

# 節點平移製作時空重構鏡頭之可行性研究\*\*

## A Research on the Feasibility of Making Space-time Reconstruction Shot by Using Nodal Pan

丁祈方\* Ting, Chi-Fang

### 摘要

隨著科技演進，以矩陣思維選用各種技術後，電影可以造就出許多獨特的藝術表現。例如實現讓人物「重複」或「同框存在」的時空重構鏡頭，用來強調特殊的心理感受。而製作這種視覺奇觀鏡頭時，需藉由動作控制攝影系統（MOCO）的輔助來重複相同路徑的攝影機運動，才可精準完成多次拍攝同一角色的不同狀態。但 MOCO 卻有體積龐大和耗時與昂貴的特點，因此究明出以節點平移製作時空重構鏡頭是否可行，便有其意義。本研究藉由將劇本《全球通緝令》場 99 時空重構情節的試拍，在鏡頭設計形成、拍攝製作過程和後期效果檢視三個階段，取得視效預覽、鏡頭設計、實際拍攝、後期合成和成效檢視等研究資料，依序將其以內容分析法加以聚焦後彙整出 6 個方法、目的或任務。在影像效果面經雙向檢核與優化後，提出可提升鏡頭完成度的 18 項關鍵策略與重要觀念。據此本研究提出以下結論：節點平移製作時空重構鏡頭是可行的，它能作為當拍攝場地、條件與製作預算受限無法使用 MOCO 時的選用。同時提出「3618 管理模型」，作為優化時空重構鏡頭完成度的管理依據。關鍵策略亦可延伸運用作為其他合成鏡頭製作時的參考。

**關鍵詞：**節點平移、視效預覽、合成、動作控制攝影系統、視覺奇觀

---

\* 丁祈方，國立臺灣藝術大學電影學系副教授。

Ting, Chi-Fang, Associate Professor, Department of Motion Picture, National Taiwan University of Arts.

\*\* 特別感謝三位匿名審查委員惠賜諸多寶貴修改意見，裨益本文更臻周延完善。另，研究期間受到索爾視覺特效公司（solvfx）在影像資料的提供與許多技術運用面的全力協助，特此申謝。



## Abstract

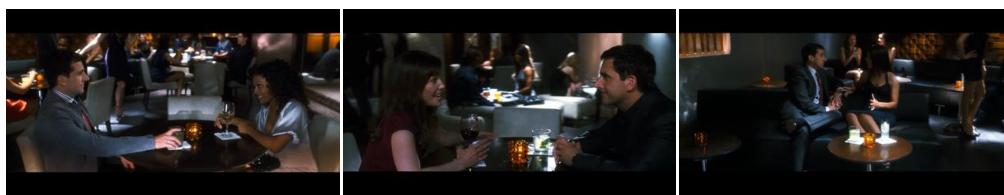
With the evolution of technology, films can create many unique forms of artistic expression by choosing various technologies with matrix thinking. For example, realizing time-space reconstruction shots, presenting characters "repeated" or "in the same frame" in order to emphasize special feelings. When shooting this kind of spectacle shots, it is necessary to use a motion control camera system (MOCO) to repeat the camera movement on the same path to accurately complete the shooting of the same character in different states many times. But MOCO is bulky, time-consuming and expensive. Therefore, it is meaningful to find out is it feasible to make space-time reconstruction shot by using node pan. In this research, through the test shooting of the space-time reconstruction plot of scene 99 in the script "Theory of Ambitions", in the three production stages of shots design, shooting production process, and review of post-production effectiveness, visual effects preview, shots design, actual shooting and post-productions' research materials are obtained. Sequentially focus these on the content analysis method to summarize 6 methods, goals or tasks. After two-way inspection and optimization of the image effect, 18 important concepts and key strategies that can improve the completion of the shot are proposed. Based on the above, this research presents conclusions as: It is feasible for making space-time reconstruction shots by using node pan. It can be used when the shooting set, shooting conditions or production budget are limited and MOCO is unsuitable. Meanwhile, the "3618 management model" is proposed as the management basis for optimizing space-time reconstruction shots. And these key strategies can also be extended to be used as a reference for other composite shots production.

**Keywords:** nodal pan, pre-visualization, composite, MOCO, spectacle



## 壹、前言

電影的鏡頭可以打破時間與空間，把情節重組轉換成流暢又具強烈吸引力的影像，時空重構鏡頭便屬其中一例。例如《熟男型不型》(Crazy, Stupid, Love, 2011) 中，電影讓重拾男性信心的 Carell (Steve Carell 飾)「反覆」出現在酒吧的不同角落，成功搭訕許多女性，一掃以往的窩囊，如【圖組 1】。



【圖組 1】，重拾男性信心的 Carell 一改以往缺乏自信和窩囊模樣

又如《金權性內幕》(The King, 2017) 中，年輕得志的檢察官朴泰秀 (趙寅成飾) 始料未及官場生活竟如此殘酷現實，電影便以「同框存在」的影像凸顯他的庸碌和無力，及透露出他即將採取某些行動的暗示，如【圖組 2】。



【圖組 2】，朴泰秀面臨沒有料想到的殘酷現實，以「同框存在」的影像凸顯庸碌和無力

上述兩鏡頭的情節顯然「違背自然的事實」，卻實現了「視覺感知的真實」，此類鏡頭可被稱為時空重構鏡頭。這種能把想像轉換成具體可現的影像是電影的魅力，而實現重構鏡頭的關鍵則是利用重複的攝影機運動，把特定人物在相同場景的不同情節分別拍攝後，透過後期技術完成高度逼真的影像。這種虛構的影像除了成就電影的獨特視覺樣貌，也在敘事上表現出對客觀事物與現實主觀的心理感受，繼而創造出獨一無二性，並可用來指示一些不便說或不想透露的事項。<sup>1</sup>

動作控制攝影系統 (Motion Control System, 簡稱 MOCO) 因為可以準確控制攝影機重複軌跡的運動，是完成時空重構鏡頭時重要的輔助工具，但它卻有體積龐大的特點。以 MRMC 製的 BOLT JR+ 型號的小型 MOCO 為例，組裝後的手臂長度 1.4 公尺，全圓弧運動直徑是 2.8 公尺，最大伸長高度為 2.5 公尺，重量 318 公斤，<sup>2</sup>使用時便需考量能否在場景中靈活運用。而昂貴的服務費也可能造成選用與否的阻礙。

<sup>1</sup> 李稚田，〈西蒙尼的世界什麼樣〉，《電影文學》第 11 期 (2002 年 11 月)，頁 14。

<sup>2</sup> 資料來源：<https://www.mrmoco.com/motion-control/bolt-jr-plus/> (點閱日期：2021 年 9 月 18 日)



節點平移 (Nodal Pan) 是用來保持攝影機和腳架移動時，旋轉軸心與攝影機光學中心維持一致的運動攝影模式，<sup>3</sup>使用上經常以三腳架和油壓頭進行水平或垂直旋轉方式的攝影機運動。此外在攝影時鏡頭的光學軸心與攝影機運動路徑可以保持一致，因此能避免視差現象的產生。<sup>4</sup>加上像素都能在鏡頭中被整合，後期處理也不需以攝影機追蹤來還原畫面的穩定性。<sup>5</sup>不同於 MOCO 需要較大的場地，節點平移搭配滑輪 (dolly) 使用時，可以實現多樣的攝影機運動，也毋須需增加其他技術人員。

電影的創意需藉由技術和匹配的設備，才得以實現如時空重構鏡頭般的獨特影像。因此當預算緣故或場景空間受限，無法使用 MOCO 完成時空重構鏡頭時，會造成影像表現的減損或卻步。為了拓展電影表現方法的豐富與多樣性，針對使用節點平移製作時空重構鏡頭是否可行的研究，以作為電影創作與實踐時的重要參考便有其意義。因此本研究的目的，是要探究當無法使用 MOCO 時，節點平移方式製作時空重構鏡頭是否可行。

## 貳、文獻探討

### 一、電影影像的成立與真實感

電影，是把現實世界立體空間中運動物體的描繪，拆分為一定數量的影像分別記錄下來，再按一定的次序和時間將其連續放映出來的，故電影是製造運動錯覺的機器。視覺暫留可以說明當光線被擋住的時候，銀幕上並不會出現變黑的現象，因此普遍認為人類能夠感知電影所產生的運動知覺，是因為人眼生理特性上具有視覺暫留的緣故。但事實上，視覺暫留並不能夠充分解釋電影中運動的知覺可以成立的原因。

Frederick A. Talbot (1880-1924) 和兩果·明斯特 (1863-1916) 分別針對電影放映時產生視覺似動現象提出他們研究的發現，是因為觀者是在腦知覺中自動填入靜止圖像間的空隙所造成的運動，也就是似動現象。<sup>6</sup>兩果·明斯特進一步指出，人類的每種體驗都是部分與整體、圖形與背景間的關係，大腦在處理這種關係，並將之組織成知覺世界。這是因為製造出來的影像，得以讓人類根據經驗主義建構影像所描繪的內容來嘗試理解，並且理解到電影的形式基本上是根基於連續與不連續所產生的對立辯證關係。似動的幻覺，不僅是由於視覺的生理現象，並有賴於把影像組織成更高層次的動作整體的特殊的內心體驗—「完形」過程，「完形」過程即認知組織的過程，是大腦積極參與認同的結果。<sup>7</sup>這便是完

<sup>3</sup> Stoddart, Andrew J. "Computer Vision in the Post Production Industry". *Proceedings of the 13th British Machine Vision Conference* (September 2002) : 668.

<sup>4</sup> 視差現象 (parallax)，是指從兩個不同位置觀察同一個物體時，此物體在視野中的位置變化與差異。

<sup>5</sup> Russell W. Robbins, "Computer Graphic And Digital Visual Effects". (MFA diss., Interdisciplinary Studies Applied Computer Graphics Communication Design. the Faculty of California State University, 2014), 61.

<sup>6</sup> 李銘，〈應當正確解釋電影的似動現象〉，《北京電影學院學報》第 5 期 (2005 年 10 月)，頁 9。

<sup>7</sup> 郭保軍、楊鳳梅與趙娜，〈對動畫原理的修正—基於視覺暫留和似動現象共同作用的動畫原理〉，《影視製作》第 11 期 (2009 年 11 月)，頁 17。



形心理學對與電影詮釋上的重要基礎。

因此，形成電影動態知覺感知的原因，是人類視覺與知覺系統的視覺暫留和似動現象交互作用後才成立的。<sup>8</sup>事實上，我們知道電影中的單個畫面並沒有真的動起來，電影的影像也沒有運動。電影中運動的影像是我們視覺系統所做的感知變換。電影的運動知覺是個錯覺，但電影藉由製造運動錯覺創造出了視聽幻覺，使得它在觀者身上所造成的感情，比真實的場合所造成的更為生動，也讓電影成為了藝術。<sup>9</sup>電影藉由製造運動錯覺來創造視聽幻覺，並且追求這種視聽幻覺的真實感。

雨果·明斯特主張，電影中的情境實為觀眾自己創造的，人們透過自主的注意力，把電影中的部分與整體、圖形與背景間的關係組織成知覺世界。<sup>10</sup>觀眾藉由觀看具體影像後組構出心中的對於影像情境的感知。魯道夫·愛因漢姆（1904—2007）則認為，觀眾對電影藝術的認同是透過部分幻象來成就的，因此人類會去創造逼真的形象來再現這些要件，所以電影形象化的表現必須分毫不差地再現，或忠實傳達對象的基本內容，使觀眾產生某種深度的幻覺。<sup>11</sup>所以技術要不斷力求做到現實最大程度的逼真化，這便是其「部分幻覺論」的核心思維，也是形成完形心理學理解電影影像的主要依據。

尚·米特里（1904—1987）則以感知角度，強調電影影像的性質是寫實主義與形式主義的綜合。影像不是引導我們回憶被攝物的符號，而是類似物和替身，強調影像與現實的類似性，影像透過具有美感的構圖構造，提升了他所表現的世界<sup>12</sup>。電影中再現事物的某種具體符號（信號），同時又凝聚了被再現的現實的一切潛徵，和一切存在潛能的相似性。據此心理學的概念已被綜合進電影語言中去，<sup>13</sup>電影也越趨於傾向創造出更具真實感的影像世界。

## 二、電影中的時空重構與製作方式

時空重構鏡頭具有重合形象和重新建構意象的兩層涵義。透過把兩種或多種形象，根據內在關聯按照一定目的重疊組合為新的形象，從而產生新的意境。<sup>14</sup>電影的時空表現既可以透過視聽感官感受，複製或再現影像的世界，也具有非現實時空的人類觀賞角度的心理維度。<sup>15</sup>時空重構所造成的視覺奇觀，直接服務電影於視覺快感，突出電影自身影像並

<sup>8</sup> 宋克、李偉與宮歡歡，〈電影本體論—似動現象的研究〉，《電影評介》第3期（2010年3月），頁69。

<sup>9</sup> 轉引自：王土根，〈電影心理學：閔斯特堡、愛因漢姆和米特里〉，《電影藝術》第11期（1989），頁14-21。頁15。

<sup>10</sup> 達德利·安德魯，李偉鋒譯，《經典電影理論導論》（北京：世界圖書出版公司，2012年），頁7。

<sup>11</sup> 魯道夫·愛因漢姆著，楊耀譯，《電影作為藝術》（北京：新華書店，2013年），頁133。

<sup>12</sup> 達德利·安德魯，《經典電影理論導論》，頁7。

<sup>13</sup> 王土根，〈電影心理學：閔斯特堡、愛因漢姆和米特里〉，21。

<sup>14</sup> 劉斌，《圖像時空論》（山東省濟南市：山東美術出版社，2006年），頁1。

<sup>15</sup> 馬兆豐，〈攝影運動控制技術下的電影時空重構〉，《當代電影》第4期（2014年4月），頁196。



強化視覺的衝擊力，實現了電影自身純粹是視覺藝術的特點。<sup>16</sup>構成電影敘述特有的美學表現形式，也詮釋了電影敘事和藝術實踐互為表裏的本質。

時空重構鏡頭讓電影影像比其他藝術形式更真切展現了人類的創造力，<sup>17</sup>實現了人物形象和感知意象的存在或轉變。利用攝影機運動把時間與空間打破和重組的視覺奇觀，完成一種虛實交錯的重組或疊合的影像樣式，帶給觀眾強烈心理及審美的震撼。時空重構鏡頭的實現，通常是利用重複的攝影機運動，把在不同（或連續）場景（空間）中，分別拍攝特定角色在不同時間的不同情節後，再藉由許多後期技術處理完成為具視覺真實感的鏡頭，在製作時可分三個階段：

### （一）使用視效預覽（pre-visualization）著手鏡頭設計

視效預覽也稱視覺預覽或預視化，是藉由 CG 或前期的拍攝素材，來確定場景陳設的概要、燈光、攝影機位置和焦距及時間速率等資訊，協助創意的實行，藉由反覆演練後找出避免失誤的製作。<sup>18</sup>運用視效預覽，可以事先完成鏡頭中交代時間背景、展示事件環境、塑造空間體量、刻畫角色心理、烘托氣氛等效果，達到推動敘事及作為鏡頭構成設計的依據。<sup>19</sup>

視效預覽的鏡頭設計提供了影片製作的幾項優勢：1.有利於拍攝計畫的安排，藉此針對場景如何呈現、視覺效果如何執行等，用「預見影片」來做確認。2.用來與製片人溝通和表達實際的拍攝方式，以利在預算規模下做決定或修改。3.安排相關物資的規劃，從數位場景的佈景、道具和陳設，以及演員、攝影機運動和燈光安排等實際拍攝所需的資源，作周詳調度與準備。4.影片可幫助導演更具信心，生成的數據也能作為 MOCO 電腦控制攝影機運動路徑的依據。<sup>20</sup>此外視效預覽也可輔助表演安排和調度合適的鏡頭，以利後期剪接影片節奏的掌握。<sup>21</sup>

### （二）導入 MOCO 輔助實現精準的攝影機運動以利獲得攝影機的運動路徑

為實現人物形象和感知意象的存在或轉變，電影可藉由讓人物在相同空間中反覆或同時出現來實現。但要達成人物的「重複」或「同框存在」，關鍵是攝影機的重複運動。但攝影機移動時容易產生視差現象而造成影像的違和感。為了降低違和感和提高影像真實感，鏡頭的運動路徑便要與場景匹配。MOCO 能實現運動路徑的精確重複，節省後期工

<sup>16</sup> 周憲，〈論奇觀電影與視覺文化〉，《文藝研究》第3期（2005年3月），頁21。

<sup>17</sup> 徐文松，〈論電影的視覺奇觀性〉，《江西社會科學》第12期（2012年12月），頁98。

<sup>18</sup> Jeffrey A. Okun and Susan Zwerman, *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures* (Burlington: Focal Press. 2010), 53-54。

<sup>19</sup> 劉旭，〈視效預覽軟件在動態視覺領域的運用〉，《新媒體研究》第9期（2018年6月），頁34。

<sup>20</sup> Russell W. Robbins, "Computer Graphic And Digital Visual Effects" (MFA diss., Interdisciplinary Studies Applied Computer Graphics Communication Design. the Faculty of California State University, 2014), 31-36.

<sup>21</sup> 牟齊，〈動畫預演在現代影視創作中的應用研究〉，哈爾濱師範大學戲劇與影視學系碩士論文，2017年，頁9-11。



作需以攝影機追蹤（3D camera tracking）匹配路徑所耗費的時間與人力。因此複雜的視覺效果鏡頭會藉由 MOCO 穩定和精確的攝影機運動，讓後期合成更容易處理。<sup>22</sup>

MOCO 能控制攝影機的運動路徑，讓不同的拍攝路徑順利銜接，和複製演員（或表演）與前後景別的變換，<sup>23</sup>可不再需再以攝影機追蹤來實現影像的匹配移動（match move）。

《熟男型不型》使用 MOCO 重複拍攝 Carell 與不同女性搭訕的鏡頭後，再以後期處理成精準無中斷的運動鏡頭。<sup>24</sup>《金權性內幕》也是以 MOCO 重複拍攝朴泰秀的現狀後，再以後期處理成「多位」的他「同框存在」的影像。運用 MOCO 進行攝影機的運動型態可分成重複軌跡類、複雜軌跡類、動態高速攝影、動態微距攝影等四類，<sup>25</sup>《熟男型不型》屬於複雜軌跡類，《金權性內幕》則為重複軌跡類。雖然兩個鏡頭的運動型態不同，但都演繹了合成鏡頭要精確重複軌跡的重要。借助 MOCO 讓運動路徑精確無誤與重複，同時控制深度空間、運動速度、拍攝格率甚至是光圈和焦點與運動燈光的強弱，讓拍攝內容成為後期工作有效又精準的素材，<sup>26</sup>使用它來取得合成素材成為首選。

但使用 MOCO 卻存在幾個問題。首先是過於準確俐落的攝影機運動和控制，容易造成影像美學刻板缺少個人風格和呆板的傾向；使用前須費時耗工進行組裝與設定；體積龐大須有足夠場地空間；操作時需完整規劃與熟悉程式的操作團隊。因此 MOCO 有著耗時、昂貴與缺乏效率的負面特性。<sup>27</sup>

### （三）影響影像真實感的要素

影像真實感泛指影像所呈現的真實感，它的參照物是人類依靠視覺所看到的客觀世界存在的真實景物，因此創作時會盡力排除觀眾所能察覺的、觀察事物時卻不存在的視覺因素。<sup>28</sup>當觀眾藉由光線在心理上相信合成的影像是真實的，便可藉由連續鏡頭中銀幕的三度空間，還原回現實的立體空間，實現影像的真實感。<sup>29</sup>時空重構鏡頭在合成後能否實現視覺幻象，真實感便是關鍵。

電影的後期工作包括了把素材經剪接、合成、調光等工作等完成影片的過程。當中合

<sup>22</sup> Dinur, Eran, *The filmmaker's guide to visual effects : the art and techniques of VFX for directors, producers, editors, and cinematographers* (New York : Routledge, Taylor & Francis Group, 2017), 130.

<sup>23</sup> 李貞儀，〈電腦動作控制攝影系統的廣告影像表現研究〉，國立臺灣師範大學圖文傳播學系碩士論文，2004年，頁9-11。

<sup>24</sup> Shotonwhat?," Crazy, Stupid, Love", <https://shotonwhat.com/crazy-stupid-love-2011> (accessed October 15, 2020)。

<sup>25</sup> 李鶴，〈那些炫酷鏡頭的創造者國內首篇 Motion Control 詳解〉，《數碼影像時代》第11期（2017年11月），頁33。

<sup>26</sup> Kelly Doug, *Digital Compositing In Depth: The Only Guide to Post Production for Visual Effects in Film*. (USA : the Coriolis Group, 2000), 115.

<sup>27</sup> Wang, Chunshui, Zhao, Jianjun, and Guo, Yunhui. "A Real-Time Interactive. Previsualization Platform for Motion Control System In Virtual Film Making". (*Advances in Engineering Research (AER)*, (124), 2017): 466-467.

<sup>28</sup> 屠明非，〈電影技術藝術互動史：影像真實感探索歷程〉（北京：中國電影出版社，2009年），頁32、36。

<sup>29</sup> 楊征與毛穎，〈特效合成鏡頭的“影像真實感探討”〉，《現代電影技術》第3期（2019年），頁56-58。



成則是把不同來源或圖層的影像，經由軟體合成為單一影像的處理過程，目的就是要讓所有元素看起來就像在同一個「光影空間」出現一般，<sup>30</sup>是項要令人察覺不到的藝術。<sup>31</sup>合成的影像經常同時使用實拍與電腦生成的影像。但實拍鏡頭的影像和環境是寫實的，而電腦生成的影像並未真實存在，因此藝術家要把兩者融合為一個影像時，會努力在畫面表現出影像的逼真性。<sup>32</sup>

David Hubel 與 Torsten Wiesel 等人主張，人類視覺可立即且正確反應出具體事物的顏色、深度、形式與移動，<sup>33</sup>因此電影在後期工作時，也會把電腦生成影像調整為仿若是實拍影像才會產生的樣貌特徵。例如因焦距不同造成的影像變形、耀光或解析變化等，來實現更接近攝影影像的真實程度。<sup>34</sup><sup>35</sup>也因此合成工作時，需妥善掌握上述影響人類視覺判斷真假的要件。此外，陰影設置、色溫匹配與鋸齒邊緣，及幾何、顏色和邊界的一致性，則是虛擬物件與實拍影像合成的擬真因素，<sup>36</sup>其中幾何和顏色對生成逼真影像有著更大的影響力。<sup>37</sup>

作為對現實世界的再現以及對自然的模仿，藝術在形式上所呈現的真實感，仍是長久以來藝術家所努力追求的目標，也是一般人在欣賞、評斷藝術時重要的指標。<sup>38</sup>但創作中的「真實」會同時受到先天知覺（完形心理學）與後天經驗（如社會價值、個人價值、成長及生活背景等）所影響。<sup>39</sup>因此創作實踐時，離不開源自於想像的魔幻性和對影像呈現真實感的追求。

### 三、關於技術本質的思考

海德格說，技術並不只是人類達成某種目的的工具，而是參與了我們所面對的現實之

<sup>30</sup> Steve Wright, *Compositing Visual Effects: Essentials for the Aspiring Artist*. (Oxford : Focal Press, 2008): 153

<sup>31</sup> Doug Kelly, *Digital Compositing In Depth: The Only Guide to Post Production for Visual Effects in Film*. (USA : the Coriolis Group, 2012), 413.

<sup>32</sup> Dinur, Eran, *The filmmaker's guide to visual effects : the art and techniques of VFX for directors, producers, editors, and cinematographers*, 12.

<sup>33</sup> 轉引自徐磊，鐘世凱與周文彥，〈虛擬物件與實拍影像合成之擬真因素探討〉，《藝術論文集刊》第 14 期（2010 年 5 月），頁 43。

<sup>34</sup> 屠明非，《電影技術藝術互動史：影像真實感探索歷程》，頁 36。

<sup>35</sup> Dinur, Eran, *The filmmaker's guide to visual effects: the art and techniques of VFX for directors, producers, editors, and cinematographers.*, 12-13.

<sup>36</sup> 屠明非，《電影技術藝術互動史：影像真實感探索歷程》，頁 46。

<sup>37</sup> Chen, Bor-Chun & Ka, Andrew. 2019. "Toward Realistic Image Compositing with Adversarial Learning". (*Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, (2019) : 8422.

<sup>38</sup> 林柏賢，〈超越感知的盲點：數位藝術中的真實幻象〉，《美學藝術學》第 4 期（2009 年 7 月），頁 167-180。

<sup>39</sup> 張博欽、范宜善、葉明動與吳宜澄，〈多媒體數位藝術時空性質之探討—以數位動畫藝術創作為例〉，《視覺藝術》第 6 期（2003 年 6 月），頁 113。





構成，即為技術的本質是展現的範疇。<sup>40</sup>換言之電影的製作技術是為了要完成一種創造的過程，透過它（製作技術）使得電影可以讓原本不在場的事物在場，使先前不存在的東西存在。電影時空重構鏡頭的魔幻性，得以讓觀眾處於寫實氛圍中，達到觀影後自發思考與組構成具有意義的敘事。海德格更強調，因為技術的本質不是技術性的，所以對技術的本質反思和與技術的決定性對抗必須發生在一個領域，一方面類似於技術的本質，另一方面，與技術的本質根本不同。這樣的境界就是藝術。<sup>41</sup>

時空重構鏡頭是電影特有的表現形式，需藉由相當程度的製作技術才得以實現。在製作時往往分為三個階段：從鏡頭設計時多藉著視效預覽做為有效的輔助工具，提供導演和劇組影像的預視和準備，與作為 MOCO 運動路徑的數據與拍攝籌備的依據。而實現與成就鏡頭意圖，是透過事實上不在場的事物，完成一種虛實交錯的重組或疊合的影像樣式，帶給觀眾強烈心理及審美的震撼，進一步達到觀者情感經驗的交流。但因 MOCO 的體積龐大與費用昂貴，往往造成選用時的障礙。雖然物體大小、形狀、顏色會受環境而有影響，但人們依然可以對於該物的經驗，抓住其固有特徵來保有同一知覺判斷。影像的後期工作時，人們會循此脈絡來實現與辨識影像的真實感。

### 參、研究方法與步驟

時空重構鏡頭，可藉由能控制重複運動軌跡的 MOCO 來實現，但其場地限制與花費昂貴的特點也是使用時的障礙。因此本研究目的，是究明出以節點平移的攝影機運動，製作時空重構鏡頭是否可行。研究以長片劇本《全球通緝令》場 99 的試拍取得研究資料後，<sup>42</sup>以內容分析法依鏡頭設計成形、試拍製作過程、後期效果檢視三階段，聚焦後彙整出各階段的方法、目的與任務，並經雙向檢核及優化後提出完成與實現各方法、目的與任務的關鍵策略與重要觀念，並輔以預算差異進行討論。研究架構如【圖 3】所示，實施步驟簡

<sup>40</sup> 轉引自：黃厚銘，〈Heidegger 的哲學思想與資訊科技〉，《資訊社會研究》第 1 期（2001 年 7 月），頁 7。

<sup>41</sup> Heidegger, M. (Author), Lovitt Willian (Translator). "The Question Concerning Technology". *The Question Concerning Technology and Other Essays*. (N.Y.: Garland Publishing, 1977): 35。

<sup>42</sup> 《全球通緝令》，英文片名“*Theory of Ambitions*”，編劇是朱嘉懿、曹敬文與翁子光。本片也曾以《末代梟雄》稱之，開拍時更名為《風再起時》。本文完成時還未上映。



述如後。

## 一、鏡頭設計成形期

### (一) 試拍場次的決定

本研究試拍場次為劇本《全球通緝令》場 99、時空重構概念的情節，內容節錄如下：

99 場 白宮酒店「517」房間 夜內

△ 「517」房間，葛伯坐在椅子上，旁邊兩側坐著南江，肥仔，曾世榮，

專注聽著磊樂激情的向他們講述他的貪汙制度，區域勢力劃分，包括統籌策劃、分工等。

△ 磊樂拿著筆在黑板上規畫著版圖，如指揮家般揮動雙手。

△ 鏡頭一轉「517」房間內增加了各環頭的探長<sup>43</sup>。

△ 鏡頭一轉「517」豪華歐式裝修的房間內坐滿各環頭的探長和各自頭的黑社會頭目。

### (二) 製作視效預覽影片（簡稱預覽影片）以供討論與確認試拍版本

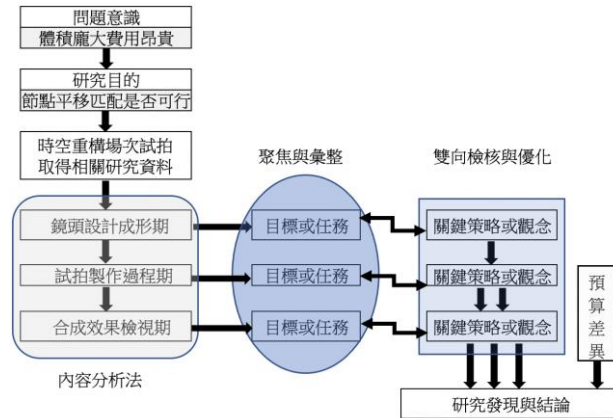
為使各項後期工作順利，完成鏡頭設計與擬定拍攝計畫是第一步。實施步驟如下：

1. 針對場 99 進行分鏡，使用 Autodesk Maya 2016 軟體製作預覽影片以利鏡頭設計成形與拍攝計畫擬定
2. 場景採用美術設計為本片繪製的「白宮酒店 517 房」施工圖轉換成的數位場景
3. 主角(磊樂)以紅色來示意
4. 相同長度鏡頭，以「人物狀況」「移動範圍」「鏡頭運動」作為一級矩陣的選項，並與「運動速度快慢」和「轉場效果」的二級矩陣進行組合，製作多種版本後再決定試拍版本

## 二、試拍製作過程期

依試拍版本進行各式準備與研究資料蒐集，取得後期處理所需鏡頭素材。白宮 517 房為主體的緊鄰四小區是主要拍攝場景。拍攝內容、準備工作、進行方式與使用器材如下：

1. 確認鏡頭路徑範圍與安排必要陳設：確認攝影機運動路徑，安排鄰接區接合景物的陳



【圖3】 本研究架構圖

<sup>43</sup> 探長是香港警察職級中曾經存在的刑事偵緝處員佐級職級的稱謂；環頭則是警察的管轄區。



### 設與燈光

2. 人物走位安排：確認人物與其他角色的走位原則與相關限制<sup>44</sup>
3. 場景與場地：在臺灣藝術大學電影學系攝影棚，依據數位場景規劃空間和簡易陳設
4. 鄰接區結合用景物的選定：以容易搬動考量選定如書架、畫架與旗板架等
5. 人物造型：主角人物磊樂由替身演員身穿紅色上衣以利辨識，其 8 位臨時演員以簡裝為主
6. 拍攝規格：攝影機使用 Blackmagic Production Camera 4K，EF 口徑
7. 使用鏡頭：EF 口徑的 Samyang T1.5 VDSLR 24mm 定焦鏡頭
8. 影像的紀錄格式：MOV 檔、色彩編碼為 ProRes 422 HQ 1080、格率是 24FPS、色溫設定為 5600K 與 6000K
9. 燈光設備：2.5K HMI、1.2KHMI、Tungsten 1K、12×12 尺蝴蝶布(Butterfly)，與相對應的減光紙和中性灰度濾紙 (ND)
10. 攝影機運動：以滑輪 (dolly) 作為節點平移的運動輔助裝置 (與使用 MOCO 最大的差異)

### 三、後期效果檢視期

將素材經剪接、合成與調光等後期處理後，檢核與優化各關重要觀念與鍵策略，再以視覺感知核實影像真實感。

#### (一) 合成作業

將拍攝素材導入 The Foundry 公司的 Nuke Studio 軟體，進行後期處理。

#### (二) 以視覺感知核實影像真實感

將後期處理的鏡頭，在幾何、運動和光影方面，從物象的空間、色彩、形狀及動態，綜合檢視影像真實感的完成度。

### 四、製作經費之比較

針對使用 MOCO 拍攝所需費用進行討論。

### 肆、研究發現與討論

以下將相關研究資料，依據鏡頭設計成形、試拍製作過程、後期效果檢視三個階段，及預覽版本和試拍影片的差異與製作經費，共五個面向進行發現與討論。

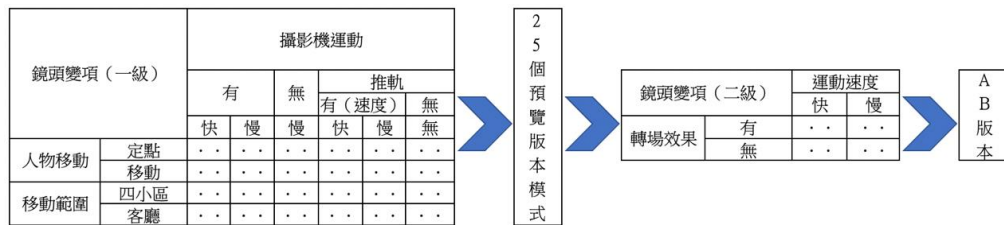
#### 一、鏡頭設計成形期

研究依「二級矩陣原則」，將「人物狀況」「移動範圍」及「攝影機運動」等各項次作為一級矩陣區的選項，如【圖 4】。經匹配後完成 25 個預覽模式的影片模，並再以「運動

<sup>44</sup> 因試拍時角色是由替身演員擔任，本研究僅針對人物走位進行設計與測試。

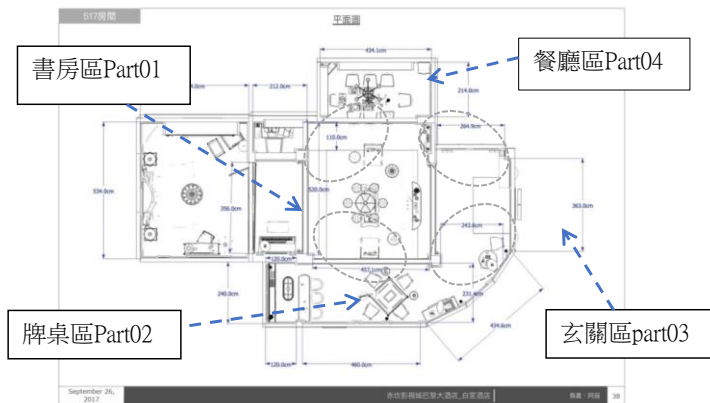


速度快慢」和「轉場效果」的二級矩陣區製作 A、B 兩版本後，決定以 17B 版作為試拍版本。



【圖 4】以視效預覽進行鏡頭設計時的「二級矩陣原則」

為利於辨識，場景其他小區再進行命名與代號為「書房 Part01」、「牌桌區 Part02」、「玄關區 Part03」和「餐廳區 Part04」，灰色虛線是各區的鄰接區，如【圖 5】。



【圖 5】《全球通緝令》「白宮酒店 517 房」平面圖，灰框區為各小區的鄰接區

本研究提出以下各點，作為視效預覽能否有效輔助鏡頭設計工作推進的檢核依據：

(一) 作為鏡頭設計是否有有效的參考

17A 與 17B 兩版本都能讓磊樂「同框與反覆」出現在鏡頭中，但沒有轉場效果的 17B 版鏡頭的震撼力較強烈，據此可知視覺預覽能有效輔助鏡頭設計的推進。【圖組 6】是 Part02 轉換到 Part03、17A 與 17B 在鏡頭表現上的差異。



【圖組 6】17A (左) 與 17B (右) 都可見不同樣態的人物同框存在，但沒有轉場效果的 17B 版震撼力較強烈

(二) 作為鏡頭空間表現與延展模式選用的依據

【圖組 7】是鄰接區使用、與未使用動態模糊轉場的比對。未使用時更凸顯人物的「同



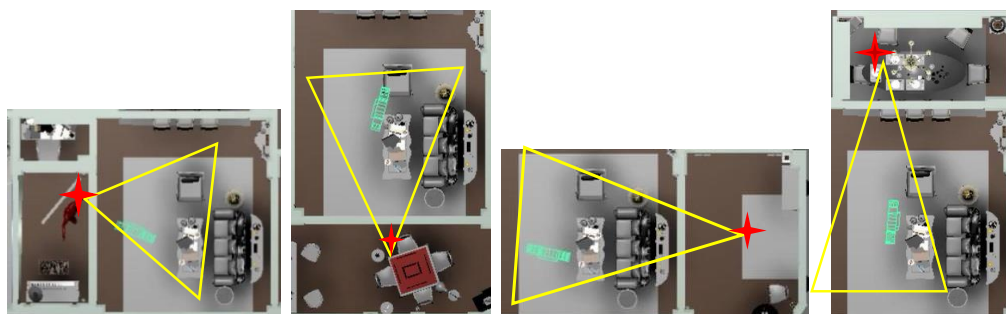
框存在」，故 17B 版具視覺魔幻性。故視效預覽確能提供多種版本作為鏡頭設計成形期的各式鏡頭選用依據。

### (三) 作為取得人物走位、攝影機運動路徑和場景配置關係的資料來源



【圖組 7】17A (左) 與 17B (右) 在人物同框出現處，分別使用與未使用動態模糊轉場

【圖組 8】中的黃線區是攝影機在四小區的運動範圍，紅十字星是磊樂的走位路徑。拍攝計畫可據此做為為人物走位、攝影機運動、鄰接區接合用景物與燈光配置等的空間內攝影機的建議路線與配置執行規劃與安排依據。



【圖組 8】從左到右各圖，是 Part01 到 Part04，磊樂的走位與攝影機運動的範圍圖示

### (四) 小結

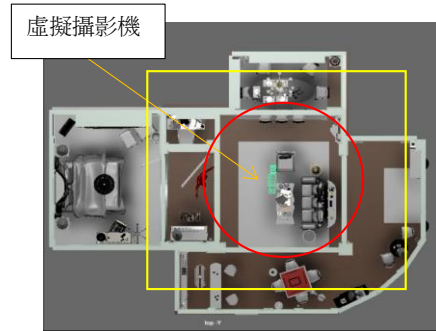
上述的策略與觀念體現了鏡頭設計成形期，視效預覽可提供「預視」內容與作為創意修正和執行的體現，讓準備工作和拍攝時可以有比對和應證的依據，是鏡頭設計成形期的有效參考。

## 二、試拍製作過程期

以 17B 版為試拍依據進一步再以攝影機運動路徑、與逆推思維擬定拍攝計畫、演出區域與調度及燈光運用原則與配置等四項工作。

### (一) 確認攝影機運動範圍

依 17B 版得出如【圖 9】攝影機運動路徑範圍，紅線區為鏡頭運動路徑動態區域，橘色為虛擬攝影機，黃線區為主角磊樂的演出範圍。製作相關準備工作得以據此展開。



【圖 9】攝影機運動路徑與範圍

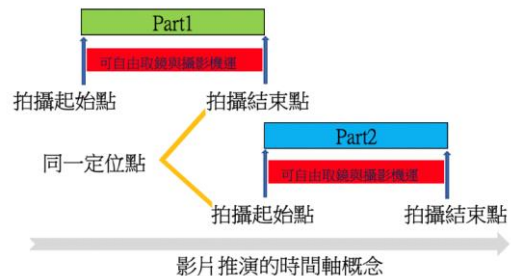
## (二) 用逆推思維擬訂拍攝計畫

本研究使用節點平移的攝影機運動，拍攝時要以鏡頭最終成效為依據，視合成需求以逆推思維擬定拍攝計畫，重心放在四小區的辨識與接合物的處理，後期工作則要把拍攝素材，利用鄰接區依序接合成連續時空的鏡頭。因此要在時間延展、空間接續、演員走位與燈光表現等項目謹慎處理。

因此要在時間延展、空間接續、演員走位與燈光表現等項目謹慎處理。

### 1. 相臨兩區拍攝終始點的同一化，以等速運動達成時間和空間延展

為使後期處理平滑順暢，要確認相臨兩區拍攝結束點與起始點的同一化。以 Part01 與 Part02 為例（如【圖 10】），以影片推演的時間軸念，保持終始點的同一化。攝影機的運動要保持等速以利鄰接區接合物可在相同點出現。



【圖 10】Part01 拍攝結束點與 Part02 拍攝起始點同一化。期間中可以自由取鏡和進行攝影機運動

### 2. 單一鏡頭拍攝時，攝影機可自由運動和取鏡（framing）

每小區單一鏡頭時間內，可依創意策略與演員表演自由取鏡，攝影機運動可以不受限制（如【圖 10】）。

### 3. 以攝影終始點為軸心，保持等速的水平搖攝（pan）

相臨兩區攝影時，要保持上下鏡頭終始點同一化，並以此定位點為軸心進行等速的水平搖攝以利後期處理。以【圖 11】為例，要以黃色倒三角形位置為軸心，運動需朝紅色空



【圖 11】以倒三角形標示點為垂直軸心，依空心箭號方向進行等速率的水平搖攝，有利於匹配鏡頭的完成



心箭號方向等速水平搖攝 (pan)，以利後期如匹配運動和合成作業。

#### 4. 留意取鏡範圍，以高解析規格拍攝維持視覺無損

留意取鏡範圍以因應後期會根據需求，把素材進行數位搖攝 (digital pan)、縮放 (zoom in/out) 或裁切 (crop)，拍攝規格需比上映規格提高 120%~140% 為宜。以商業電影的 2K (2048x 1080) 解析規格逆推計算，拍攝解析要應提升至 140% 的 2880x1660，避免與其他鏡頭產生視覺質量的差異，如【圖 12】。

#### 5. 以短焦鏡頭拍攝，維持景深和透視的一致

鏡頭焦距是影響景深與空間透視的重要參數。因此若以不同焦距鏡頭拍攝，在合成時景深會明顯變化造成視覺空間跳動與異樣感。研究採用 24mm 定焦鏡頭拍攝，維持景深和空間透視感的一致 (如【圖 13】)。



【圖 12】因應後期處理拍攝時需注意取鏡範圍，拍攝規格需比上映規格提高 120~140% 的倍率逆推計算以利保有較佳影像質量



【圖 13】各小區以相同焦距鏡頭拍攝讓景深和空間透視感保持一致

#### 6. 維持鄰街區景物在距離、透視與視角的一致，以利提升影像真實感

後期處理是把接合景物合成為同時存在的魔幻性鏡頭，創造出時間和空間感知的延展與延續。故鄰接區景物的影像真實感是關鍵，所以上下鏡頭內物件與攝影機的距離、透視也需維持一致。假若鄰接區的處理未臻理想，便會造成影像真實感的減損，如 Part03 與 Part04 鄰接區接合後書架產生的違和感 (如【圖 14】)，原因是拍攝時未將距離與視角保持一致所致。後期雖嘗試用更多特效來減緩卻也犧牲了真實感。故拍攝時保持鄰接區景物在距離、透視與視角的一致，才能避免影像真實感的減損。



【圖 14】兩臨區接合用書架的透視感雖一致，但上下鏡頭未能保持相同視角與距離，無法精準接合書架導致產生重疊鬼影，減損影像真實感

#### 7. 與傳統動畫的拍攝之比較



傳統 2D 平面動畫中的物件和場景間的視覺變化，同樣可以攝影機的光學軸線為基準，針對物件進行 XYZ 軸的上下、左右和前後移動來實現。在視覺上主體大小和與場景間的景深感受等，可藉由攝影機與物件的距離及景深等光學特性來表現，但燈光風貌則需倚賴繪製加工來完成。偶動畫或模型的立體動畫因拍攝是在實體的場域空間，包括攝影機的各式運動、鏡頭的焦點和景深等光學特性，以及實體照明的光線變化等，都可作為表現物件主體以及它與場景間各種視覺變化的手段。

## 8. 小結

節點平移的攝影機運動，可以讓鏡頭光學軸心與攝影機運動路徑保持一致，避免視差現象，加上像素都能在鏡頭中被整合之故，後期匹配處理



【圖 15】鄰接區避免進入與跨越的範圍

便不需再以攝影機追蹤來還原畫面的穩定，可以有效實現攝影機運動。而拍攝素材的可用與否則要以鏡頭的最終成效為依據，以逆推思維進行規劃。

### (三) 演出區域與調度

演出區域與調度因與後期處理有關，在此亦提出相關發現。

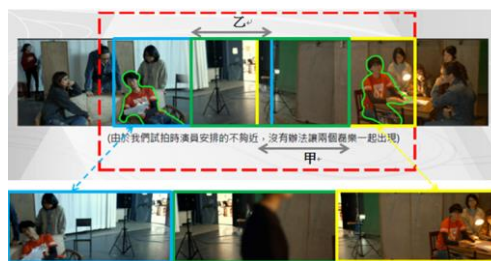
#### 1. 避免在鄰接區安排表演走位

為保持視覺感知的一致性，鄰接區會進行必要的影像處理，故避免安排演員走位，如

【圖 15】黃線內是要避免進入與跨越的區域。

#### 2. 上下鏡頭「同一人物」距離拿捏得宜，始可實現人物「重複」或「同框存在」

人物「重複」或「同框存在」是視覺奇觀性的核心，須留意演員在限制範圍內的配置，如【圖 16】上下鏡頭間距離過遠而未能讓人物重複或同框存在。優化的方法是將位於臨接區兩端相同人物的配置和距離在上個鏡頭縮短「甲」、下個鏡頭縮短「乙」的長度，便可完成讓人物「同框存在」的時空重構鏡頭。



【圖 16】短焦鏡頭拍攝保持景深和透視的一致性，要實現景框內人物的「同框存在」，需分別縮短甲與乙的距離

#### 3. 提升畫面的活潑性





為使影像表現活潑，可思考創造即興感來提升。兩鄰接區添加劃鏡（wipe）轉場，搭配人物反向運動來提升活潑性如【圖 17】。

#### 4. 小結

製作空重構鏡頭需在空間中創建與限制演員走位、調度和距離，與思考影像活潑性，來實現時空重構鏡頭的奇觀性。



【圖 17】以綠幕拍攝非特定人物路過鏡頭，當成跨越 Part2 與 Part3 鄰街區轉場用合成素材，提升鏡頭活潑性

#### （四）燈光運用原則與配置

時空重構鏡頭雖然要保持相鄰空間的延展性，但各空間燈光可依創意選擇保持連續或不連續。在此僅針對不連續燈光時的發現進行討論。

#### 1. 各區可以獨立光調

##### 來增強魔幻性

保持光調的統一有利於提升影像真實感，但若要强化時空重構鏡頭的魔幻性，可讓各區有獨立的光調。兩區光源方向與光調截然不同，強化了影片時間的流逝感和時空重構鏡頭的魔幻性，如【圖組 18】。



【圖組 18】左（Part03）的冷色調與右（Part04）的暖色調

#### 2. 光調不同時，鄰接區應採用下一鏡頭的主場光做為光源

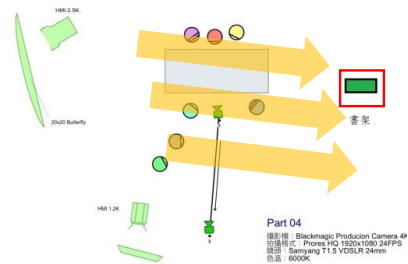
若採不同光調時，鄰接區應依下個鏡頭的光源配置。以【圖 19】書架的燈光為例，主光源是來自右後側後方斜光的反射式光源。從圖 20 鏡位與燈光圖來看，反射式光源來自右上方的 HMI 燈輔以 20×20 尺蝴蝶布加以散射與反光的布光（光區、方向和強度的概念示意皆以橙色半透明箭號表示）。從【圖 20】可知書架光源來自 HMI 的反射光，也就是 Part04 的主光源。



【圖 19】以 Part03 與 Part04 的鄰接區之燈光需要以接續的 Part04 之光源為主光源

#### 3. 小結

燈光應依情節和影像美學要求實現。時空重



【圖 20】Part04 的鏡位與燈光圖。Part03 與 Part04 鄰接區燈光（紅線框處），應以接續鏡頭的 Part04 場景光源為主光源，與【圖 19】比對後可知接合景物光源之所在



構鏡頭中各空間的燈光配置若不連續時可增添魔幻性。若考量鄰接區的接合需求，可以下一個鏡頭的主場光做為主要光源。

### 三、後期成效檢視

此階段的關鍵工作，是實現影像的真實感。

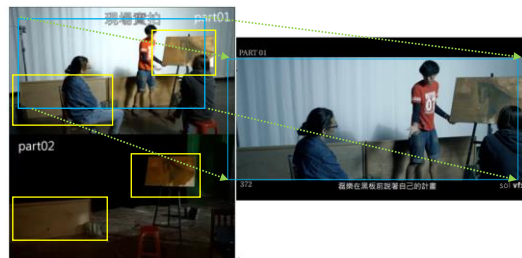
我們不想讓電影中的夢境和真實世界有任何質感上的差異。<sup>45</sup>

時空重構鏡頭是以一種虛擬情境使角色情感得以散發，完成敘事的表現樣式，是要讓觀眾在寫實氛圍中達到自發思考與組構成具有意義的敘事。所以影像真實感，是時空重構鏡頭實現視覺魔幻優劣的關鍵。

本研究因未能把同一人物的距離控制得宜，導致「同框存在」的魔幻性效果不彰；在接合景物（如書架）的「運動」狀態與「位置」，也因疏忽造成影像在視覺感知上「幾何」與「顏色」不逼真的缺憾。其餘在物像如 517 房與四區的色彩、形狀和運動等面向，則能保持真實感上的統一和延續性。因此有關後期工作處理時的關鍵策略與重要觀念，本研究作以下的討論：

#### （一）上下鏡頭的終始點，是匹配運動的基準點

首先須把上下鏡頭終始點是否同一化做確認，如【圖 10】、【圖 11】。【圖組 21】的左上與左下是 Part01 與 Part02 兩鄰接區終始點同一化作業示意圖。上下鏡頭終始點是否有效疊合，可從黃框線標示的畫架和背板是否在同一位置察知。此外圖右也與放大後與原始影像間的差異呼應，如藍線圖框。研究結果顯示接合效果是有效的。此外運用節點平移不會產生視差現象的優勢，無需攝影機追蹤來完成實際物件的匹配運動。



【圖組 21】，從畫架和背板配置狀況察知，左上的結束點與左下的起流暢接合，圖右是將圖左放大至 140%製作完成

#### （二）以視覺無異為原則，調整接合用景物位置與光調

<sup>45</sup> 保羅·福蘭克林。引自：伊恩·菲利斯著，黃政淵譯，《電影視覺特效大師》（臺北：漫遊者出版社，2018年），頁 66。





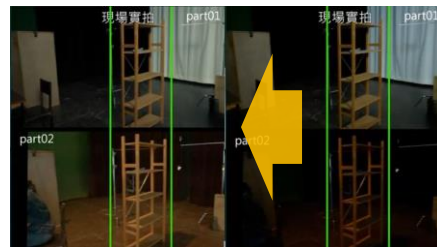
【圖 22】兩鄰接區書架進行接合的過程。相同景物(書架和背板)在相同位置後準備進行轉換。但以局部放大圖可看出接合中的書架因上下鏡頭保持位置未能保持一致造成視覺違和

【圖 22】是兩鄰接區接合景物(背板與書架)在上下鏡頭的位置。為確保上下鏡頭的搖攝速度是否維持等速，並再確認接合用景物(書架)的位置是否一致。

緊鄰兩區的光調不同也會產生物件視覺的違和，可視需要再以調光來優化。因為兩區的光調不同，應以下一區主場光為光源，在調校至視覺無異後再將接合物進行局部選取與溶疊處理。從【圖 23】可見接合物從上一區的光調，視覺無異地轉換成下一區光調。

### (三) 保持鄰接區視覺感知上的一致

上下鏡頭鄰接區同一景物(如書架畫架等)是後期接合工作的關鍵物件。除使用相同焦距鏡頭拍攝保持透視與視角的一致外，處理時再藉由適當的變形和調色來減緩視覺異樣感。處理時如【圖組 24】左上與左下，將接合物視需要進行切割後，再以溶接處理轉換成右方的圖像。整體畫面中前景書架與背景也保持視覺感知的一致。



【圖 23】將鄰接區的鏡頭進行色調修正，並將下一個鏡頭作為主場色調以便讓接合處理的影像達到視覺無異

### (四) 小結

後期工作階段的關鍵策略與重要觀念，是上下鏡頭的終始點要作為匹配運動的基準點，並以視覺無異為原則調整接合用景物的位置和光調，並根據視覺感知一致性處理影像細節，以實現影像真實感。

## 四、預覽影片與試拍影片的差異

預覽版本與試拍影片之間的差異，本研究提出下列幾點進行討論：

### (一) 鏡頭時長

試拍影片的拍攝依據雖是預覽版本，但不同於以軟體精準設定攝影機運動與人物動作的預覽版，實拍時會依現場的演出、節奏、運動快慢、以及流暢度和創意及後期需求進行調整，因此會產生兩者在影片時長上的差異。

### (二) 取鏡和攝影機運動



【圖組 24】兩鄰接區接合用景物的處理圖例

預覽版本的取景和運動路徑雖精準一致，但也形成單調與枯燥感。試拍影片是在保持運動路徑不偏移的原則下，根據現場狀況調整取鏡內容，讓表現顯得更為豐富與多樣。

### （三）空間層次的表現

預覽版本與試拍都採用定焦鏡頭，故空間層次感的差異原因，應是場景及人物和空間的相對關係與照明所造成。預覽影片的數位場景是轉換自美術組的施工图而來，層次豐富且配置相對較完整。但試拍版本的空間陳設僅有簡易物件，空間層次明顯欠缺。預覽影片的燈光使用也因為可以恣意添加，豐富了空間的立體性，但試拍僅使用必要照明之故，光影層次表現力不足，造成試拍影片未能有豐富空間層次的表現。

### （四）目的和軟體訴求功能

使用視效預覽著手鏡頭設計，目的是要提供一種預視作為參考而非精確的再現。此外軟體功能與目的也會產生影響。預覽影片使用 Maya2016 軟體製作，其主要功能並非為視效預覽所設計。雖可在影像上做更細緻的表現，但操作卻需要更繁瑣的參數設定，這便會與參考為目的的過渡介質相抵觸。

預覽影片不需再經運動匹配或接合等後期工作處理，因此不需精確的時間長度或影像位置的對位匹配，只展現出視覺概念即可，也因此會與試拍影片產生差異。視覺預覽能把創意影像化，輔助鏡頭設計成形與拍攝工作的準備，雖可能與完成的影片產生部分差異，但並未減損其作為輔助角色的重要性。

## 五、關於製作經費

本次試拍的單日工作總花費約為 3 萬元。研究再以相同拍攝內容、運動範圍、場景尺寸等資訊，向提供 MOCO 技術服務商家詢價後，獲得 A 商家的報價資料並整理如表 1，並因應使用 MOCO 拍攝，製作方式作以下調整：

（一）每日使用時間為 12 小時並以兩天起算。首日是設備搬運和抵達現場的組裝，以及為隔日正式拍攝作運動路徑的參數匯入和各項準備。隔日為正式拍攝。

（二）需配置 1 位工程師與 1~2 位操作員。

（三）各區拍攝時需重新鋪設軌道與定位，與進行運動路徑的微調，每次約需 1 小時。

拍攝會因使用設備不同，造成日程與計畫的改變並反應在經費上。若以一天的正式拍攝需求計，從前期準備、調整定位與人員安排等，使用 MOCO 拍攝所需經費須再計入場租、運費以及攝影機和預打燈所需的設備租金與人員費用，總計約需 32 萬元，較節點平移增加 29 萬元。

## 六、小結

時空重構鏡頭的製作可分為鏡頭設計成形、拍攝製作和後期效果檢視三階段。本研究



將其聚焦後彙整出 6 個方法、目的或任務，並進一步雙向檢核與優化，提出 18 項關鍵策略與重要觀念，作為提升鏡頭完成度的依據。而規劃一日 MOCO 的正式拍攝約需 29 萬元的製作預算。

## 伍、結論與研究限制

### 一、結論

#### （一）節點平移可作為時空重構鏡頭的製作方式

本研究證明，節點平移製作時空重構鏡頭是可行的。若因場地、場景或預算等因素無法使用 MOCO 時，可選用節點平移的攝影機運動製作時空重構鏡頭。受惠於攝影機的小型化與高感度，狹小場景和自然光源的拍攝模式已更為容易。若再與只需腳架和滑輪或線性滑軌便能靈活運動的節點平移結合，可更不受空間和照明的限制，成就出豐富與多義性的鏡頭藝術表現。

#### （二）提出「3618 管理模型」作為提升時空重構鏡頭完成度的管理依據

電影是藉由將情節或劇本影像化所造就的，當中的敘事和風格表現又互為表裏。為求得獨樹一格的影像，影片作者多會考據既有影片與試探新技術來改變講故事的方式，也因此開發影片的創意表現與可行性的製作模式，對影片作者來說相當重要。本研究將各項發現整後，進一步彙整提出「3618 管理模型」（如圖 25），分別依時空重構鏡頭製作進程的三個階段，歸納出 6 個方法、目的或任務，及 18 項關鍵策略與重要觀念，作為有效提升





【圖 25】3618 管理模型

時空鏡頭完成度的管理模型。相關說明如下：

### 1. 鏡頭設計形成期

Peter Ward 指出，視覺表現手法需倚賴選擇與控制重要的元素，同時也要思考空間、色調、顏色和線條在建構影像時，攝影機與被攝主體之間的動作關聯。這是創作思考、表達機制和知覺作用間的關係，<sup>46</sup>也是技術層面的創造性和影片創作之間的關係。因此鏡頭設計要包含電影藝術的表達和實踐兩個層面，才有意義。故在「鏡頭設計形成」期，以「使用視覺預覽輔助完成鏡頭設計」作為方法並將創意視覺化，歸納出「作為鏡頭設計是否有效的參考」、「作為鏡頭空間表現與延展模式運用的依據」，和「作為取得人物走位、攝影機運動路徑和場景配置關係的資料來源」，共三個項目的關鍵策略與重要觀念，與透過雙向檢驗來提升時空重構鏡頭在設計階段的完成度。

### 2. 拍攝製作過程期

本階段是為了獲得後期工作可用的素材，把創意加以實現的重要階段，所以需訂定鏡頭的主要目的或任務與規劃可行的方法，重要步驟如下：

(1) 循著「鏡頭設計設計形成」期完成的視效影片，把是否「確認攝影機運動路徑範圍」作為任務之一，以確保並「取得攝影機的動態範圍，以利準備工作的開展」，作為檢視拍攝計畫的前期工作是否成立與有效的關鍵策略。

(2) 訂定拍攝計畫的目的，是為了取得後期工作可用的素材，因此把「用逆推思維擬定拍攝計畫」訂定為任務之二。拍攝計畫往往需鉅細靡遺以求得豐富可用的後期素材，因此

<sup>46</sup> Peter Ward, 廖義滄譯,《影視攝影與構圖》(臺北:五南出版社,2005年),頁83-84。



歸納出「相臨小區拍攝終始點同一化，以等速運動達成時間和空間延展」、「單一鏡頭的拍攝時，攝影機可自由運動和取鏡（framing）」、「以攝影終始點為軸心保持等速的水平搖攝（pan）以利匹配處理」、「留意取鏡範圍，以高解析規格拍攝維持視覺無損」、「以短焦鏡頭拍攝保持景深和透視的一致性」與「維持鄰接區景物在距離、透視與視角的一致性，以利再現影像真實感」等，共六項關鍵策略與重要觀念，藉由把彼此不斷地雙向檢驗與優化，讓拍攝內容可以成為後期工作的有用素材。

（3）關於「確認演出區域與調度」的任務，雖為導演工作的範疇，但卻也因與視覺感知一致性密切相關，故須以「避免在鄰接區安排表演或走位」來排除可能的失誤，並在實現「奇幻性」的安排上，要注意需在「上下鏡頭中『同一人物』距離拿捏得宜，始可實現『重複』或『同框存在』」，以及「提升影像的活潑性」三項關鍵策略，與導演共同關注演員的表演和區域。

（4）在「燈光運用原則與配置」的任務中，可依情節需求和影像風貌進行調整。若要凸顯魔幻或超現實感受時，可採用「各小區可以獨立光調來增強魔幻性」來實現，並與「各小區光調不同時，鄰接區應採用下一鏡頭的主場光做為光源」配合調整，作為與攝影搭配時的重要觀念。

### 3. 後期成效檢視期

若缺少可用的素材，時空重構鏡頭將無法完成。即使素材齊全，在製作上仍要致力在鏡頭接合時不著痕跡。故本階段的主要目的是「實現影像真實感」。因此需依據「上下鏡頭的終始點是匹配運動的基準點」，作為鏡頭接合時的關鍵策略，並且在接合與調光時要「以視覺無異為原則，調整接合用景物位置與光調」，來讓鏡頭的轉換更平滑順暢，並進而將「保持鄰接區視覺感知上的一致」，作為提升真實感影像的關鍵策略。

影像真實感是時空重構鏡頭表現力的核心關鍵。參考本「3618 管理模型」進行雙向檢核與採取進一步製作優化，可作為有效提升時空鏡頭完成度的管理模型。

#### （三）可以矩陣思維選用關鍵策略作為其他合成鏡頭製作之參考

《奪魂索》（The Rope, 1948）中，布蘭登（約翰·道爾飾）和菲利浦（法利·葛倫格飾）兩人聯手把大學同學大衛絞殺後，屍體藏在布蘭登家中的大書櫃。布蘭登更進一步想要把藏匿屍體的書櫃作為晚宴的餐桌。菲利浦雖然驚訝但卻又無力反抗。布蘭登順勢要把書櫃旁的書拿到廚房作為掩人耳目的藉口，從容彎下身拿起一疊書時的身影正好遮住整個畫面，也順勢成為下一個鏡頭的起始點，敘事在此彷彿預告著行徑越見大膽的布蘭登，性格猖狂的程度將越來越誇張，因而提升了後續情節的懸疑和期待。

《鳥人》（Birdman, 2014）中，雷根（米高·基頓飾）和麥克（愛德華·諾頓飾）在舞台劇《當我們談論愛情時我們在談論什麼》首演前的公開總彩排日，親自上場演出最後一



幕的角色「開槍自殺的人」。但因為真實感不足，被同台演出的麥克提出應該以真槍作為道具而發生嫌隙。延續這個爭執兩人在百老匯街道上有了論爭。途中雷根正巧看見落魄的爵士鼓手的現場表演，隨手賞他一個銅板，鏡頭也藉此搖攝的同時，把原本是以正面拍攝兩人行進和對話的鏡頭切換為兩人的背面，電影敘事已經不著痕跡的切換為麥克的觀點，並持續把敘事向前推進。

《1917》(1917,2019)中，為了避免英軍死傷慘重，指揮官艾林摩爾將軍派史考菲和布雷克兩位傳令兵火速前往第2營，傳達中斷進攻計劃的秘密任務。在穿越曾經砲火交鋒的無人區後，依然戰戰兢兢往前推進。兩人來到一處種了不少櫻桃樹但只剩斷垣殘壁的農舍，史考菲停下腳步來感受這個不大真實的景色。布雷克也景色難得而不自覺快步向前。當他正要越過站在斷牆旁的史考菲時，攝影機藉由運動推進的同時短暫以斷牆為基準，讓布雷克穿過門框時得以同時切換為另一個鏡頭，呈現出更為俐落且無剪接痕跡的連續鏡頭，仿若要無中斷且不虛假的歷程，來對應荒蕪的戰場和無常的人生。

上述都是使用攝影機運動，再搭配相同景物或角色或動作的重複與出現，作為鏡頭間的接合用景物，再經後期處理後實現為無剪接痕跡、一氣呵成的電影段落。《奪魂索》最終把10顆長拍鏡頭剪輯成一部電影，《鳥人》(Birdman,2014)和《1917》等片亦從文本出發，創造出了藉由視覺感知上無縫接合的「一鏡到底」來和敘事相呼應。本研究提出的幾項關鍵策略與重要觀念，與上述電影的製作狀況相近似，故所提出的各項關鍵策略亦可依矩陣思維選用，延伸運用作為合成鏡頭素材製作時的參考。

## 二、研究限制

本研究僅針對單一場次進行研究資料蒐集，可能無法完整對應所有情況，未來應可在此面向持續強化。





## 圖版目錄

- 【圖組 1】重拾男性信心的 Carell 一改以往缺乏自信和窩囊模樣。摘自電影《熟男型不型》(Steve Carell, Denise Di Novi Denise Di Novi & Glenn Ficarra, John Requa, 2011)
- 【圖組 2】朴泰秀面臨沒有料想到的殘酷現實,以「同框存在」的影像凸顯庸碌和無力。摘自《金權性內幕》(LEE Jong-ho & HAN Jae-rim, 2017)
- 【圖 3】本研究架構圖
- 【圖 4】以視效預覽進行鏡頭設計時的「二級矩陣原則」。本研究整理繪製
- 【圖 5】《全球通緝令》「白宮酒店 517 房」平面圖,灰框區為各小區的鄰接區。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究整理繪製
- 【圖組 6】17A (左) 與 17B (右) 都可見不同樣態的人物同框存在,但沒有轉場效果的 17B 版震撼力較強烈。索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖組 7】17A (左) 與 17B (右) 在人物同框出現處,分別使用與未使用動態模糊轉場。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖組 8】從左到右各圖,是 Part01 到 Part04,磊樂的走位與攝影機運動的範圍圖示。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖 9】攝影機運動路徑與範圍。資料來源:索爾視覺效果公司(solvfx)。本研究繪製
- 【圖 10】Part01 拍攝結束點與 Part02 拍攝起始點同一化。期間中可以自由取鏡和進行攝影機運動。本研究繪製
- 【圖 11】以倒三角形標示點為垂直軸心,依空心箭號方向進行等速率的水平搖攝,有利於匹配鏡頭的完成。資料來源:索爾視覺 (solvfx),本研究繪製
- 【圖 12】因應後期處理拍攝時需注意取鏡範圍,拍攝規格需比上映規格提高 120~140%的倍率逆推計算以利保有較佳影像質量。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖 13】各小區以相同焦距鏡頭拍攝讓景深和空間透視感保持一致。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖 14】兩臨區接合用書架的透視感雖一致,但上下鏡頭未能保持相同視角與距離,無法精準接合書架導致產生重疊鬼影,減損影像真實感。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖 15】鄰接區避免進入與跨越的範圍。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx),本研究繪製
- 【圖 16】短焦鏡頭拍攝保持景深和透視的一致性,要實現景框內人物的「同框存在」,需分別縮短甲與乙的距離。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx),本研究繪製
- 【圖 17】以綠幕拍攝非特定人物路過鏡頭,當成跨越 Part2 與 Part3 鄰街區轉場用合成素材,提升鏡頭活潑性。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖組 18】左 (Part03) 的冷色調與右 (Part04) 的暖色調。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖組 19】以 Part03 與 Part04 的鄰接區之燈光需要以接續的 Part04 之光源為主光源。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製
- 【圖 20】Part04 的鏡位與燈光圖。Part03 與 Part04 鄰接區燈光 (紅線框處),應以接續鏡頭的 Part04 場景光源為主光源,與【圖 19】比對後可知接合景物光源之所在。本研究繪製
- 【圖組 21】從畫架和背板配置狀況察知,左上方的結束點與左下的起流暢接合,圖右是將圖左放大至 140%製作完成。資料來源:索爾視覺效果公司 (solvfx),本研究繪製



Ting, Chi-Fang. 2021. "A Research on the Feasibility of Making Space-time Reconstruction Shot by Using Nodal Pan." *ARTISTICA TNNUA* 23: 19-46.

【圖 22】兩鄰接區書架進行接合的過程。相同景物(書架和背板)在相同位置後準備進行轉換。但以局部放大圖可看出接合中的書架因上下鏡頭保持位置未能保持一致造成視覺違和。資料來源：索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製

【圖 23】將鄰接區的鏡頭進行色調修正，並將下一個鏡頭作為主場色調以便讓接合處理的影像達到視覺無異。資料來源：索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製

【圖組 24】兩鄰接區接合用景物的處理圖例。資料來源：索爾視覺效果公司 (solvfx)。本研究繪製

【圖組 25】3618 管理模型。資料來源與繪製：本研究。

## 表目錄

表 1、(臺灣地區) MOCO 出班拍攝所需預算表



## 參考文獻

- 王士根。1989。〈電影心理學：閔斯特堡、愛因漢姆和米特里〉。《電影藝術》11，頁 14-21。
- 伊恩·菲利斯著，黃政淵譯。2018。《電影視覺特效大師》，臺北：漫遊者文化。
- 牟齊。2017。〈動畫預演在現代影視創作中的應用研究〉。未出版之碩士論文。哈爾濱師範大學戲劇與影視學系。
- 李銘。2005。〈應當正確解釋電影的似動現象〉。《北京電影學院學報》5，頁 6-11，111。
- 李稚田。2002。〈西蒙尼的世界什麼樣〉。《電影文學》11，頁 13-15。
- 李貞儀。2004。〈電腦動作控制攝影系統的廣告影像表現研究〉。未出版之碩士論文。國立臺灣師範大學圖文傳播學系。
- 李鶴。2017。〈那些炫酷鏡頭的創造者國內首篇 Motion Control 詳解〉。《數碼影像時代》11，頁 32-35。
- 達德利·安德魯著，李偉鋒譯。2013。《經典電影理論導論》，北京：世界圖書出版公司。
- 宋克、李偉與宮歡歡。2010。〈電影本體論—似動現象的研究〉。《電影評介》3，68-69。
- 周憲。2003。〈論奇觀電影與視覺文化〉。《文藝研究》3，頁 18-26。
- 林柏賢。2009。〈超越感知的盲點：數位藝術中的真實幻象〉。《美學藝術學》4，頁 167-180。
- 徐磊、鐘世凱與周文彥。2010。〈虛擬物件與實拍影像合成之擬真因素探討〉。《藝術論文集刊》14，頁 39-66。
- 徐文松。2012。〈論電影的視覺奇觀性〉。《江西社會科學》12，頁 95-98。
- 郭保軍、楊鳳梅與趙娜。2009。〈對動畫原理的修正—基於視覺暫留和似動現象共同作用的動畫原理〉。《影視製作》11，頁 16-17。
- 馬兆豐。2014。〈攝影運動控制技術下的電影時空重構〉。《當代電影》4，頁 194-197。
- 黃厚銘。2001。〈Heidegger 的哲學思想與資訊科技〉。《資訊社會研究》1，頁 1-31。
- 張博欽、范宜善、葉明動與吳宜澄。2003。〈多媒體數位藝術時空性質之探討—以數位動畫藝術創作為例〉。《視覺藝術》6，頁 101-136。
- 屠明非。2009。《電影技術藝術互動史：影像真實感探索歷程》，北京：中國電影出版社。
- 楊征與毛穎。2019。〈特效合成鏡頭的“影像真實感探討”〉。《現代電影技術》3，頁 56-58。
- 劉斌。2006。《圖像時空論》，山東濟南：山東美術出版社。2006。
- 劉旭。2018。〈視效預覽軟件在動態視覺領域的運用〉。《新媒體研究》9，頁 33-34。
- Eastman Kodak。2007。《電影製作指南》。Eastman. Company。取自：  
<https://www.kodak.com/content/products-brochures/Film/kodak-essential-reference-guide-for-filmmakers-ZH-Traditional.pdf>
- Chen, Bor-Chun & Ka, Andrew. "Toward Realistic Image Compositing with Adversarial Learning". *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 8415-8424.
- Dinur, Eran. 2017. *The filmmaker's guide to visual effects: the art and techniques of VFX for directors, producers, editors, and cinematographers*. New York : Routledge, Taylor & Francis Group.
- Doug, Kelly. 2000. *Digital Compositing In Depth: The Only Guide to Post-Production for Visual Effects in Film*. USA : the Coriolis Group..
- Heidegger, M. (Author) ,Lovitt Willian (Translator) .1977. "The Question Concerning Technology".*The Question Concerning Technology and Other Essays*.N.Y. : Garland Publishing.,3-35.



Ting, Chi-Fang. 2021. "A Research on the Feasibility of Making Space-time Reconstruction Shot by Using Nodal Pan." *ARTISTICA TNNUA* 23: 19-46.

Okun, Jeffrey A. & Zwerman, Susan. 2010. *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures*. Burlington: Focal Press.

Robbins, Russell W." Computer Graphic And Digital Visual Effects". MFA. Diss., Interdisciplinary Studies Applied Computer Graphics Communication Design. The Faculty of California State University, Chico. 2014.

Shotonwhat ? " Crazy, Stupid,Love". <https://shotonwhat.com/crazy-stupid-love-2011> ( Accessed ,October 15,2020 ) .

Stoddart, Andrew J. 2019." Computer Vision in the Post Production Industry". *Proceedings of the 13<sup>th</sup> British Machine Vision Conference: 2<sup>Nd</sup>-5<sup>Th</sup>* September 2002, Cardiff University. 2002,666-677.

Ward, Peter 著，廖義滄譯。20005。《影視攝影與構圖》，臺北：五南出版社。

Wang, Chunshui, Zhao, Jianjun and Guo, Yunhui. 2017." A Real-Time Interactive. Previsualization Platform for Motion Control System In Virtual Film Making". *Advances in Engineering Research (AER)*, (124) : 465-469.

Wright, Steve. 2008. *Compositing Visual Effects: Essentials for the Aspiring Arti*. Oxford : Focal Press.

