人性尊嚴的再體認、希望表現出表裡一致的創作 [16]。

4.1.1 尋找合適的畫家

西洋美術史上畫家何其多，要挑選哪些畫家才足以具有代表性？當然找重要的畫家。從網路科學的角度來看，畫家既然稱為重要，一定具有相當的影響力，而我在這當中是以畫家、畫作為節點，關係為連線，畫出網路圖。因此畫家之間的關係—受影響與影響人、畫家的聚集、作品帶來的影響等，都可以形成連線、進而出現網路圖。

因此，例如錦繡出版社曾經出版過一套介紹畫家的周刊—《西洋巨匠美術周刊》，出100冊，介紹100個西洋繪畫大師。《西洋巨匠美術》所介紹100位畫家，是我一開始想到的畫家名單，或許可以從這100位畫家中找出其師承、影響等關係，並製作成為網路圖，應該可以看到一張很有意思的網路圖。但是思考後想到，如果要將這100位畫家當作節點來製作網路圖，在製作網路圖上有其困難度。

蒐集資料過程中，看到《西洋繪畫史上最具有影響力的50個畫家》(圖4.1, 4.2)，論文中以《50位畫家》簡稱之，檢視其內容，恰巧就是本研究所要探討的關係。顧名思義，「西洋繪畫史」是我原本所學的領域；「最具影響力」意思是在繪畫史佔有重要地位，或許這些畫家受到重要的影響，或者啟發了許多的畫家。換言

之，「最具影響力」一詞在網路科學的用詞上，應該位居重要節點的位置，或者說是一個中心節點之意。這50個畫家在該書作者的眼中位居關鍵地位，從網路圖的角度來看，這50個畫家所受的影響及所啟發的，應該可以畫出一張值得探討的網路圖來。他們將位於重要的節點位置，並且可以從網路的角度來探討美術史中畫家的承先啟後關係。



圖4.1 西洋繪畫史上最具影響力的50位畫家內頁(1)

上排紅色區域為影響畫家的來源；下排藍色區域為畫家所啟發的範圍。



圖4.2 西洋繪畫史上最具影響力的50位畫家內頁(2)

左側為畫家重要作品解析；右側為前後代畫家作品比較。

交叉比對畫家的適切性

1. 以方形框 圈選出來的37位畫家，是重覆被收錄在《西洋巨匠美術周刊100冊》套書與《50位畫家》書中，表示本研究所使用參考書籍《50位畫家》當中的畫家是具有其代表性。《50位畫家》作者大衛·蓋利夫在序言中提到，「任何只選取50位最具影響力畫家的著作，在定義上都是主觀而偏頗的。很可惜，許多值得深入探討的藝術家目前無法收錄在本書有限的篇幅中。」
2. 名字後面有（）表示在畫家中文譯名的不同，實指同一人。

《西洋巨匠美術周刊》所選100位畫家的名單，按照美術史分期排列如下：

一、哥德到文藝復興：

1.契馬布耶 2.杜契爾 3.喬托 4.馬提尼 5.范艾克 6.安基利訶修士 7.烏切羅
8.馬薩其奧 9.利比 10.法蘭契斯卡 11.福洛 12.梅西耶 13.勉林 14.曼帖那
15.波提且利 16.波希 17.達文西 18.格林勒華特（格呂內瓦德） 19.杜勒 20.
克爾阿那赫 21.米開蘭基羅 22.吉奧喬尼 23.拉斐爾 24.提香 25.霍爾班 26.
布隆吉諾 27.丁多列托 28.維洛內些 29.葛雷柯 30.布勒哲爾

二、十七~十八世紀：

31.卡拉瓦喬 32.魯本斯 33.利貝拉 34.拉突爾 35.蘇魯巴爾 36.范戴克 37.
委拉斯蓋茲（維拉斯奎茲） 38.洛漢 39.林布蘭 40.慕里歐 41.維梅爾 42.華鐸
43.提也波洛 44.霍加斯 45.卡那雷托 46.夏丹（夏爾丹） 47.隆基 48.瓜地 49.
根茲巴羅 50.福拉哥那爾

三、十九世紀：

51.佛謝利 52.哥雅 53.大衛 54.泰納 55.康斯塔伯（康斯坦伯） 56.安格爾 57.
傑力訶 58.柯洛 59.德拉克洛瓦 60.庫爾貝 61.法托利 62.畢沙羅 63.馬內
64.竇加 65.塞尚 66.希斯里 67.莫內 68.魯東 69.雷諾瓦 70.盧梭 71.高更
72.梵谷 73.秀拉 74.克林姆 75.羅特列克

四、二十世紀：

76.孟克 77.康丁斯基 78.波納爾 79.馬諦斯（馬蒂斯） 80.盧奧 81.蒙德里安

82.烏拉曼克 83.克利 84.克爾赫納 85.畢加索 86.雷捷 87.布拉克 88.薄邱尼 89.尤特里羅 90.莫迪里亞尼 91.柯克西卡 92.杜象 93.夏卡爾 94.基里訶 95.恩斯特 96.米羅 97.馬格利特 98.達利 99.培根 100.古托索

雖然《50位畫家》一書作者已經將範圍從100位畫家縮小到50位。不過，當要開始製作網路圖的時候，指導教授提醒，為了不要一下子造成太大的負擔，再從當中刪掉35~40位，以10~15位畫家先來製作其網路圖，看看是否可行，也看看是否合乎原先的假設？是否可以合乎原先預定的網路圖？只是要將畫家再做減少的這個步驟更是一大挑戰，深怕刪除的畫家就站在重要節點的畫家，如此是否會影響所畫出的網路圖？

在找尋資料的過程中，找到一本空中大學的教科用書，由陳麗華、許清原、蘇桓合著的《藝術名家選析》，翻閱書中的畫家，裡面可以找到10個畫家，這10個畫家也被收錄在《50位畫家》裡，如此一來，一步步的將畫家人數縮減，當下決定採用這10個畫家，在加上自己挑出來的5位畫家，希望先以這15個具代表性的畫家為主要節點的來畫網路圖。

這15個橫跨文藝復興前至20世紀的畫家分別是喬托、馬薩其奧、波提且利、達文西、提香、卡拉瓦喬、魯本斯、普桑、大衛、馬內、莫內、塞尚、梵谷、馬蒂斯、畢加索。

4.1.2 製作畫家網路圖

定義畫家間的網路關係

1. 強連結的概念運用，畫家們相處於同一個時代，同一個地區，他們之間有師承、合作、競爭、工作室助手的關係，因此會造成相互之間的影響。
2. 弱連結的概念運用，畫家的生命有限，但是畫作可以保存下來，即使畫家們不屬於同一個風格時代，後代的畫家們仍然可以看到前代畫家所留下來的作品。因此，許多的畫家是透過前輩畫家的作品、著作、手札、書信等，學習其思想觀念、繪畫技法等。
3. 畫家對於當代政治、文化、經濟、文學、科學、宗教等時常有深刻的感受，因此，許多畫家時常在畫作中，表現出對環境的感受，甚至外在環境直接要求、約束畫家的繪畫風格。

定義連接線（圖4.3）

1. 每一個畫家、外在環境（如：法國大革命、風格流派）都以一個節點表示。
2. 在網路線連接，以帶箭頭的線段及無箭頭的線段表示。箭頭代表影響與受影響的關係；無箭頭的線段表示相互影響。
3. 畫家們相處於同一個時代，同一個地區，他們之間有師承、合作、競爭的關係，以實線表示。若為合作或是朋友關係，以實線表示；若有師承、競爭關係，則以箭頭實線來表示。箭頭代表影響與受影響的關係。
4. 畫家不只相互影響，更會受到當代政治、文化、經濟、文學、科學、宗教等的影響，也會將畫家與種種因素連上連接線。
5. 如果在同一風格時代，連結關係為強連結，以實線（箭頭實線）表示；跨不同的風格年代，連結關係為弱連結，則以虛線（箭頭虛線）表示。

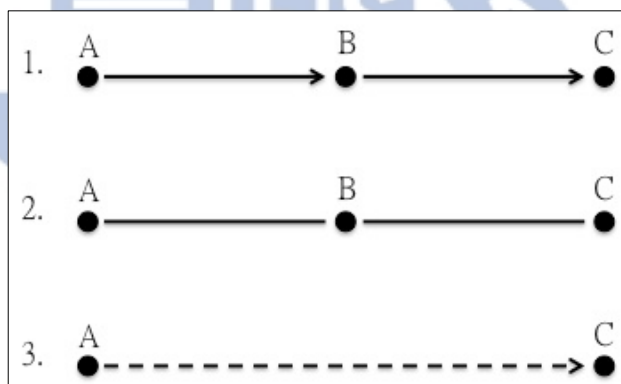


圖4.3 畫家節點與連線示意圖

1. 以B節點為主，A節點影響B節點，B節點啓發C節點。
2. 以B節點為主，A節與B節點互相影響，B節點與C節點互相影響。
3. A節點跨風格年代影響C節點。

網路圖繪圖環境：

作業系統：Microsoft Windows XP 中文版

軟體：Microsoft Office PowerPoint 2003 搭配由交通大學陳明璋教授研究團隊開發的AMA增益集。

4.1.3 繪製網路圖測試版(v. beta)－15 位畫家

一開始，以《50位畫家》所提供關於畫家受影響與啓發的關係，直接以放射狀的圖繪製出來。以所挑選出來的畫家為中心，將每個影響畫家及被畫家所啓發的節點環繞周圍，再畫上連接線（圖4.4）。於是，每個畫家所呈現出來的網路圖，都像是一個海膽般的形狀。之後，將數個畫家一起放在同一個畫面上，以文藝復興時期達文西、米開朗基羅、拉斐爾為例，達文西影響了米開朗基羅、拉斐爾，於是把連接線從達文西連接到米開朗基羅、拉斐爾。接著，米開朗基羅也影響了拉斐爾，於是再從米開朗基羅拉一條連接線到拉斐爾（圖4.5）。

不過，這當中有不便及複雜之處，舉個例子說，在繪製達文西的關係網路圖時，已經將米開朗基羅、拉斐爾的節點放置在其周圍，而另外再繪製米開朗基羅、拉斐爾的關係網路圖時，也將達文西的節點劃入，如此，如果繼續將15位畫家的關係網路圖依樣畫葫蘆的方式繪製出來，將會有許多重複的節點，一定造成連結的困難，更會造成節點位置擺設的困難。

另外，由於網路圖繪製的開始，是翻著書，一個個的看著其關係，從這15個畫家所受影響及啓發的人／事／物先來畫出其連接線。不過，這樣的進度實在緩慢，在繪製的過程中，不斷的思考著要如何提升網路圖的製作速度，於是，想到了將畫家受影響及啓發的關係，以表格方式呈現，應該可以提升繪製速度。這一測試版的網路圖就此打住，不再繼續接續下去，以免徒增困擾。

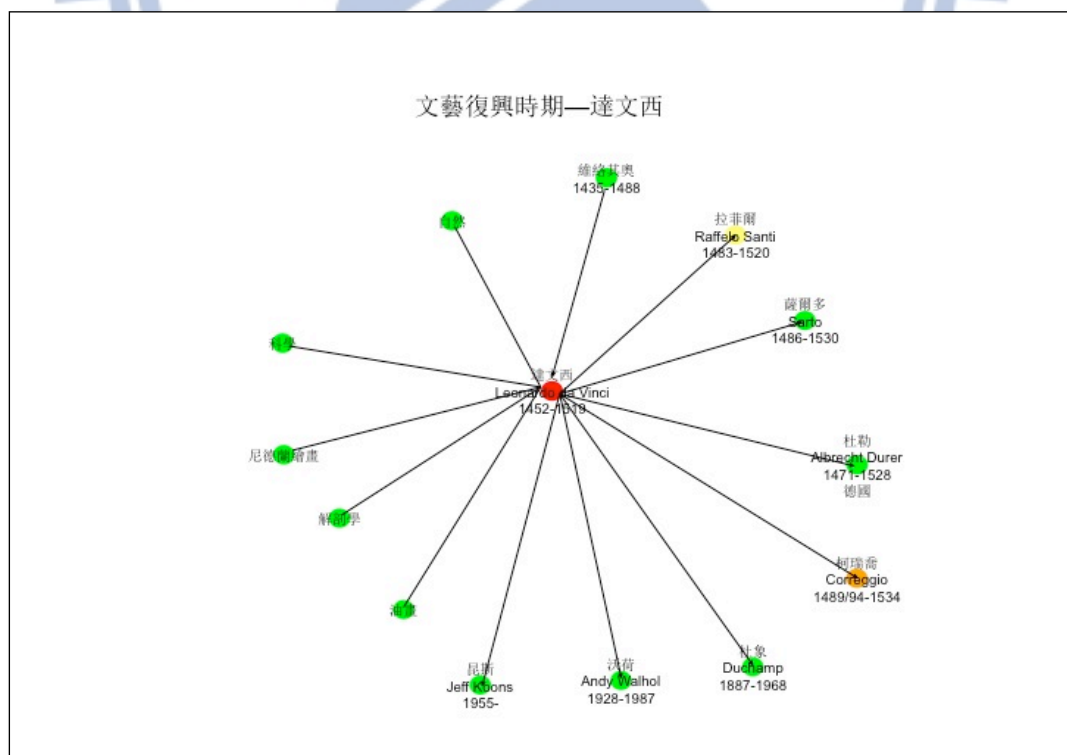


圖4.4 畫家網路圖v.beta: 製作過程 1

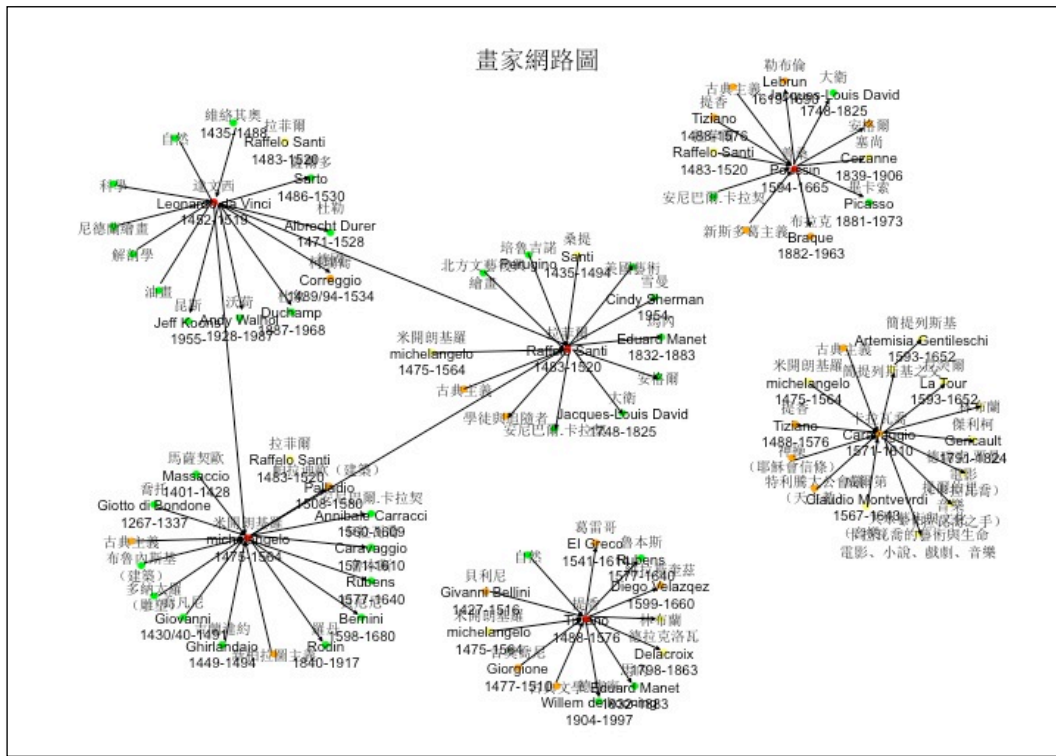


圖4.5 畫家網路圖v.beta: 製作過程 2

4.1.4 繪製網路圖第一版(v. 1)– 15 位畫家

製作表格

在測試版的繪製過程，使用翻著書，一個個的看著其關係來畫出其連接線。這樣的過程耗費時間、沒有效率。改進方法是以表格的方式整理《50位畫家》書中所提到的關係，於是在第一版的繪製準備作業上，先將表格整理妥當。表格把畫家放置中間，影響畫家的部分放在左邊，畫家啓發的部分放在右邊。（表4.1）

表4.1 十五位畫家「受影響／啓發」一覽表

受影響	畫家	啓發
古典藝術、黃金傳說、契馬布耶、卡瓦利尼、自然	喬托	馬薩其奧、法蘭契斯卡、達文西、米開朗基羅、塞尚、里維拉、帕索里尼、波特羅
古典藝術、喬托、布魯內斯基、南尼、多納太羅	馬薩其奧	法蘭契斯卡、米開朗基羅、卡拉、西羅尼、古托索
國際哥德風、利比、新柏拉圖主義、費西諾、維絡其奧、焚毀虛華之火	波提且利	安格爾、羅塞蒂、伯恩·瓊斯、華頓、雷史畢基、塔可夫斯基

自然、科學、油畫、維絡其奧、尼德蘭繪畫、解剖學研究	達文西	杜勒、拉斐爾、薩爾多、柯瑞喬、杜象、沃荷、昆斯
自然、威尼斯、貝里尼、米開朗基羅、吉奧喬尼、古典文學	提香	葛雷哥、魯本斯、林布蘭、馬內、維拉斯奎茲、德拉克洛瓦、德庫寧
古典藝術、米開朗基羅、提香、神操（耶穌會信條）、天主教特利騰大公會議、威爾第	卡拉瓦喬	簡提列斯基、烏特勒支卡拉瓦喬畫派、拉突爾、林布蘭、傑利柯、德瑞克·賈曼、提爾伯里、大眾藝術與文化
古典藝術、提香、利浦修、卡拉瓦喬、新斯多葛主義、反宗教改革	魯本斯	范戴克、魯本斯畫派、華鐸、德拉克洛瓦、雷諾瓦、潔妮·薩維爾
古典藝術、提香、拉斐爾、安尼巴爾·卡拉契、新斯多葛主義、	普桑	勒布倫、大衛、安格爾、塞尚、畢卡索、布拉克
古典藝術、拉斐爾、卡拉瓦喬、普桑、維恩、龐貝城與海克蘭尼姆古城考古挖掘、拿破崙一世、法國大革命	大衛	胡西·特里歐森、安格爾、貝諾斯特、傑哈爾、格羅、鬍鬚檔、孟克、馬利亞尼
杜米埃、庫圖爾、庫爾貝、義大利文藝復興、西班牙藝術、日本版畫（浮世繪）、攝影	馬內	印象派、後印象派、莫里索、卡莎特、貢薩拉、現代主義
泰納、康斯坦伯、瓊金特、布丹、畢沙羅、日本版畫（浮世繪）	莫內	德布西、康丁斯基、馬蒂斯、波洛克、李奇登斯坦、米契爾
普桑、夏爾丹、庫爾貝、畢沙羅、普羅旺斯、聖維多利亞山	塞尚	左拉、馬蒂斯、霍夫曼、畢卡索、弗洛伊德、強斯
宗教、色彩、林布蘭、畢沙羅、德拉克洛瓦、米勒、高更、西奧、日本版畫（浮世繪）	梵谷	高更、馬蒂斯、烏拉曼克、貝克爾、培根、現代表現主義、電影、流行文化
莫羅、塞尚、高更、西涅克、伊斯蘭藝術、摩洛哥	馬蒂斯	畫家筆記（馬蒂斯寫）、馬哲威爾、迪本科恩、弗雷文、德國表現主義、霍克尼
格雷柯、維拉斯奎茲、布拉克、哥雅、塞尚、羅特列克、非洲與大洋洲藝術、西班牙	畢卡索	歐飛爾立體派、未來派、蒙德里安、立體派影片、史坦、布拉克、德庫寧

網路圖節點顏色配置：

1. 15個位家不分年代風格，皆以桃紅色的圓點顯示。
2. 其他與15位畫家有關係的畫家以淺藍色圓點顯示。
3. 作品以淺綠色三角形顯示。
4. 政治、經濟、風格、外來文化、科學等外在環境以黃色正方形顯示。

這個版本的畫家網路圖在上方有一條時間線，從13世紀至21世紀，以一個世紀為1單位。希望在網路圖上讓畫家有群聚、集中性的效果，盡量按照畫家其年代放置節點。

為了連線作業清楚，在每個節點上都標示出其名稱。繪製過程是將每個畫家、畫派、風格、環境、作品等圖示先安置在畫面上，然後，開始看著整理好的表格一一完成連線作業（圖4.6）。

畫家之間的關係連接線是以曲線來連結，為的是要繞過擋在兩點之間的其它節點，結果剛開始由於連接線少，在連結線較少處還可以看出互聯的兩端，但慢慢的連接線越來越密集，在密集處就慘不忍睹，難以辨識（圖4.8）。再加上每個節點為了連線方便，每個節點都以較大的圖示呈現，如此一來，整個畫面就顯得擁擠不堪，難以辨識網路關係。於是試著將節點縮小（圖4.7），網路圖看起來好了一些，但是曲線的部分仍然會干擾辨別網路關係。

將連接線設定為曲線之網路圖的優、缺點：

優點—可以盡量繞過節點，減少疊壓在節點上的問題。

缺點—曲線不易於判別連結關係。節點增多，連結線勢必跟著增加，網路圖畫面會變成剪不斷理還亂的混亂場面，原來的優點變成缺點。

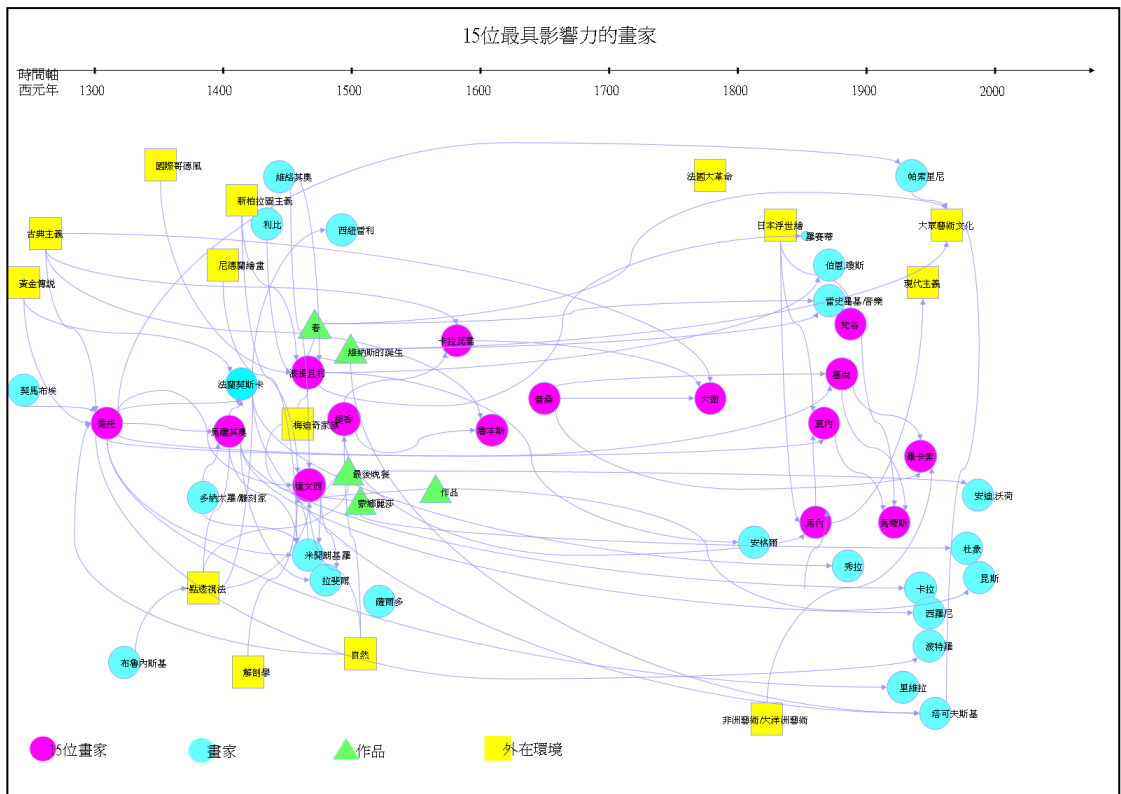


圖4.6 畫家網路圖v.1: 大節點、曲線

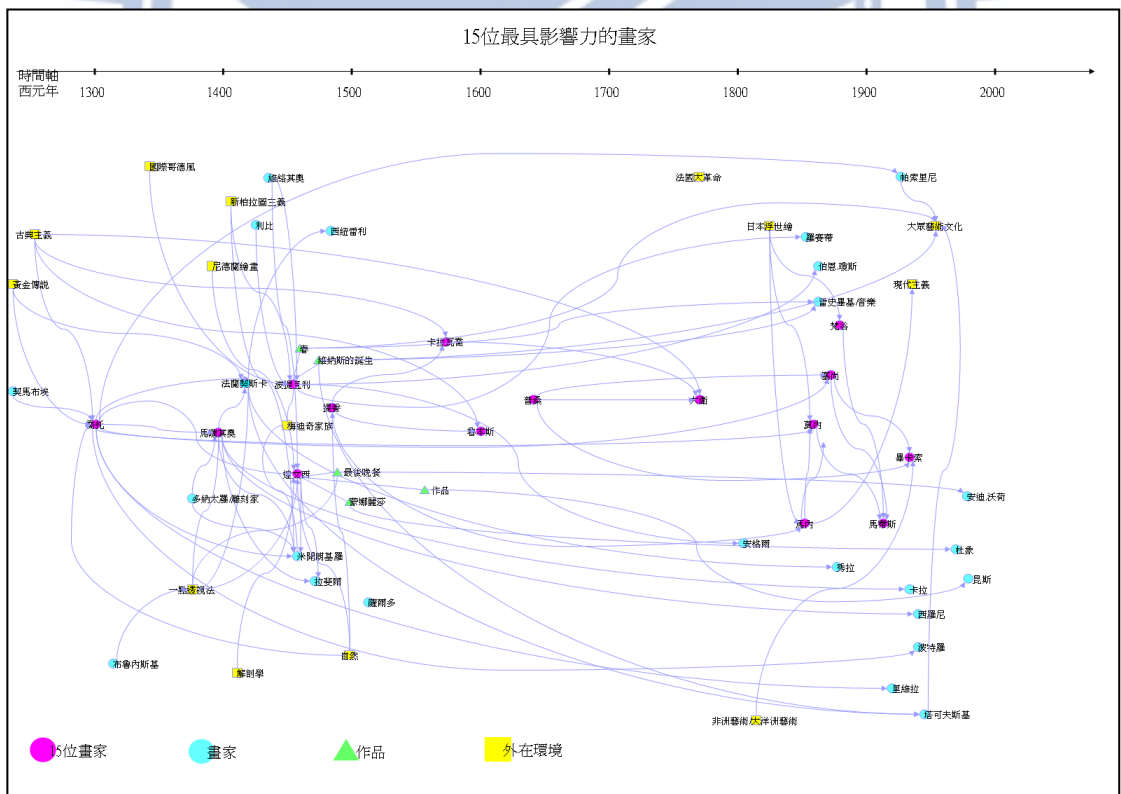


圖4.7 畫家網路圖v.1: 小節點、曲線

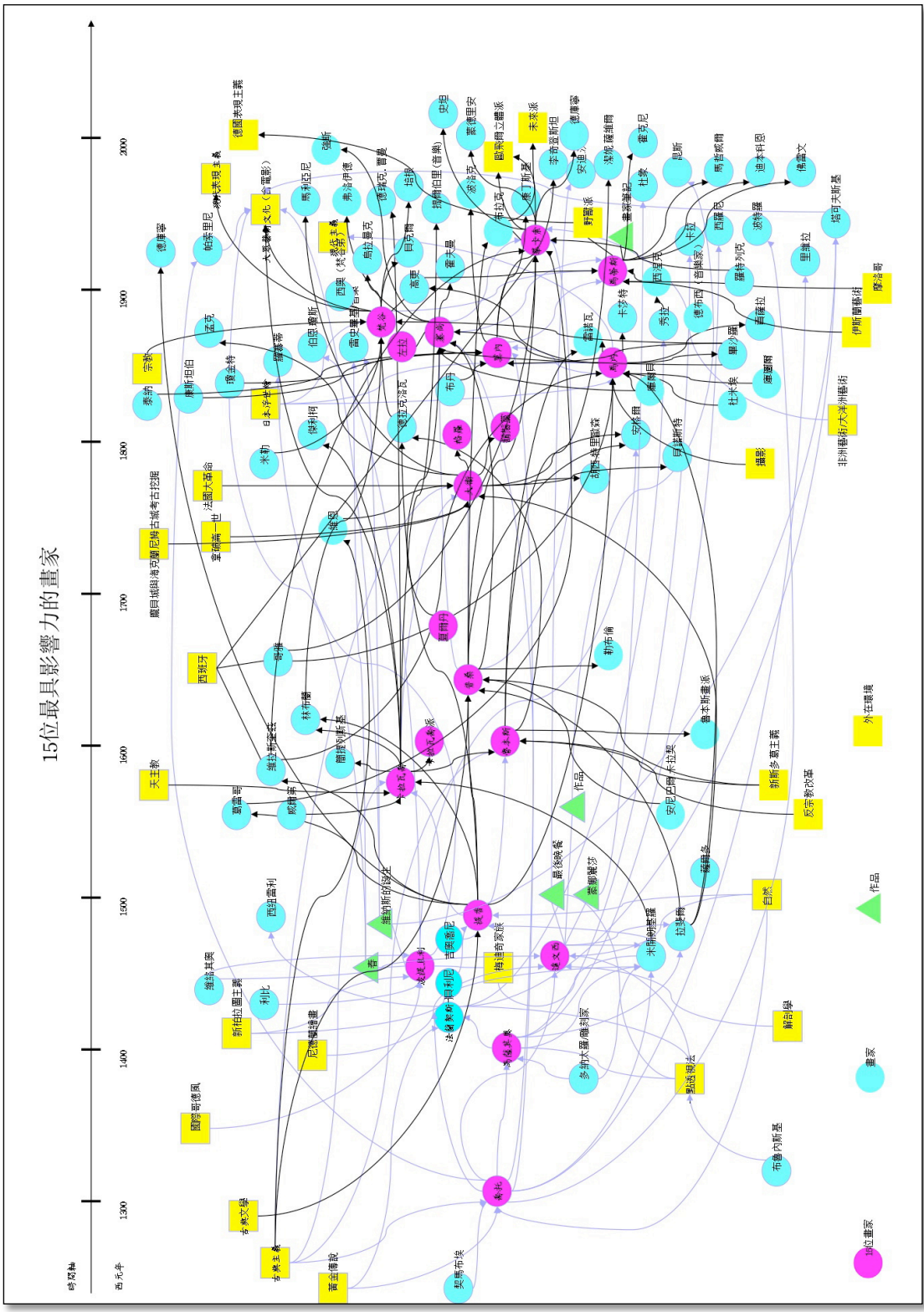


圖4.8 畫家網路圖v.1: 大節點、曲線、複雜難辨。

4.1.5 繪製網路圖第二版(v. 2)– 15 位畫家

連結、調整

第二個版本（圖4.9），依然採用15個主要畫家為主要節點，節點圖示、顏色沿用第一個版本，將所有的連結線改為直線。改成直線為連接線之後，出現了另一個問題，有些連線會出現重疊的線條，造成無法清楚判斷其網路關係，所以要再移動節點，將重疊的網路線問題移除。節點在繪製過程中會一個個的增加，於是如果某三個節點沒有以三角形的方式排列，很容易讓連接線產生重疊現象，所以在繪製網路圖的過程中，不斷的縮小網路圖以全圖模式呈現，來看看是否有哪些線條重疊，有哪些節點太靠近，又有哪些節點與連接線互疊造成判別困難。也常常要以放大檢視的模式：150%、200%、300%甚至是400%，來檢視畫面中節點、連接線，再選取節點、連接線，移動節點、連接線，或是調整名稱。

前面提到，畫家節點的位置安排是以畫家所處的年代、風格為主來放置節點，這樣的放置方法在畫面左邊，屬於年代較早的區塊問題不大，辨識尚屬清楚，但是愈往畫面右邊，可以看出畫家節點的數量大幅增加，因此許多的節點擠成一團，不但連接線密集重疊，畫家節點也塞住沒有空間。

更改版面為A3

為解決畫家節點擁擠的問題，首先先調整版面大小，Microsoft PowerPoint 2003 原本預設的版面，大約25公分×19公分的大小。這樣的版面，對於繪製網路圖有些侷限性，於是版面使用自定版面，改為A3尺寸(42公分×29.7公分)，這樣可以讓畫面大些（圖4.10）。再將畫家的節點適當的縮小，並調整位置。將時間軸的間隔拉大，讓節點可以分佈的更廣。並且嘗試以實線、虛線來分別強、弱連結的關係。

不過，此版本在觀看網路圖時，還不容易看出各個風格年代所造成的網路現象。因此，開始考慮繪製第三版的網路圖。

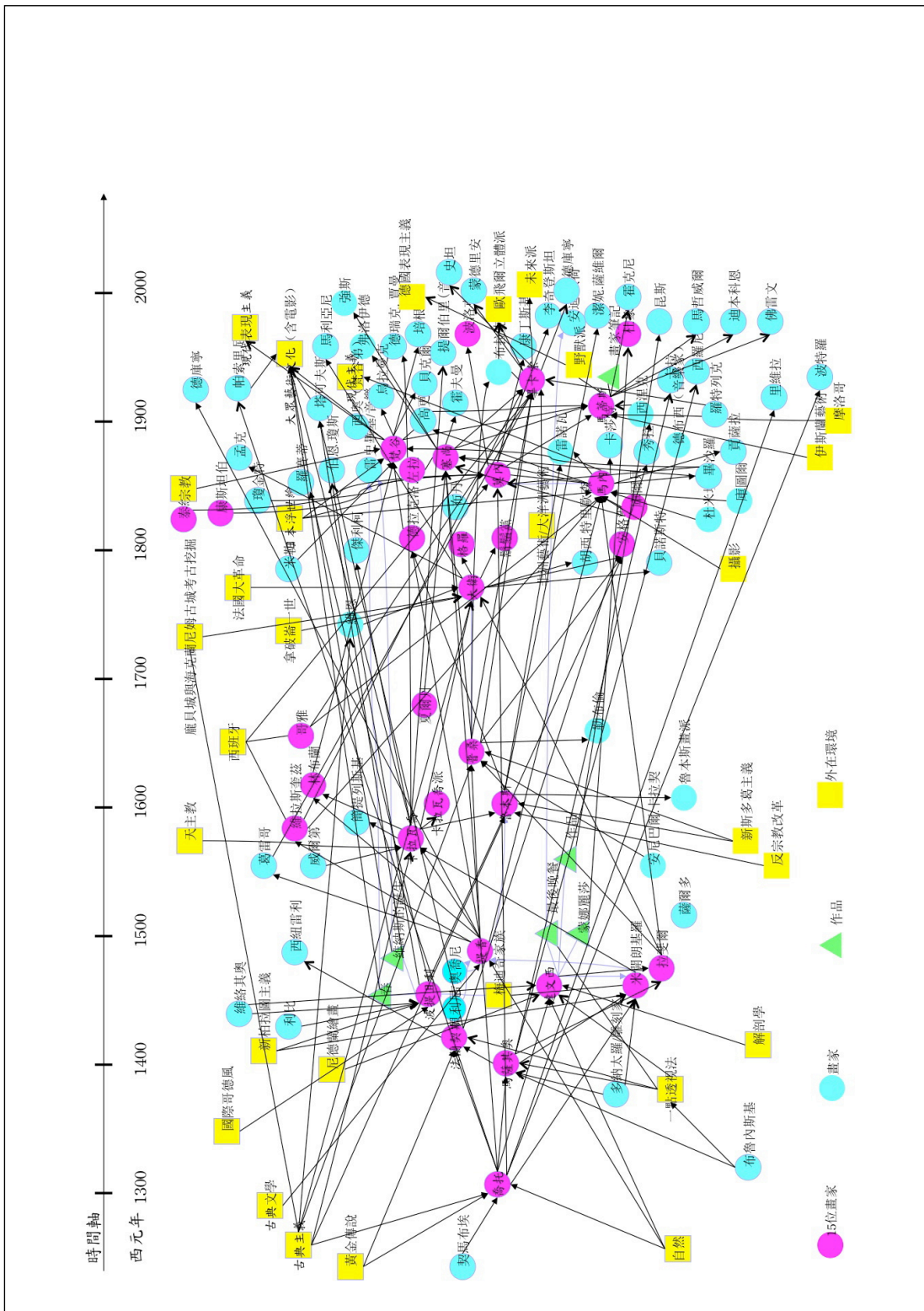


圖.4.9 畫家網路圖v.2: 直線、版面預設值

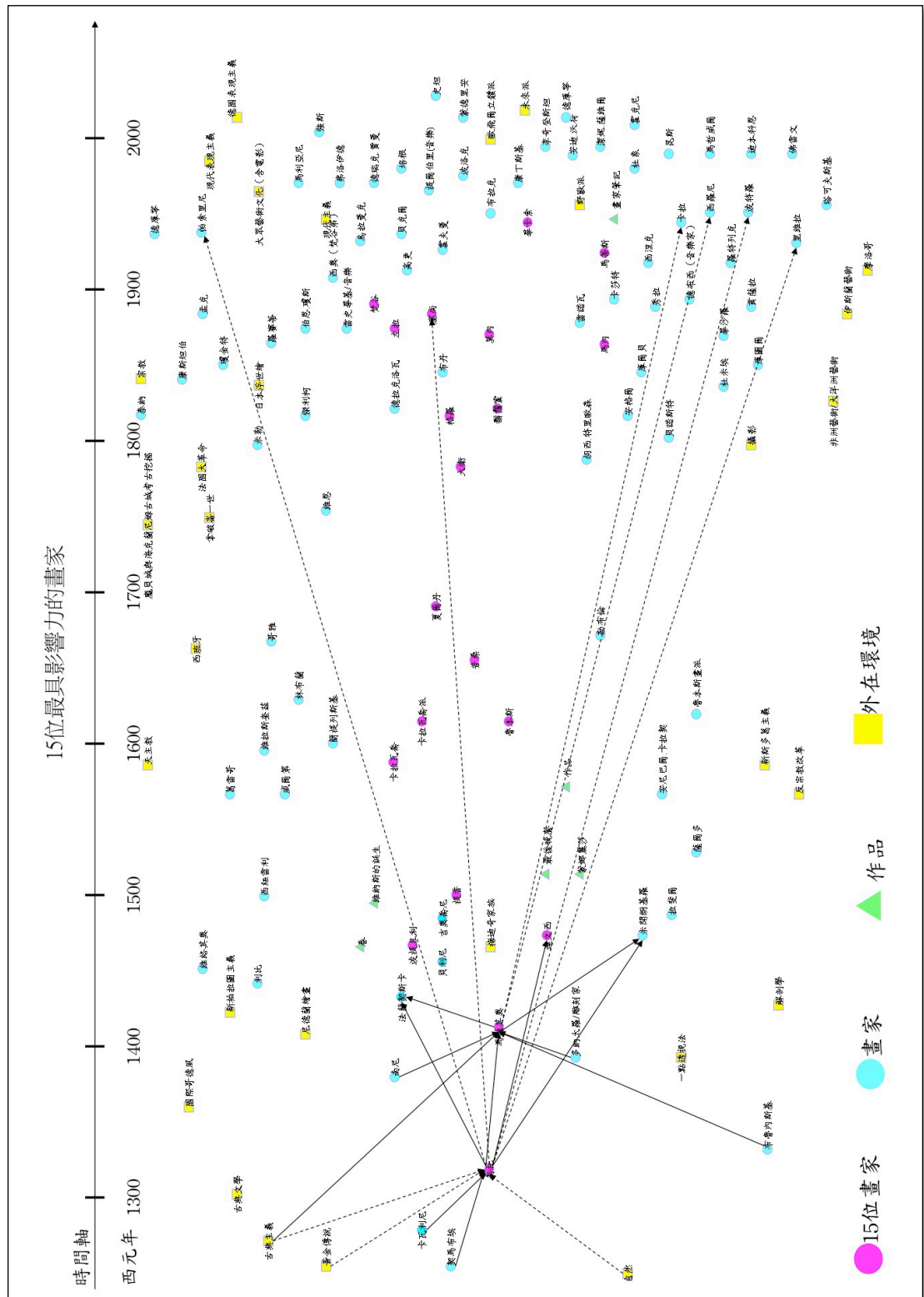


圖4.10 畫家網路圖v.2: 直線、版面A3、強弱連結

說明：從此圖開始，版面改為A3，可從字體及節點大小比例看出，唯在此因版面限制，暫以A4版面呈現。完成圖以A3尺寸印刷於摺頁。

4.1.6 繪製網路圖第三版(v. 3)–50 位畫家

有了前面兩個版本的繪製經驗，在第三版一開始，決定大幅度的修改。最先決定的是，將15位畫家網路圖還原成為50位。這將會是一個龐大的工程，不知道做完之後，將會看到如何擁擠的畫面。再度製作網路關係表格—這次將五十位畫家的「受影響」與「啓發」關係製作成表格。並將畫家所屬的風格年代標示於表格左側，這樣可以容易檢視畫家們所屬的風格年代。

表4.2 最具影響力的五十個畫家「受影響／啓發」一覽表

風格年代	受影響	畫家	啓發
文藝復興 西元 1304-1545	古典藝術、黃金傳說、 契馬布耶、卡瓦利尼、自然	喬托	馬薩其奧、法蘭契斯卡、 達文西、米開朗基羅、塞尚、 里維拉、帕索里尼、波特羅
	古典藝術、喬托、布魯內斯基、 南尼、多納太羅	馬薩其奧	法蘭契斯卡、米開朗基羅、 卡拉、西羅尼、古托索
	黃金傳說、布魯內斯基、 多納太羅、烏切羅、馬薩其奧、 委內基諾	法蘭契斯卡	西紐雷利、帕西歐里、秀拉、 弗萊、隆基、塔可夫斯基
	手抄本插圖、哥德藝術、 康平（弗雷馬爾大師）、 蘭布兄弟、休伯特·范·艾克、 油畫	范艾克	魏登、赫里斯特斯、梅西納、 維梅爾、伍德、柯林
	國際哥德風、利比、新柏拉圖主義、 費西諾、維絡其奧、焚毀虛華之火	波提且利	安格爾、羅塞蒂、雷史畢基、 伯恩·瓊斯、華頓、塔可夫斯基
	哥德藝術、魯斯布洛克、現代靈修、 俗民文學、反教權主義、煉金術	波希	老布勒哲爾、哥雅、恩索爾、 超現實主義、當代電影、波西風格
	自然、科學、油畫、維絡其奧、 尼德蘭繪畫、解剖學研究	達文西	杜勒、拉斐爾、薩爾多、柯瑞喬、 杜象、沃荷、昆斯
	古典雕塑、貝里尼、沃格穆特、 苟高爾、家常讀本畫師、達文西	杜勒	學徒與追隨者、葛齊厄斯、 林布蘭、弗列德利赫、拿撒勒畫派、 柯維茲、德國表現主義

	哥德藝術、黑死病、苟高爾、波希、宗教改革運動、聖布里契特啟示錄	格呂內瓦德	諾爾德、吉斯、恩斯特、亨德密特、橋派、強斯
	古典藝術、喬托、布魯內斯基、多納太羅、馬薩其奧、喬凡尼、吉蘭達約、達文西、新柏拉圖主義	米開朗基羅	拉斐爾、帕拉迪歐、安尼巴爾·卡拉契、卡拉瓦喬、魯本斯、貝尼尼、羅丹
	桑提、北方文藝復興繪畫、培魯吉諾、達文西、米開朗基羅、古典藝術	拉斐爾	學徒與追隨者、大衛、安格爾、安尼巴爾·卡拉契、馬內、雪曼、拉斐爾與美國藝術
	自然、威尼斯、貝里尼、米開朗基羅、吉奧喬尼、古典文學	提香	葛雷哥、魯本斯、維拉斯奎茲、林布蘭、德拉克洛瓦、馬內、德庫寧
巴洛克 西元 1563-1661	古典藝術、米開朗基羅、提香、神操（耶穌會信條）、天主教特利騰大公會議、威爾第、	卡拉瓦喬	簡提列斯基、烏特勒支卡拉瓦喬畫派、拉突爾、林布蘭、傑利柯、德瑞克·賈曼、提爾伯里、大眾藝術與文化
	古典藝術、提香、利浦修、卡拉瓦喬、新斯多葛主義、反宗教改革	魯本斯	范戴克、魯本斯畫派、華鐸、德拉克洛瓦、雷諾瓦、潔妮·薩維爾
	古典藝術、提香、拉斐爾、安尼巴爾·卡拉契、新斯多葛主義、	普桑	勒布倫、大衛、安格爾、塞尚、畢卡索、布拉克
	提香、丁多列托、葛雷格（柯）、賽凡提斯、巴且戈、卡拉瓦喬、魯本斯	維拉斯奎茲	哥雅、法國的西班牙復興、馬內、惠斯勒、艾金斯、薩金特、畢卡索、培根
	拉斐爾、提香、魯本斯、喬多·雷尼、義大利速寫本、圖像集	范戴克	萊利、雷諾茲、根茲伯羅、科普利、馬內、薩金特
	自然、意大利文藝復興、提香、卡拉瓦喬、魯本斯、拉司曼	林布蘭	林布蘭畫派、雷諾茲、惠斯勒、艾金斯、梵谷、大眾文化

	法布利契亞斯、霍赫、暗箱、烏特勒支卡拉瓦喬畫派、荷蘭光學系統	維梅爾	朵瑞、普魯斯特、霍普、達利、當代（20世紀末—21世紀）作家、影像工作者、作曲家
洛可可至新古典主義 西元 1682-1824	魯本斯、特尼爾茲二世、柯羅查、吉洛、即興喜劇、野宴	華鐸	雅宴、洛可可風格、帕德、福拉戈納爾、竇加、雷諾瓦
	自然、林布蘭、特尼爾茲二世、卡爾夫、維梅爾、卡茲、夸貝爾、法國啟蒙革命	夏爾丹	庫爾貝、馬內、方丹-拉圖爾、塞尚、馬蒂斯、莫蘭迪、路西安·弗洛伊德
	古典藝術、拉斐爾、卡拉瓦喬、普桑、維恩、龐貝城與海克蘭尼姆古城考古挖掘、拿破崙一世、法國大革命	大衛	胡西·特里歐森、安格爾、貝諾斯特、傑哈爾、格羅、鬍鬚檔、孟克、馬利亞尼
	拉斐爾、普桑、沙龍、溫克爾曼、大衛、弗拉科曼	安格爾	竇加、馬蒂斯、畢卡索、曼·雷、游擊隊女孩
浪漫主義 寫實主義 西元 1827-1871	維拉斯奎茲、提埃波羅、寓意畫冊、鬥牛、半島戰爭、西班牙宗教法庭、巫術、西班牙獨立運動	哥雅	馬內、畢卡索、海明威、達利、梅諾蒂、馬哲威爾、桑塔格、查普曼兄弟、攝影新聞學
	魯本斯、洛翰、魯伊斯達爾、根茲伯羅、華茲華斯、現代科學	康斯坦伯	德拉克洛瓦、博寧頓巴比松畫派、法國印象派、英國田園風格音樂、奧爾巴
	畫意派、洛翰、威爾森、格爾丁、崇高	泰納	印象派、惠斯勒、摩蘭、莫內、布爾喬亞、湯恩布里
	提香、莎士比亞、魯本斯、摩洛哥、英國浪漫派詩人、傑利柯、浪漫時期音樂	德拉克洛瓦	雷諾瓦、高更、梵谷、塞尚、羅丹、秀拉、康丁斯基、馬蒂斯
	自然、奧南、前輩大師、卡拉瓦喬、維拉斯奎茲、普魯東、馬克思、尚弗勒里	庫爾貝	印象派畫家、馬內、惠斯勒、塞尚、高更、路西安·弗洛伊德
林布蘭、維拉斯奎茲、哥雅、庫爾貝、日本版畫（浮世繪）、攝影、威尼斯	惠斯勒	吉伯特、蘇利文、攝影作品、烏依亞爾、波納爾、薩金特、英國美裔版畫家、二十世紀抽象畫	

	杜米埃、庫圖爾、庫爾貝、義大利文藝復興、西班牙藝術、日本版畫（浮世繪）、攝影	馬內	印象派、後印象派、莫里索、卡莎特、貢薩拉、現代主義
	自然與海、布雷迪、古典雕刻、奧杜邦、英國維多利亞時期水彩、庫爾貝、馬內、莫內、日本版畫（浮世繪）	荷馬	馬林、哈特利、霍普、肯特、魏斯、費雪、戶外運動與田野雜誌
印象派至 後印象派 西元 1870-1910	義大利矯飾主義（彭托莫、布隆津諾）、安格爾、庫爾貝、馬布里奇、馬內、日本版畫（浮世繪）、左拉、攝影	竇加	卡莎特、希克特、羅德列克、波納爾、馬蒂斯、畢卡索
	泰納、康斯坦伯、瓊金特、布丹、畢沙羅、日本版畫（浮世繪）	莫內	德布西、康丁斯基、馬蒂斯、波洛克、李奇登斯坦、米契爾
	普桑、夏爾丹、庫爾貝、畢沙羅、普羅旺斯、聖維多利亞山	塞尚	左拉、馬蒂斯、霍夫曼、畢卡索、弗洛伊德、強斯
	宗教、色彩、林布蘭、德拉克洛瓦、米勒、畢沙羅、高更、西奧、日本版畫（浮世繪）	梵谷	高更、馬蒂斯、烏拉曼克、貝克爾、培根、電影、現代表現主義、流行文化
現代主義 西元 1910-1945	弗列德利赫、易卜生、史特林堡、克羅格、耶格爾、恩索爾、後印象派、野獸派	孟克	柯維茲、諾爾德、基爾希納、希勒、培根、柏格曼、艾明、新表現主義
	蘇俄藝術、苟白克、野獸派、神智學、音樂、描繪與移情、包浩斯	康丁斯基	穆特、羅斯科、論藝術中的精神性、藍騎士、抽象表現主義、不定形藝術、霍克尼
	莫羅、塞尚、高更、西涅克、伊斯蘭藝術、摩洛哥	馬蒂斯	畫家筆記（馬蒂斯寫）、馬哲威爾、迪本科恩、弗雷文、德國表現主義、霍克尼
	恭查諾瓦、拉里歐諾夫、馬雅可夫斯基、立體派、未來派、蘇俄圖像	馬勒維奇	利西斯基、羅德欽科、紐曼、蘇俄結構主義、克萊因、極限主義

	格雷柯、維拉斯奎茲、哥雅、塞尚、羅特列克、布拉克、西班牙、非洲與大洋洲藝術	畢加索	歐飛爾立體派、未來派、立體派影片、蒙德里安、史坦、布拉克、德庫寧
	塞尚、畢卡比亞、未來派、立體派、達達、攝影	杜象	漢彌爾頓、新達達、強斯、利文、激浪派、觀念藝術、赫斯特
	史提格利茲、衛斯禮·道、康丁斯基、美國西南方、二九一畫廊、以史提格利茲為首的藝術圈	歐姬芙	史提格利茲、史川德、羅斯科、路易斯、馬婷、凱利、夏比洛、法爾肯撒勒、芝加哥
	蘇巴朗、弗洛伊德、畢加索、基里訶、洛爾迦、米羅、布紐爾	達利	沃荷、波伊斯、柯能堡、施奈貝爾、昆斯、赫斯特、森萬里子、巴尼
	哥倫布前期與墨西哥藝術、盧梭、高更、里維拉、共產主義、超現實主義	卡蘿	伊茲桂多、法蘿、柯士達內答、贊尼爾、攝影、現代電影與女性藝術史
當代藝術 西元 1947迄今	美國原住民藝術、霍夫曼、畢加索、墨西哥壁畫家、本頓、榮格、高爾基、馬他	波洛克	德庫寧、克萊因、克倫瑟（波洛克妻）、哈提根、米契爾、法爾肯撒勒、偶發藝術
	古典文學、尼采、非再現的藝術、康丁斯基、韋伯、艾弗利、高爾基、波洛克	羅斯科	紐曼、路易斯、馬亭、凱利、法爾肯撒勒、費爾德曼、弗雷文
	黑山學院、杜象、阿伯斯、杜布菲、布里、康寧漢	羅遜伯格	凱吉、強斯、普普藝術、利文、表演藝術、薩利、新媒體
	塞尚、畢加索、杜象、維根斯坦、凱吉、康寧漢、羅遜伯格	強斯	沃荷、普普藝術、極限主義、觀念藝術、昆斯、赫斯特
	杜象、達利、德庫寧、羅遜伯格、強斯、李奇登斯坦、流行文化	沃荷	絲絨金礦、威爾遜、雪曼、戈貝爾、後現代主義、昆斯、巴斯奇亞、森萬里子
	莫內、秀拉、巴拉、動態藝術、阿伯斯、瓦沙雷利	萊利	索托、多拉齊奧、阿加姆、草間彌生、阿納斯基威治、彭斯、當代設計

第一步 使用不同色彩分別標示不同年代的畫家

色彩的設計推翻前面兩個版本的安排，全部重新設計。色彩的使用可以幫助分類及加強辨識，觀看者可以不用記得節點的名稱，從節點色彩就可以判斷該節點屬於那個風格年代。決定以七個顏色區分七個風格年代，分別為文藝復興時期 (Renaissance)、巴洛克時期 (Baroque)、洛可可至新古典主義 (Rococo to Neoclassicism)、浪漫主義至寫實主義 (Romanticism to Realism)、印象派與後印象派 (Impressionism and Post-Impressionism)、現代主義 (Modernism)、當代藝術 (Contemporary art)。

在版面上方的時間軸上，除了數字顯示西元年之外，在時間軸下以帶狀方式呈現色帶，並標示風格年代。這樣的優點在於觀看者可以直接從時間軸上清楚的了解各個風格所處的年代。接著把50位畫家全部安排至畫面上，每個畫家按照他所屬的風格年代給予其搭配的顏色，並且按照所屬的風格年代安排於畫面上，從可以看到畫家被分配的位置。

接著，在畫家節點位置的擺放上，50位畫家的節點在畫面上從左往右，按照所處的風格／年代排列。按照時間順序畫面最左邊是文藝復興時期，接著往右的順位是巴洛克時期、洛可可至新古典主義、浪漫主義至寫實主義、印象派與後印象派、現代主義、最右邊為當代藝術。（圖4.11）

顏色配置：

1. 黃色—文藝復興時期
2. 桃紅色—巴洛克時期
3. 綠色—洛可可至新古典主義
4. 粉紅色—浪漫主義至寫實主義
5. 橙色—印象派與後印象派
6. 藍色—現代主義
7. 紫色—當代藝術

第二步 50位畫家間的網路關係

將這50位畫家之間的關係繪製成為基礎的網路圖。（圖4.12）

第三步 去除時間軸

時間軸的使用雖然可以清楚看到畫家所處的年代，但是，直接帶來的問題，就是每個畫家都有其受影響與影響誰的網路關係，意思是原本畫面上已經有50位畫家，光是50位畫家之間所連接的網路圖已經出現複雜網路圖了，而再加上每位

畫家個人所擁有的網路關係圖，勢必將整個畫面塞滿。畫面的左側年代較早，畫家人數相對的少了許多，愈往右邊，畫家增加愈多，網路關係圖將會密集且無法辨識。還有，許多畫家的影響都是跨年代的影響，例如大眾藝術與文化受到文藝復興時期畫家的影響，或以文藝復興時期畫家為主體的創作，如果要使用長距離的網路連接線，整個畫面會被許多長距離的連接線干擾而造成判斷、使用的困難。於是將時間軸取消，留下色塊標示的風格年代（圖4.13）。

將時間軸簡化之後，意味著暫時將時間在畫面上造成的限制移除，使畫面上節點的調整可以更加靈活移動，觀看者如果要了解各個畫家所處的年代，從節點的顏色做判斷，可以知道所處的風格，以及約略的判別其年代（在網路圖中已降低對時間因素的要求）。

為了在網路圖上標示出弱連結的關係，跨時代的畫家之間使用「虛線」。而畫面上如果太多跨年代的虛線，特別是橫跨整個／半個畫面的虛線，會讓觀看者只看到虛線，造成強烈的干擾。於是，將許多受影響而產生弱連結的畫家節點移動位置，放在影響他們的50為大畫家（大節點）的旁邊。這樣看來，畫面上可以較容易辨識網路關係。

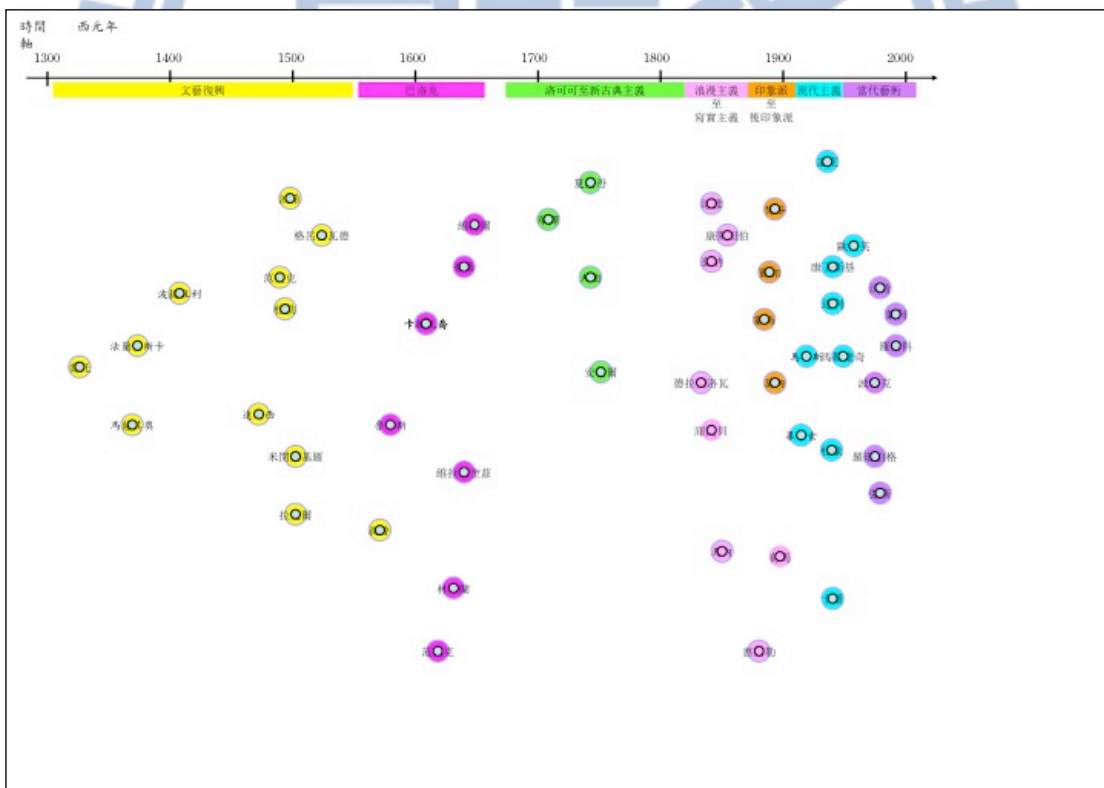


圖4.11 畫家網路圖v.3: 五十位畫家的顏色配置

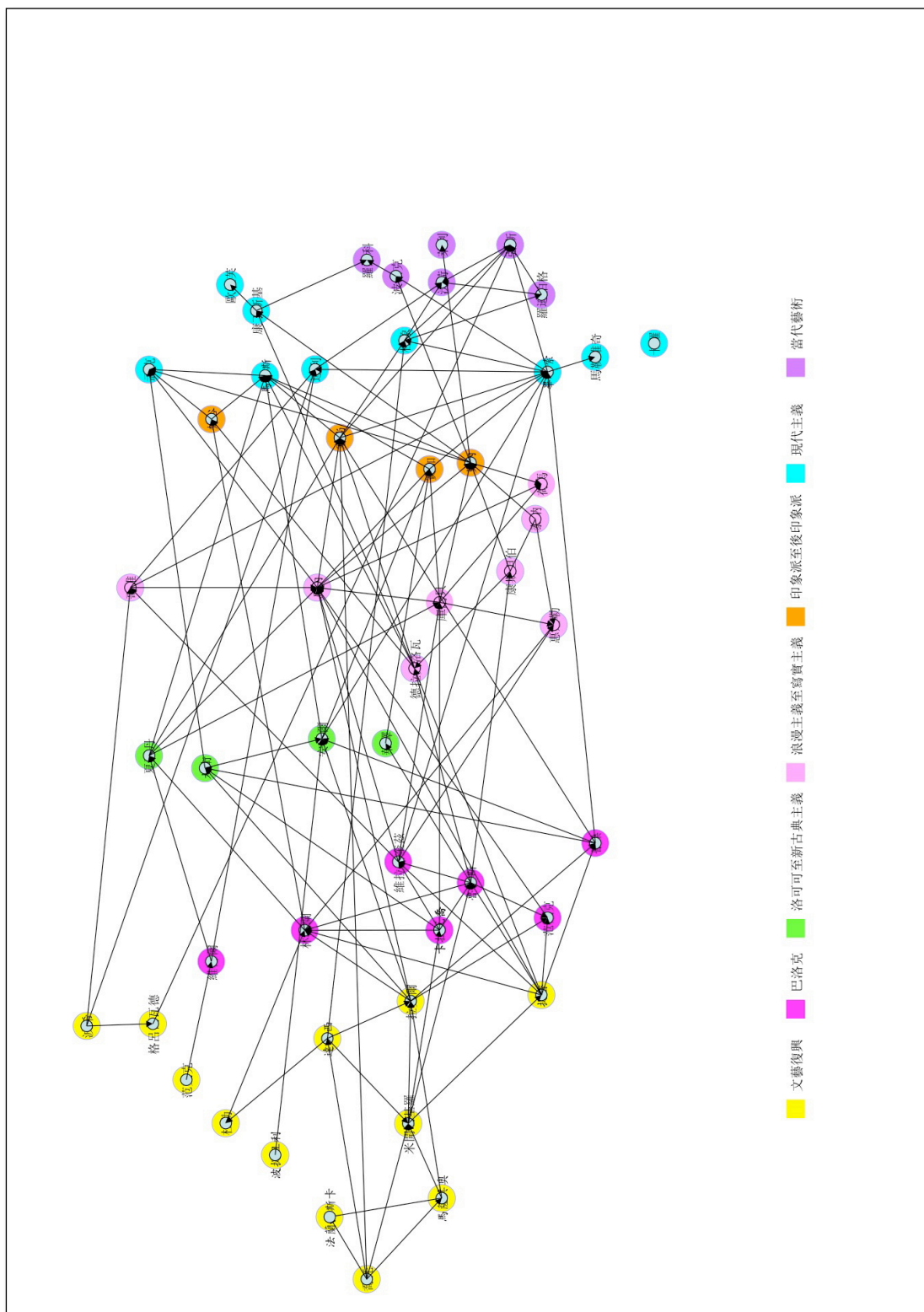


圖4.13 畫家網路圖v.3: 去除時間軸，以色塊標示風格年代。

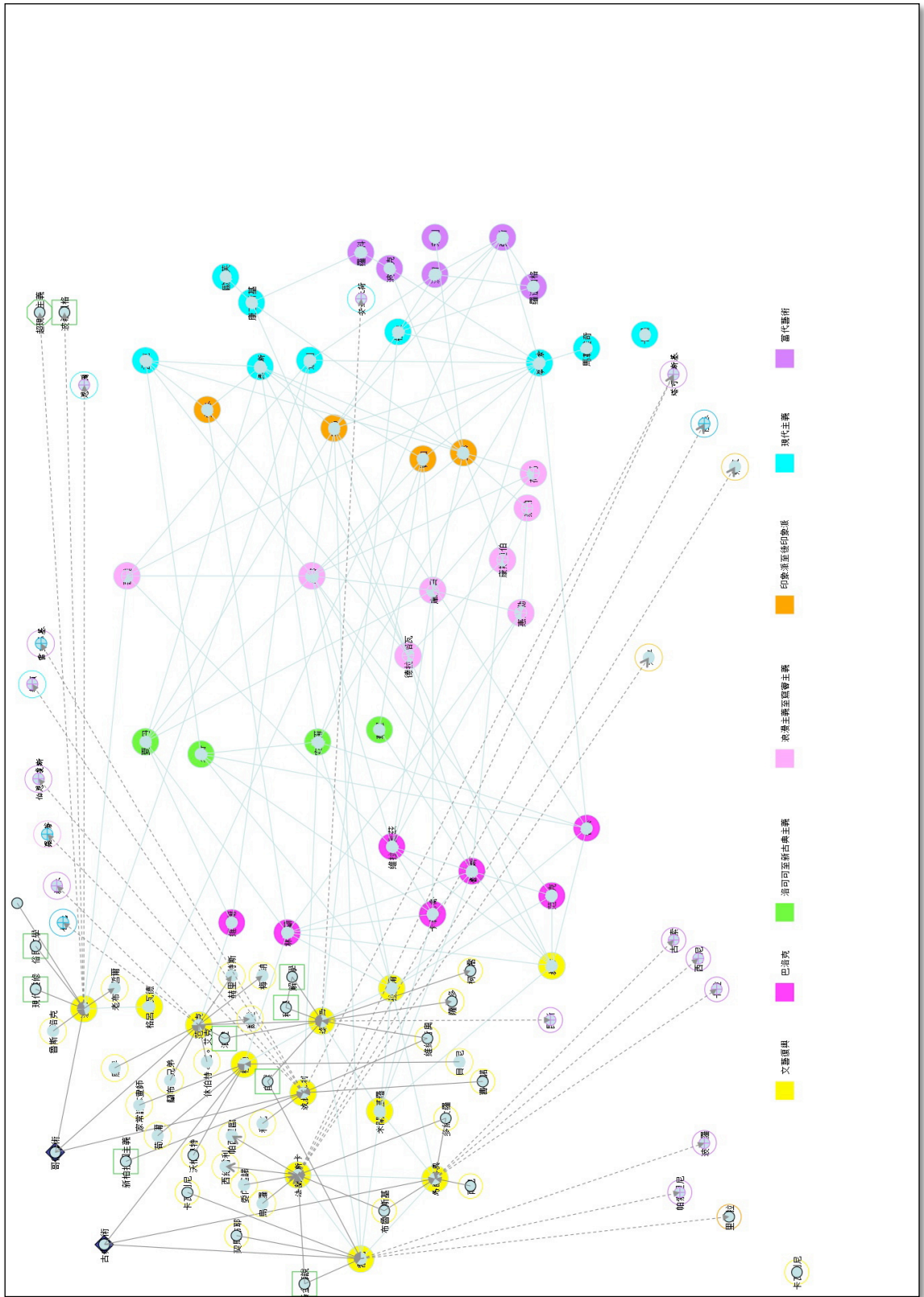


圖4.14 畫家網路圖v.3: 強弱連結佈線

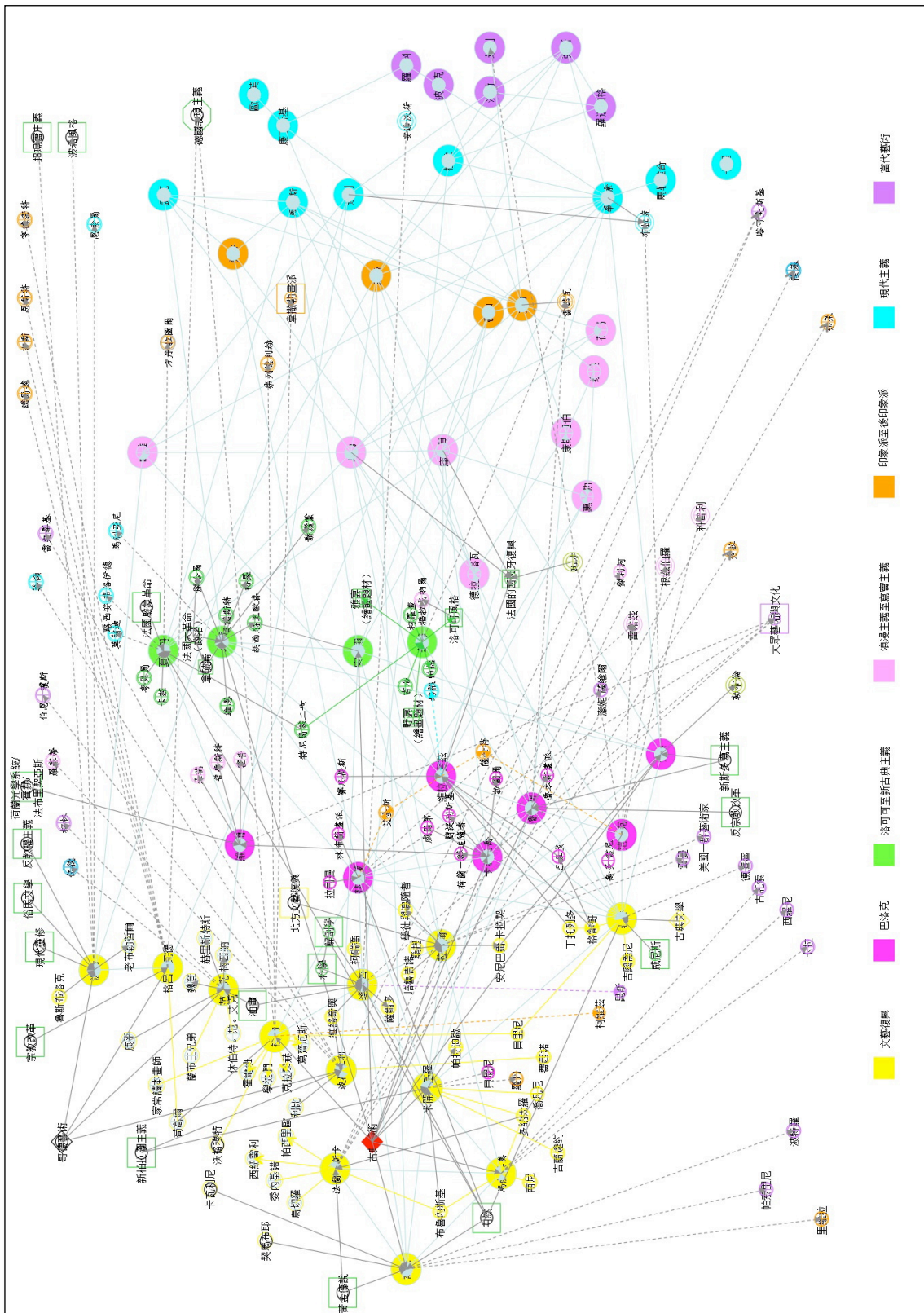


圖4.15 畫家網路圖v.3: 連接線與節點同色

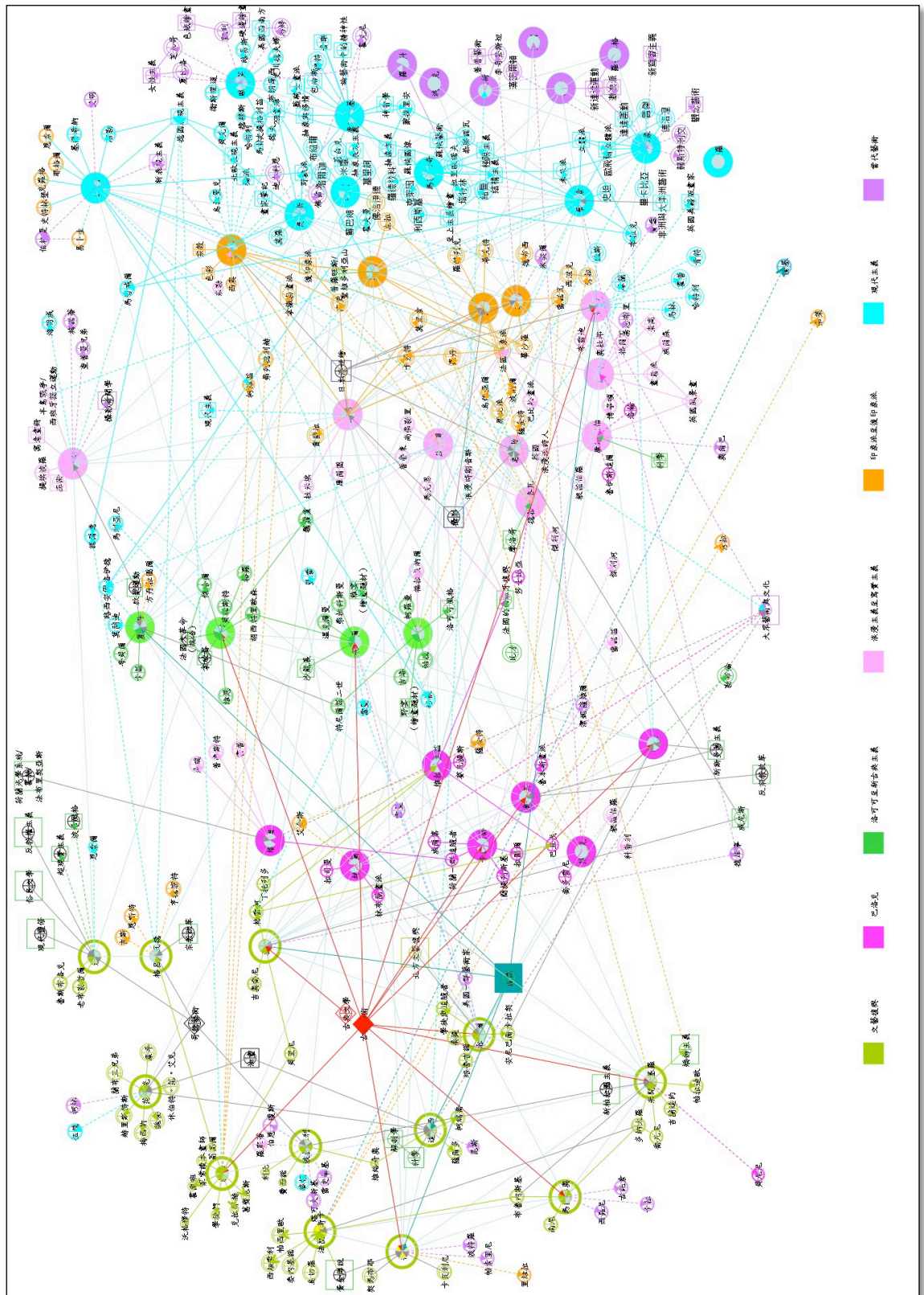


圖4.16 畫家網路圖v.3: 調整顏色

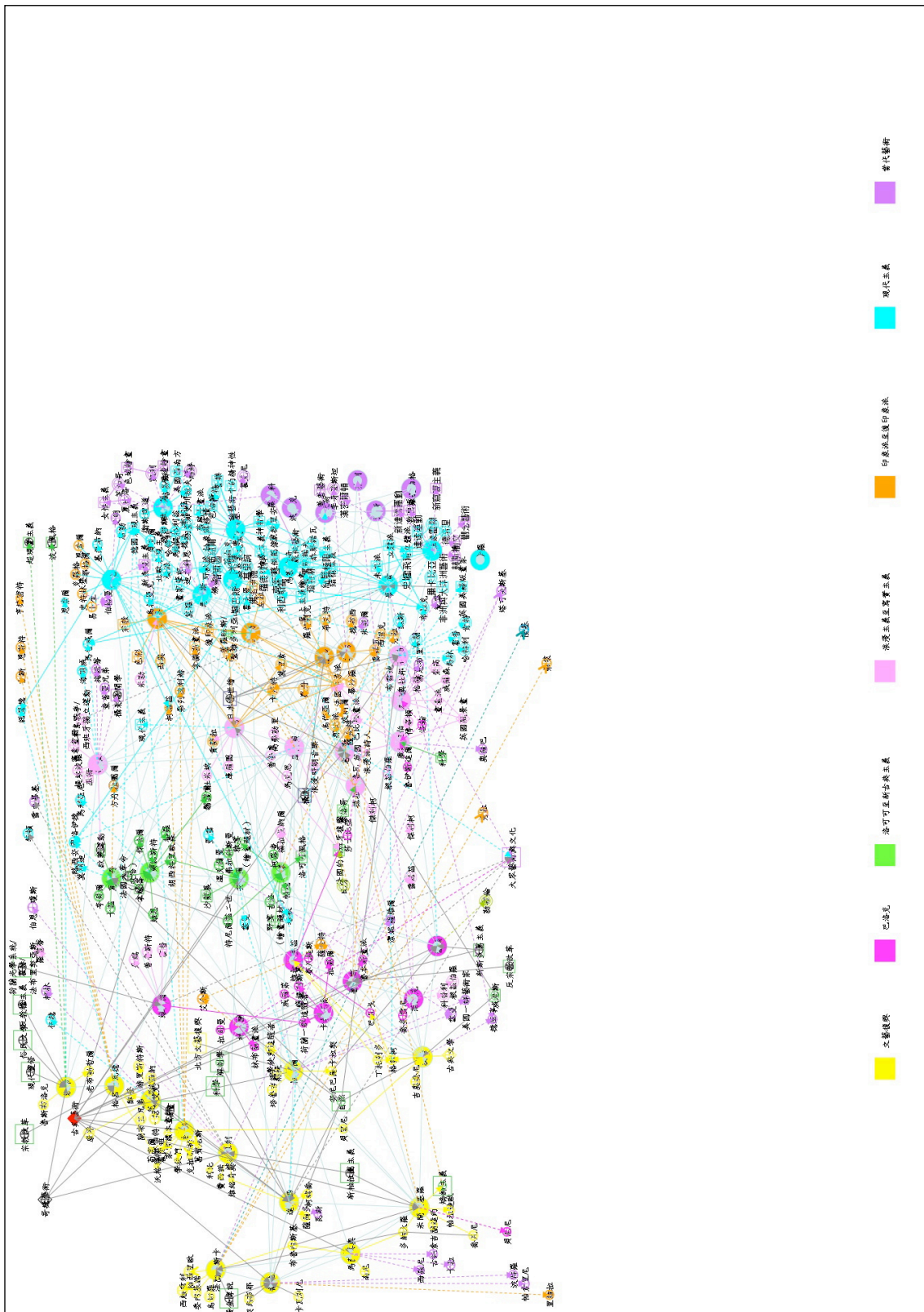


圖4.17 畫家網路圖v.3: 空間不足，全部縮小後再重新移動節點位置

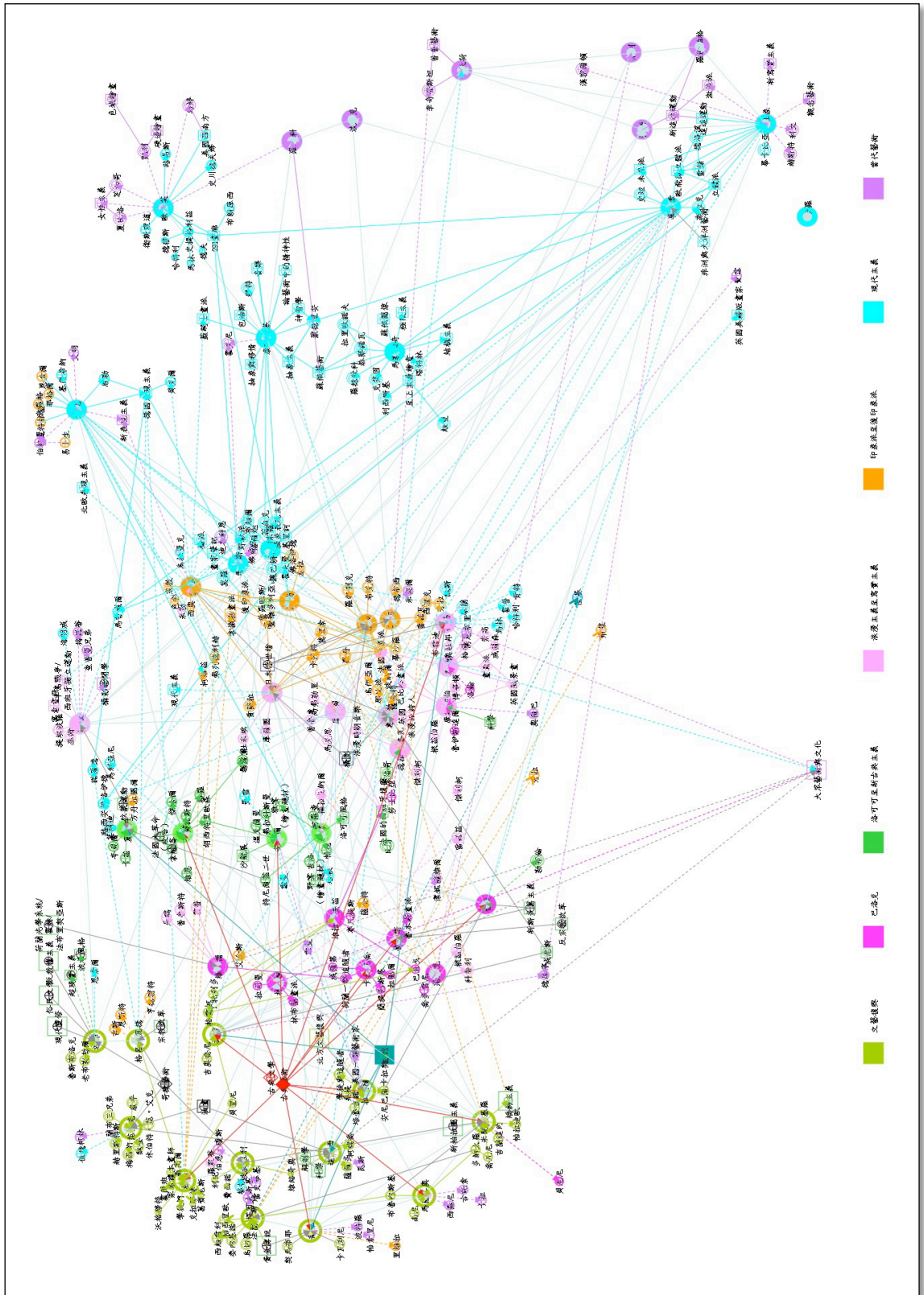


圖4.18 畫家網路圖v.3: 節點位置移動

4.1.7 繪製網路圖完成版(v. final)－50 位畫家

網路圖經過幾次大修改、多次細微的調整，終於到了看起來順眼、容易判讀的階段。其實，畫家各自屬於不同的年代，或有重疊、或跨很長的年代。畫家也各自在不同的地理位置活躍。在這裡，我們將時間、空間壓縮成一張網路圖。同時呈現在一個平面上來研究。（圖4.19）

另外，考慮到讓網路圖看起來確實有網路圖的樣子，故意設計一張以黑色背景呈現的畫家網路圖，使用黑色背景的網路圖，原本在節點上畫家的名字都消失於黑色背景之中。這樣，畫面上所呈現出來的就是一張純粹的網路圖，可以讓觀看者忽略畫家名號，單純從網路的角度來研究觀察。（圖4.20）

網路圖完成後，是一張佈滿密密麻麻連接線的圖，自家裡的印表機只有A4尺寸，所以印製在A4的紙張上，顯得擁擠、文字細小。需要很費眼力才可以看得清楚。原本在Powerpoint 2003上面製圖時，已經將畫面設定成A3規格，使用外面（如7-11便利商店）可以印製成A3，看起來適合許多。

4.1.8 網路圖提供的資訊

畫家們使用不同色彩標示所屬節點，從文藝復興至20世紀當代藝術，共分為7個大區塊。因此，可以很清楚的看出來哪一位畫家屬於哪個年代風格。

在網路圖完成之後，會將節點縮小，並且刪除文字，如此可以純粹從網路圖的角度來探討。

50位主要畫家以大節點標示，其餘畫家以小節點標示，可以看到50位主要畫家中，大部分畫家都是所屬年代的重要節點。但是也有少部分畫家不是，在他所屬的年代，少部分畫家並沒有造成影響，也未出現群聚現象。他們的群聚是屬於弱連結的，也就是虛線的連接線。這當中最有名的是維梅爾、梵谷。這個部分在後面會探討。

因為這張網路圖是壓縮時間及空間的一張圖，所以可以以人工方式數算畫家之間的連接數（distance），其實，我們原本以為年代相隔久遠的畫家，他們之間可能需要很多連接數才可以串聯起來，實際上，從這張網路圖來看，並不需要太多連接數。例如：達文西與畢卡索之間只需要4個連接數即可連接起來，達文西—米開朗基羅—提香—維拉斯奎茲—畢卡索；又如達文西與安迪沃荷之間需要幾個連接數？答案是1步。1984年，亞歷山大艾奧樂思畫廊委託安迪沃荷創作一系列以達文西的「最後的晚餐」為主題的作品，作品在米蘭的聖瑪利亞教堂對面展出，而聖瑪利亞教堂即是達文西作品「最後的晚餐」原作放置的位置。安迪沃荷創作了大約100件作品於1987年展出。安迪沃荷一定去仔細研究、推敲「最後的晚餐」

這件作品，來製作他自己的作品。所以，達文西與安迪沃荷之間就只有1步。

既然已經完成網路圖，可以從這張網路圖來探討文藝復興時期是否在西洋繪畫史中佔有重要的地位？因此，會以文藝復興盛期三位大畫家—達文西、米開朗基羅、拉斐爾—為中心的來研究他們的影響力。

再次強調，這是一張壓縮時間與空間的網路圖。有些動態網路的效果無法在一張畫面上觀察出來。於是，將截取19世紀（新古典主義直到後印象派）這個區塊來研究探討網路中心節點的轉移，換句話說，也就是畫派風格的更替。



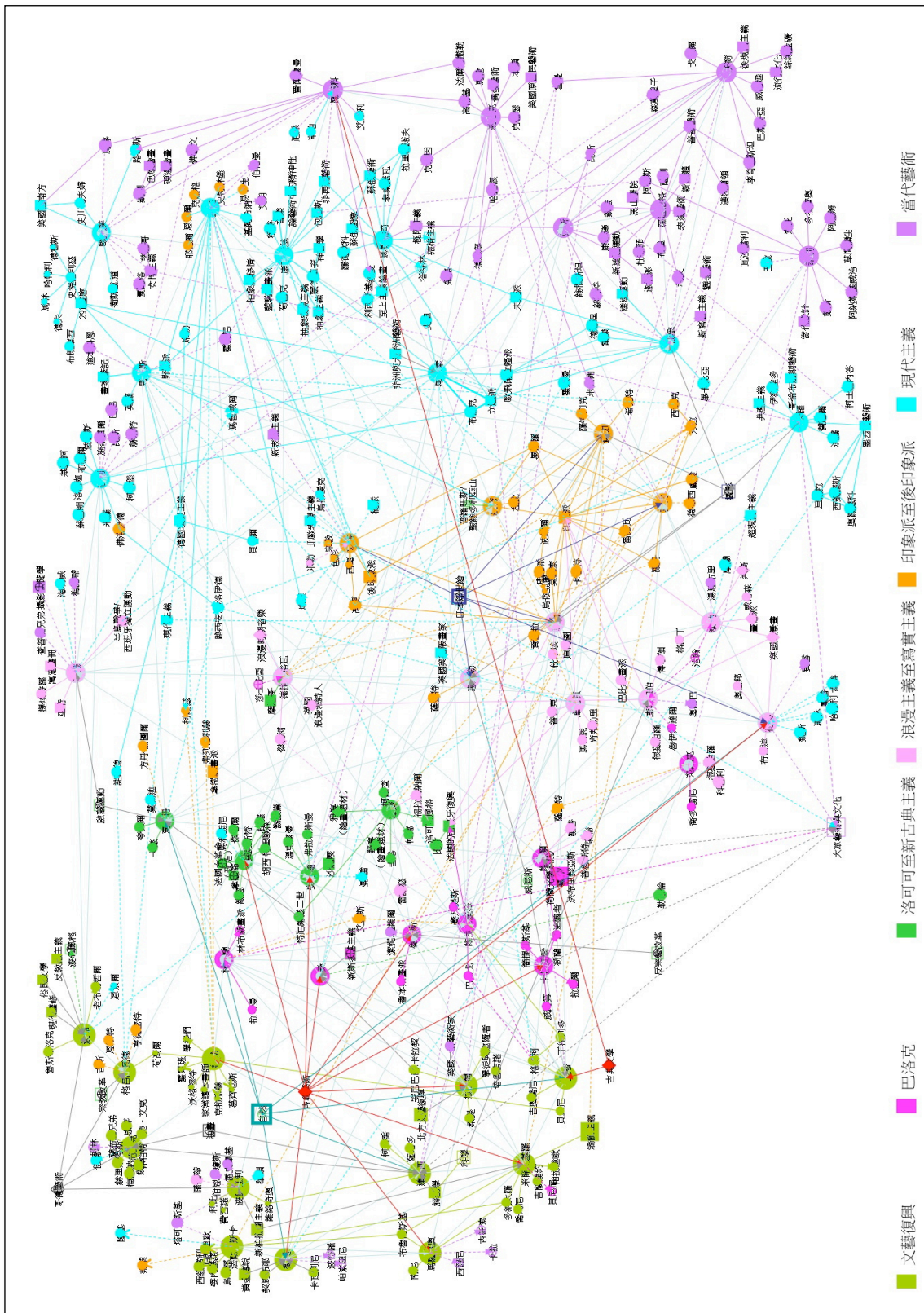


圖4.19 畫家網路圖v.final: 保留節點名稱

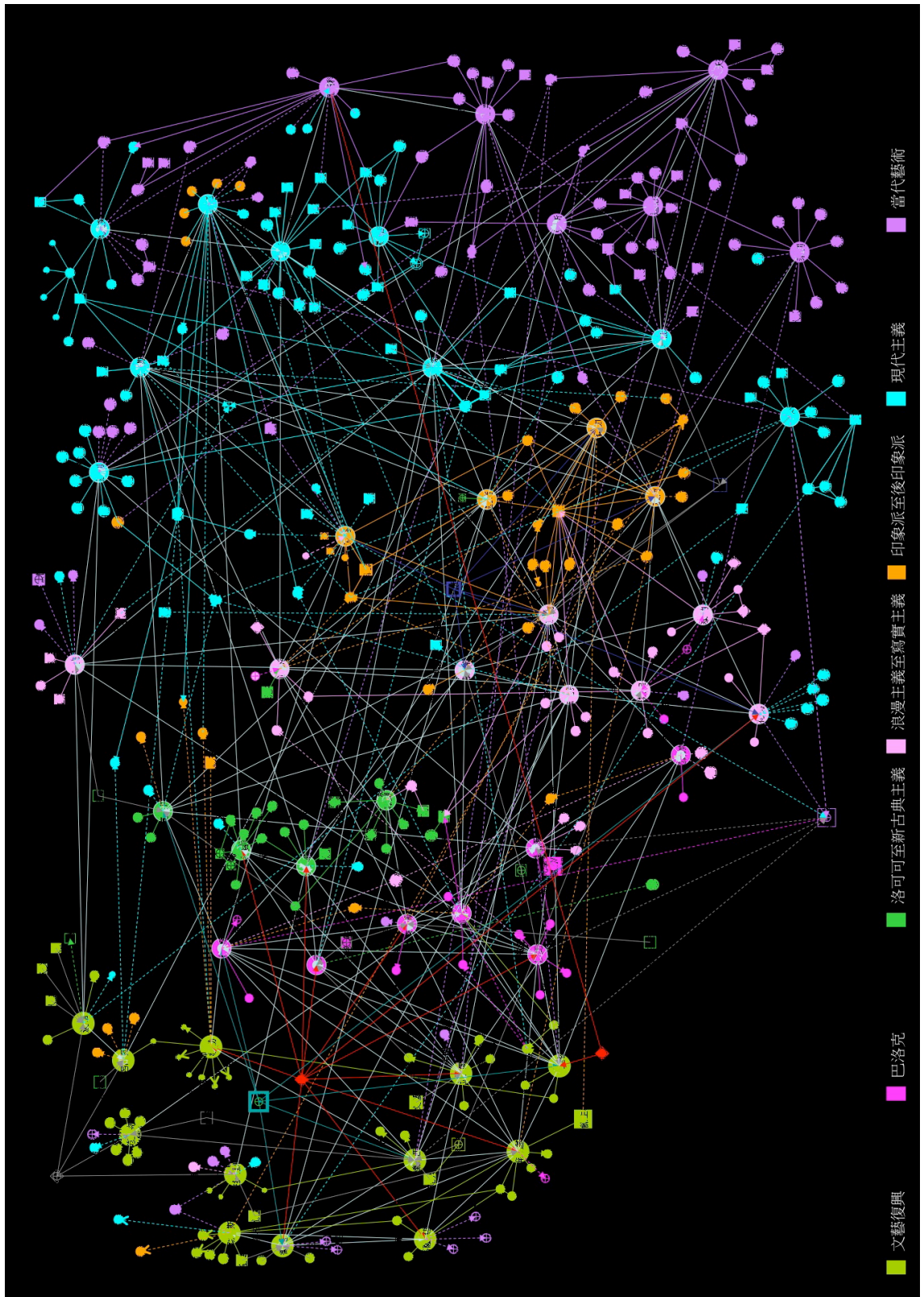


圖4.20 畫家網路圖v.final: 黑底，無節點名稱，純網路圖

4.2 中心節點的轉換與網路的消長

— 以西洋美術19世紀繪畫風格的興起與衰落為例

以西洋美術史的角度來看19世紀的美術史，這是一段準備進入百花齊放的美術表現時期的前置時期。在這段時期（19世紀）之前的美術風格，在每一個時期，幾乎都有一個主要的流行風格。如中世紀時期(Middle Ages, 476-1453A.D.)的美術風格，以初期基督教美術開始，接續著拜占庭時期、羅馬式時期、結束於哥德式時期。接著進入近代，由文藝復興的風格表現帶領15-16世紀的美術表現，再來是巴洛克風格帶領著17世紀、洛可可風格帶領著18世紀。

但是到了19世紀，同樣是一個世紀的時間，卻出現了好幾種風格，有新古典主義、浪漫主義、自然主義、寫實主義、印象派、新印象派、後印象派，接著就來到20世紀百花齊放的現代。因此，以19世紀的美術風格轉換來探討網路中重要節點轉移的現象，是一件合理的、合適的研究。

4.2.1 網路性質的應用

在19世紀中葉，畫壇上流行的是學院派的古典風格。同年的比賽中，這幅由卡巴內爾(Alexandre Cabanel, 1823.9.28-1889.1.23)所畫名為《維納斯誕生The Birth of Venus》的作品，在沙龍展中得到極大的讚賞；而馬奈(Manet)所畫的草地上的午餐卻得到兩極化的評價，不過壞評價顯然大於好的評價。雖然無法得到沙龍展的青睞，但是這幅作品卻吸引了另一批年輕的畫家賞識，這批畫家有莫內、巴吉爾、雷諾瓦、竇加。而這批畫家後來成立了印象派。

這裡我們可以看到幾個「網路性質」在其中發酵，影響著19世紀繪畫網路的發展。這些網路性質包含「增長與優先情結、服膺權威、反抗權威、反潮流（創新）、從眾現象」。（圖4.21）

先說明美術界「服膺權威」的現象。當時流行的是學院派的理念、方法，主要的流行是「新古典主義」及「浪漫主義」。一位畫家若能夠在沙龍展當中得到肯定，就可以在繪畫市場上得到一席之地，而收藏家會在沙龍展上看畫、買畫。畫家就可以有收入。於是可以說沙龍展是一個權威，掌控著畫家是否能賣畫為生的重要管道。畫家如果想要在畫壇上出人頭地，想要靠著賣畫維持生計，無可避免的，畫家所畫的作品要得到沙龍展的肯定，或者說要畫出沙龍展想要的作品的樣式，如此才可以進入賣畫的領域。（另見頁99）

另外，這又牽涉到另一個網路科學裡談到的性質—「優先連結」及「從眾行

為」。既然沙龍展在當時是主流，畫家們為了維生，必定要跟上主流，優先選擇主流風格來跟從。這表明了畫家可能要放棄新概念、技法，而選擇從眾—跟從主流的流行而畫。（另見頁95）

畫家當中，當然有不跟從流行的畫家們。有的畫家仍然堅持自己的繪畫新概念、技法，依然參加沙龍展競賽，不過很容易的被摒除於主流之外，如馬內。另外還有些畫家一邊畫沙龍展所要求的樣式，另一邊畫出自己的新觀念、技法，如竇加、莫內、雷諾瓦。甚至更有少數的畫家，走上孤獨的創作道路，自己走一條全新的路線，等於在網路中另闢新節點，但在當時與之連結的幾乎趨近於零，脫離舊連結，另闢新的結點，接著慢慢的形成新的群聚，出現新的流行。塞尚、梵谷、高更是這一類的畫家。

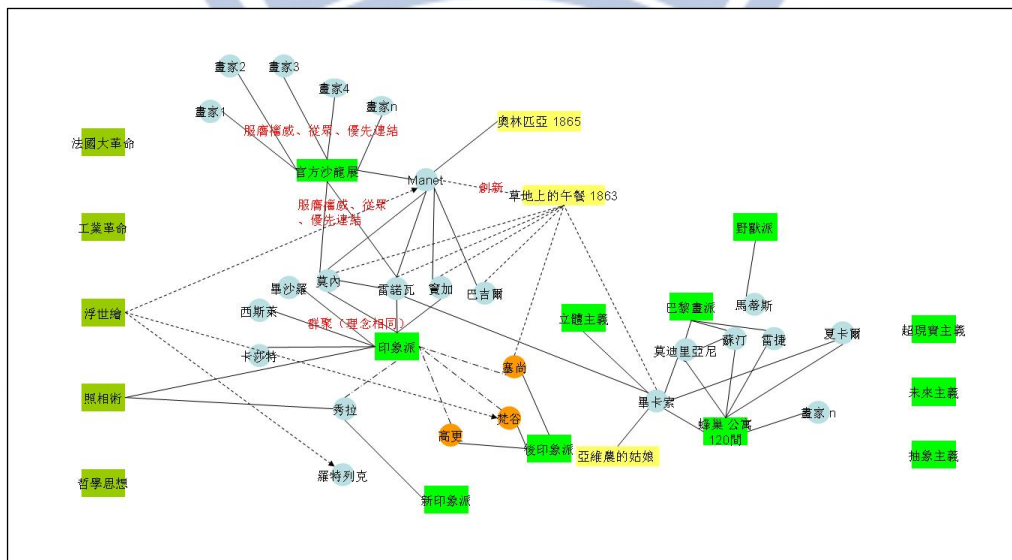


圖4.21 受畫家馬內影響之網路圖

4.2.2 重要節點出現及產生之群聚效應—以新古典主義興起為例

在19世紀印象派(Impressionism)崛起之前，法國巴黎已是藝術的中心。洛可可藝術(Rococo)在18世紀中期面臨到被大眾反感的危機，也就是洛可可藝術沒落的時間。正在這個時候，累積了幾項因素，使得古典藝術的概念及因素再次被強調及復興，於是我們稱這個時期的古典表現為「新古典主義 (Neoclassicism)」。

1. 龐貝等古城出土年代引發研究熱潮。
2. 啟蒙運動與理性主義興起，剛好與古代美學結合。
3. 希臘雕像出土《米羅的維納斯》(Aphrodite, called Venus de Milo, 大理石，202公分高，羅浮宮博物館，法國)、《有翼的勝利女神》(Winged Victory of Samothrace, also called the Nike of Samothrace, 大理石和石灰石，328公分高，羅浮宮博物館，法國)，正好趕上研究古代美術熱潮。

4. 德國學者溫克爾曼(Johann Joachim Winckelmann, 1717-1768)於1755年發表《關於模仿希臘作品的繪畫與雕刻之思想》(Gedanken uber die nachahmung der griechischen Werke in der Malerei und Bildhauerkunst)一書，推崇希臘美術理想、高貴、單純與靜穆之美。接著於1764年發表《古代美術史》(Geschichte der Kunst des Altertums)一書，闡述古代文化之特質與發展過程，帶動美術界及社會對古代美術表現的重視與研究。

重要節點：

1. 權貴—皇室拿破崙(Napoleon Bonaparte 1769-1821)
2. 大衛(Jacques-Louis David 1748-1825 法國)
3. 法蘭西藝術院—以學術方式延續藝術傳統。拿破崙於西元1803年將法國皇家繪畫及雕刻學院（西元1648年成立）與法蘭西音樂院（西元1669年成立）及法蘭西建築院（西元1671年成立）三院合併為法蘭西藝術院。

在這裡，出現了一個重要的結合，就是大衛將他的繪畫與政治深深的結合在一起。在拿破崙即位之前，大衛的畫作與「大革命」結合在一起，使用畫作成為革命的工具。大衛在西元1774年獲得羅馬獎，西元1775年前往羅馬研究，西元1780年回到法國，西元1781年成為皇家藝術院院士。西元1784年再度前往羅馬完成《荷拉斯兄弟之宣誓》一作。這件作品在羅馬及巴黎都獲得強烈的迴響，幾乎為新古典主義的宣言。在拿破崙即位之後，在西元1799年成為拿破崙的宮廷畫家，為皇帝效命。

而拿破崙提倡古羅馬帝國的宏偉藝術，蒐集古典藝術作品、召集學者專家研究，在1803年設置「拿破崙博物館」於羅浮宮內，開放民眾參觀王室的收藏品。拿破崙並且擴建羅浮宮，增加古羅馬、古埃及及藝術品展區，任命宮廷畫家大衛管理。

拿破崙成立法蘭西藝術院，以學術延續帶領藝術傳統，造成時代風格。

有著名的畫家、皇帝的主動推動流行、學院的學術領導，這三者的結合成為一個堅固的聚集，一個三角閉合的網路（圖4.22-1），在當時成為藝術界重要的聚合點，一個中心節點（Hub）。讓新古典主義在法國推展開來，畫壇上的主流風格是由大衛領頭開始的新古典主義取代了前一代的洛可可風格。

19世紀美術之優先情結現象

巴拉巴西與雷卡在研究真實網路的時候，發現真實網路受到兩個定律的控制：增長與優先情結。每個網路都是從很小的內核開始，隨著節點的增加不斷增

長。這些節點在決定和那些已有的節點連接時，會優先考慮已經擁較多連接的節點。（參考本文2.2.1）

大衛成為一個內核，（圖4.22-1紅色點），想要學畫的人自然而然的選擇大衛為師。也因此讓這個節點聚集愈來愈多的人，終於成為主流。於是大衛這個節點由內核轉變成為中心節點，從網路的角度來看，新節點（新畫家）選擇與大衛產生連結，是因為大衛居要位，成為優先情結選擇的節點。因此，在當時大衛有許多的學生向他學習。越來越多的人從事新古典風格的繪畫。大衛的弟子眾多，其中最為著名的有德魯也、格羅、吉洛底·提歐頌、安格爾、普魯東等。而安格爾(Ingres, 1780-1867)更成為下一個重要的節點（圖圖4.22-4紅色大點轉移）來延續新古典主義的網路。

如圖4.22所示，說明如下：

1. 紅色點表示畫家，紫色點表示皇家貴族，黃色點表示學院派。三者在18世紀緊緊結合，成為一個相輔相成的有力連結。（圖4.22-1）
2. 三者各自成為一個中心節點，吸引新的節點連結，造成群聚。慢慢的形成新的風格流行。（圖4.22-2）
3. 紫色一方代表著消費族群，購買紅色族群的作品，黃色也推廣這個流行，他們之間相互連結形成更為穩固的網路。（圖4.22-3）
4. 紅色族群的大點轉換，表示畫家傳承，由弟子承接。（圖4.22-4）
5. 新的紅點可能成為更有力的中央節點，繼續擴大網路版圖。（圖4.22-5）

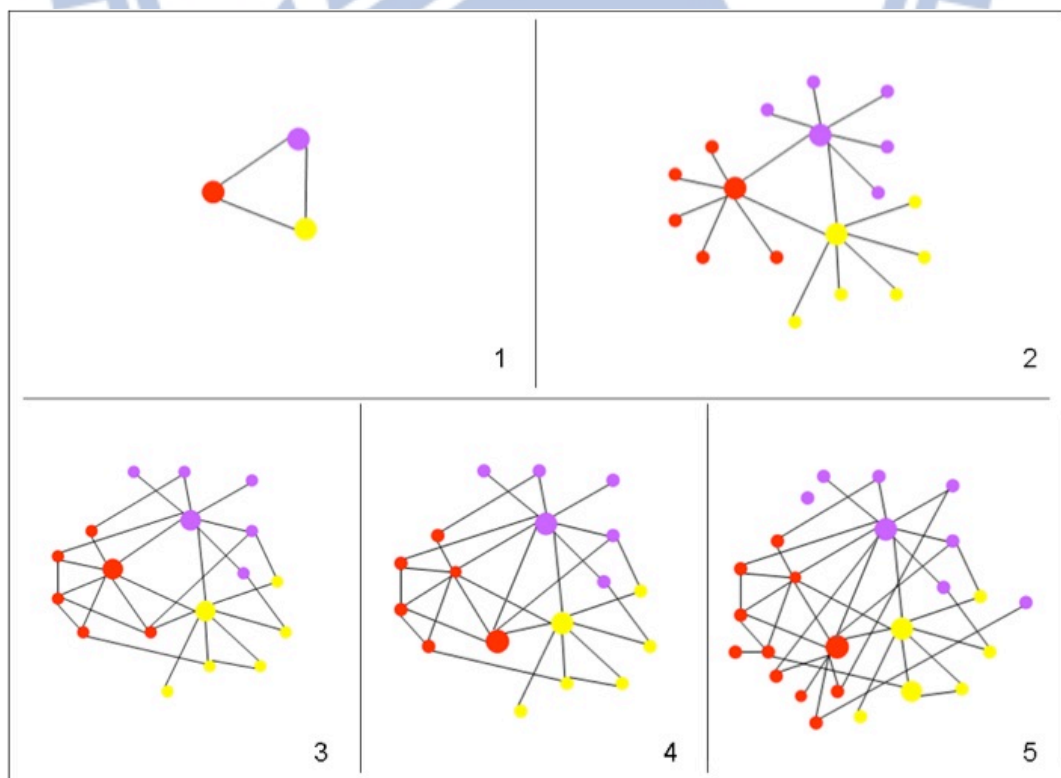


圖4.22 中心節點的群聚效應與轉移

4.2.3 加邊對群聚係數的影響

巴拉巴西在鏈接[]一書中提到，Google之所以讓他著迷，在於它打破了巴拉巴西對無尺度網路模型的基本預言，即先到者具有優勢。在無尺度模型中，鏈接最多的節點，是最先出現的節點。因為它們累積鏈接的時間最長，已經發展成為中心節點。1997年發佈的Google在全球資訊網上是個遲到者，當時流行的搜尋引擎，如Alta Vista或Inktomi等已經早在Google之前主宰了全球資訊網很長時間，使Google明顯的處於下風。然而，不到三年的時間，Google就成長為最大的節點，同時也成為最受歡迎的搜尋引擎。

巴拉巴西所提出來關於Google的例子，與我們關於群聚系數的作業剛好有異曲同工之妙。原本我們預期如果持續加邊，應該會讓某個節點的群聚係數增加，結果，並不完全符合預期。

問題：針對下列圖形（圖4.23），利用加邊或去邊，探討群聚係數的變化。

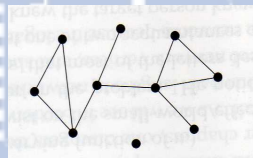


圖4.23 探討群聚係數

討論：

1. 依群聚係數(The clustering coefficients)公式，加邊產生封閉三角形為原則，以分子增加，分母不變或相對減少為原則，故節點J先排除連結，單一邊增加不再考慮。
2. 以優先情結及鄰邊相鄰優先將對點相連，形成封閉路徑。
3. 當圖形增加到2邊以上時，已形成部份完全圖，再以完全圖為基本往上加邊為原則。
4. 加邊部份以虛線表示。

增邊過程結論：

由增邊、 $C(G)$ 值變化的直角座標圖形（圖4.24），可以觀察出增加邊數會使 $C(G)$ 值增加；邊此趨勢再加第6邊時 $C(G)$ 值反而減少，由圖形觀察雖加邊，造成分子+3，但分母因點的維度增加而產生的2點間路徑更多，致使 $C(G)$ 值降低；但隨著邊數增加， $C(G)$ 值仍呈現上升，直到完全圖形時 $C(G)=1$ 。

單純就 $C(G)$ 變化在點數固定的情形下，加邊（位置不同）只要其最後各點邊數(degrees)相等則其 $C(G)$ 值也會一樣，因此要產生 $C(G)$ 最大值只要圖形各節點(nodes)的邊數(degrees)相對其它圖形的低則分母較小，再分子相同的情況下可產生 $C(G)$ 最大值。

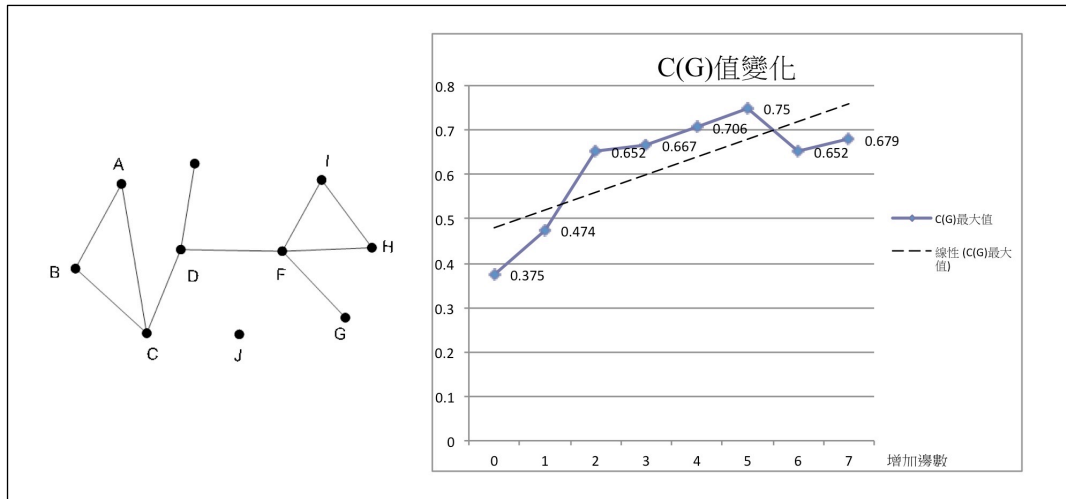


圖4.24 群聚系數的變化（陳昭吉提供）

在這裡所要引用的是，一個網路圖中，增加邊數，應該會讓群聚係數一起跟著增加。我們從線圖可以看到，整體來說，群聚係數是隨著加邊往上遞增。不過卻在加邊到一個程度的時候，群聚係數往下掉，然後，再繼續往上。

原來，並不是不斷的加邊，就可以讓群聚係數持續上升。而是會在某些時候，群聚係數反而下降。將這樣的結果，拿來應用在美術史中風格流派的興盛與衰落，剛好符合這樣的變化。

每個風格就如在本篇論文一開始所提到的，每個風格流行都有「發起→興盛→高峰→衰落→消失／式微」的模式。從最早「發起」時的群聚係數最低，「興盛」時群聚係數往上爬升，在「高峰」時群聚係數達到最頂點，「衰落」期的群聚係數逐漸下降，而在「消失／式微」期的群聚係數達到低點。當新的風格出現，則再次循環。

繪畫界「服膺權威」的現象

安格爾和大衛不同，他堅定的捍衛著古典主義的形式與精神，並且他公開的宣稱自己是德拉克洛瓦的敵人。安格爾在1841年，回到巴黎以後，他便站在學院派的立場，盲目地利用學院影響力，對於不同觀念的異己採取毫不妥協的反對態度，這不僅是針對德拉克洛瓦，也針對一些年輕人。後者反抗他的仿效者所造成的平凡而刻板的定型學院主義。他的風格很少改變，極力追求的，是犀利精確的圖像、蜿蜒的曲線，以及對拉斐爾(Raphael)的崇拜；而他那刻意經營，但不生動的畫法，特別顯出他高超的描繪能力[44]。

與其師大衛一樣，安格爾得過羅馬獎，並在西元1806年前往羅馬學習。西元1824年回到巴黎，被選為美術院院士，西元1829年被任命為美術院教授，1833年成為美術學校校長，1834前往義大利上任羅馬的法國美術學院院長一職，1841年

返回巴黎，1848年被任命為美術委員會委員。從上述年代表可以看出安格爾不僅是一個傑出的畫家，更是在一個具有影響力的位份上的人物。在這裡安格爾可以說是當代美術界的一個權威人士。在安格爾掌握著沙龍，將沙龍的方向導向新古典主義。畫家要賣畫，並不是隨便就可以賣，而是買家們會參考畫家的實力為何？畫家很難自己靠自己推銷自己的作品，要得到肯定，官方沙龍展是否入選是一個重要的關卡，而這個時候，安格爾所領導的新古典主義正掌握著這份大權。因此，畫家要出人頭地，就要畫出評審所喜好的繪畫形式，正好符合前面所提過的（服膺權威）的這樣的行為。

4.2.4 十九世紀美術流行風格

在繪製網路圖之前的作業，先將19世紀的繪畫風格製作成表格（表4.3），以利了解19世紀複雜的藝術風格更替。

表4.3 十九世紀美術流行風格

風格流派 流行年代 代表畫家	特 色
洛可可 18世紀	屬於貴族的藝術、奢華纖細（把男性畫得如女性般柔弱），時常以宮廷生活如舞蹈會或郊遊會為主題。用色摒棄豪華壯麗的色彩，改以清淡靜默的色調，加上銀色、金色及白色。線條一改巴洛克時期的彎曲誇張，以平抑的曲線代替。屬於一種小巧玲瓏有精緻美觀的藝術風格。
新古典主義 19世紀前半 大衛 安格爾	配合拿破崙的英雄主義，產生端莊、威嚴、鄭重的作品。也從追求古希臘古羅馬時代的美學規則及倫理表現出樸素、理性之美。德國歷史學家溫克爾曼提出：「藝術的理想絕不在於個性的一點上，只有深得調和勻稱中庸之美的藝術，才是藝術的最高境界。」所以，古典主義的繪畫是拋棄了個人主觀感情，而以理智、調和的畫法為理想，還要把全副精神注入到素描上，不重視色彩。

<p>浪漫主義</p> <p>19世紀前半</p> <p>哥雅</p> <p>傑利柯</p> <p>德拉克洛瓦</p> <p>康斯坦伯</p> <p>泰納</p>	<p>與古典主義在造型藝術方面有著對立的觀念，重視感情，繪畫奔放不羈，把色彩看成繪畫的第一生命。打破古典的規則，畫面構圖動態感強烈，強調「描寫的喜悅」，自由發揮熱情與感動，運用激動強烈的色彩，追求感動的鮮味與強度。</p>
<p>寫實主義與 自然主義</p> <p>19世紀中葉</p> <p>杜米埃</p> <p>米勒</p> <p>庫爾貝</p> <p>柯洛</p>	<p>原封不動的現實，不加美化、理想化，而以原樣呈現，忠實的描寫所見所聞，另外有些畫家則用以批判社會。</p> <p>英國風景畫、巴比松(Barbizon)畫派，離開城市、居住鄉下（楓丹白露森林）</p> <p>特別是庫爾貝—追求行為的真實性、物質存在的現實性，從不違背以真實生活為創作依據的原則。他主張人在任何時刻都應受理性的支配，個人自由應得到捍衛；他主張民主，追求寫實主義本質上「民主的藝術」。庫爾貝的寫實主義把法國的繪畫從學院主義和歷史循環論中解放出來，他的高度敏感性和洞察力，與周圍現實環境聯繫的創作能力，形象和環境之間的微妙關係，對新一代印象主義的年輕畫家來說是極其寶貴的。</p>
<p>馬內</p> <p>19世紀中後</p> <p>1860s年代</p>	<p>堅持古典形式，期望在沙龍展中得到肯定，但是在用色、主題的使用上卻走新的道路，已經是新時代的觀念及畫法。認為「如何畫」比「畫什麼」更為重要。與印象派的畫家們時常相聚，卻未成為其中的一分子。而其作品、觀念深深的影響了印象派的畫家們，成為新舊時代交替的橋樑。</p>
<p>印象派</p> <p>1870s</p> <p>莫內</p> <p>竇加</p> <p>雷諾瓦</p>	<p>意識到傳統的創作程序和色彩系統是不合理的，以觀察的主觀性來表現和描繪真實，在對現實的理解中，強調視覺經驗的優先性，去除了輪廓線及灰褐色調，使用純色和互補色及強烈、多變的光之效果，甚至使形式發生改變。印象派畫家在戶外創作，又稱為「外光派」。</p>

<p>新印象派</p> <p>約1880~1890</p> <p>秀拉 西涅克</p>	<p>秀拉為代表人物，研究印象派的觀念，再加上對色彩科學的研究（包含色彩理論、光的分析、視覺），進而發展出視覺混色的方法來。換句話說，原本畫家在調色盤上混色，然後再畫到作品上；但是秀拉發現，將純色以點的方式點在畫面上，再將要混色的其他色彩也點在畫面上，如此，我們將看到畫面上有密密麻麻的色點，只要我們眼睛與畫面保持一定的距離，這些色點在進入視網膜的時候，自動混色成為所要調的顏色。因此，新印象派又有「點描派」的稱呼。</p>
<p>後印象派</p> <p>塞尚 高更 梵谷</p>	<p>後印象派三個代表畫家—塞尚、高更、梵谷。各自從印象派領受，再發展出自己的一條創作的路。</p> <p>塞尚克服了印象派「對光的瞬間掌握」短暫的視覺經驗，研究出物體的基本型與固有色、自然中深層、永恆不變的東西。塞尚的思想「一切物體成於圓形、圓錐形、圓筒形」之名言將塞尚的研究表達無遺。</p> <p>高更受塞尚影響進而研究色彩的單純化並追求其本質。利用色的特質（非光所造成的變化）、純度，以其調和的組合在組織畫面。其名言「1平方英尺的紅色遠比1平方英寸的紅色更紅」。</p> <p>梵谷曾被稱為燃燒的畫家、太陽的畫家，受塞尚、高更影響，但其最大的特色在於主觀感情的強調，將所看見的畫面加入自己強烈的情感，轉換成為作品。</p> <p>三者很快的將19世紀的繪畫收拾，帶入20世紀現代繪畫（美術）的新世界。</p>

4.2.5 網路中心節點的轉換—繪製過程

延續前一章節的討論，一樣以畫家為中心節點的方式來畫本段研究的網路圖。繪畫風格的興起與當時重要畫家造成的影響有著顯著的關聯。在前一章的討論中也提到，一旦形成經典風格，將吸引後輩畫家／藝術家追隨，從網路的角度來看，這個經典風格就成為吸引更多節點來與它連結的中心節點。不過，畫家的生命是有限度的，社會風氣、需求會更動，人們的興趣也會有所改變，於是，中心節點的轉換應該是必然的趨勢。

每個畫派都有代表的畫家，有的畫家是風格創新者，如新古典主義的大衛、印象派的馬內，有著帶頭的作用。有的畫家將風格表現帶到高峰，如新古典主義的安格爾、印象派的莫內，成為一代宗師，影響更為深遠。在繪畫的領域的網路圖上，強連結的特質在網路中是造成中心節點的重要因素，因而引發群聚效應。

19世紀可以列出來比較主要的風格流派，有七個主要風格流派—新古典主義、浪漫主義、自然主義、寫實主義、印象派、新印象派、後印象派。

構思網路圖

一開始，在我腦海中浮現的是19世紀的風格流派陸續興起浮出，先是新古典主義的繪畫風格，接著是浪漫主義的繪畫風格，再來，自然主義與寫實主義的繪畫風格接連而出。接著，庫爾貝與馬內相繼挑戰傳統風格的繪畫表現，因而引發新一代的創作概念，為現代繪畫拉出一條連接線。（圖4.25）

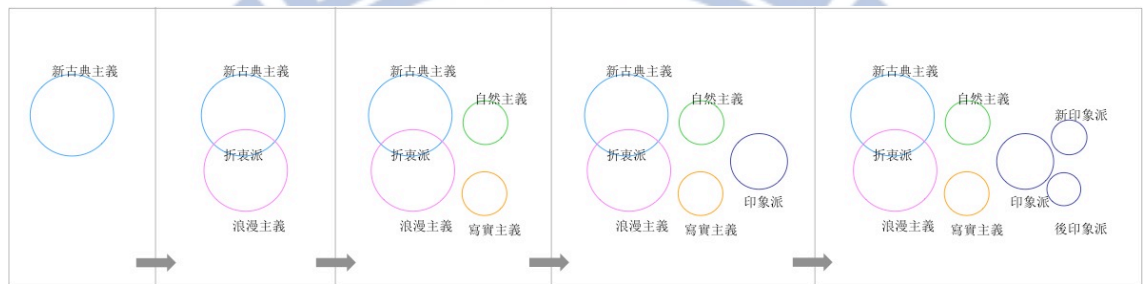


圖4.25 十九世紀風格演變之網路構想圖

網路圖製作

1. 為了網路圖有群聚性，以一個風格為一個圈為範圍來思考，在畫面上圈出七個大小不等的圓圈，表示七個不同的風格。
2. 找出這七個風格的代表畫家，將他們的節點放在所屬的風格範圍中，然後再將他們之間的關係連接成為網路圖。這裡的網路圖是參考前面所完成《50位畫家》之網路圖。將該網路圖截取出19世紀的部分，再加入德國歷史學家及畫家的節點。（圖4.26-2）
3. 先保留原來已經使用的節點顏色，以利畫家節點位置留在其所屬風格的範圍。
4. 在範圍內調整節點之間的距離及位置，是為了使讓節點之間的連線不要過於雜亂，並且達到易讀的效果。（圖4.26-4）
5. 刪減較不相關的節點，並且將連線從原本按照風格設定的顏色改為灰色，為了讓本篇重點—中心節點造成群聚吸引及中心節點的轉移可以清楚呈現。（圖4.26-5）
6. 原本節點保留有畫家所屬的風格的色彩標示，如洛可可至新古典主義的畫家節點為綠色，浪漫主義至寫實主義的畫家節點為粉紅色，印象派至後印象派為橙色。全部更改為灰色。全部為灰色（節點及連線），希望呈現純粹的網路圖。（圖4.26-6）

7. 節點的興起與網路延伸以色彩來標示。
8. 色彩標示分類：新古典主義以紅色標示；浪漫主義以粉紅色標示；寫實主義及自然主義直到後印象派以藍色標示。沙龍展標示為綠色。
9. 在庫爾貝與馬內之間有一條紅色虛線相隔，將庫爾貝以前及馬內以後分隔為兩大區塊。左邊為傳統，右邊是邁入現代。從馬內開始，影響了新一代的畫家－莫內、竇加、畢沙羅、雷諾瓦等畫家，並且成立了印象派，之後，印象派畫家們再繼續發揮影響力，更再演變出秀拉的新印象派、塞尚、高更、梵谷的後印象派，而這些都是20世紀現代繪畫的根源。
10. 在畫面最右邊有兩個區塊，分別放置兩張作品，以流行風格當時較為具有代表性的作品。畫面空間有限，無法放置太多的作品，並且希望不要列出太多的作品干擾畫面，盡量降低認知上的負荷。
11. 移除時間軸－原本在標題下方設有一條時間軸，並且放置箭頭指著時間軸，在投影片播放的同時，箭頭逐漸向右移動，表示時間的前後順序。我們認為原本網路產生連接，新節點往中心節點聚集，再來中心節點轉移這些過程，本來就帶有時間的因素在其中，因此將時間軸取消，不需要在多一條時間軸來影響（重點在中心節點的吸引新節點及轉移）。主要節點標示較大，其餘連結者為小節點。
12. 正在流行中的是色彩鮮豔的節點，當轉移後，節點的顏色淡化。淡化的意思有二。第一是這個畫家不再擁有直接強大的影響力。例如畫家離開人世、或是畫家不再是給風格的主流。其二是雖然畫家不再擁有直接強大的影響力，但是他的作品流傳下來，仍然對於後世的畫家有基本的影響。因此不是將節點還原成灰色，而是保持原色但加以淡化的節點呈現。
13. 藉由圖片（簡報）一張張的呈現，可以看到網路中節點的興起、吸引新節點並聯成網路、接著節點淡化並由新節點承接，成為重要的中心節點。網路變化由左往右，呈現出19世紀繪畫風格的興起與衰落的網路圖。（圖4.27－圖4.39）

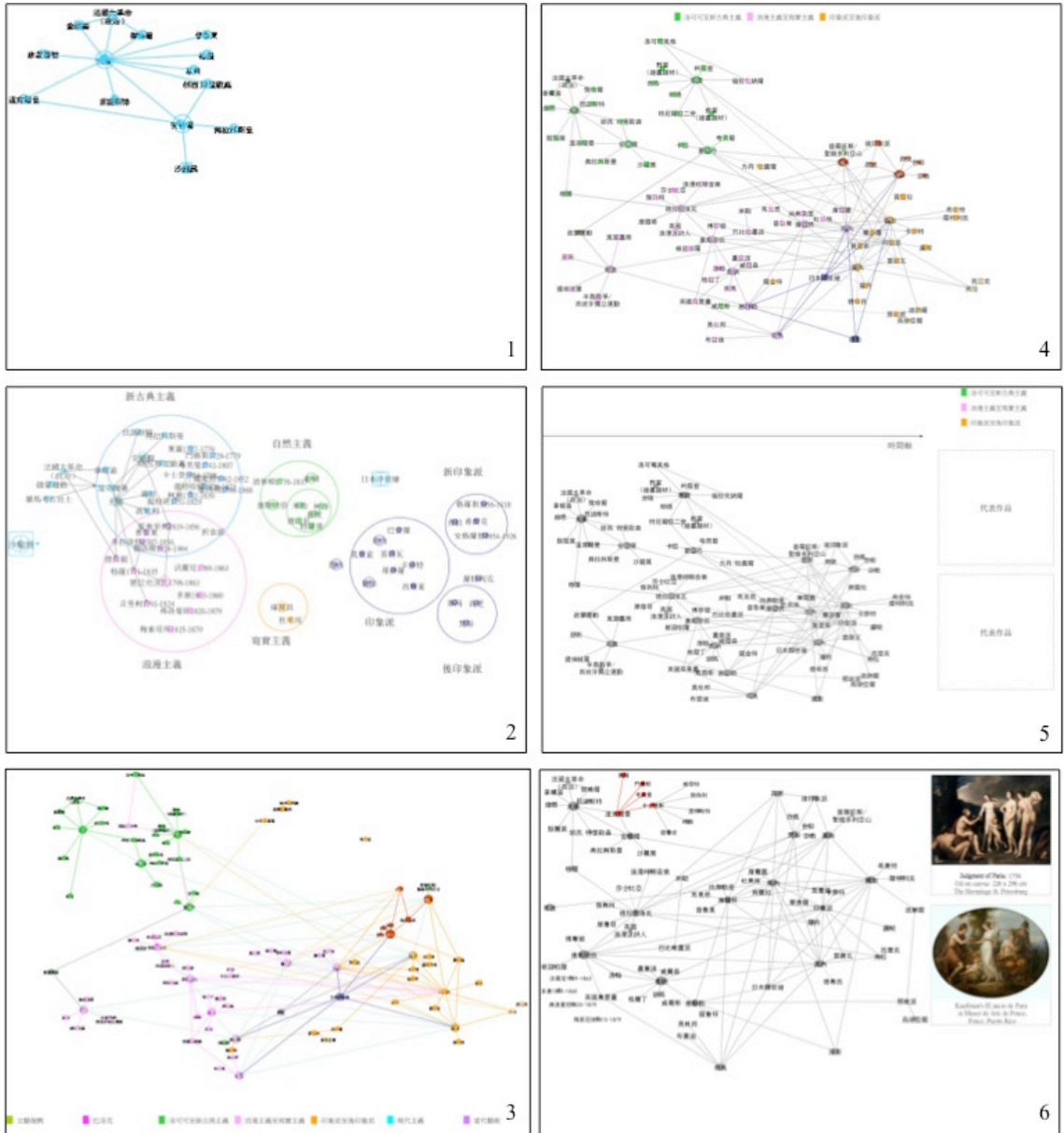
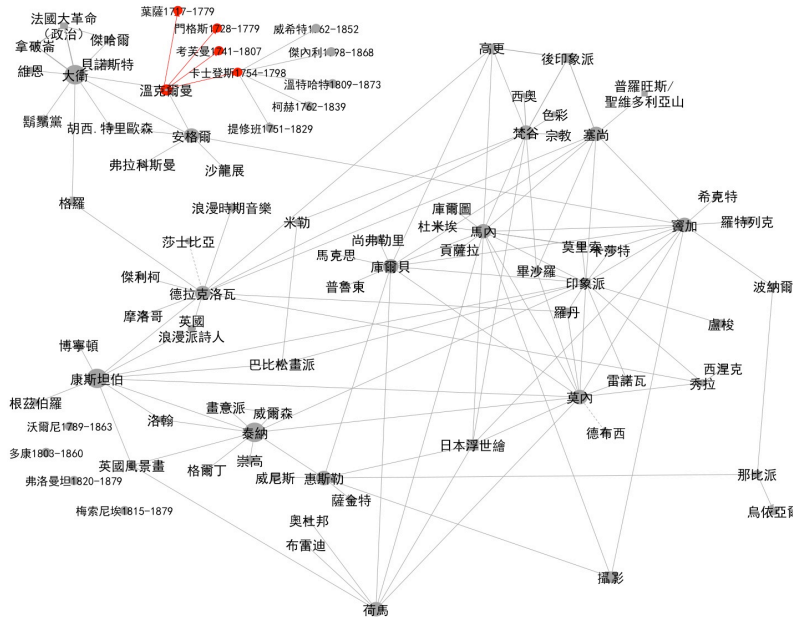


圖4.26 網路消長與中心節點轉換繪製過程

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例



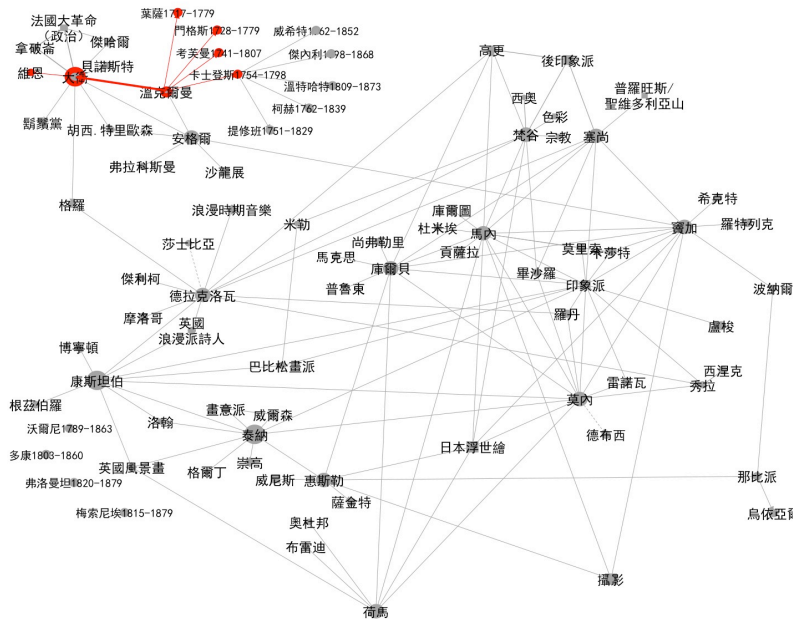
Judgment of Paris: 1756
Oil on canvas, 226 x 296 cm
The Hermitage, St. Petersburg



Kauffman's El Juicio de Paris
at Museo de Arte de Ponce,
Ponce, Puerto Rico

圖4.27 網路中心節點轉換 1

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例



The Oath of the Horatii



加冕禮 (Coronation) 1805 ~ 1807 年
油彩·畫布·610 x 931 公分
羅浮宮, 巴黎 (Paris), 法國

圖4.28 網路中心節點轉換 2

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例

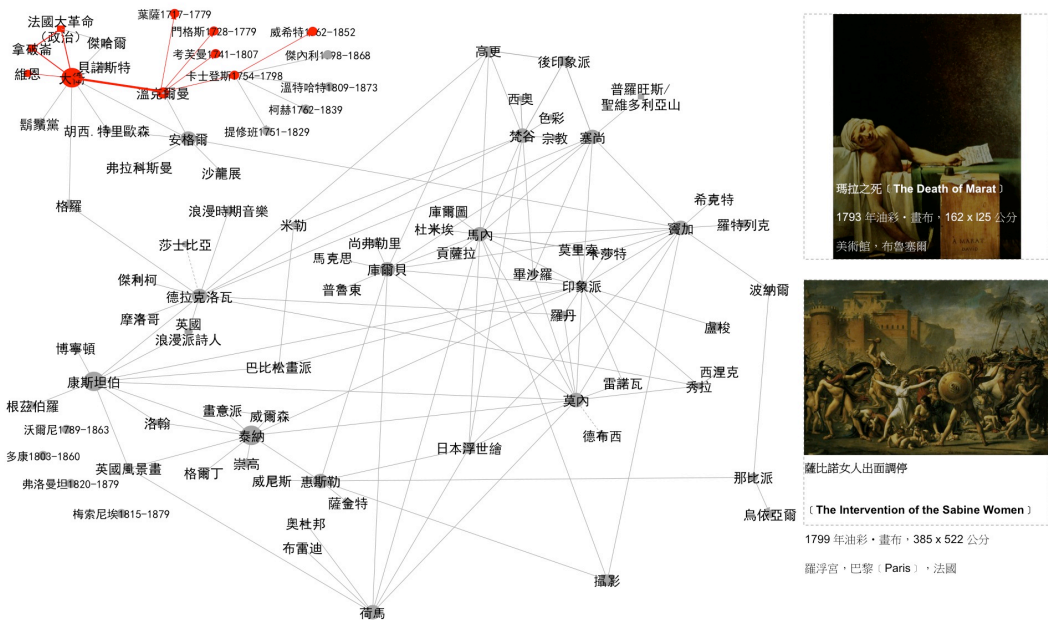


圖4.29 網路中心節點轉換 3

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例

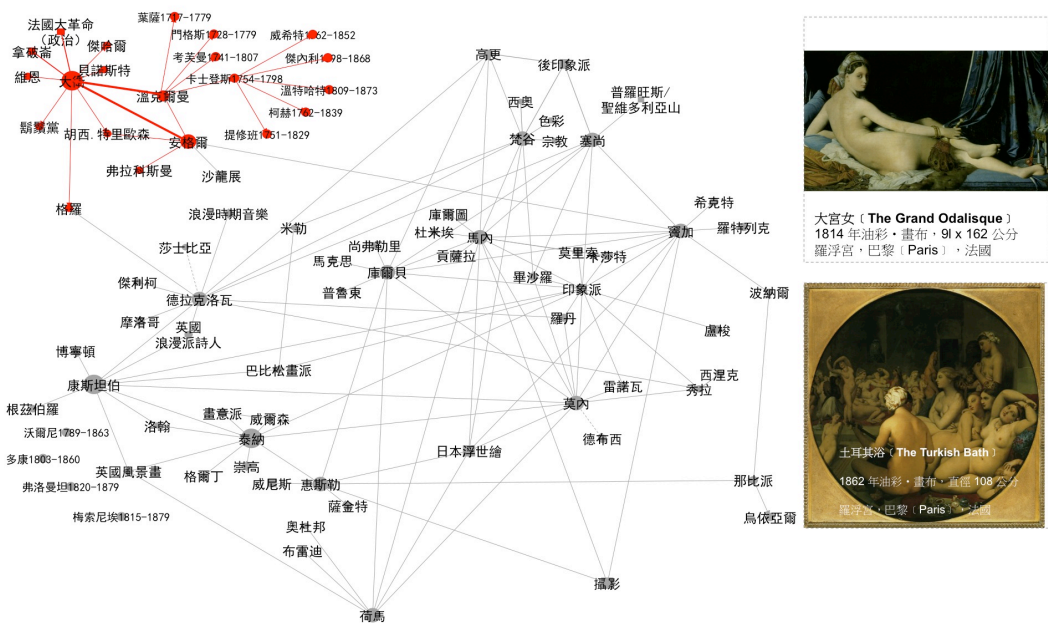


圖4.30 網路中心節點轉換 4

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例

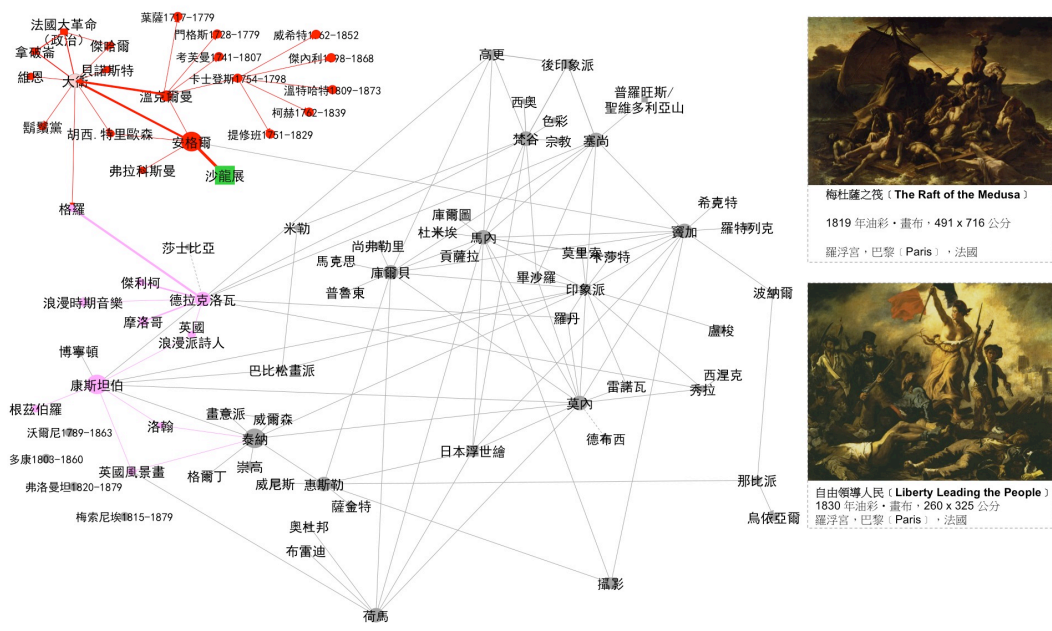


圖4.31 網路中心節點轉換 5

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例

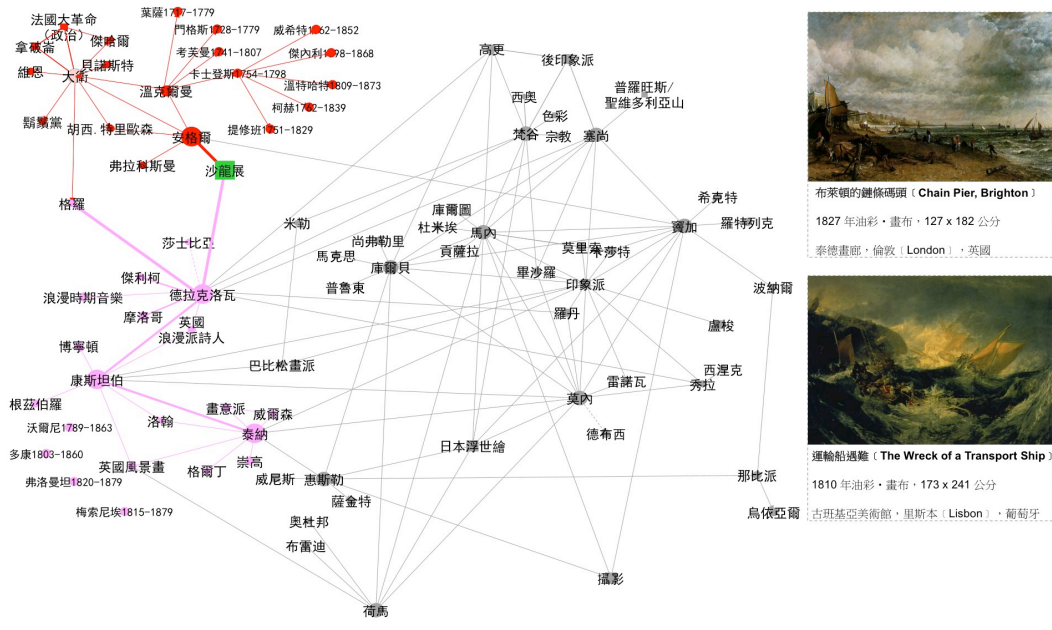
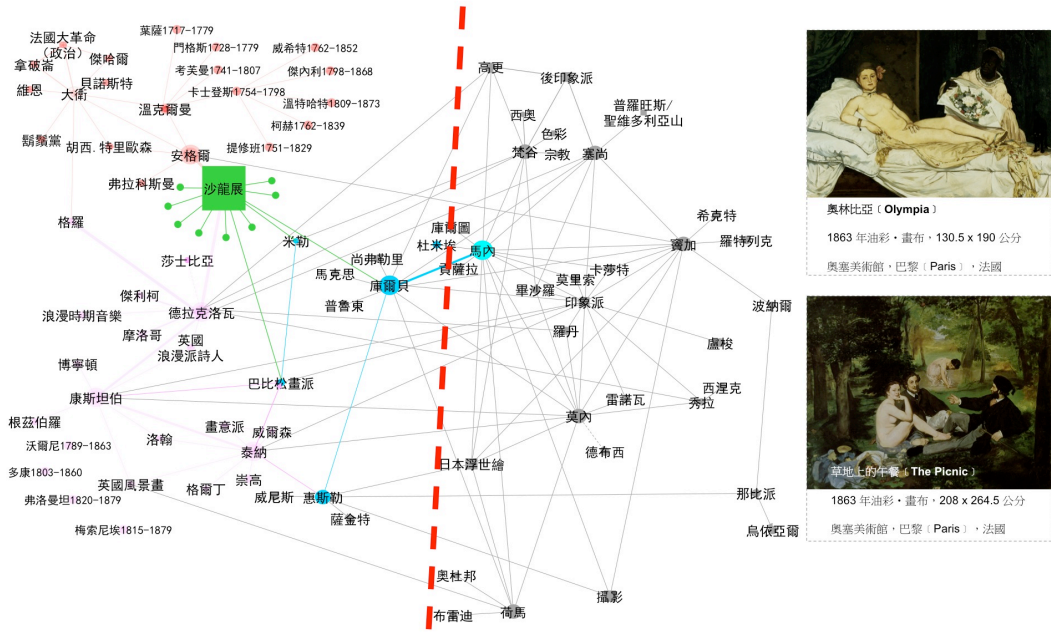
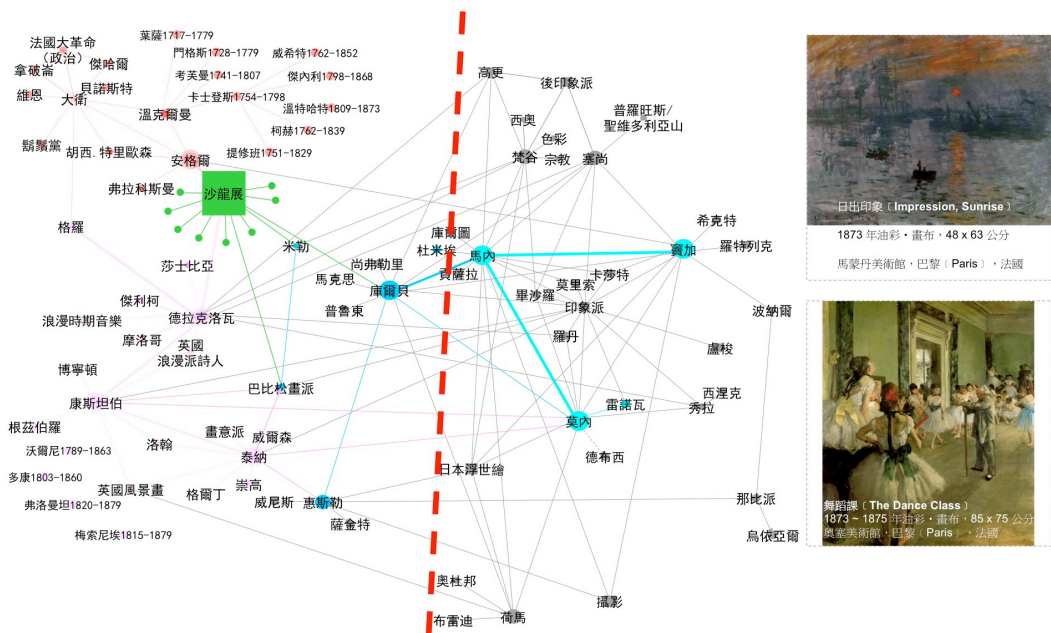


圖4.32 網路中心節點轉換 6

網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例



網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例



網路中心節點的轉換—以19世紀畫風演變為例

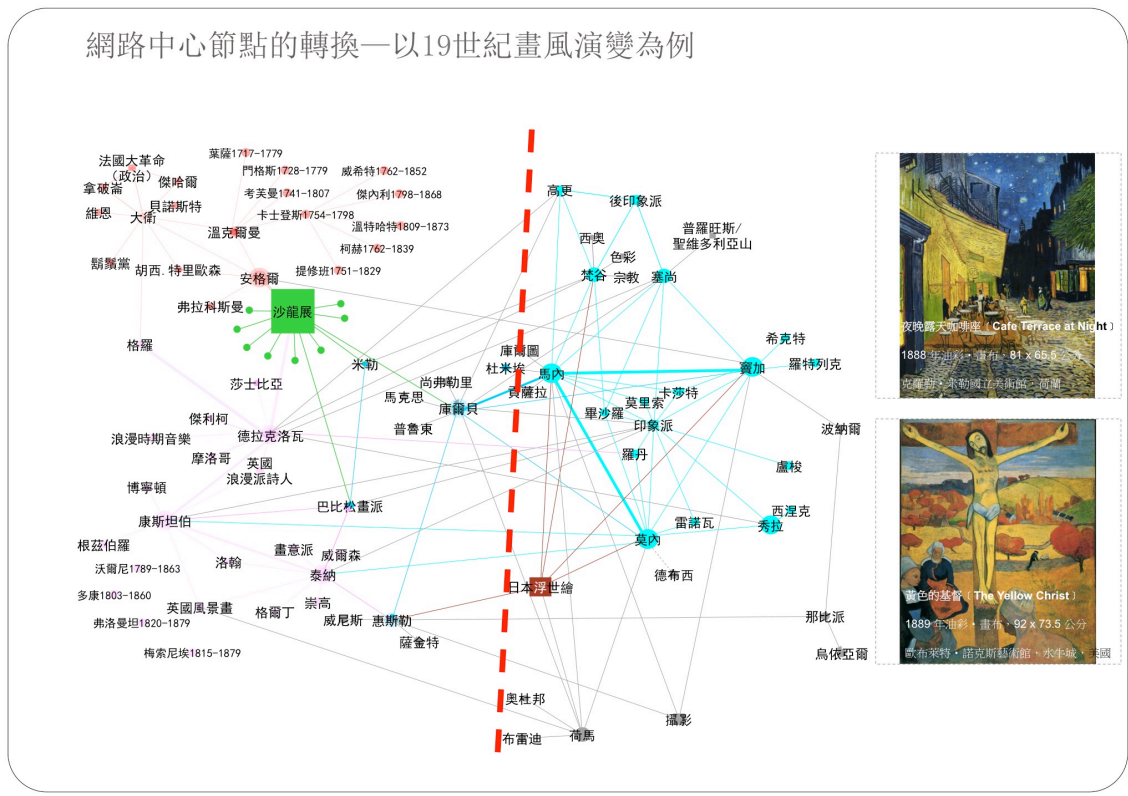


圖4.39 網路中心節點轉換 13

4.2.6 從網路角度看網路圖

對我自己來說，我的背景來自於美術系，當然這張網路圖也是我自己所畫出來的一張圖。接著一開始的假設來畫圖，並且一步步的完成，直到接近一開始假設所需要的網路圖。以美術教學的角度來說明、解釋這組圖（圖4.27- 4.39），畫面右側的代表作品，可以幫助觀者一邊觀察畫家之間的群聚現象及中心節點的轉移，也可以順帶認識當代的重要作品。不過，對於純粹網路圖來說，旁邊的附圖似乎是多餘的。再者，節點上標示著畫家的姓名，對於網路圖來說也造成干擾。

為了讓本節所探討的重點—網路中心節點的轉換，能夠清楚呈現。將（圖4.27- 4.39）再簡化成為只有節點與連線的網路圖，並將背景調整成黑色。黑色背景可以讓網路圖的變化清除表達（圖4.41- 4.52）。

以條列方式來說明網路中心節點興起及轉移的過程。

1. 主要節點產生
2. 主要節點變成中心節點
3. 吸引新節點連接而群聚
4. 中心節點轉移（有時是同一風格範圍內—師承轉移；有時是轉移到不同風格）
5. 產生新的主要節點
6. 再開啓另一個循環

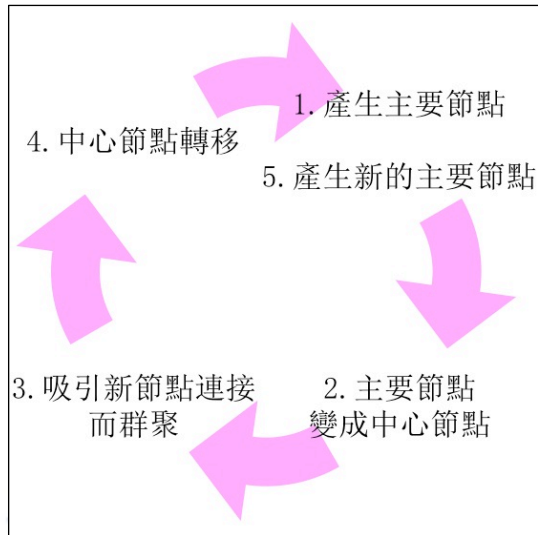


圖4.40 網路中心節點興起及轉移的過程



網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

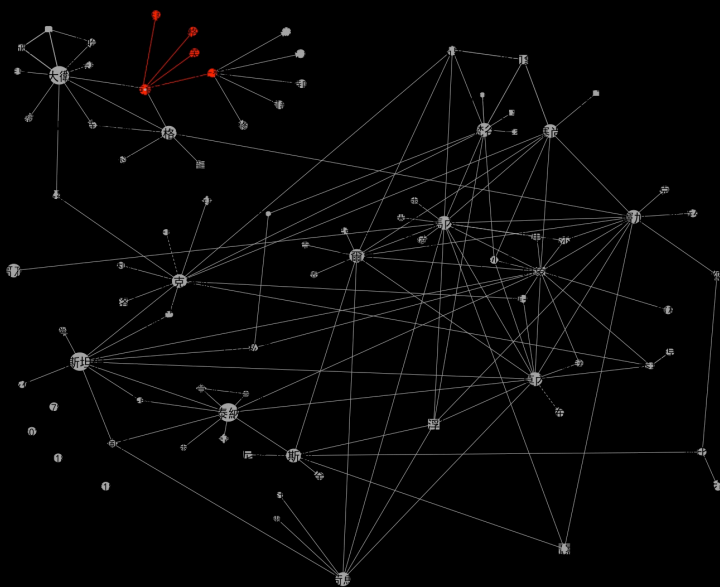


圖4.41 網路中心節點轉換—純網路圖 1

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

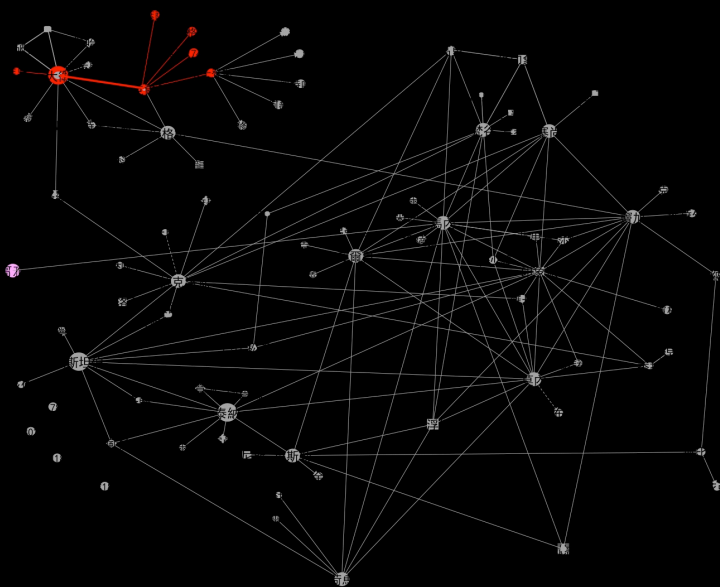


圖4.42 網路中心節點轉換—純網路圖 2

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

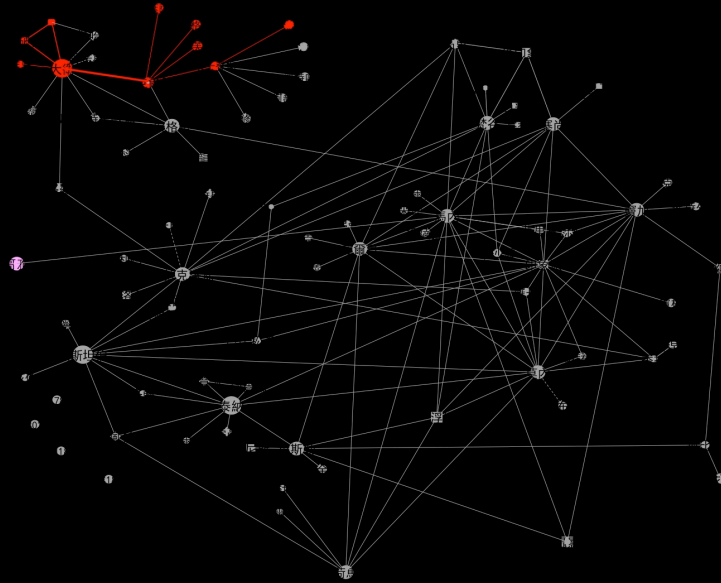


圖4.43 網路中心節點轉換—純網路圖 3

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

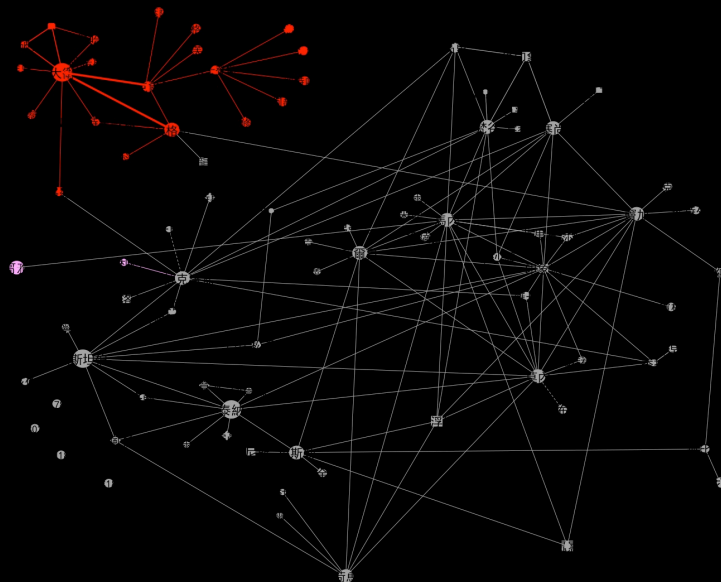


圖4.44 網路中心節點轉換—純網路圖 4

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

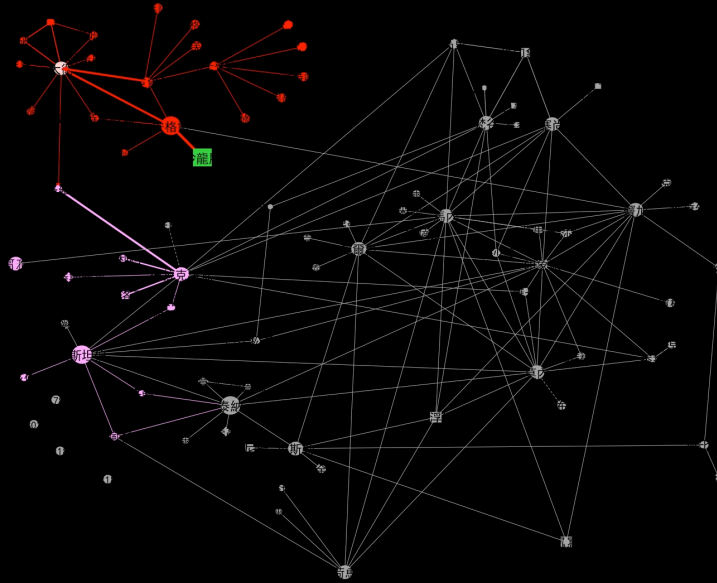


圖4.45 網路中心節點轉換—純網路圖 5

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

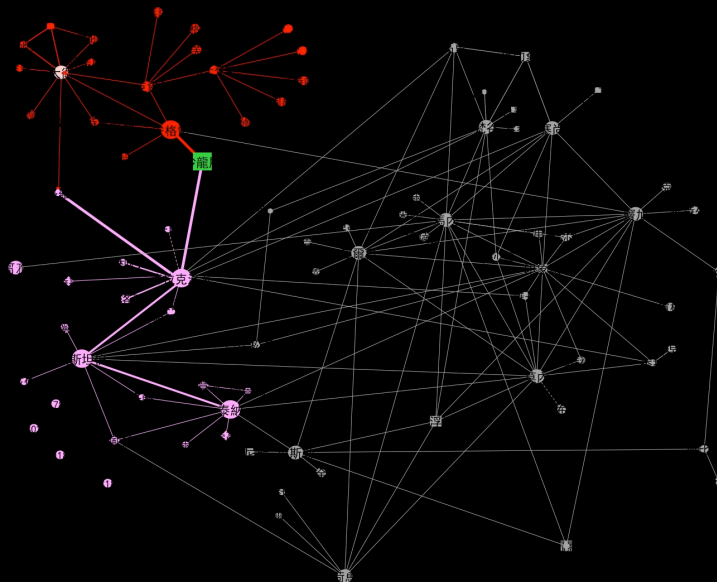


圖4.46 網路中心節點轉換—純網路圖 6

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

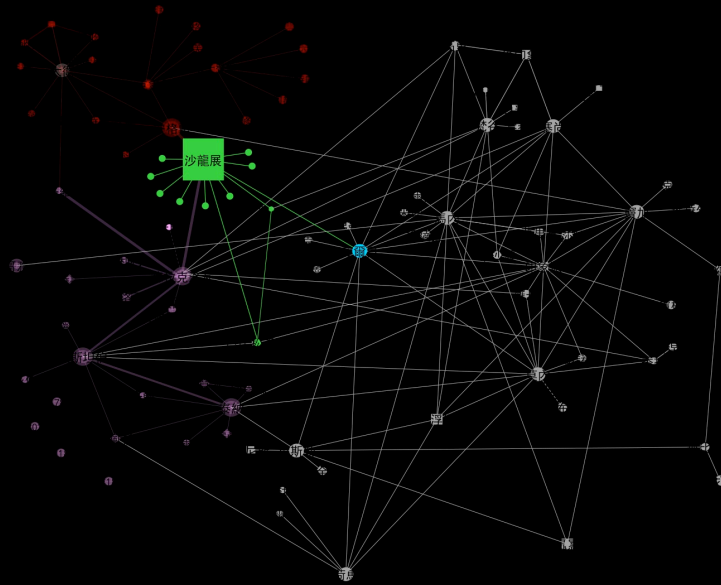


圖4.47 網路中心節點轉換—純網路圖 7

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

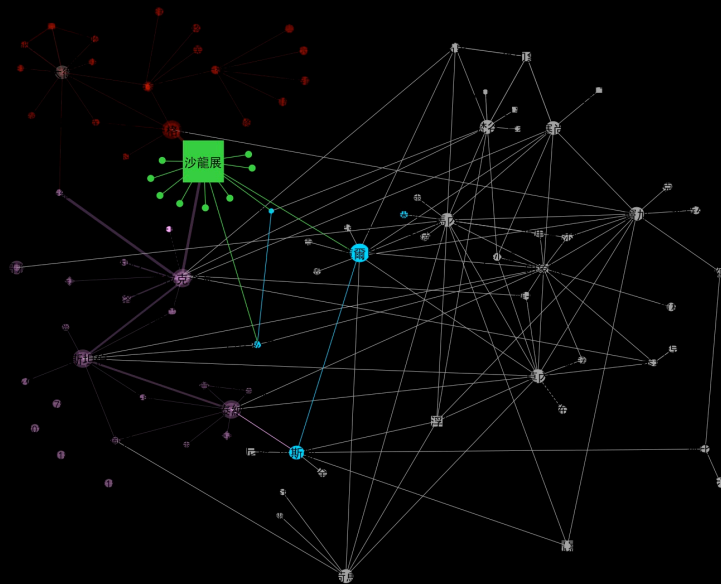


圖4.48 網路中心節點轉換—純網路圖 8

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

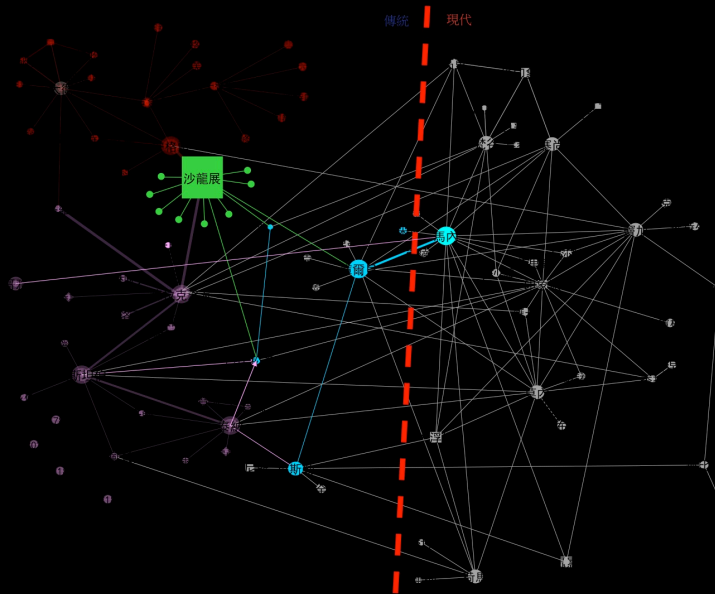


圖4.49 網路中心節點轉換—純網路圖 9

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

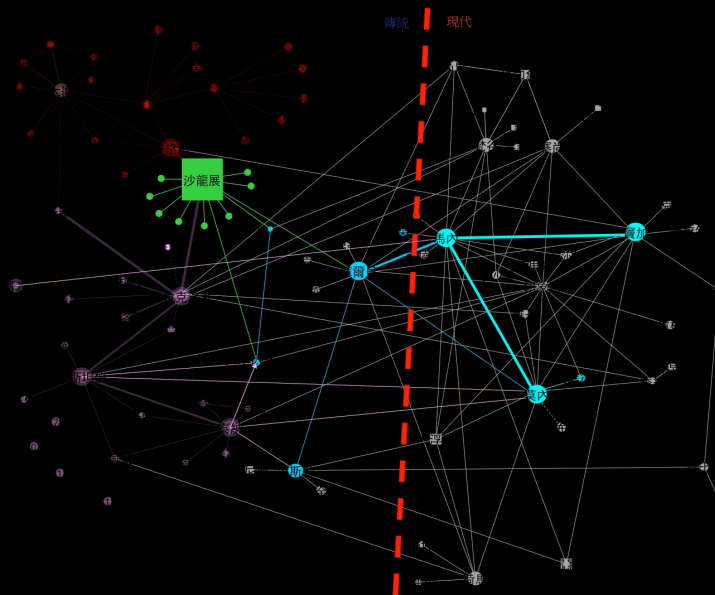


圖4.50 網路中心節點轉換—純網路圖 10

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

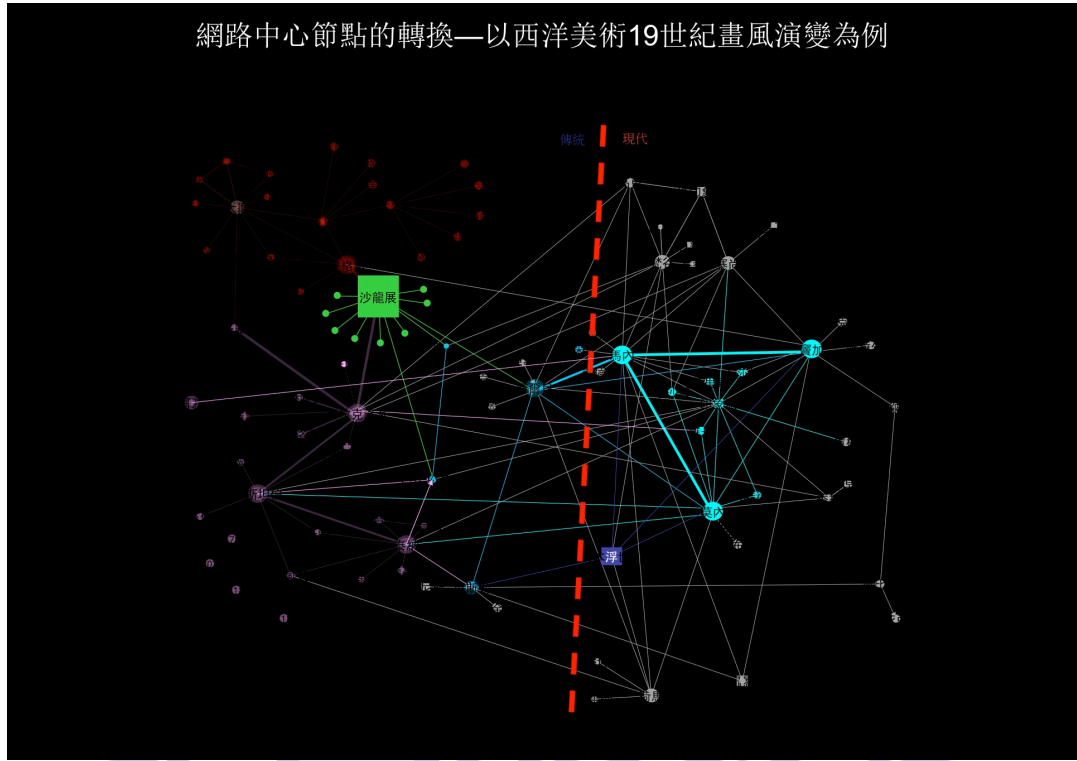


圖4.51 網路中心節點轉換—純網路圖 11

網路中心節點的轉換—以西洋美術19世紀畫風演變為例

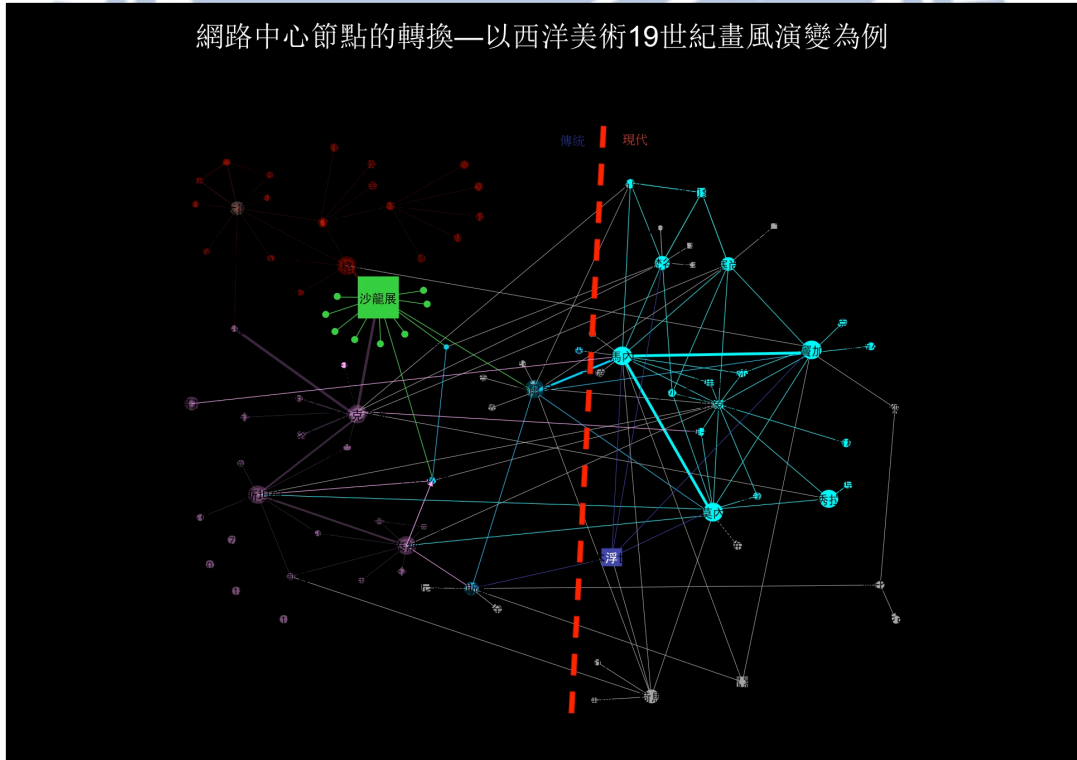


圖4.52 網路中心節點轉換—純網路圖 12

第 5 章 達米拉三傑數－文藝復興三傑對西洋美術史的影響

「達米拉三傑數」是本研究提出來的名詞，對美術領域更是一個新提出來的概念。在數學界有「艾狄胥數」，代表著透過數學家艾狄胥，可以讓數學家之間的連結度數降低；「凱文·貝肯數」代表著透過演員凱文·貝肯拉近美國電影界，任何兩個演員之間的距離。於是，在本研究裡提出「達米拉三傑數」的概念，試著探討畫家們與文藝復興三傑之間的連結度數，到底任何兩個畫家之間的距離有多遠？畫家們與三傑之間的距離是短還是長？透過「達米拉三傑數」是否會讓畫家之間的距離縮小？

5.1 艾狄胥數 (Erdős number)

在數學界有個很有名的數學家保羅·艾狄胥(Paul Erdős，其音讀作air-dish，另譯保羅·艾爾德)，艾狄胥於西元1913年3月26日生於匈牙利布達佩斯。他是當代最偉大的數學家之一，是一個不尋常的人物，總能準確的洞悉事物，化繁為簡。二十一歲時因著納粹迫害猶太人而離開故鄉匈牙利。之後，艾狄胥常常提著簡單的行李到處旅行，像個游牧的天才，與數學同行討論，思考、解決許多數學上的問題。[5,7]

在網路的議題上，他與阿菲瑞德·芮易(Alfréd Rényi)合作發明了隨機圖形(Random Graphs)的形式理論。顧名思義，「隨機圖形」指的是由節點(nodes)構成的網路，而連結的方式是純然隨機的[5]。不過在這裡，我要舉出來的是關於艾狄胥另一個有趣的名詞—艾狄胥數(Erdős number)。

這個指數的由來是這樣的一當艾狄胥四處遊歷時，常常到各地探訪當地的數學家，並且與他們一起工作，合寫發表論文。艾狄胥發表過1500篇論文（包含與人合寫），共同作者有507個。能夠成為他的數百個共同作者中的一位，可是個巨大的榮耀。為了標明其他學者和艾狄胥之間的距離，數學家們引進了「艾狄胥數」這個概念。艾狄胥的艾狄胥數為0，與他合作發表論文的人的艾狄胥數為1。與艾狄胥的某個合作者發表論文的人的艾狄胥數為2，以此類推。

令人驚奇的是，大多數數學家的艾狄胥數都很小，距離艾狄胥只有2~5步。還沒有哪一個數學家的艾狄胥數大於17，而且大多數（超過十萬）數學家的艾狄胥數是5或6 [5]。但是艾狄胥的影響遠遠超出了他最接近的領域。

艾狄胥數的存在本身，就表明科學界形成了一個高度相關聯的網路，在此網路中，所有的科學家都通過他們寫作的論文而連接到一塊。大多數的艾狄胥數都很小，這說明了科學網路的確是個小世界 [5]。

透過艾狄胥數，我們還可以看到，艾狄胥在數學界中是一個連結者，或者說是一個中心節點。與他合作過的數學家受到艾狄胥的影響，再繼續影響其他的數學家或是其他人，所以艾狄胥將數學領域串聯起一個高度關聯的網路，使得數學家的合作網路也成為一個小世界。

5.2 凱文·貝肯數 (Bacon number)

與艾狄胥數相類似的，在電影界也有一個演員，能夠在幾步之內串聯起美國演員界裡的每個演員。維吉尼亞大學的兩個資訊科學研究生，加登(Brett Tjaden)和瓦森(Glenn Wasson)，發明了一種稱為「凱文·貝肯(Kevin Bacon)的神諭」的遊戲[46]。什麼是「凱文·貝肯的神諭」？假設有兩個演員在同一部電影裡面演出，我們就稱此二人為相連的。如古希臘戲劇中，德爾菲(Delphi)神殿的神諭能為英雄們解答重要的問題一般，「凱文·貝肯的神諭」也能以偉大的智慧，回答有關凱文·貝肯與其他男演員之間關係的問題。要難倒這位大神幾乎不可能。譬如，輸入威爾·史密斯(Will Smith)的名字，神諭在幾秒內就有了答案，威爾·史密斯與小哈利·康尼(Harry Connick Jr.)於「ID4星際終結者」中共同演出，而小哈利·康尼與貝肯於「家有跳狗」同台，所以從威爾·史密斯到貝肯只要兩步。再舉一個年代早一點的演員，如平·克勞斯貝(Bing Crosby)，克勞斯貝和羅伯·華格納(Robert Wagner)一起出現在1959年的老片「Say One for Me」，而後者在貝肯主演的「野東西」中，也只要兩步 [5]。

其中的秘密在於演藝圈只是人際關係世界的縮影，從在2013年4月28日的資料可以看到，貝肯和2769人合作同台演出過電影，他們和貝肯之間只相距1個連結關係。另外有305215人與貝肯相距2個連結關係。與貝肯相距3個鏈接關係的演員達到1021901人。這樣一路看下去，與貝肯相距最遠的達到9個連結關係，只有7人。經過計算，與貝肯相距的平均連結數是2.994。(圖5.1)

平均數算法如下：

$$\frac{(0 \times 1 + 1 \times 2769 + 2 \times 305215 + 3 \times 1021901 + 4 \times 253177 + 5 \times 20060 + 6 \times 2033 + 7 \times 297 + 8 \times 25 + 9 \times 7)}{1 + 2769 + 305215 + 1021901 + 253177 + 20060 + 2033 + 297 + 25 + 7}$$

$$= \frac{4806450}{1605485}$$

$$= 2.994$$

當然，這並不是代表凱文·貝肯就是演員網路的中心。只不過由於凱文·貝肯參加過許多影片的演出，因此與他同台演出的演員數量一層層累計就很可觀。使得凱文·貝肯在這個遊戲中成為一個關鍵的角色。當然可以套用任何一個演員來玩這個遊戲。在此提供另一個演員史恩康納萊(Sean Connery)來作為比較。史恩康納萊所得到的平均數是2.937，比凱文·貝肯還要低一些。

其實，演員的世界就是一般世界的縮影，就是一個小世界。透過資料庫的建立及電腦的計算，讓當年米爾格蘭所做的6度分隔的實驗得到證實。

Bacon Number	# of people
0	1
1	2769
2	305215
3	1021901
4	253177
5	20060
6	2033
7	297
8	25
9	7

Connery Number	# of people
0	1
1	2564
2	338016
3	1044666
4	201058
5	16874
6	1971
7	291
8	37
9	7

圖5.1 凱文·貝肯數及史恩康納萊數的比較

資料來源：<http://oracleofbacon.org>

從上面的艾狄胥數及凱文·貝肯數，讓我在思考網路科學與美術史中，畫家的關係圖連結在一起，我想到了從《50位畫家》所完成的網路圖，這個網路圖所列出的畫家的範圍是從文藝復興時期開始經過巴洛克時期、洛可可時期、新古典主義、浪漫主義、自然主義、寫實主義、印象派、新印象派、後印象派直到20世紀百花齊放的各種流派包含當代的畫家，50位畫家都有受某些畫家、畫派或各樣環境的影響，也對他們所處的時代、後代畫家、畫派、環境造成影響。因此，這張網路圖看起來有其複雜度。當然可以從網路圖中探討許多議題。

那麼，在哪個年代選擇合適的人呢？同一時代的畫家不止與同一時代畫家互相影響，前代的畫家更有機會影響後代的畫家。因此，想要藉由數學界艾狄胥數的概念，來探討繪畫史中的艾狄胥數，要如何選擇合適的畫家當作重要的節點，我們發現，不太可能尋找現代的畫家為代表，因為現代的畫家只對現代的畫壇造成影響，無法對過去的畫壇產生影響，而早期的畫家影響的範圍比較大。那麼從文藝復興時期來尋找倒是合適的年代。西洋繪畫的歷史主要是從文藝復興初期開始發展，而後來的各個時代對文藝復興亦非常重視，不論是要模仿、學習，還是要突破，都以文藝復興時期為範本。

5.3 達米拉三傑數

講到文藝復興時期，大家所熟悉的莫過於這三個重量級的畫家—文藝復興盛期被稱為三傑的「達文西、米開朗基羅、拉斐爾」（文中簡稱「三傑」）。本段研究將以他們為中心來看看畫家們與三傑之間的「數(distance)」是多少。由於畫家眾多，故以50位畫家為節點來找出他們與三傑之間的數。原來的名稱全文是「達文西、米開朗基羅、拉斐爾三傑數」實在太長，在文中以「達米拉數」稱之。

以前讀美術史，知道他們被稱為三傑，活躍於文藝復興盛期，或者說，他們崛起之後，文藝復興發展的階段才被推到到高峰。他們所完成的作品，幾乎成為當代的經典之作。如達文西(Leonardo da Vinci, 1452-1519)的作品：蒙娜麗莎的微笑、最後的晚餐等；米開朗基羅(Michelangelo Buonarroti, 1475-1564)的作品：大衛像(雕塑)、西斯汀禮拜堂拱頂的濕壁畫—創世紀、最後的審判等；拉斐爾(Raphael, 1483-1520)的作品：雅典學院、聖禮的辯論、聖母子與施洗者約翰等。（在前面的章節裡談到古埃及、古希臘時期也出現了當時的經典型式，而經典就容易成為重要節點。）在重要的地方留下他們的作品。三傑之間各自有所擅長，卻又在當時互為競爭對手，誰也不服誰。他們良性競爭的結果，於是將文藝復興推向這個時代風格的高峰，所遺留下的作品更成為後代學習仿效的經典。

從這概念出發，來製作三傑的網路圖，或許可以找到說明，為什麼經過了幾百年，出現過成千上萬的畫家，而我們所記得的畫家仍舊是某幾位的原因了。

5.3.1 達米拉數網路圖的製作第一版

只保留網路圖的圖樣，並將所有的網路線改為灰色、0.25點的細線。由於必須將時間因素納入網路圖，故網路線都是帶有方向性的線，方向由影響者指向受影響者，箭頭所指者為受影響者。藉以實線表示，不分實線、虛線。在此稍作解釋，繪畫的影響基本上就如同前面章節所提到的，生為同時代的畫家，若距離近，可以透過互相觀摩、比較或討論而互相影響。這是其一。其二，畫家的作品如果沒有經過損壞，並且得以保存流傳下來，後代的畫家們市場透過觀看前代畫家的作品、研究畫家筆記等學習，一樣得到影響。所以在這段研究中不以虛實線分別年代，不論同時代或後代畫家，只要有所影響，皆以箭頭實線標示網路線。（圖5.2）

版本一

以文藝復興以降50位最具影響力的畫家所構成的網路圖為藍本再加以改造。

1. 達米拉數的網路圖連線重點放在所選出來的50位畫家。

- 保留50位畫家節點所使用代表其所處年代的顏色，以便區隔50位畫家所處的年代風格。
- 網路圖的連線及其餘畫家節點、各類環境節點全部改為灰色。
- 在第一版的畫面上，先將三傑之間以4.5點、紅色的粗線條標示出來，他們之間的達米拉數為0。
- 受到三傑直接影響的畫家，他們與三傑之間的連線以2.25點、紅色的線標示出來，他們的達米拉數為1。
- 受到達米拉數為1的畫家再影響的畫家，達米拉數為2以上的畫家，他們的連線以0.25點紅色的細線標示，此階層尚未明確計算其達米拉數，目的在於想要得到50位畫家中與三傑的關係為何。

經過以上過程得到的達米拉數圖為第一版

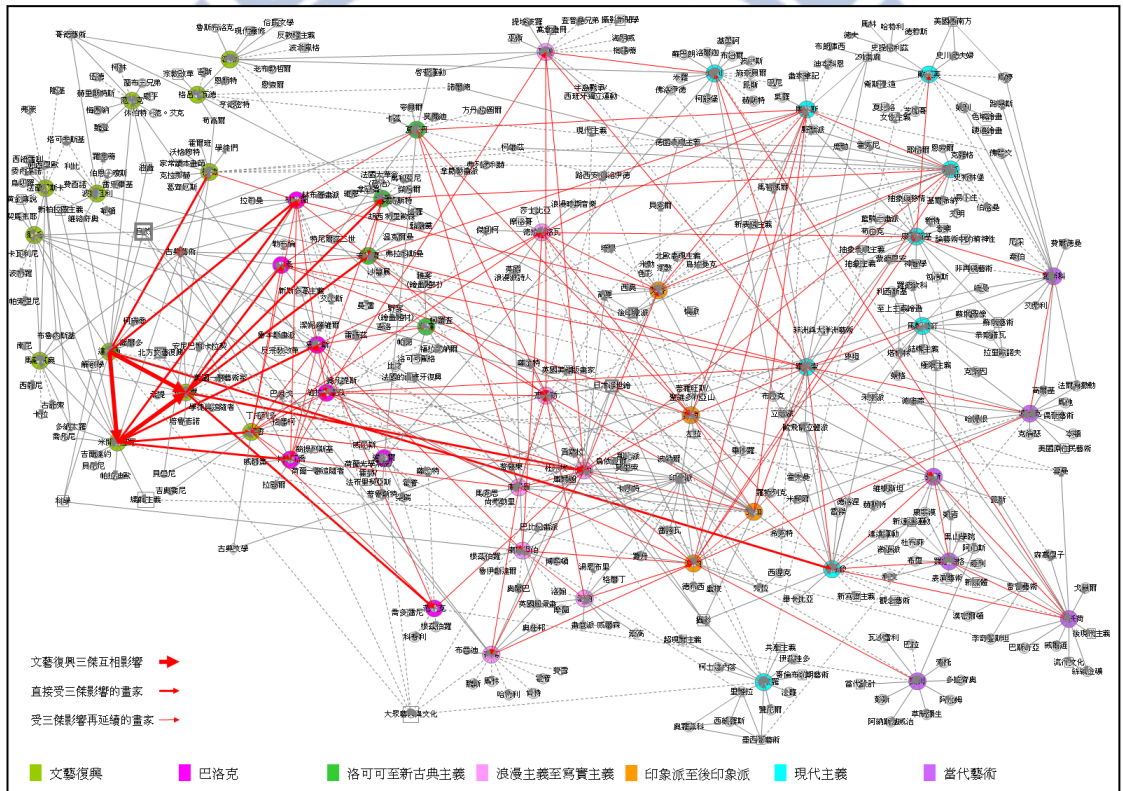


圖5.2 達米拉數第一版

第一版完成後，將此版本列印出來，使用紙本，在圖上按照連接數多寡來檢視50位畫家們的達米拉數到底是多少。以連接數最少為原則來計算，得到這50位畫家的達米拉數。在這裡以表格的方式呈現，可以清楚的看到結果。(表5.1)

表 5.1 五十位畫家的達米拉數分佈

三傑之前的畫家	文藝復興三傑	達米拉數			
		distance 1	distance 2	distance 3	distance 4
喬托 馬薩其奧 法蘭契斯卡 波提且利 范艾克 波希 格呂內瓦德	達文西 、 米開朗基羅 、 拉斐爾	杜勒	維拉斯奎茲	哥雅	羅斯科
		提香	夏爾丹	泰納	歐姬芙
		卡拉瓦喬	德拉克洛瓦	荷馬	
		魯本斯	華鐸	達利	
		普桑	庫爾貝	波洛克	
		范戴克	康斯坦伯	康丁斯基	
		林布蘭	惠斯勒	馬勒維奇	
		大衛	梵谷		
		安格爾	莫內		
		馬內	竇加		
		杜象	塞尚		
		沃荷	畢卡索		
			強斯		
			馬蒂斯		
			羅遜伯格		
			孟克		
萊利					
7/50	3/50	12/50	17/50	7/50	2/50

米開朗基羅→卡拉瓦喬→荷蘭追隨者*→維梅爾

拉斐爾→馬內→高更*→卡蘿

符號[*]表示「非」50位最具影響力的畫家名單內的畫家

維梅爾、卡蘿不在表格中，並非與三傑連不上，而是非透過五十位畫家之間的連結。維梅爾與卡拉瓦喬之間的連結是透過「荷蘭追隨者」；卡蘿與馬內之間的連結是「高更」。「荷蘭追隨者」與「高更」沒有被選入五十位代表畫家之內。因此，以五十位畫家之間的網路關係所產生的達米拉數，便無法直接連結到維梅爾及卡蘿。

50位畫家減掉三傑本身3個，再減掉比三傑早期的畫家7個，其餘剩下40個，這40個畫家當中，只有2個畫家維梅爾及卡蘿沒有直接、間接從50位畫家裡受到三

傑影響，其餘畫家都可以與三傑產生連線，亦即有38個畫家與三傑或多或少都有直接、間接的關係。這樣看來，達文西、米開朗基羅、拉斐爾對於西洋繪畫史的確有著一定程度的影響力。

換句話說，畫家與文藝復興三傑之間的distance應該不如想像中的多。因此，試著算出這些受到文藝復興三傑所影響的畫家與他們三位之中任何一位有連結者，都算一步。排列出下列的表格，可以看到三傑以降，40個最具影響力的每個畫家與三傑之間的達米拉數(distance)是多少。

5.3.2 達米拉數網路圖第二版

1. 為了看出這 50 位畫家與三傑之間的連結數，將重新標示與三傑有直接、間接關係的畫家連線以不同顏色表示，按著層級連結，這裡的達米拉數以（最小數目）最短距離為考慮。
2. 50 位畫家節點所使用代表其所處年代的顏色，以便區隔 50 位畫家所處的年代風格這個做法沒有調整。
3. 第一版使用紅色線標示，但是無法看出達米拉數 2 以上的畫家值分別，於是產生再改版的動機。
4. 經過第一版所得到的達米拉數表格，再返回重新調整連接線。再度利用色彩的分別，讓使用者更容易清楚看出畫家們的達米拉數。按著達米拉數 0，1，2，3，4 分別給予不同的色彩。
 - i. 達米拉數 0 的線條標示為紅色、6 點粗細的箭頭實線。
 - ii. 達米拉數 1 的線條標示為橙色、4.5 點粗細的箭頭實線。
 - iii. 達米拉數 2 的線條標示為黃橙色、3 點粗細的箭頭實線。
 - iv. 達米拉數 3 的線條標示為綠色、1.5 點粗細的箭頭實線。
 - v. 達米拉數 4 的線條標示為深綠色（為避免影響判別達米拉數 3 的綠色線條，後來再修正成為藍色）、0.75 點粗細的箭頭實線。（圖 5.3）

將達文西、米開朗基羅、拉斐爾之間的連線以線寬6點的紅色粗線標示，他們自己的「達米拉數」為「0」。受到三傑直接影響的畫家與三傑之間的達米拉數為「1」。其連接線以線寬4.5點的橙色方向線條標示。達米拉數為1的畫家有杜勒、提香、卡拉瓦喬、魯本斯、普桑、范戴克、林布蘭、大衛、安格爾、馬內、杜象、沃荷，共12位畫家。

受上述12位畫家再影響畫家有17位，他們的達米拉數為2，這段的連線以3點的黃橙色箭頭實線做為連線。其名單為：維拉斯奎茲、夏爾丹、德拉克洛瓦、華鐸、庫爾貝、康斯坦伯、惠斯勒、梵谷、莫內、竇加、塞尚、畢卡索、強斯、馬蒂斯、羅遜伯格、孟克、萊利。

受到達米拉數2的畫家所影響的畫家，他們的達米拉數為3，這段的連線以1.5點綠

色的箭頭實線做為連線。共有7位畫家。名單是哥雅、泰納、荷馬、達利、波洛克、康丁斯基、馬勒維奇。

受到達米拉數3的畫家所影響的畫家，他們的達米拉數為4。這段的連線以0.75點藍色的箭頭實線做為連線。共有2位畫家，名單是羅斯科、歐姬芙。

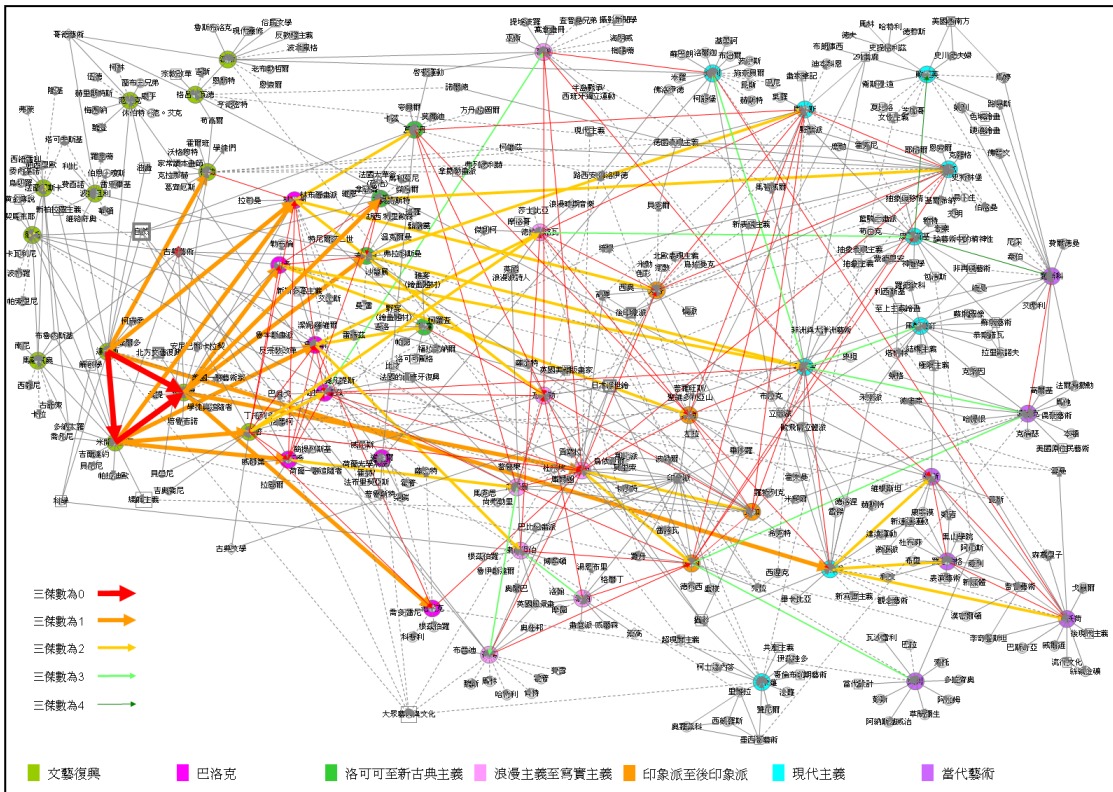


圖5.3 達米拉數網路圖第二版

5.3.3 達米拉數網路圖精簡版

達米拉數網路圖完成之後，在觀看這張網路圖的時候，發覺如果只是要看這50位畫家與文藝復興三傑之間的關係，那麼這張網路圖過於複雜。於是試著將畫面上非50位畫家的節點清除。

最後只留下50位畫家的網路圖，並且以5種顏色區分達米拉數。(圖5.4) 這樣看來，除了比三傑早期的畫家沒有與三傑連接(非受三傑影響)，剩下沒有在這50位畫家裡沒有達米拉數的連結者很清楚的看到以正方形框強調出來的兩位畫家：維梅爾、卡蘿。(圖5.5)

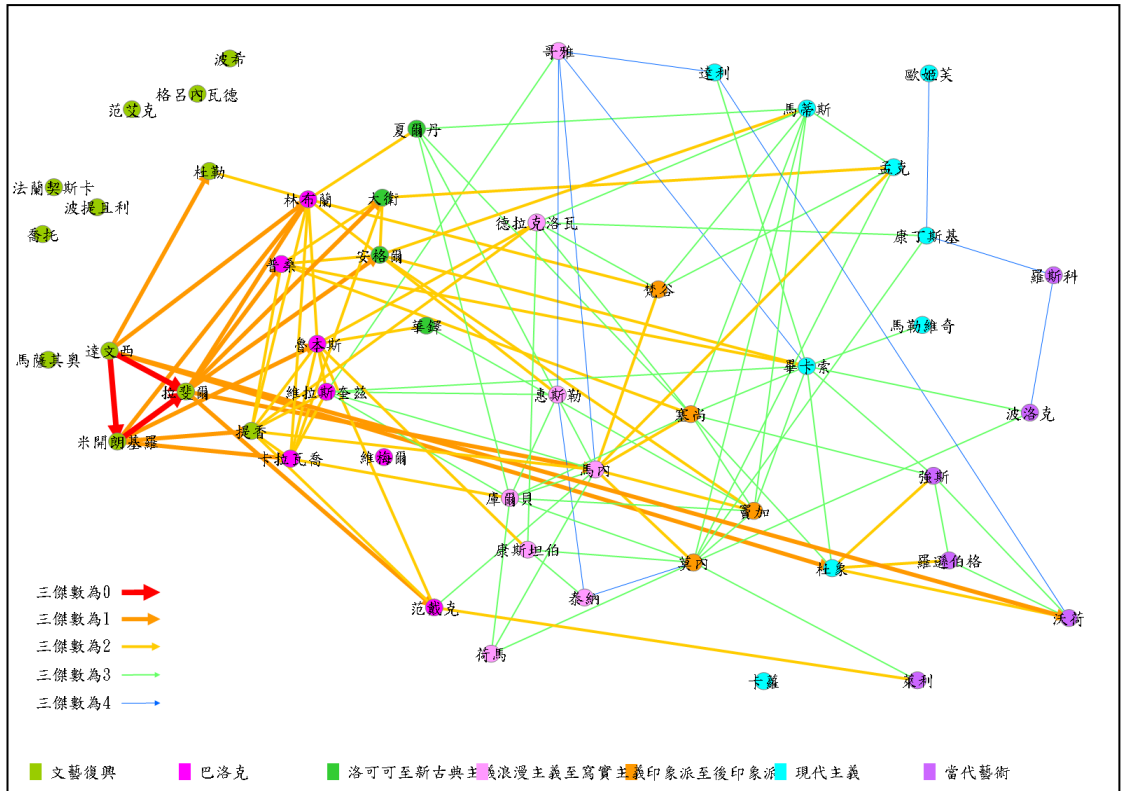


圖5.4 達米拉數網路圖精簡版

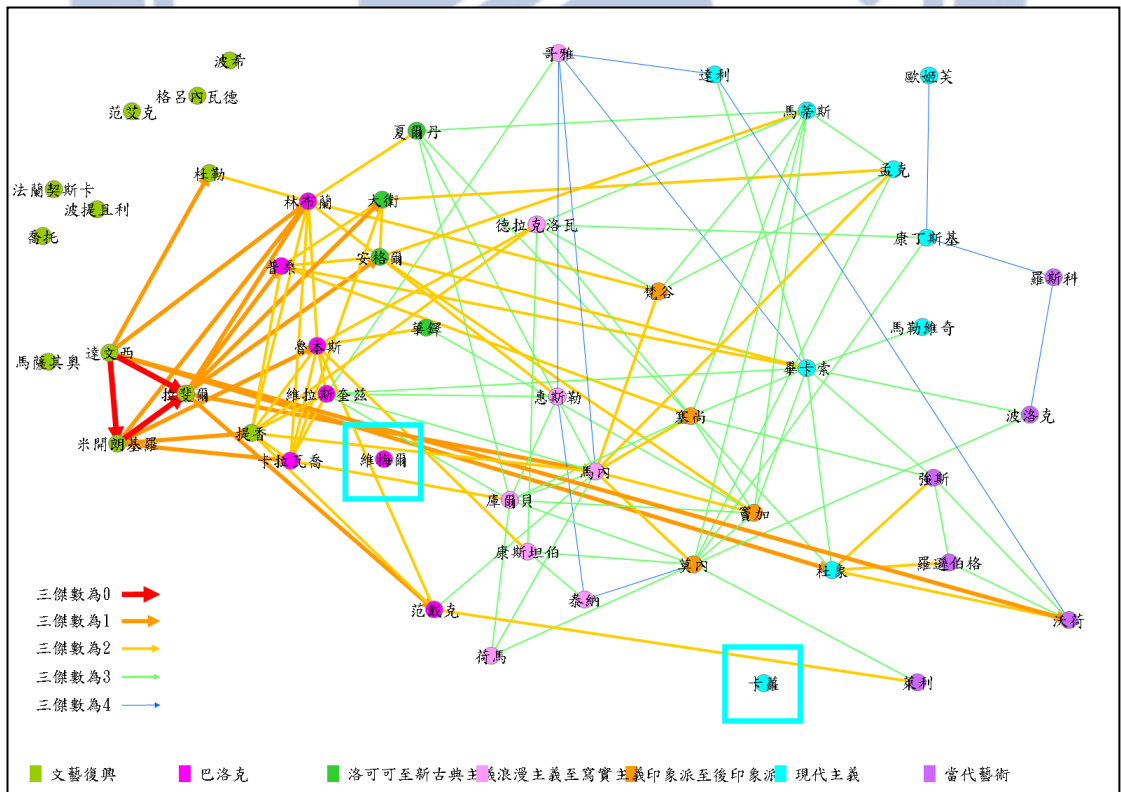


圖5.5 達米拉數網路圖精簡版

標示出兩位沒有連結的畫家－維梅爾、卡羅

5.3.4 從網路科學角度解釋達米拉數

維梅爾、卡蘿與文藝復興三傑並非沒有關係，只因為他們之間的連結，不是透過50位畫家來完成。維梅爾與三傑的連結過程：米開朗基羅→卡拉瓦喬→荷蘭追隨者*→維梅爾；卡蘿與三傑的連結過程：拉斐爾→馬內→高更*→卡蘿。當中，荷蘭追隨者及高更都不在50位畫家的名單中。因而沒有放進表格裡。表5.1所呈現的distance，是從50位最具影響力的畫家名單中與文藝復興三傑的關係，所繪製網路圖來計算的distance。維梅爾及卡蘿只是沒有直接在這些畫家中與三傑產生關聯，但卻可以透過非50位最具影響力的畫家與文藝復興三傑產生關聯。

維梅爾與卡蘿的達米拉數如果不考慮從50位畫家中的網路中計算，事實上他們的三傑數也只有3。從網路圖上可以看到

「米開朗基羅→卡拉瓦喬→荷蘭追隨者→維梅爾」

「拉斐爾→馬內→高更→卡蘿」

事實上維梅爾及卡蘿還是與文藝復興三傑有著某種程度的關聯的。

達米拉數網路圖完成後，我們可以從圖中看到，排除比三傑早期的畫家，其餘40位畫家的三傑數最多只有4。因此，可以回答在一開始所提出的問題「三傑的影響是否涵蓋絕大部分的畫家？」答案是肯定的。三傑或多或少的影響另外40位最具影響力的畫家，而這40位畫家也發揮他們的影響力，影響了其他的畫家。可見文藝復興三傑在美術史上的地位、評價如此之高，並非浪得虛名，他們有著真正的實力，並得到世人的肯定。

弱連結讓畫家之間的連結數變少

如果從2.1網路類型中，正則網路圖所提到的，每個節點都有其群聚性的連結，也就是說，大部分的節點所擁有的連結都屬於小範圍的連結，畫家之間大部份也是如此。畫家之間的關係仍然受到地域性的限制，如果沒有弱連結在當中產生作用，畫家之間的連結數一定很高。但是小世界網路告訴我們，幾條隨機的弱連結，發揮了長距離的連結效用，讓相隔很遠的不同族群打破藩籬的連結起來，因此，在網路圖中看到許多的長距離連結，讓我們也看到畫家小世界網路的特性。

5.3.5 畫家維梅爾與卡蘿

從網路圖來看，與文藝復興三傑有直接關係的畫家們，其被收錄在50位最具影響力的畫家名單裡，他們的重要性及影響力應該毋庸置疑。但是，其中17世紀的畫家維梅爾、20世紀的畫家卡蘿，也被收錄在50位最具影響力的畫家名單中，

從網路圖來看，他們並非透過50位最具影響力的畫家中的畫家與文藝復興三傑產生連結，而是從其他的畫家得到連結。這個網路圖可以找到一個問題，他們沒有直接與文藝復興三傑連結，但是仍然受到重視，其原因如何？將在這裡可以來探討其中原因。先從17世紀的維梅爾來研究，接著再研究20世紀的卡蘿。

維梅爾(Jan Vermeer, 1631-1675)

17世紀巴洛克時期的荷蘭畫家—維梅爾，從出生到1675年過世為止，幾乎沒有離開過故鄉德夫特(Delft)。維梅爾在世的44年間，留下來的作品不超過40幅，其中真正被認定是維梅爾本人的作品大約在33~36幅之間，其餘幾幅仍有所爭議[42]。

維梅爾在荷蘭是繼林布蘭之後最優越的畫家。是個慢工出細活的人，一年平均畫1~2幅，算是一個產量非常少的畫家。維梅爾不只創作的量少，有關他的生平資料更是稀少。所畫的主題大多數是描寫站在典型荷蘭住家中一房間內的簡樸人物，做著在家裡簡單的工作場景，如倒牛奶的廚婦，讀信的女人等。如此平實的主題，如此稀少的畫作，為何能成為佳作，引起我們的注目呢？他的作品有一項可加敘述但難以解釋的神妙特質；也就是維梅爾在不是畫面露出造作或粗率吉祥的情況下，在質地、色彩與形狀的處理上，成功的運用了塑造完整感與可以的精確感的手法。維梅爾使外貌變得柔和些，但又保留了堅實穩定的效果。也就是把圓潤與精確兩種質性融合起來的奇特格調，使其至佳傑作永遠令人懷念。它們叫我們用清晰的眼光去觀賞日常生活情景裡的寧靜美，也讓我們體會到，藝術家注視光線如何透過窗子照射到室內，又如何強化一塊布的色澤，那一剎那間所引起的感想[15]。

他在世的時候，是個默默無聞的畫家，在他所處的年代裡，沒有被重視過，是一直到19世紀才被瘋狂的喜愛。在1866年當法國記者兼藝評家托雷·伯格(Thoré Bürgier, 1806-1889)無意間在海牙美術館(Mauritshuis Museum, the Hague)看到維梅爾畫的《台夫特風景》(View of Delft, 約1660-1661)時，立刻被這幅精緻的作品深深地震懾住。經由托雷·伯格的大力鼓吹，大家才再度注意到維梅爾的繪畫才華，隨之開啟了研究維梅爾繪畫藝術的風潮[42]。

對於維梅爾所展現出來的魅力，藝術家們一致認同、最令人信服的答案是維梅爾洞察、領會事物本質的能力。清晰、有力的表現，是畫家引人驚艷的天賦；類似於塞尚提取精華的能力，畫家以心靈粹選雙眼所見，也唯有將觀察與粹煉同步，才能掌握是空的細微變化，讓謹慎佈置的畫面傾訴令人揣思的密語。形式主義如塞尚、秀拉、蒙德里安，透過維梅爾畫作的條理與情感，了解形式之間縝密的關聯。達利、馬格利特等超現實主義畫家，則欣賞維梅爾精準的用色，以及室內彷彿無垢、靜止的空氣感受。其中，美國畫家霍普的繪畫，尤其接近維梅爾的

意境。可見維梅爾在沉靜了200年後，在19、20世紀的畫壇投下深刻的影響[18]。

卡蘿(Frida Kahlo, 1907-1954)

卡蘿的生命與藝術，使人們再次對拉丁美洲藝術感到興趣，尤其是女人在拉丁美洲藝術中的重要性。超現實主義、寫實主義、原始主義與素樸藝術(native art)等詞彙，都曾被拿來討論卡蘿的創作。然而卡蘿的作品中，最根深蒂固的靈感來源，還是她自身的西班牙血統與文化，以及發生在她生命中的諸多事件。

就像孟克一樣，卡蘿的生命與藝術也緊緊的綁在一起，認識遭遇的苦難被她當作主要靈感來源。1925年的那場巴士車禍，使當時才18歲的她脊椎骨斷裂、骨盆破碎並且大腿骨折。她原本存活的機率並不高，而且在經歷過30次的手術之後，還是無法減輕她肉體上承受的極度痛苦。

在她漫長的康復期中，卡蘿開始畫圖以消磨時光，也排除心靈上的痛苦與創傷。於是終其一生，她的作品都圍繞著類似的主题發展，其中包括對生育的渴望（那場車禍意外使她終生不得生育），以及近乎迷戀似的重複表現自己的影響與故事。

在她發生意外的三年前，她就已經認識墨西哥壁畫家里維拉(Diego Rivera, 1886-1957)。在她康復到可以走路之後，她馬上帶了三件作品，去尋求這位藝術家的指教，從此開始兩人漫長而又激烈的親密關係。他們在1929年結婚，經歷多次分居、和好、離婚又再婚。

卡蘿的風格來自於她對墨西哥當地多種藝術的熱愛，其中包括民俗、通俗、殖民地時期與前哥倫布時期藝術。他的形式語言包括緊繃的筆觸、簡單的設計與樸素的畫風。她選用個人化的、沉痛的、怪誕的、幻想的、幽默的、超現實的、宗教的題材，並且總是表現的極為深刻。布賀東和其他超現實主義者大為讚賞卡蘿的原創性和藝術觀，但對此卡蘿則有不同的見解，她曾說：「我從不描繪夢境，我畫的都是屬於我自己的真實[18]。」

第 6 章 結論

從一開始決定以網路科學的角度來研究美術史，我一直覺得我採用這個主題來研究，真是一件有趣的研究。這個研究讓我從完全不同的角度來研究美術史，以前我按著時間軸、按著地理位置的不同、東西文化來研究美術史，或是透過畫派風格來認識畫家。隱隱約約可以感覺到，畫家之間應該是有著隱形的線連接著。對於美術史中風格的興衰，我認為本來就該如此，總是有人在起頭的位置，帶領著新風格出現；也有人喜歡追隨新元素；更有人可以將新風格發揚光大，造就風格的高峰，而他則成為該風格的大師；一旦高峰已達，畫家們的興趣慢慢轉移，風格必定走向下坡，直到衰微。

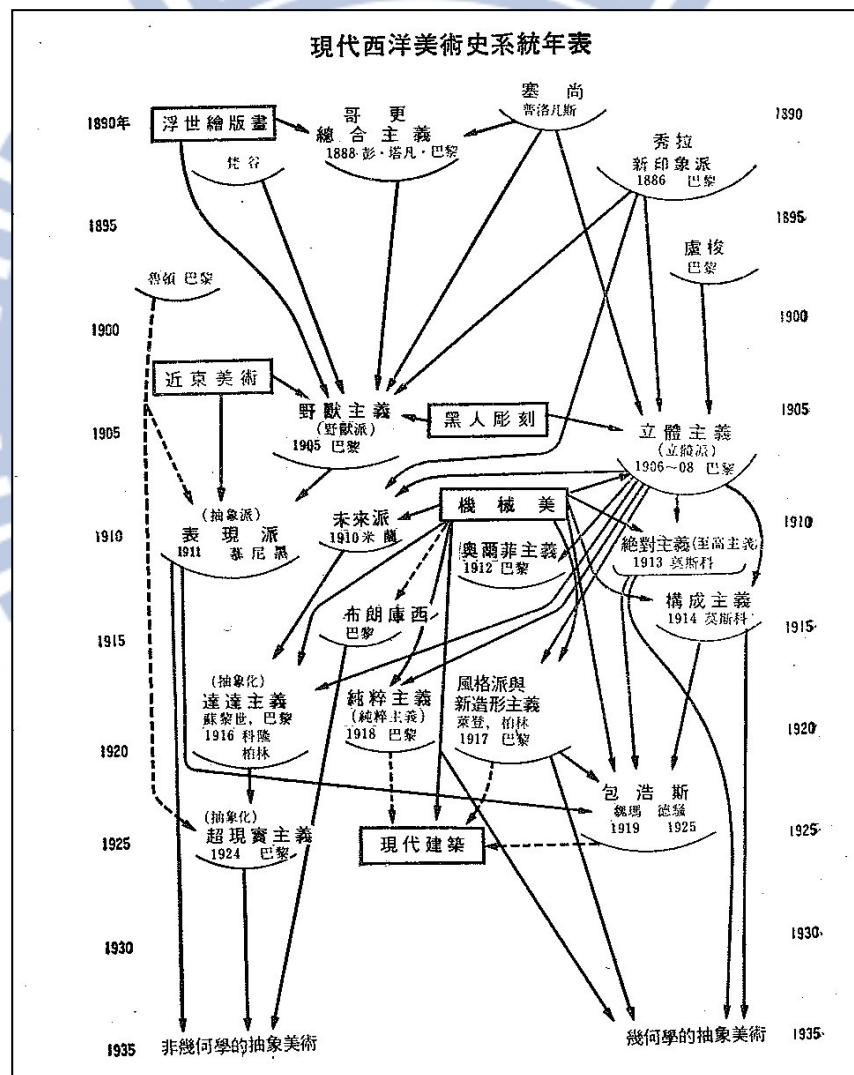


圖6.1 現代西洋美術史系統年表 1890-1935 [16]

早在大學時代念西洋美術史，在教科書嘉門安雄編，呂清夫翻譯的西洋美術史書中，在附錄之處，就有一張以現代西洋美術史風格演變所繪製的網路圖（圖 6.1），現代西洋美術史豐富的風格流派，真的要以「百家爭鳴」來形容。短短幾

十年，出現了幾十種風格流派，如果不是以網路圖的方式來呈現，還真的不容易認識現代美術的關係。圖6.2 是以該圖為基礎重新繪製的網路圖。這次，藉著此研究，再度以網路科學的角度來檢視它。

瓦茨說：「網路科學現在所能做的，正式提供一個不同的思考模式，為古老的問題指引新的方向[5]」。

在第三章我重新認識了古埃及美術與古希臘羅馬美術，以前我單純的認為文明到了該消失的時間就消失吧，例如古埃及文明就是。不過，經過這次研究，從網路面對攻擊的承受能力來看這兩個古文明，很明顯的，屬於中央集權式網路的古埃及，一旦面對攻擊，它的中心節點消失，很自然地，原本連結於中心節點的這些周圍節點，馬上散失的無影無蹤，不只王國政權消失，連帶的附屬於王國這個中心節點的藝術家們也跟著消失，不再傳遞其美術形式。相反的，古希臘的藝術網路屬於多中心的無尺度網路，有連結數多的中心節點，也有連結稍微少一些小中心節點。這樣的網路形式面對攻擊的承受能力高，雖然古希臘的國家消失，但是它的藝術形式並沒有跟著消失，反而被再利用，甚至發揚光大。因為它的網路不斷的成長，延續。

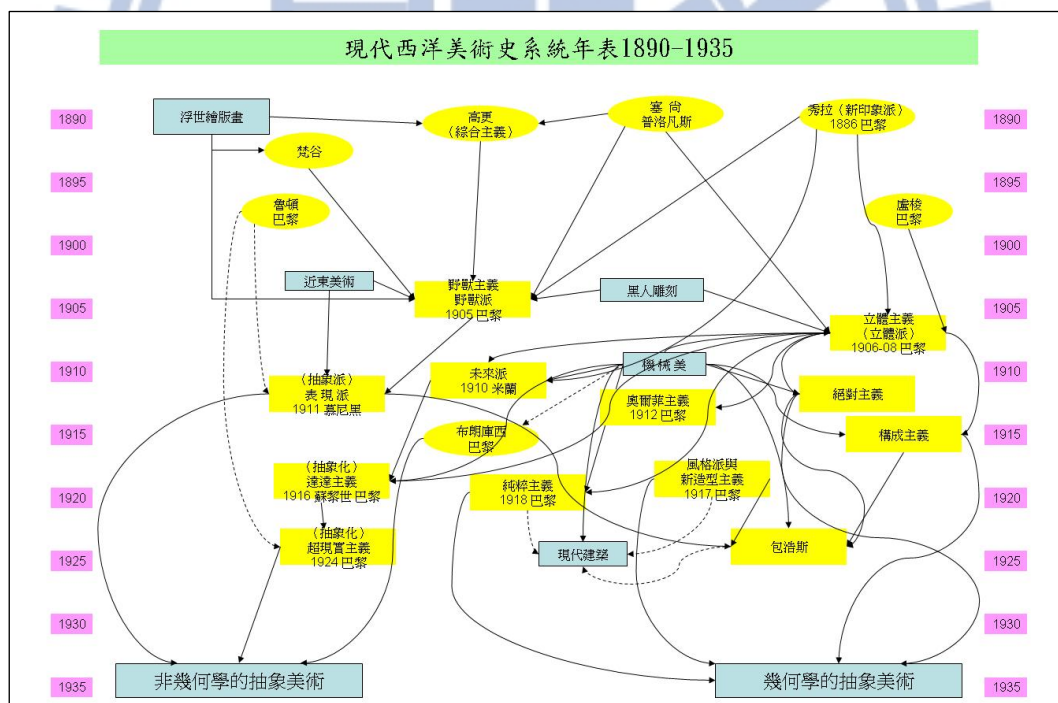


圖6.2 重新繪製之現代西洋美術史系統年表 1890-1935

在網路科學的研究裡，有一件常常被提出來的概念，就是「六個人的小世界」概念，意思是世界上任何兩個人，只要透過極少數「配對合適」的人選，就能夠連接起來，而這個數字，大約就是「六」，也就是說，透過六個人的關係連結，可以讓任兩個互不認識的人拉起關係。以全世界幾十億人口來說，「六」這個數字實在是很小。在這個研究中，嘗試以「達米拉三傑數」來連結畫家之間的關係，

雖然無法像電腦般精準計算，但是，我們發現，畫家與三傑之間的度數也不像我們所以為的會隔很遠，事實不然，其實畫家之間也是一個小世界網路。

面對美術史中的畫家，其人數夠多，可以組成一個複雜網路，利用繪製完成的畫家網路圖，探討了各樣影響網路連接的性質與繪畫風格流派的演變之間的關係，實在可以提供美術史學習的另一個新的管道。

達米拉三傑數雖然提出的不是很完整全備，但卻是一個新提出來的想法。或許可以讓每一位踏入繪畫領域的畫家們，感覺不再孤單，因為，畫家們與大師之間並非相隔遙遠。真的就是那麼短短幾步的距離，就與大師連結在一起了。

的確，從網路的角度來認識美術史，可以帶來相當不同的學習。

網路圖有哪些不足之處尚待改進？

首先覺得可惜的是，畫家人數有限。目前畫家範圍鎖定是以（西洋繪畫史上最具有影響力的50個畫家）一書為本網路圖的資料來源。雖然已經畫出了一個密密麻麻的網路圖，但是仍顯得不足，如果能夠以一個團隊來進行此網路圖、資料量擴增，便能夠得到更為詳盡的網路圖。就像facebook是一個以人為點的社群網路應用程式，由於背後的資料庫龐大完整，只要合適的軟體應用，就可以得到像是「facebook Friend Wheel」（圖6.2）、「Connected World」（圖6.3）這樣的網路圖來。

此次網路圖繪製的困難點在手工連結，花費了很多時間繪製。此網路圖雖然經過多次修改，但目前只達到基本需求，在製作過程中，有幾個步驟很難回頭重新製作，因此，在連線的部分尚有待改進之處。如50位畫家之間的連線皆為實線，即使是不同年代風格，但是仍然使用淡藍色實線。一開始只是為了強調50位畫家間的重要聯繫關係。但是加入其他畫家之後，層層相疊的網路線就很難再回頭重新修改。

也因為是手繪的網路圖，因此無法像數學界的艾狄胥數一般，或電影界的凱文貝肯一樣，在電腦上輸入數學家姓名，即可得到某數學家與艾狄胥之間的艾狄胥數。輸入演員的名稱，就可以知道演員間的距離。如果，可以加入資料庫的使用，與資訊專長的領域結合，這樣既可以很容易的得到畫家之間的度數，甚至可以達到任選2人，而看到他們之間有何網路連結的關係。亦或者任選一人，可以看到以他為中心的網路圖，他受誰影響、影響了誰。

因為此網路圖以平面方式呈現，會產生許多交叉並且接近重疊的線，如此會讓畫面看起來更加複雜。如果可以以3D圓球方式來建構網路圖，想必會有更加清楚明瞭的網路圖。

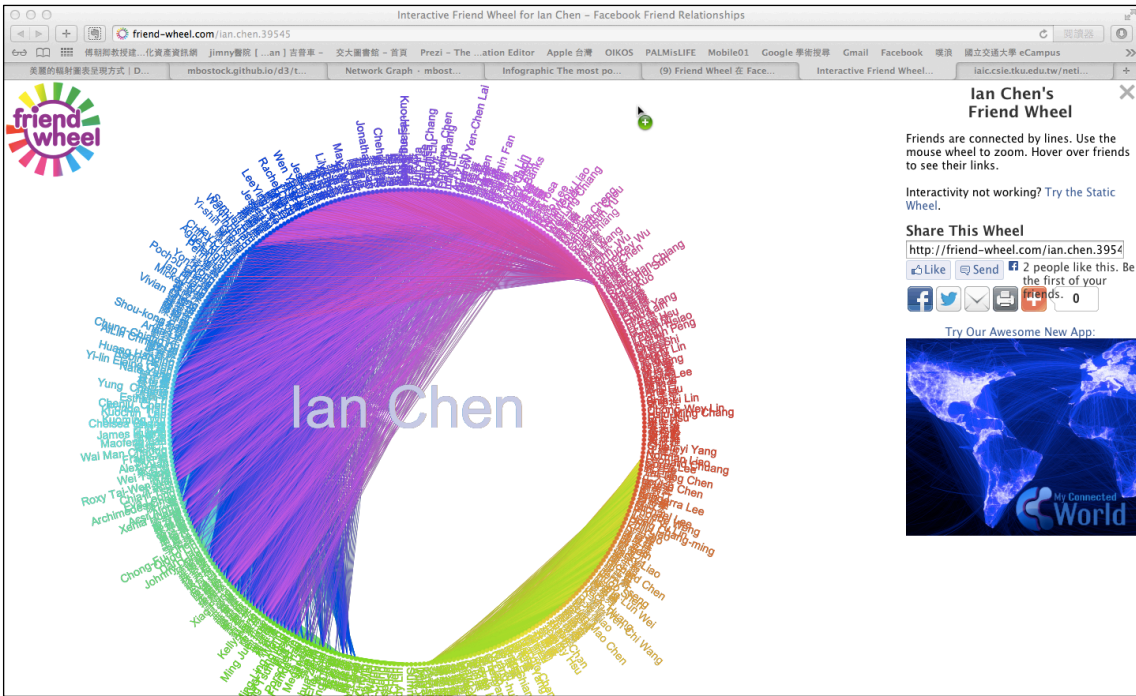


圖6.3 Facebook Friend Wheel

圖片來源：Friend-Wheel.com

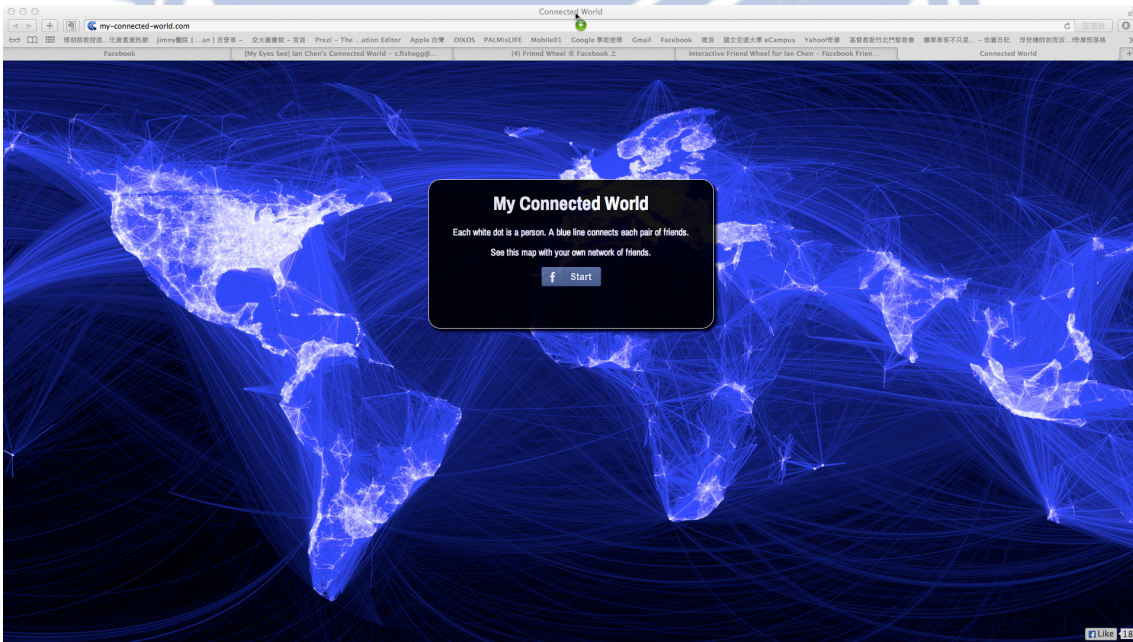


圖6.3 Connected World截圖

圖片來源：My-Connected-World.com

參考文獻

1. Albert Laszlo Barabasi and Eric Bonabeau , Scale-Free Networks, Scientific American May 2003
2. G.S. Berns et al, Neurobiological Correlates of Social Conformity and Independence During Mental Rotation, Biol Psychiatry, Society of Biological Psychiatry, 2005;58:245–253. © 2005
3. Solomon E. Asch, Opinion and Social Pressure, Scientific American November 1955 Vol. 193 No.5 pp.31-35
4. Gene Weingarten, Pearls Before Breakfast – Can one of the nation’s great musicians cut through the fog of a D.C. rush hour? Let’s find out. Washington Post , April 8, 2007
5. 鄧肯·瓦茨Duncan J. Watts 著，6個人的小世界，傅士哲、謝良瑜 譯，二版一刷，大塊文化，2009.9
6. 葛拉威爾 著，引爆趨勢，齊思賢 譯 ，時報出版，2005.6.13
7. 馬克·布侃南Mark Buchanan 著，連結 Nexus 讓60億人串在一起的無形網路，胡守仁 譯， 第一版第13次印行，天下文化，2009.7.25
8. 馬克·布侃南Mark Buchanan 著，隱藏的邏輯：掌握群眾行為的不敗公式，葉偉文 譯，天下文化，2007.6.29
9. 克里斯多夫·查布里斯(Christopher Chabris)與丹尼爾·西蒙斯(Daniel Simons)合著，為什麼你沒看見大猩猩？：教你擺脫六大錯覺的操縱，楊玉齡 譯，天下文化，2011.04.21
10. 艾伯特·拉斯洛·巴拉巴西 著，鏈接Linked 網絡新科學，徐彬 譯，第一版第一次，湖南科學技術出版社，2007.4
11. 何毓嵩 著，「無尺度網路」，科學美國人 中文版，曾少立 譯
12. 「無尺度網路」，「一般科學:複雜系統之強健性與冪次定律」，科學美國人 中文版，2003.7
13. La muse世界博物館巡禮 A4 埃及國立博物館，大地地理文化科技事業股份有限公司，2001.11.1
14. 章伊秀等編著，A Basic History of Western Art 寫給入門者的西洋美術小史，修訂版，好讀出版有限公司，2010.9.15

15. E. H. Gombrich 著，藝術的故事，雨云 譯，三版，聯經出版社，1997.9
16. 嘉門安雄 編，西洋美術史，呂清夫 譯，12版，大陸書店，1997.6.20
17. H. W. Janson 著，西洋藝術史 1~4（1.古代藝術、2.中古藝術、3.文藝復興藝術、4.現代藝術），曾琦、王寶連 譯，第一版第七印，幼獅文化事業公司，1989.11
18. 大衛·蓋利夫(David Gariff)等著，西洋繪畫史上最具有影響力的五十位畫家，江凌青、陳美璇 譯，初版，新一代圖書公司，2009.2
19. Edward McNall Burns著，西洋文化史（上），周恃天 譯(原著第八版增訂本重譯)，七版（增訂二版），黎明文化事業公司印行，民國六十八年三月
20. Robert E Lerner等著，西方文明史I、II Western civilizations，王覺非等譯，第二次印刷，中國青年出版社，北京，2005.1
21. 顏玉強、林貞貞 主編，葛曉豔 撰文，再現世界歷史100冊之03 古埃及歷史與文明（西元前3100年~西元前30年）金字塔下的古王國，再版，莎士比亞文化事業股份有限公司，2009.1
22. 顏玉強、林貞貞 主編，吳昊 撰文，再現世界歷史100冊之11 古希臘城邦（西元前3000年~西元前146年）愛琴海上的繁星，再版，莎士比亞文化事業股份有限公司，2009.1
23. 顏玉強、林貞貞 主編，陳金海 撰文，再現世界歷史100冊之12 古希臘文化（西元前5000年~西元前31年）愛琴海孕育的真善美，再版，莎士比亞文化事業股份有限公司，2009.1
24. 陳麗華等著，藝術名家選析，初版，國立空中大學，民國九十五年
25. 劉思量 著，藝術心理學：藝術與創造，三版，藝術家出版社，1998.6
26. 霍斯特·伍德瑪·江森(Horst Woldemar Jason)著，美術之旅：人類美術發展史，唐文娉 譯，初版三刷，桂冠圖書公司，1990.08
27. 潘東波 編著，古今美術全覽系列(World Fine Art Series) 1—古代西洋美術全覽 A History of Western Art(Ancient~19 Century)，一版一刷，相對論出版社，2007.12.1
28. 潘東波 編著，古今美術全覽系列(World Fine Art Series) 2—二十世紀美術全覽 Art of the 20th Century，二版一刷，相對論出版社，2003. 11.1
29. 何政廣，「Artist 144號 專題」，藝術家，第二十四卷第六期，91~109頁，藝術家雜誌社，1987.5.1

30. 劉振源 著，西洋繪畫導覽-野獸派繪畫，初版，藝術圖書公司，1995.7.30
31. 叶浩生 主編，心理学理论精粹，福建教育出版社，2000.4.1
32. 楊培中，古文明藝術之旅—埃及，初版，明天國際圖書有限公司，2010.1
33. 楊培中，古文明藝術之旅—希臘，初版，明天國際圖書有限公司，2010.1
34. 楊培中，古文明藝術之旅—羅馬，初版，明天國際圖書有限公司，2010.1
35. 高階秀爾，彩色版西洋美術史，新形象出版事業有限公司，民國81年4月
36. 黃文捷等編譯，到名畫之路—西洋繪畫2000年(1)從繪畫起源到十三世紀的歐洲繪畫，錦繡文化企業，2002.3
37. 黃文捷等編譯，到名畫之路—西洋繪畫2000年(2)文藝復興時期的繪畫，錦繡文化企業，2002.3
38. 黃文捷等編譯，到名畫之路—西洋繪畫2000年(3)古典主義及矯飾主義的繪畫，錦繡文化企業，2002.3
39. 黃文捷等編譯，到名畫之路—西洋繪畫2000年(4)十七世紀和十八世紀的繪畫，錦繡文化企業，2002.3
40. 黃文捷等編譯，到名畫之路—西洋繪畫2000年(5)從新古典主義到後印象派，錦繡文化企業，2002.3
41. 黃文捷等編譯，到名畫之路—西洋繪畫2000年(6)二十世紀繪畫，錦繡文化企業，2002.3
42. 張純櫻，「解析維梅爾的宗教畫—兼論維梅爾的宗教觀念」，國立臺北教育大學學報，第18卷第2期，63-90頁，民國94年9月
43. 馮作民 著，西洋繪畫導覽—西洋繪畫史，再版，藝術圖書公司，1992.10

網路參考文獻（網）

44. 視覺素養學習網<http://vr.theatre.ntu.edu.tw/finart/index.html>
45. 理性、明晰的新古典主義 大紀元新聞網 Copyright © 2000 - 2012 The Epoch USA, Inc. <http://www.epochtimes.com/b5/nf3700.htm?page=3>
46. 凱文·貝肯的神諭 <http://oracleofbacon.org>
47. The Erdős Number Project <http://www.oakland.edu/enp/>



附錄

附錄一 西洋美術簡史

在開始介紹各個時期美術前，簡單說明美術史包含的範圍，一般在談到西洋美術史時，其範圍是以「建築、雕刻、繪畫」三者為主要範圍。這三者常常是焦不離孟、孟不離焦的聚在一起被探討。西洋美術簡史資料節錄自《寫給入門者的西洋美術小史》[14]

古埃及文明（西元前4000年～西元前332年）

埃及藝術史一個通向永和、渴求永生的努力過程。大約5000年前，尼羅河兩岸所產生的文明，有藝術大師傳授給門徒，而一代又一代門徒的藝術作品，吸引了無數埃及藝術的愛好和臨摹者，其中包括了希臘人和羅馬人。然而，直接傳承的結果，埃及美術的風格數千年，幾乎是不變的、固定的。柏拉圖說：「埃及的藝術一萬年來都沒有過任何變動。」埃及藝術的嚴謹，來自埃及文明的信仰，因宗教信仰而形成的藝術觀念幾千年來雖然沒有重大的變化，但他持續的努力卻深深影響希臘和羅馬的藝術、與現代美術相銜接。

古埃及文中，「雕刻家」的意思就是「使死人續活者」。所有埃及的藝術都不是為了讓活著的人欣賞，當然它們也不是用來讓金字塔中的靈魂觀賞用的。一切的目的都是為了讓靈魂獲得永生。在最早的時候，埃及是用活人陪葬，後來採用浮雕和繪畫取代真人。所以我們可以這麼說，這些在墓中所發現的藝術，都是墓中靈魂的伴侶。因此，埃及藝術並不是用來裝飾和觀賞的，它的目的是為了幫助死者重生，使人續活。

埃及的繪畫並非寫生，而是將所看到的事物進行一個完整的記錄，藝術家們與其他後世的藝術家們最大的不同是，他們並不在意畫得美不美，而是畫得完不完整，是否可以永久的保存下來。

為了延續這樣莊嚴謹慎的風格，每個藝術家在很年輕的時候開始學畫，按照規矩學。藝術家不被要求自己獨特的風格，反倒是要能夠延續前人所畫的。所以，不論是我們看到的雕刻、浮雕、繪畫都有固定的樣式，不斷的延續下去。

希臘文明（西元前7世紀～西元前5世紀）

希臘人的藝術天賦是與生俱來的，一直到現在，我們還是受到希臘藝術的影

響，藝評家認為：「我們都是希臘人的學生。」

相對於埃及藝術的一致性與保守謹慎，有大小島嶼環繞的希臘，情形是大大的不同。西元前7世紀至前5世紀，當時希臘的核心是一克里特島，是個相當繁榮富裕的小王國，而環繞在四周的島嶼並非屬於某一個王國所有，每個島嶼小國林立，每個國家都擁有自由生存的自主權。還有，這時候的希臘各島嶼是旅遊世界各地的海員、貿易商、海上盜賊的聚集地，他們擁有財富建立起希臘最初的國家形式，奠定了希臘文明和藝術風格。

這段時期，小國林立的希臘，沒有一個君主能夠強迫全族的人受他的役使。希臘民族裡，以刻苦嚴謹而知名的斯巴達人是多利克族，以這個民族的性格所建立建築格式，可想而知一定是相當的素樸簡單。

希臘人的雕塑石像則是從埃及人停手的地方出發。早期希臘雕刻可以看到受到埃及雕刻影響，但是當希臘人嚐到原創的樂趣，就不願意在完全聽人埃及藝術的古老法則了。他們用敏銳的眼睛來表現人體，希臘人繼續探索，終究達到非凡成就，成為經典流傳。

希臘神話在地中海大小島嶼和城邦中流傳，科學、數學與哲學也在愛琴海萌芽。這些都與藝術息息相關，無論是在建築、浮雕、古瓶繪畫、雕塑人物或其他藝術品上，希臘眾神成為藝術家最喜歡的題材，也是一般大眾最熟悉的形象。

希臘是一個廣收各方資源，融會貫通的在「古老法則」與「原創性的自由」之間取得平衡；使得希臘人在美的道路上，愈走愈穩健。

西元前5世紀初期，是雅典的民主政治達到最高峰時，也正是希臘藝術的鼎盛期。不過那時藝術家也只能算是雅典民主政體下的卑微工人，不受尊敬。知道重建巴特農神廟的政治領導者伯里克里斯聘請建築師設計神殿，請雕刻家菲迪亞斯監督神殿裝飾工作，藝術家才漸漸為世人所重視，也有愈來愈多的人是出於對藝術品本身的喜愛，而不再是為了宗教信仰的理由或政治的要求，他們欣賞一件藝術品，只因為它能感動人，只因它是美的。

希臘化藝術（西元前4世紀～西元1世紀）

從西元前4世紀開始，希臘就面臨了一些大大小小的戰爭。在西元前338年與薩隆尼亞戰役(Chaeronea)慘敗後，馬上又淪為馬其頓帝國的屬國，在馬其頓的統治下，不到兩年，馬其頓國王菲力普二世被刺身亡，由他的兒子—知名的亞歷山大大帝繼位。亞歷山大大帝喜歡希臘文化，嗜讀荷馬史詩，據說他出征時，身邊總是帶著一本《伊利亞德》隨時可讀。然而，他仍視希臘為蠻夷小國，當時的大國是波斯帝國。

希臘古典時期有好幾種建築風格並存，然而，主要還是多利克式和愛奧尼亞式，前者是受了埃及、邁錫尼和古希臘三種風格的影響，揉合而成，以巴特農神殿為代表；而後者則來自愛琴海島嶼和小亞細亞沿岸地區。

之前，雕刻大師菲狄亞斯因呈現眾神形象而聞名，到了此時，藝術品似乎有了一些自由意識，或許人們真的相信藝術應當完全自由。

希臘藝術到了西元前四世紀中葉，風格已明顯不同，社會大眾對藝術的態度也有了轉變，人們開始討論藝術品，討論它們的流派、理念和形式，就像他們去看了一齣戲劇後提出評論一樣，非常熱烈。

西元前四世紀的雕像是人類身體的完美典範，最受到世人歌頌。然而，我們必須承認，從來沒有人類的身體能夠那麼完美、勻稱、優雅、豐滿，因為這個時期的藝術家，會先仔細臨摹模特兒，然後去掉他覺得不美的地方，最後再將模特兒美化，完整呈現出他心中最美的人類典型。

藝術狂飆的「希臘化時代」，維納斯是希臘神話中愛與美的女神，現在存於羅浮宮的「米羅的維納斯」，是人們最熟知的維納斯形象，從此，女體雕像與男體雕像同享一樣重要的地位，這時候，希臘進入所謂的「希臘化」時代。

馬其頓帝國的亞歷山大大帝征服了埃及、波斯和印度之後，產生新氣象，藝術史學家稱這個時期為「希臘化時代」。這是由於希臘文化隨著亞歷山大大帝的版圖而擴展，希臘化諸王國出現，此時經濟活動更為活潑，人民生活水平提昇，羅馬的地位日益重要。希臘化風格大約維持了三百年，直到西元31年，安東尼與埃及皇后克里奧佩脫拉被屋大維擊敗後才告結束。

亞歷山大大帝建立了幅員幾佔半個世界的帝國，對希臘文化有相當的重要性，因為從此以後，希臘藝術由小島嶼小城邦的形態成為遍及大半世界的文化。藝術史家不把這段時間稱為希臘藝術(Greek Art)，而是「希臘化藝術」(Hellenistic Art)，指的是亞歷山大在東方建立的帝國所發展出來的藝術，如小亞細亞的安提奧其(Antioch)、帕格蒙(Pergamon)，埃及的亞歷山卓(Alexandria)等地。在建築方面，除了簡明壯麗的多利克式和優美纖柔的愛奧尼亞式，他們在西元前五世紀還創造出更華麗的柯林斯式，它是以當時富裕的商業城是柯林斯(Corinth)為名。

柯林斯式的特色是在愛奧尼亞式卷雲柱頭上，又添加了細緻的葉子圖樣，使得整個建築更為華麗。這奢華的風格是為了符合東方王國的威權，當時那些東方商業大城出現，正需要這樣豪華的建築來彰顯其重要性，給人極其壯麗顯赫的東方大城形象。

希臘化藝術如此自由大膽。到了希臘化時期末葉，藝術家的地位已不可同日而語，作家很樂意為他們立傳，作詩歌頌他們的藝術品，也不在嘲笑他們是建築工地裡滿身塵土的低俗工人，一些因經濟活動而致富的商人，更是願意付出令人

覺得不可思議的高價來獲得大師作品，買不到的就請別人仿作，這也是為什麼我們目前可以在博物館看到那麼多希臘雕刻仿作的原因，這些仿作是當時賣給商人或觀光客的作品。在這個階段，希臘人突破了古埃及最嚴格保守的禁忌，完成了最自由大膽的藝術作品，他們將自己的思想投射在作品裡，成為時代的象徵。

羅馬文化（西元一世紀~西元三世紀）

羅馬從城邦變成帝國，以軍事與政治征服了世界，當然，也征服了希臘化地區。在政治軍事上，羅馬人是所向無敵的征服者。羅馬人在希臘化國度裡建立了強大的帝國，制定了當時世界上最完善的法律，發展科學、重視雄辯術。由於羅馬人是個相當實際的民族，所以修築了水道、浴場、競技場和城池等，這些在廢墟矗立起來的新建設，證明了羅馬人的野心和天分。唯獨在藝術方面他們顯得不足，當時在羅馬從事創作工作的多半是希臘人。在藝術上，他們卻臣服於希臘人，是希臘優美藝術真正的繼承者。當時在羅馬，富有的羅馬收藏家希望擁有的作品，第一選擇都是希臘大師的真品或複製品。

羅馬人曾經擁有無數的奴隸，在西元一世紀左右，龐貝城超過一半的人口是奴隸，其中很多是希臘人。這些被征服的希臘人除了擔任各種職務之外，也參與了龐貝城的繪畫和藝術工作，所以才使得這些壁畫充滿了希臘風格。此外，這些善於藝術工作的希臘人又教導羅馬人雕刻與繪畫，如此，羅馬人真的成為希臘藝術的繼承者了。

其中最著名的就是那巨大的羅馬競技場。當我們漫步其間，可以發現它壯的外型與精細的內部建築相互輝映，其連綿環繞的拱型廊道和樓梯方便觀眾進出，整體來說，它是實用主義風格的建築。

層層相疊的拱門設計成為競技場的觀眾席，羅馬建築師運用流行於希臘神殿的三種建築風格來設計競技場的拱門，第一層是多利克式，第二層是愛奧尼亞式，競技場成了擁有希臘風格的門面和羅馬設計的主結構體。

希臘柱子被羅馬人大量運用在拱門設計上，而這些羅馬拱門又隨著羅馬帝國的擴展流行於帝國各地，例如義大利、法國、北非和亞洲，凱旋門基本上就是羅馬拱門的運用。

拱門—拱頂

約於西元130年完成的萬神殿，正明了羅馬人式拱門的愛好者，更是拱門技術的專家。萬神殿的內部設計是一個圓形大廳，半圓拱型的屋頂有一個圓形的天窗。

地下墓窖藏宗教壁畫

羅馬的「墓窖壁畫」是繪畫遺產，也是基督教受迫害的歷史見證。西元一世

紀末，羅馬暴君當政時，對基督徒進行大規模的迫害，許多教徒因此被迫逃往國外，而其中一些留在羅馬城的基督徒，則在地下挖出很深的隧道繼續做禮拜，堅持他們的信仰，他們在這些長達二十里的墓窖裡護守宗教和進行繪畫。

從羅馬墓窖中的壁畫以及西元三、四世紀完成的雕刻作品，我們可以發現羅馬的藝術風格已經沒有希臘化時期那種強調技巧、精雕細琢的純粹美感。

拜占庭藝術（西元四世紀~西元十五世紀）

西元311年，君士坦丁大帝承認基督教在羅馬帝國的權力，並設為國教，於是原本在黑暗墓窖中的基督教繪畫，終於走到陽光大地上來。

此時的基督徒還沒有將全部的精力放在繪畫藝術上，因為，回到地面後的當務之急，是找到或建築提供基督徒禮拜的場所，他們不以異教徒的神殿作為禮拜堂的建築藍本，而是以古羅馬時代的巨型會堂「巴西里加」(Basilica)為範本，蓋了屬於基督徒的教堂。

拜占庭藝術的鑲嵌畫

西元四世紀末，羅馬分裂為東西兩個帝國，東羅馬帝國以君士坦丁堡為首都，也就是我們所熟知的拜占庭帝國，彩色鑲嵌畫是拜占庭藝術中最為知名的形式。就是把紅白青黃黑各種顏色的石頭打城小碎塊，在嵌進泥板上，拼成各種花草人物。早期基督徒與阿拉伯人接觸後，學會了這種技術，然後再加以改良和精緻化，有時以金銀當作鑲嵌板，使其色彩更加光彩豔麗。鑲嵌畫在羅馬流行起來以後，歐洲許多城市建築也採用這種新興的藝術風格，大約維持的兩個世紀之久，鑲嵌畫可說是拜占庭帝國的圖騰。

基督教一致反對偶像崇拜，使得此時的雕刻家們英雄無用武之地，至於繪畫呢他們原本也是極力反對的，因為那也是一種逼真的畫像啊！直到六世紀末教宗格利高里一世(Gregory I)告訴神職人員們，許多教民完全不識字的，如果沒有圖畫，他們根本沒有能力瞭解教義。至此，彩色鑲嵌畫才被全力發展。然而，獲得教會准許贊同的藝術形式，是相當有限的，藝術家只能將焦點放在聖經的基本教義上，他們不被鼓勵用慷慨激昂的情緒來創作繪畫。這正是教堂鑲嵌畫的風格和目的，它使得進入教堂的人都能領略教義的深奧之處，而且是最簡單樸實的繪畫方法。

早期的拜占庭藝術鑲嵌畫，常常給人一種僵硬的印象，有些時候甚至會讓人聯想到古埃及的繪畫。這些充滿拜占庭精神的聖像圖，卻成為俄羅斯藝術的發展源頭，它們依然影響、甚至主宰著希臘正教勢力範圍內的每個國家。這些在金碧輝煌教堂牆上，注視著無數教徒的偶像，後來成了俄羅斯聖像的原型，在某些方面而言，仍然是個統治者。

歐洲黑暗時代 基督教藝術（西元五世紀~西元十世紀）

羅馬帝國崩毀後，歐洲進入「黑暗時代」，它延續了漫長的五百年之久。在這段期間，歐洲陷入一種極其不安、恐怖、殺戮、征戰的騷動中。高度文民因此停頓，社會文化毫無進展、經濟活動沉寂靜止，在這種狀況下，當然不可能產生精緻唯美且富有創意的文化藝術了。「黑暗時代」被史學家公認為一個過渡時期：它的前面是古典美學與古老秩序的衰微，後面則接續著今日歐洲國家狀態的雛形。

西元八世紀，歐洲最有勢力的政治人物是拉丁民族的查理曼大帝，他把混亂騷動的歐爭逐漸統一，並且在西元800年受冕為神聖羅馬皇帝。查理曼大帝精通拉丁文和希臘文，學識豐富且喜好藝術，他即位後，正式下令禁止「以君士坦丁堡為中心的偶像破壞運動」，並聘請優秀的藝術家為他的帝國創作美術，以及運用美術來宣揚福音。因查理曼大帝自許為羅馬皇帝繼承人，所以在他任內建立的教堂，幾乎是三百年前羅馬人在拉溫那蓋的「聖阿波林那教堂」再現，裡面的壁畫、嵌畫、浮雕等裝飾幾乎師承三百年前的藝術風格。有人會認為這時代的藝術家沒有所謂的原創性，沒有創造出自己時代的形式；然而，我們別忘了埃及三千年的藝術風格也是幾乎沒有變化，是統一的，一致性的，這是埃及古老信仰影響下所產生的藝術。或許在黑暗時代，比帝王更有權力的教宗，是他用嚴謹的宗教影響了人民，也影響了藝術發展在這種堅定保守的宗教思維裡，藝術通常是形式的重複、再現，而非原創。

這個時期的藝術並不完全是拿來服務教會的，我們在某些建築上也發現不屬於宗教用途的藝術，然而，宗教仍是「黑暗時代」一切信仰、生活、文化的重心，所以目前我們得知這時期有「分量」的藝術都帶有宗教目的，實不應覺得奇怪，畢竟，它們正是這個時期的特色和資產。

羅馬式藝術（西元十一世紀~西元十二世紀）

西元四世紀初，君士坦丁大帝成為基督徒後，基督徒後來也成為羅馬國教，並開始積極建設教堂以便於傳教。當時教堂的範本是類似羅馬大會堂的「巴西里加」。他成了後來教堂的基本形式，後來的羅馬式或哥德式建築保留了巴西里加的變化。

自從基督教要求信徒不可以崇拜偶像之後，雕像似乎完全銷聲匿跡了，只剩下一些牆面裝飾和金器、象牙雕刻。直到羅馬式藝術時代出現大量的教堂建築，雕刻技術才又為世人所重視，藝術家們從古羅馬雕刻品中尋找技巧和形式，然後用聖經裡的故事做為主題，發展出這個時期特有的風格。

羅馬式風格的型態被認為與自然主義相對，也就是說，這個時期的藝術家不再急於摹寫自然形像，人像或動物自然比例被刻意忽略，他們為了配合形式架構，

會將人體自由地變形。色彩的情形也和形式一樣，它們不再以模仿自然光影與色彩為最高法則，而會以自己認為美麗好看的顏色作畫。要紅要綠，是他們心之所欲，非眼中所見，於是，我們看到此時的作品，許多是金黃、鮮綠、亮紅、豔藍等強烈眩目的色彩，而當他們這麼做的時候，紹後出現的個德式藝術家就將這個「免於大自然束縛」的超自然形式，發展得更為光彩奪目，哥德時期的人們總不免喜歡仰望教堂的彩色玻璃窗，透過採窗投射進來的陽光五顏六色，宗教信仰成了一種超自然的美感體驗。

哥德時期（西元十二世紀~西元十四世紀末）

從歷史觀點看，哥德藝術是位於羅馬式藝術的延長線上，兩者之間在某種形式上有其相似性，然而其性格和意念上是呈對比的。哥德藝術可說是對羅馬式藝術的反動，這種巨大反動的原因是因為社會環境有了明顯變化。在羅馬式時期，知識的擁有者和文化的經營者僅限於修道院或教堂神職人員，民風保守，經濟活動也不活潑。但是到了十三世紀，歐洲社會已經離開「黑暗時代」了，社會的其他階層漸漸抬頭，如富裕的商人和知識份子，他們關心的不只是精神上的宗教信仰，還有更貼近生活的現實問題。

哥德建築在十二世紀登場後，羅馬式風格就全面潰散到歷史的角落裡，他甚至沒有跨過十二世紀，因為，與哥德風格比較起來，它顯得太過笨重、黑暗和老舊，而這個時候的歐洲社會需要一座能夠象徵天國榮耀、顯耀社會的教堂，哥德風格正符合這樣的需要。

在羅馬式時期，為了支撐沉重的圓拱屋頂，所以需要厚重的牆壁和柱子，然後用許多的圓拱在上面連結起來，這些屋頂、牆壁、柱子、小圓拱都是用石頭砌起來的。漸漸地，建築是發現假如支柱本身就可以負荷圓拱屋頂，那麼當每個小圓拱之間的建築材料可以使用較輕盈的材料時，所有支柱之間原本厚重的牆壁就不需要了。

哥德風格著名的稜角拱頂，是因為建築師發現它比圓拱更方便好做，可以按建築師需要隨意調整高度、形狀，例如想到稜角平些或尖些都可以，而圓拱只能有一種高度和弧度。哥德教堂從外觀看還有一個顯著的特色，那就是呈放射狀的「飛樑」，它橫跨側廊的屋頂，由外部形成一個拱頂的外貌，於是，整座教堂似乎被懸掛在這些纖細的網狀結構中，又因這結構是計算準確的，使得重量能夠平均分配，就算是少了厚牆，也能堅固不動搖。

少了厚牆的哥德建築，窗戶就不再只是一個小洞而已（花飾窗格），它可能佔滿了整片牆，當太陽照射進來時，有一種明亮愉悅的氣氛，透過這多彩繽紛的陽光讓人們看到神的意旨，而巴黎聖母院這座華麗、壯觀的大教堂是人們用來讚美神的，它代表天國的榮耀。

雕像人物的情感在哥德雕刻加的手中奪麼受到重視，被雕刻出的使徒彷彿真人一樣歲歲年年保護著教堂。此外，這是指建築師在教堂尖塔上做出花飾石雕，看起來有如火焰般光輝奪目，如聖瑪克勞教堂所示。

十三世紀的大教堂以勝利者之姿，向世人宣告教會無上的權勢，它讓每個藝術家為它工作。然而，當中世紀的封建制度瓦解之後，社會經濟型態之改變，原本掌握在王侯、貴族、騎士手中的權利逐漸釋放出來給新崛起的商人和平民階級，因為經濟的板塊發生變動，所以藝術的局面也不相同。

早期文藝復興（西元十四世紀~西元十五世紀）

文藝復興意指再生或復興，當時的人們對一位詩人或藝術家最大的讚美是一其作品美好如古人。

這是經過陰鬱沉悶封建社會後，人們對古典時期希臘羅馬精神的一種欲望。此時的義大利人相信，古典榮盛時代中所有的藝術、科學和知識，將藉由他們的努力即將恢復往日榮光。

內陸的佛羅倫斯，也是一個商業發達、商人勢力龐大的貿易大城，佛羅倫斯當時最知名的為麥第奇家族，他們和其他許多富商一樣，經營紡織業，擁有很多銀行，於是一些財政困難的歐洲貴族經常向他們借款。而當這些王公貴族還不出貸款時，只得和商人交換某些利益和權利，最後貴族的財政陷入癱瘓，勢力幾乎瓦解；尤其佛羅倫斯商人為了與貴族和騎士階級的勢力相抗衡，就會組成「商會」，在商會的團結一致下，興起了一股城市商人文化和平民自覺，最後產了前所未有的新氣象—文藝復興。

文藝復興，意指再生或復興，當時人們對一位詩人最大的讚美是—你的作品美好如古人。這是經過陰鬱沉悶的封建社會後，人們對希臘羅馬時期精神的一種欲望。

喬托的古人之風，引起當時許多人的模仿，佛羅倫斯的人都以他為傲，人們對他的生平產生好奇，許多有關他的傳奇故事到處被人轉述，當然是前所未見的現象—一個藝術家竟然會受到這麼大的注目，他不再是一個工人或木匠，也不只是名聲流傳在修道院、教會之間的建築師，而是一位真正受到人們尊重喜愛的大師，從此人們不再將藝術成就歸於諸教會或某座教堂，而是藝術家本人；也就是說，從喬托開始，藝術史就是偉大藝術家的歷史。

義大利人將羅馬帝國的崩毀歸咎於哥德人，因此文藝復興時期的人開始稱十三世紀為「哥德風格」，意思是野蠻人的，寓有貶抑之意。中國也有這種心態，說外族文化是「番邦的風格」。

在十三、十四世紀，意國之內，商人平民勢力之強大僅次於義大利的，就是法蘭德斯(Flanders)。它位於今日荷蘭、比利時一帶，因正當西歐的海陸交通要衝，所以商業繁榮富庶。由於文化風氣自由，法蘭德斯成了文藝復興運動發展的第一個北方地區。范艾克在其中帶給觀賞者最大的驚訝是，他讓我們看見了裸體的亞當和夏娃。

馬薩其奧是以進於科學的準確比例把自然呈現在畫布上，讓它看起來有遠近的空間感，並藉著精密的解剖學知識和縮小深度法（透視法）來表現人體。范艾克卻用了相反的方法，他非常有耐心地在細節上不斷添加細節，直到整張畫如同我們眼睛所見般的真實。

文藝復興的浪潮（西元十五世紀）

自從封建制度解體後，城市快速興起，商人平民形成一種不可忽視的強大勢力，他們組織工會商會，極力爭取在市政府的發言權，興建教堂並資助藝術家，而且是本城的藝術家，也因為這麼保護自家「藝術公會會員」的權益，而使外來藝術家在當地很難生存，只有名氣非常響亮的大師，才能超越國界，向中古世紀的教堂建築師一樣到處自由旅行工作。

在十五世紀的義大利、法蘭德斯和德國，每個城市都擁有自己的繪畫學派，例如威尼斯、西恩那畫派...都是相當知名的。在當時，如果一個男孩有藝術天分且立志要成為畫家，他的父親就會送她到城裡找個知名畫家當學徒，如果行得通，他會在大師的工作室待下來，做些打雜跑腿的事情；漸漸地，他可以幫忙調彩，畫顆小石子、一件衣服等，直到他能夠完全摹寫出大師的風格時，就可以在大師的指導下，畫出一張圖來。

他們由此受到非常完整且嚴格的訓練，如此一代傳一代的繪畫風格和技巧，形成所謂的繪畫學派。丕提且力是受當時佛羅倫斯最富強的家族之一——羅倫佐·梅第奇(Lorenzo Medici)的委託，而畫了這幅「維納斯的誕生」。很特殊的是，他並不是一幅有關耶穌傳說的畫，而是一則古希臘羅馬神話，這是中古世紀之後，古典神話第一次在文藝復興時期受到重視，在這些文藝復興藝術家的眼中，神話不只是傳教，它也是古典時期人們的智慧結晶，他們若想恢復往日羅馬榮光就必須了解神話，羅倫佐可能就是嚮往這樣一個「美的誕生」的時刻，才委託畫家繪製這幅異教徒的畫。

當文藝復興運動在義大利如火如荼展開時，北方這時也有了一項改變歐洲文民使得發明——活字印刷術，後來，人們將印刷文字和木刻插圖結合起來，變成了有插圖的書籍。歐洲的活字印刷術是德國人古騰堡(Johannes Gutenberg, 1398-1468)的發明，由於他的發明以及行銷（他為此項專利與競爭對手打了一輩子的官司），有關他的生平都是來自他在法院的出庭紀錄），印刷術被廣泛運用，如此才加速

了思想潮流的流通，讓文藝復興更達高峰；也由於印刷術，歐洲的「聖經」得以流傳更廣，讓許多科學新知更加速流通，而這一切的結果則是帶來了宗教改革。

洛可可(Rococo)

明確定義的洛可可風格最早流行於法國，洛可可可在建築商，指特別強調精緻與細膩的室內設計，以光線、鏡面點綴據波浪起伏的牆面、精細的裝飾，或是造型靈感來自貝殼、卵、石（Rocaille，意指不規則的岩石）等自然形式的風格。而在繪畫方面，來洛可可藝術使用柔和的淡色調、優雅的人物，多以愛情（通常關於調情）為歌頌的主題。在雕塑，則有類似繪畫的特色，規模也逐漸縮小，仔細雕琢宮廷玩樂、遊戲的場景。

洛可可藝術也逐漸反映巴黎的特色：沙龍文化的興起，女主人地位因贊助和引領藝術潮流而日漸重要。當時最具影響力的女性包含龐巴度夫人(Madame de Pompadour, 1721-64)、德芳夫人(Madame de Deffand, 1697-1780)和雷斯畢納斯(Julie de Lespinasse, 1732-76)；另外，伏爾泰、狄德羅等許多前衛思想家、哲學家也經常出入夫人們的沙龍[18]。

屬於貴族的藝術、奢華纖細（把男性畫得如女性般柔弱），時常以宮廷生活如舞蹈會或郊遊會為主題。用色摒棄豪華壯麗的色彩，改以清淡靜默的色調，加上銀色、金色及白色。線條一改巴洛克時期的彎曲誇張，以平抑的曲線代替。屬於一種小巧玲瓏有精緻美觀的藝術風格。

新古典主義(Neoclassicism)

1738年海克蘭尼姆古城、1748年龐貝城，在古羅馬遺址相繼挖掘出土，各種風格、樣式也相繼興起於歐洲各地。洛可可藝術的逸樂、膚淺，引發新一波嚴謹、強調德行之必須的風格興起。啟蒙思潮帶來的理性主義，以及相信藝術應符合道德原則、教化目的的熱切期許，促使古典主義重生。其中，德國的藝術史學者溫克爾曼的著作更進一步鞏固「新古典主義」的盛行，再度引起歐洲文化對古典歷史、文學與學識成就的興趣。

新古典主義繪畫以大衛為代表，他堅持古典理想的觀點，以及對於真理、美與理性的追求，也成為西方藝術恆久的嚮往[18]。

配合拿破崙的英雄主義，產生端莊、威嚴、鄭重的作品。也從追求古希臘古羅馬時代的美學規則及倫理表現出樸素、理性之美。德國歷史學家溫克爾曼提出：「藝術的理想絕不在於個性的一點上，只有深得調和勻稱中庸之美的藝術，才是藝術的最高境界。」所以，古典主義的繪畫是拋棄了個人主觀感情，而以理智、

調和的畫法為理想，還要把全副精神注入到素描上，不重視色彩。

浪漫主義(Romanticism)

在繪畫領域中，浪漫主義的精神是由多樣化的藝術家結合起來的，例如福塞利(Henry Fuseli,1741-1825)、哥雅(Francisco Goya,1746-1828)、布雷克(William Blake,1757-1827)、弗列德利赫(Caspar David Friedrich, 1774-1840)、泰納(Joseph Mallord William Turner,1775-1851)、康斯坦伯(John Constable,1776-1837)、傑利柯(Theodore Gericault,1791-1824)、海耶茲(Francesco Hayez 1791-1882)、德拉克洛瓦(Ferdinand Victor Eugene Delacroix,1798-1863)。浪漫精神的特徵，包括主管且情感豐沛的主題、對於異國情調的熱愛、強調自然界中的廣袤與混亂本質的世界觀、對於科學的濃厚興趣已經經驗知識，對此還有對於個體利益的過度重視、以及對美國與法國大革命精神的反映。

因浪漫主義運動而生的許多理念與態度，使後來的美術史與文化發展出許多現代化的觀念；浪漫主義精神影響許多藝術家，使他們開始去對僵化的學院傳統與繪畫守則做出抗爭。

與古典主義在造型藝術方面有著對立的觀念，重視感情，繪畫奔放不羈，把色彩看成繪畫的第一生命。打破古典的規則，畫面構圖動態感強烈，強調「描寫的喜悅」，自由發揮熱情與感動，運用激動強烈的色彩，追求感動的鮮味與強度。

寫實主義(Realism)與自然主義(Naturalism)

寫實主義在西洋美術史中，有許多的定義與延伸。1839年攝影術發明之後，許多新的挑戰與討論，開始環繞著繪畫的本質與目的、以及它與真實的關係等諸多問題開展。古典與浪漫主義這兩股勢力似乎已顯露疲態，並且與日漸工業化的世界沒有關聯。

19世紀的法國畫家「庫爾貝」，一位追求行為的真實性、物質存在的現實性，從不違背以真實生活為創作依據的原則的畫家。他主張人在任何時刻都應受理性的支配，個人自由應得到捍衛；他主張民主，追求寫實主義本質上「民主的藝術」。庫爾貝的寫實主義把法國的繪畫從學院主義和歷史循環論中解放出來，他的高度敏感性和洞察力，與周圍現實環境聯繫的創作能力，形象和環境之間的微妙關係，對新一代印象主義的年輕畫家來說是極其寶貴的。

庫爾貝是寫實主義的始祖，他以史詩般的方式來呈現現代生活於平凡人的故事。他的現代性來自於直接有力的題材、大膽狂放的激發、激進的政治態度及狂

烈的性格。

杜米埃(Honore Daumier, 1808-79)是另一個以社會寫實為主題的畫家。原封不動的現實，不加美化、理想化，而以原樣呈現，忠實的描寫所見所聞。

有些畫家不與世爭競，到距離巴黎約10英里的楓丹白露(Fontainebleau)森林，集中在「巴比松(Barbizon)」的小村落裡，去描寫自然景色及農人們的生活，則形成另一個自然主義的風格，也被稱為巴比松畫派。其中有名的畫家是柯洛(J.B.C. Corot, 1796-1875)、盧梭(Theodore Rousseau, 1812-1867)、米勒(Jean Francois Millet, 1814-75)。

馬內(Édouard Manet, 1832.1.23-1883.4.30)

以古典形式加上新時代的用色、主題，期望在沙龍展中得到肯定，卻被沙龍的堅持與固執所拒絕。其實馬內的作品已經是新時代的觀念及畫法。他認為「如何畫」比「畫什麼」更為重要。與印象派的畫家們時常相聚，卻未成為其中的一分子（從未參加印象派的8次畫展）。而其作品、觀念深深的影響了印象派的畫家們，成為新舊時代交替的橋樑。

印象派

意識到傳統的創作程序和色彩系統是不合理的，以觀察的主觀性來表現和描繪真實，在對現實的理解中，強調視覺經驗的優先性，去除了輪廓線及灰褐色調，使用純色和互補色及強烈、多變的光之效果，甚至使形式發生改變。畫家們在畫室以外的戶外創作，又稱為「外光派」。

新印象派

秀拉為代表人物，研究印象派的觀念，再加上對色彩科學的研究（包含色彩理論、光的分析、視覺），進而發展出視覺混色的方法來。換句話說，原本畫家在調色盤上混色，然後再畫到作品上；但是秀拉發現，將純色以點的方式點在畫面上，再將要混色的其他色彩也點在畫面上，如此，我們將看到畫面上有密密麻麻的色點，只要我們眼睛與畫面保持一定的距離，這些色點在進入視網膜的時候，自動混色成為所要調的顏色。因此，新印象派又有「點描派」的稱呼。

後印象派－塞尚、高更、梵谷

後印象派三個代表畫家—塞尚、高更、梵谷。各自從印象派領受，再發展出自己的一條創作的路。

塞尚(Paul Cézanne, 1839-1906)克服了印象派「對光的瞬間掌握」短暫的視覺經驗，研究出物體的基本型與固有色、自然中深層、永恆不變的東西。塞尚的思想「一切物體成於圓形、圓錐形、圓筒形」之名言將塞尚的研究表達無遺。

高更(Paul Gauguin, 1848.6.7-1903.5.8)受塞尚影響進而研究色彩的單純化並追求其本質。利用色的特質（非光所造成的變化）、純度，以其調和的組合在組織畫面。其名言「1平方英尺的紅色遠比1平方英尺的紅色更紅」。

梵谷(Vincent van. Gogh, 1853.3.30-1890.7.29)曾被稱為燃燒的畫家、太陽的畫家，受塞尚、高更影響，但其最大的特色在於主觀感情的強調，將所看見的畫面加入自己強烈的情感，轉換成為作品。

三者很快的收拾19世紀的繪畫，帶入20世紀現代繪畫（美術）的新世界。

學院派(Academy)

始於 16 世紀末的義大利，17、18 世紀在英、法、俄等國流行，其中法國的學院派因官方特別重視，所以勢力和影響最大。學院派重視的規範，包括題材的規範、技巧的規範和藝術語言的規範。由於對規範的過分重視，結果導致程式化的產生。學院「Academy」一詞最初含「正規、走正路不走邪路」的意思。如何才能走正道，在學院派看來就是重視傳統，向傳統學習，因而學院派反對所有的改革。學院派十分重視基本功訓練，強調素描，貶低色彩在造型藝術中的作用，並以此排斥藝術中的感情作用。這些特點在當時給學院派學生帶來的影響，是正反兩方面的。(參考資料：百度百科)

附錄二 古希臘補充資料

附錄表1 古希臘雕刻家的個別風格表格整理[14,44]

雕刻家 生歿年代	作品特色	代表作品
菲狄亞斯 (Phidias) 480-430B.C.	諸神的表現者，表現超越人性的神性。發掘了古拙的精神及最後的精華。	奧林匹亞宙斯像 (Zeus of Olympia) 巴特農雅典娜(Athena Parthenos)

米隆(Myron) 472-440B.C.	把握運動的瞬間姿勢，企圖透過銳利的觀察去了解並描寫人體的構造。	《擲鐵餅者》(Discobolus)
波利克萊塔斯(Polyclitus) 450-420B.C.	發現人體的理想美的標準(理想比例)，產生頭為全身1/7的最優美的調和，稱為七頭身。	《持槍者》(Dorphanos) 《繫勝利頭巾者》(Diadumenos)
普拉克希特利斯(Praxiteles) 400-330B.C.	優美的樣式S字形的身體—形態方面的表現。將感情具體化呈現於雕刻上。	赫米斯與嬰孩戴奧尼索斯(Hermes With the Infant Dionysus) 斯科帕斯(Skopas, 395-330B.C.)
利西波斯(Lysippos) 4th centuryB.C.	將7頭身改成8頭身，並且作品較為通俗。是亞歷山大大帝的宮廷雕刻家，隨著大帝稱霸世界而是他的作風傳遍希臘化世界。	《刮汗污者》(Apoxyomenos)
希臘化時期	最能具體表現男性的雕刻作品有以希臘神話為題材的以及以戰爭為題材的。 裸女雕像，其中以、為代表作品。	《勞孔群像》(Laocoon Group) 《垂死的高盧人》(Dying Gaul) 《米羅的維納斯》(Aphrodite of Melos) 《勝利女神像》(Nike of Samothrace)

多樣化的環境造就古希臘豐富的經典文化

1. 政治多樣性—思想開放，民主、寡頭、集權。
2. 破碎的地形、多島嶼—造成許多城邦的出現。
3. 哲學—從根本探索問題哲學，探討起源於此。

三大哲人：蘇格拉底(Socrates, 469-399B.C.)、柏拉圖(Plato, 427-347B.C.)、亞里斯多德(Aristotélēs, 384-322B.C.)。

甲、蘇格拉底—探求哲學根源問題、帶動理性思考。

乙、柏拉圖—知識的探索、集大成、創立高等學府、著作(對話錄)。

丙、亞里斯多德—亞歷山大的導師、他的著作包含許多學科，包括了物理學、形上學、詩歌(包括戲劇)、音樂、生物學、動物學、邏輯學、政治、政府、以及倫理學。

丁、除了三大哲人，還有許多不同思考哲學在古希臘環境中被討論着，代表著多元性。

4. 戲劇—豐富的表現力。
5. 神話—想像力與史詩的結合。
6. 美術—吸收與變化。
7. 兩個較大的城邦出現—斯巴達與雅典。
8. 接著帝國的出現—形成擴張。古希臘

附錄三 關於約夏·貝爾

以如詩般優美的音樂性演奏著稱的約夏(Joshua Bell, 1967-)，十四歲與慕提指揮費城管絃樂團合作的樂團首演即嶄露頭角，隨後的卡內基廳首演、艾弗里費雪職業成就獎及接踵而至的唱片合約一一奠定了他在樂界獨特的地位。而今，約夏不但已經和世界各個重要樂團及指揮家合作演出過，並且灌錄了近三十張專輯唱片；甚或參與古典跨界領域的音樂製作，也因此他獲得「古典音樂巨星」這樣殊榮的頭銜。「約夏貝爾的演奏已經超越了技巧性的奇才，他的樂音蛻變至兼具知性感性，可以同時滋養你的心靈與頭腦。」—美國新聞週刊如此評論。

約夏與他的兩個姊姊自小在印第安納州布魯明頓的小農場長大，年幼的約夏興趣十分廣泛，他對電動遊戲極為狂熱，十歲時還曾獲得全國性的網球錦標賽排名第四的成績。四歲那年，約夏貝爾的雙親注意到他在音樂的潛能，因此送給他第一把小提琴，十二歲那年他遇見了影響他至深的啟蒙老師約瑟夫·金戈爾，受到金戈爾的影響，他決定將一生奉獻給小提琴。

2004年至2005年之間，約夏在北美的演出行程包括與國家交響樂團、紐澤西交響樂團、舊金山交響樂團，以及十個城市的獨奏會巡迴行程。在眾多行程中備受矚目的演出，莫過於他與印第安那波里斯交響樂團及多倫多交響樂團合作演出的美國近代作曲家Behzad Ranjbaran的小提琴協奏曲，他最近也新擔任聖保羅室內樂團的客座首席，並且計劃與奧菲斯室內樂團在卡內基廳演出及一同至亞洲巡迴。

在國際演出計畫中，他將與丹麥廣播交響樂團、瑞士羅曼德管絃樂團、倫敦交響樂團、慕尼黑愛樂交響樂團合作，同時在亞洲部份則包括與馬來西亞愛樂在吉隆坡的演出；與香港愛樂交響樂團、澳門愛樂交響樂團的合作演出，以及在台北及漢城的獨奏會行程。2004年約夏與柴可夫斯基管絃樂團巡迴至西班牙、與聖馬丁室內樂團至英國及歐洲巡演。

約夏在世界各地演出的協奏曲、獨奏會及室內樂等曲目一年不下一百場，除

了古典音樂之外，他也致力於演奏當代作曲家的新作，例如：尼可拉·莫特為他譜寫的小提琴協奏曲；而在同輩之中約夏最為突出之處，在於他為許多重要小提琴協奏曲譜寫的即興樂段，包括根據布拉姆斯、貝多芬、及莫札特的小提琴協奏曲所做的即興樂段，都獲得指揮及樂評家的好評，除此之外，他也相當喜歡室內樂的演出。

1987年，約夏與Decca簽下第一張唱片合約，1996年為了追尋事業上的突破與發展，他正式加盟新力唱片。2004年發行的專輯「小提琴的愛情Romance of Violin」，由他與麥可·史坦指揮的聖馬丁學院室內樂團合作灌錄，正是這張專輯讓他高居美國告示牌古典榜長達十三週冠軍以上。（資料來源：台灣索尼音樂娛樂股份有限公司）

附錄四 台灣的行動藝術實驗

台灣人會比紐約客更懂得珍惜身邊美好事物嗎？由台灣知名長笛音樂家胡志瑋喬裝街頭藝人，於2010年9月9日早晨上班時間的7:50-8:35，在台北站前捷運地下街演奏其在國家音樂廳獨奏會時之曲目，並以隱藏攝影機拍攝，將探測人們在匆忙中，是否仍能留意身邊美好事物？

本次行動藝術名為：「匆忙中，你還能懂得不失去快樂的秘密嗎？」是由台灣心靈作家章成及資深媒體人鍾志鵬共同策劃、發起。2007年美國華盛頓郵報曾經邀請小提琴音樂家約夏·貝爾於紐約地鐵進行完全一樣的實驗，實驗時間亦為上班日的早晨7:45-8:30，一共45分鐘。其結果為在此期間內共有1079人經過，只有7人曾經停留，且停留時間不超過一分鐘。而在台灣所做的同樣實驗，結果如何呢？

實驗者的觀察與感言：

我們錯過的美好的事物 音樂：蕭邦〈夜曲第二號降E大調〉

他連續吹奏了45分鐘的長笛，從台灣民謠到巴哈再到蕭邦，許多是他在國家音樂廳演奏的曲目。

時間從早晨7:50-8:35，在那段時間，成千的上班族通過這個地下通道前往工作地點。才剛演奏不久，很快有三個人朝音樂家的琴盒扔下硬幣，但一直到演奏最後，所有扔下硬幣的人都沒有人停留，有的人甚至害羞地在扔錢後立刻跑開。

他一共賺了381元新台幣。當他演奏完畢，沒有一個人理他，沒有一個人給他鼓掌。倒是有兩位並肩而行的工人經過，其中一位偷偷地對另一個說：「吹得這麼好，為什麼要在-這裡當街頭藝人？」

長笛音樂家胡志瑋在街頭演奏這件事，是台灣心靈作家章成與資深媒體人鍾志鵬共同策劃的，目的是為了提醒人們詢問自己：在匆忙的追求中，失去的是否反而會比得到的更多？



附錄圖1 不失去快樂的街頭實驗截取畫面
畫面右下角數字比為經過人數與打賞人數比

長笛音樂家胡志瑋簡介：

現年 27 歲，2010 年 8 月 4 日甫於國家音樂廳舉辦個人獨奏會，被譽為台灣長笛王子。2009 年義大利佐倫長笛音樂大賽銀獎。2009 年國立台灣交響樂團長笛協奏曲大賽贏得總冠軍、觀眾票選和國人作品演奏三項大獎。2008 年榮獲第十二屆日本京都琵琶湖國際長笛大賽第三名及特別獎。獲法國巴黎音樂學院最高演奏文憑。（資料來源：youtube.com 上傳資料者：mark001tw2003）

附錄五 騎馬舞爆紅新聞

韓國34歲「騎馬叔」PSY貌不驚人，卻以1曲《江南Style》外加趣味的騎馬舞MV，在YouTube網站突破8.7億次點閱率，踢走小賈斯汀，創下史上最高點閱紀錄，並是全球35個國家的下載冠軍，也在全英拿下單曲榜冠軍、全美告示牌亞軍。成為2012年樂壇最大驚奇。

他作詞、作曲演唱的《江南Style》自7月15日在韓國發行後，原先反應普普，花費1個月時間才登上韓國各大榜冠軍，MV點閱率也不盡理想，直到7月底「小賈斯汀」賈斯汀畢柏(Justin Bieber)經紀人史考特(Scooter Braun)在微網誌推特上大讚，並附上MV的YouTube連結，才突然翻紅。

緊接著安海瑟威(Anne Hathaway)及凱蒂佩芮(Katy Perry)也在推特力捧，8月29日布蘭妮(Britney Spears)甚至在推特寫說：「我愛極了這支MV，超好玩。有沒有人願意教我跳？」她還在知名節目《艾倫脫口秀》與PSY合跳騎馬舞。沒多久，CNN、《華爾街日報》等開始專題報導PSY，這位韓國大叔終於邁開舞步席捲全球。

很快地《江》曲在YouTube每天平均增加700萬次點閱率，最高單日超過2000萬次，目前已突破8.7億次，成功打破小賈斯汀《寶貝》(Baby)的7.7億次紀錄。此外，模仿版本也層出不窮，有美國婚禮、大學、軍校版，香港歌手古巨基、鄭伊健還合拍《香港Style》、台灣網友惡搞「健生中醫」廣告，現更登上金氏世界紀錄，成為史上最受歡迎的YouTube影片。

新聞來源：2012年12月4日蘋果日報 <http://www.appledaily.com.tw>

