

攝影即射擊：戰爭航空偵查相片的技術簡史

李立鈞

歷史上，人們很早即將飛行與照相術結合了起來。1858年，照相術發明甫二十年，法國攝影師納達（Félix Nadar）便在熱氣球上，以棉膠濕版法（wet plate collodion process）拍攝了一系列鳥瞰巴黎的空中攝影相片。即便拍攝高度僅三百公尺，拍攝的角度亦並未真正與地面正交，但納達的這一系列相片在當時仍造成了巨大迴響。納達後來在自傳中回憶道：在俯瞰的視角下，世界彷彿攤展開為一張由不同花色拼布所精心縫製而成的地毯。它無止盡地向外延伸，而建築物則像是被傾倒在地面上、散佈四處的玩具：「玩具教堂、玩具監獄、玩具要塞——三個能總結我們當代整體文明的建築」¹。一切的高低之差皆被弭平，所有景物亦同等「清晰」（in focus）。在納達眼中，空中攝影不僅將現實世界昇華為一個更純淨且接近事物本質的景象，他更注意到，空中拍攝的相片或能取代地圖，直接作為軍事偵察與丈量土地之用²。

同年年底，德國建築師麥登鮑爾（Alfred Meydenbauer）在測量韋茨拉爾大教堂（Wetzlar Cathedral）立面過程中，險而從懸掛在半空中的木箱失足墜落之後，便有了「以測量相片來代替測量建築物本體」的想法³。隨後幾年，麥登鮑爾不僅發展出了一套以測量、判讀相片來間接獲取被攝物空間位置與三維形狀資訊的方法——「攝影測量法」（Photogrammetrie）。他更倡議成立一座專門保存自古以來家屋形制、防禦工事、宮殿、教堂等等重要紀念物測量相片的檔案庫。因為，在紀念物湮沒之後，人們仍能根據這些測量相片繪製出詳盡的平面與立面圖，將其重建⁴。

這兩件皆發生在1858年的事件雖源自不同脈絡，但它們將在第一次世界大戰的「航空偵查」中匯流，並分別預示了「航空偵查攝影」的兩項基本特質。納達的熱氣球相片展現的是航空偵查攝影在可視化（visualize）的同時對其拍攝對象的抽象化、陌生化，甚或美學化。當視線由上向下旋轉九十度並提升至一定高度時，眼前的現實世界彷彿擺脫了惱人的細節，從而轉化為單純由線條與色塊組成的畫面。至於麥登鮑爾的攝影測量法則是展現了航空偵查攝影「遠距」掌握拍攝對象的能力。無論是在測量攝影法或是在航空偵查攝影中，照片都成為了讓拍攝者得以在與被攝物毫無接觸的狀態下獲取其資訊的工具。在此，擁有相片就等同於掌握了被攝物，只不過這邊的「掌握」同時意味著「保存」以及「摧毀」——一如麥登鮑爾的測量相片，航空偵查相片在紀錄下其拍攝對象的當下亦預設了它將臨的湮滅。

在第一次世界大戰爆發後幾週內，參戰各國就已經深刻體認到航空偵查的重要性：1914年8月22日，英國遠征軍因為航空偵查順利逃脫了德軍在比利時的雙面夾擊。德國一方也因為航空偵查所提供的資訊在坦能堡戰役中獲得了勝利。在一戰期間，航空偵查不僅被稱作「軍隊之眼」，對於航空偵查的重視更反映在陸續生產與投入戰爭使用的飛行器數量上：在戰前情勢升高時，各國使用的飛行器加總起來還不到九百架，但在戰爭末期已激增至二十萬⁵。

¹ Félix Nadar, *When I Was a Photographer*, trans. Eduardo Cadava and Liana Theodoratou (Cambridge, MA: MIT Press, 2015), 58.

² *Ibid.*, 58–61.

³ Marco Rasch, *Das Luftbild in Deutschland von den Anfängen bis zu Albert Speer: Geschichte und Rezeption des zivilen, Stiefkindes der Luftfahrt*, (Paderborn: Brill, 2021), 247–248.

⁴ 參見*ibid.*, 248.

⁵ Jürgen Espenhorst, “The Eye of the Army: German Aircraft and Aero Cartography in World War I,” in *History of Military Cartography. 5th International Symposium of the ICA Commission on the History of Cartography*, 2014, ed. Elri Liebenberg, Imre Josef Demhardt, and Soetkin Vervust (Cham: Springer, 2016), 61–62.

值得注意的是，攝影術並未在一開始即廣泛運用在航空偵查中。以德國為例，雖然德國在戰前已投入軍事航空攝影的發展，在蔡司（Zeiss）相機製造公司的協助下也已製作出在飛機上使用的手持式照相機，然而一直要到戰爭中期，航空攝影才真正獲得重視。毫無疑問，這一方面是由於攝影本身的技術性限制（從相片的顯色、曝光的長短、沖洗的工序、拍攝的範圍到影像的變形校正云云），不過，更關鍵的原因在於，在戰爭初期並未存在一個完整支持航空偵查攝影的體系。我們必須知道，「成功拍攝下照片」僅只是航空偵查攝影的其中一個環節而已。航拍照片還必須經過系統性的收集、比對、判讀，以及將從中提取出的訊息及時傳遞至指揮中心，才能被整合入戰爭行動中。正因為如此，在建立起一套專業分工、嚴密合作的系統之前，單單是相片本身並不具備任何用途。

攝影術為何會在後來躍升成為航空偵查的重要媒介？

我們必須從戰爭型態的轉變談起。當一戰爆發不久戰況便陷入膠著，由機動戰轉變為壕溝戰的對峙型態之後，參戰各國對於航空偵查的需求也大幅提升。原本僅是被編列在騎兵部隊下的飛行員必須肩負起所有偵查的任務。與此同時，隨著高射炮的持續發展，執行空中偵察飛機的飛行高度也從原本的八百公尺，在短時間內就提升至三千公尺以上。在此一情勢下，原本就已經必須在空中持續位移，並且在如同萬花筒般不斷變化、轉瞬即逝的碎裂印象中完成偵察任務、記錄敵軍動態的飛行員，亦不勝負荷。正是在這個脈絡下，攝影術成為了航空偵查的輔助工具。空中攝影不僅能迅速攫取、保存下高空之所見。它近似地圖與能夠忠實呈現地貌細節的特性，更讓軍方能迅速繪製敵方地圖以及辨識出在平視角度下難以察覺的軍事設施（譬如壕溝便是航空偵查中搜尋的重要目標之一）。

1915年5月，開設了德國第一家電影院並且成立了一間專門生產電影器材與膠捲公司的發明家麥斯特（Oskar Messter）為德軍量身打造了一部裝載120釐米電影膠捲的「連續攝影機」（Reihenbildner）。自此，飛行員只需要在抵達偵查目標上空時啟動快門，相機便會在曝光過後自動切換至下一影格，漸次將飛越過之土地毫無遺漏地拍攝為序列性的單張相片。此一電影工業與戰爭機器之間的媒合，不但使膠捲生產線並未在戰時停擺，相反地，它更大幅增進了知名底片公司愛克發（Agfa）生產膠捲原料的品質，裨益了後來德國電影工業的發展⁶。

不過，電影與戰爭兩者之間的連結並不止於此。隨著航空偵查在一戰中成為了取得優勢的關鍵因素，參戰各國亦紛紛開始在飛機上裝配武器來箝制敵軍的偵查行動。一開始，通常是由後座手持機槍的射擊手來執行空中的攻擊行動。這個方式的缺陷在於，當飛機靠近敵機時，就必須猛然掉頭，朝原本飛來的方向飛行回去，唯有如此才能讓後座的射擊手從機尾攻擊敵機。為了解決這個問題，各國皆在尋求如何讓子彈在朝前射擊時，能夠避免擊中運作中的螺旋槳。最終，德軍的解決方法是將機槍扳機與飛機馬達同步化（synchronize）。簡單來說，也就是讓子彈連續發射與螺旋槳轉動的速率一致，並且使機槍只會在螺旋槳葉片越過射擊孔之後才擊發子彈。一如媒介學者希格爾特（Bernhard Siegert）指出，如此的設計與電影放映機中快門（shutter）與日內瓦機構（Geneva drive）的互動原理如出一轍：在放映機間歇播映膠捲影格的過程中，唯有當持續旋轉的快門遮擋住光源時，日內瓦機構才會將膠捲切換至下一影格⁷。在這個脈絡下，麥斯特在1916年再度為軍方設計了一款用來演練空中射擊的「電影攝像機」（kinematographischer Aufnahmeapparat）。這台相機不僅裝配了瞄準裝置、十字準星。它更能直接作為機槍使用，以子彈擊發的相同速率拍攝下射擊對象的連續相片。

⁶ Wolfgang Mühl-Benninghaus, "Oskar Messters Beitrag zum Ersten Weltkrieg," KINtop 3 (1995): 103–15.

⁷ Bernhard Siegert, "Luftwaffe Fotografie. Luftkrieg als Bildverarbeitungssystem 1911–1921," Fotogeschichte 45/46 (1992): 47.

於此，射擊不再僅只作為攝影的隱喻。反之，攝影即是射擊，而連續造像與連續開火亦成為了相互補充、彼此取代的行動。

上面提到過，在納達於熱氣球上拍攝下一系列相片時，他就已經意識到空拍相片與地圖的親近性。不過嚴格檢視起來，納達以斜角拍攝的巴黎鳥瞰相片在一定程度上仍延續了西方繪畫傳統中以遠眺視角呈現的風景畫⁸。如果第一次世界大戰中的航空偵查攝影標示出了一個歷史上的轉折，那麼是因為它全然取消了視角（perspective），並將地景轉化成了一個並非用來「觀覽」，而是用來「閱讀」與「破譯」的技術圖像。負責判讀航空偵查相片的專門人員不再依循一般觀看攝影相片的模式，任由目光在畫面上恣意移動，而是一寸寸地掃描、識別畫面上的所有可見線條、斑痕、紋理，並將其轉譯為敵軍軍力部署與動態的資訊。另外，航空偵查照片的特質也在於，它在將世界扁平化的同時，亦將世界碎裂、分解為無數馬賽克狀的單幅影像。在此，航空偵查攝影所呈現的「世界圖景」（Weltbild）已具備了當代數位影像的技術特質：它們皆是由切分的單元——相片或像素——所拼接而成的網格系統。

不過，相對於一般攝影相片，在航空偵查攝影中亦存在著一個弔詭的現象：一方面，它雖然意圖忠實記錄下地景的形貌，但另一方面，它又在一定程度上介入，甚或摧毀了它拍攝的對象：當航空偵查在戰時迅速成為遙測敵軍動向的重要工具以後，各種對抗「空中之眼」的偽裝（camouflage）技術亦應運而生。從以布幕掩蔽地堡、用幾何圖案來解構建築的輪廓，到以特殊的屋頂結構來擾亂對其功能的判斷，原本運用來判讀航空偵查照片的識別系統亦發展為反制其自身的策略。此外，在戰爭中，航空攝影亦迅速被運用來評估空襲對目標所造成的損壞狀況（這當然也是對飛行員是否確切執行任務的監察機制）。偵查與反偵察、保存與毀壞、航空遙測與自我監視，這一切看似對立的概念於是在航空偵查攝影中交集，並成為了一則對於「可視化」的荒謬註解。而這也是當我們在檢視歷史航空偵查相片並在其中辨認過去地景風貌時，必須正視的航空偵照的矛盾性。

這邊令人不禁聯想到布萊希特（Friedrich Brecht）在《戰爭初級文本》（Kriegsfiabel）中於一幅工人生產鋼鐵的相片下虛構出的對話：

「兄弟，你們在做什麼？」

「火車（Eisenwagen）。」

「那旁邊的鐵板呢？」

「用來射穿鐵牆（Eisenwände）的子彈。」

「所以這一切是為了什麼？」

「為了生存。」

⁸ 關於透視法、風景畫與地圖關係之討論，參見Svetlana Alpers, *The art of describing: Dutch art in the seventeenth century* (Chicago: University of Chicago Press, 1984).