

科學繪圖・從觀察到繪製，一步步學會畫一隻鳶

議題評析・生殖醫學的發展如何影響生育倫理與制度？

經典專欄・月球外部磁場異常增強之謎

科學月刊

SCIENCE MONTHLY

JUL 2026

679



不只是

BEYOND
REPRODUCTION

生育

重新認識生命誕生前後的孕育、照護，
那段複雜卻真實的歷程。

NT\$280

ISSN:0250-331X



9 770250 331001

07

一隻黑鳶飛來

在北海岸的湛藍浪頭上，突然浮現一雙黑褐色翅影，若即若離隨著海面光影起伏，原來是一隻黑鳶（*Milvus migrans*，俗稱老鷹）。那隻黑鳶側身，乘著東北風緩緩向海蝕崖飛升上來。

那雙翅膀，微微呈柔軟的S形上下撲拂，不時定格御風，尖長的指叉極其韌性地承載無限力量，隨距離逼近，黑鳶的面目慢慢變得清晰，牠的暗褐色虹膜帶來深沉與靈動兼具的氣質。此時，黑鳶爬升，露出腹面，才驚見牠青灰色的腳並未收妥，下垂且似乎攬著什麼……竟是一隻麻雀！敏捷的獵物與黑鳶在猛禽中相對笨重的體型略不相襯，究竟是活活獵殺，還是撿屍？而黑鳶像是接收到我質疑的腦波，不服氣地猛然收翅，加速繞彎離去，似要證明自己馭空的能力，留下我的慚愧與崇敬。

我從冥想中回到現實，眼前是110公分寬的製圖桌，上面放置菊對開的300磅FABRIANO熱壓水彩紙。

回憶觀察時留下的畫面，是動筆前的必要儀式。在我的從業生涯中，純粹傳遞知識的「科學繪圖」少之又少，理性精準只能算是知識性繪圖工作的基本支架，如何將熱情注入作品，引出受眾的情感共鳴，才是圖像存在的主要意義。

即將在這張水彩紙上繪入的，就僅是一隻黑鳶，卻又不僅是一隻黑鳶，還須繪出風的流動、重量的移動、飛羽的韌性、鳶爪的能量、褐底白斑的傲氣圖騰與身為保育中心點的英雄凝視……。

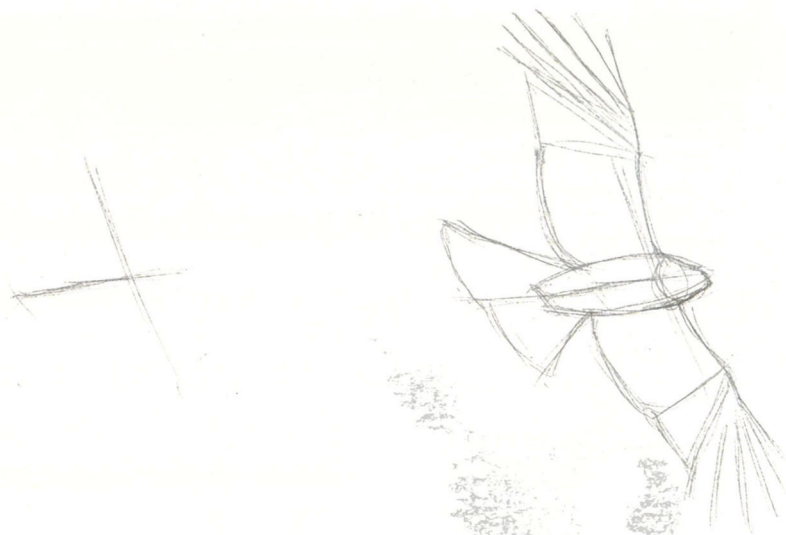
畫一隻鳶 如何完成一幅 科學繪作

圖·文 李政霖

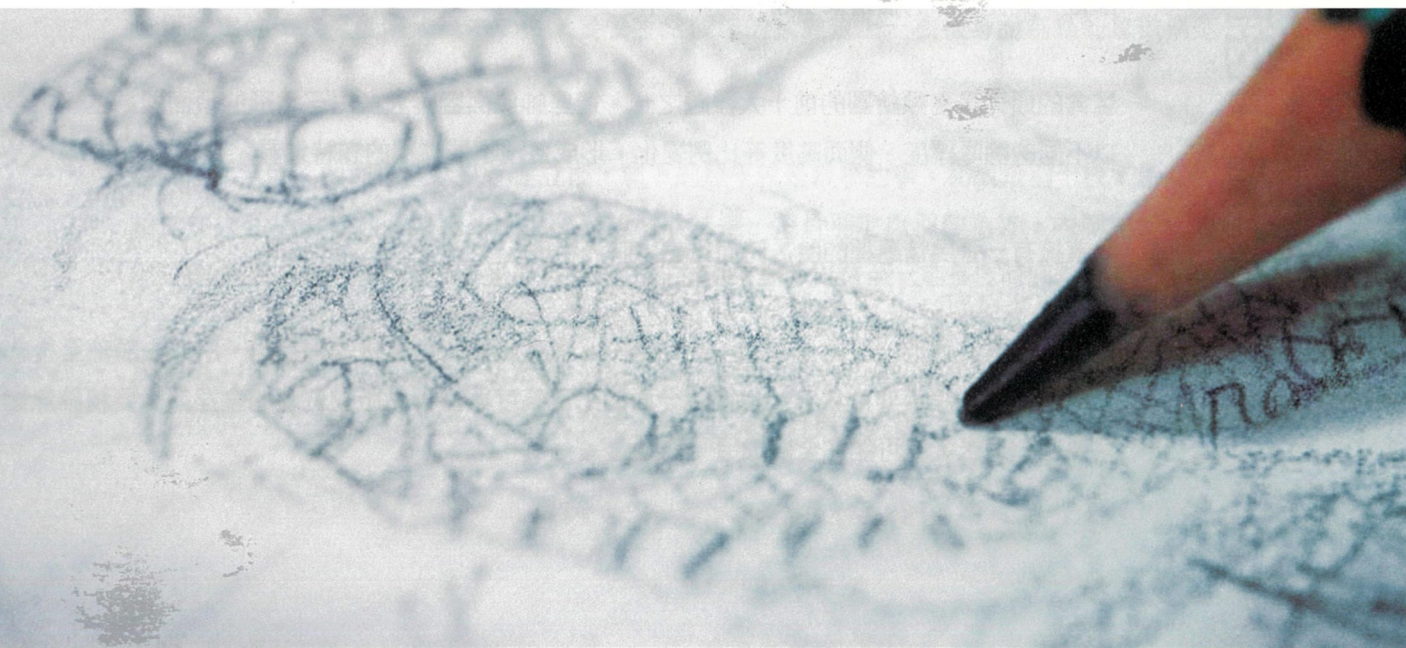
現職自然生態圖文創作。
臺灣野鳥手繪圖鑑繪者，

無論怎麼抽象的藝術訴求，要進入人類的腦中，總還是必須透過感官，以形狀明暗與顏色的基本視覺元素來承載。知識性寫實繪畫的第一步，終是得從幾何開始。

因為最後要做大型輸出，我必須將這隻黑鳶盡可能畫大。首先畫出一個斜傾的大型十字，即是黑鳶的翅與軀幹中軸，接著將兩翼的腕關節位置點出，以此慢慢連出翼前緣的曲線、指叉與初級飛羽（primaries）後緣、然後以次級飛羽（secondaries）末端構成的圓滑曲線連回軀幹，形成整片翅膀的輪廓。繪出一個配合角度歪斜的大三角形勾勒出尾羽，再以長橢圓形框出頭頂至尾下覆羽（undertail coverts）輪廓，這樣一隻黑鳶的剪影便已完成。



在描繪上述內容時，在桌前是「坐立難安」。因為人眼大約相當於焦距為 35 毫米的鏡頭，一張 70 公分寬的畫紙在桌面上已經有天窄地寬的透視形變，所以必須時常站起來甚至墊高腳尖來檢視繪圖是否有變形，或者乾脆就站著畫，是個耗費力氣的作業。



2 鳶魂之所在

即使只是畫圖鑑，繪圖者也希望能夠畫出一隻活靈活現的動物。而描繪一個「活著」的瞬間，即是盡可能呈現這個肉身與環境間的互動。只要有一個小小的意圖，動物便會以一連串的神經、骨骼與肌肉反應形成一個固定的組態，並不是任意自由的發揮。

而我所要畫的這隻鳶，正在黃昏的「晚點名」活動中準備向畫面右側遠方傾轉，遠離鏡頭加入鳶群行列，但牠的注意力同時被觀察者吸引而探頭察看。



鳶的盤旋，靠的是空氣流過雙翅提供的推力與升力，傾身時產生水平分力而成圓周運動的向心力，因而使飛行路徑呈弧線。初級飛羽因為吃著風，最外側幾根羽毛末端微微上翹，暗示著馭風受力的方向；尾羽為了調控轉彎速率而微微斜擺，與身體兩翼略有夾角。

因為黑鳶將轉向左方，所以頸骨先向左擺再向右彎回轉頭窺探。是故，臉的角度也是微偏正面的斜側面朝向觀察者。

最後是臨門一「腳」。因為轉彎時的離心力，腳部從妥善收在尾下覆羽中的姿態微微脫離，與身體有點角度與空間，這個部分暗示了動態。逐項細節，包含骨骼、肌肉、羽毛和風，編成了一個轉向同時查探的狀態。至此，「活」的樣子也才做了一半。

3 臉面的三角習題

活體姿態的觀念經由架構略為勾勒，僅是賦予紙上黑鳶生命的第一層，而第二層將具象化表現各部位，就從頭部的描繪來引領。

猛禽的頭，是鳥類繪圖的前十大難題之一。這些帥氣面容，大多由三角形的頂面觀為基礎，然後以不同的嘴喙厚度、側面高度等比例變化，形成各種不同物種的獨特氣質。

黑鳶擁有一張風情萬種的臉，時而秀美，時而粗曠。

首先是猛禽共通的「三角」頂面。在此圖中，黑鳶臉部的角度接近平視角，所以由額部至後枕的三角曲面被壓縮得非常狹窄，使得這一面的上下高度與轉折點所在位置的拿捏都需要精確無比，只要差一毫米，就可能完全變成另一種猛禽。

牠的正面與側面也擁有矛盾特質。黑鳶嘴喙整體比例不小，但橫向偏薄，所以愈接近正面與俯視的角度，嘴顯得愈小，臘膜的低調藍灰比起一般猛禽的黃色，又加成了嘴小的印象。理清「嘴臉」結構後，便要處理眼部。黑鳶眼徑比例不小，虹膜呈深褐，在猛禽中算是少女漫畫風的人物，且眉突不算發達，所以眼眶經常完全露出，那「皺眉」的角度不能描繪得太過誇張。



主角顏面輪廓大抵描完，必須「靜置發酵」幾天，因為不斷檢視細部比例的歷程有如解微積分，視覺認知區已經麻木，本案件的草圖畫完一輪，再回來檢視修改，勢必會再發現一些問題。猛禽面孔這題，我至今仍無法一次完成。

現在，是去喝杯咖啡的時候。

夾角、比例、秩序、數字

回到桌前，果然發現黑鳶的臉部角度有些歪斜之處，又花了時間調整。

一切就定位（或再度陷入麻木）後，要著手給馭風的猛禽畫上一根根身而為鳥的象徵構造——羽毛。

將關於「活體」的種種觀念完整建立後，剩下的幾乎就是數學的事。初級飛羽十枚，依次著生在相當於人類指與掌的肢節上，所以帶點放射狀味道，每片羽毛以羽軸為界，內側寬、外側窄，以外側在下、內側在上的秩序呈覆瓦式排列，羽毛由基部出發至一定長度時突然變窄，形成缺刻（emargination）折角，也是像指頭張開的「指叉」的起點；六枚指叉飛羽再往內便無缺刻，漸次縮短。腕關節再往內便是次級飛羽，幾乎片片等長，形狀也與初級飛羽略有差別，內外側寬度差距較小，著生在前臂尺骨上，整體大致平行排列，微微外擴呈梯形，到肘關節為止有 11 枚……。



飛羽與尾羽的夾角、比例、秩序和數字，乍想枯燥繁複，卻是描繪飛鳶時最基礎也最單純的，接下來的翼覆羽，乃至於各部位的體羽或腳爪鱗片，也都有大大小小的分區和幾何規則，只是要繁複與細緻許多。

鳶的身體是立體的，在與視線的不同夾角之下，一片標準的羽毛會有各種變形，例如羽毛雖包覆全身，卻各自著生於幾個小區，因此同一區的羽軸需有點放射排列。而當鳶頭傾斜向著觀圖者時，頸部的一圈圈羽毛應被壓縮變密集……。

我以右手三指的指腹、指側與關節在每個瞬間輕輕調整接觸筆桿的力度，配合腦中如程式般捲動顯示的生物與數學的規條，以穩定而富有變化的線條構成那些「鳳毛麟角」，有時很龐雜，但沒有曖昧，猶如某種動禪修行，揚聲器播放的音樂或談話，大多數時候我是聽不見的。

5 水和彩的遊戲

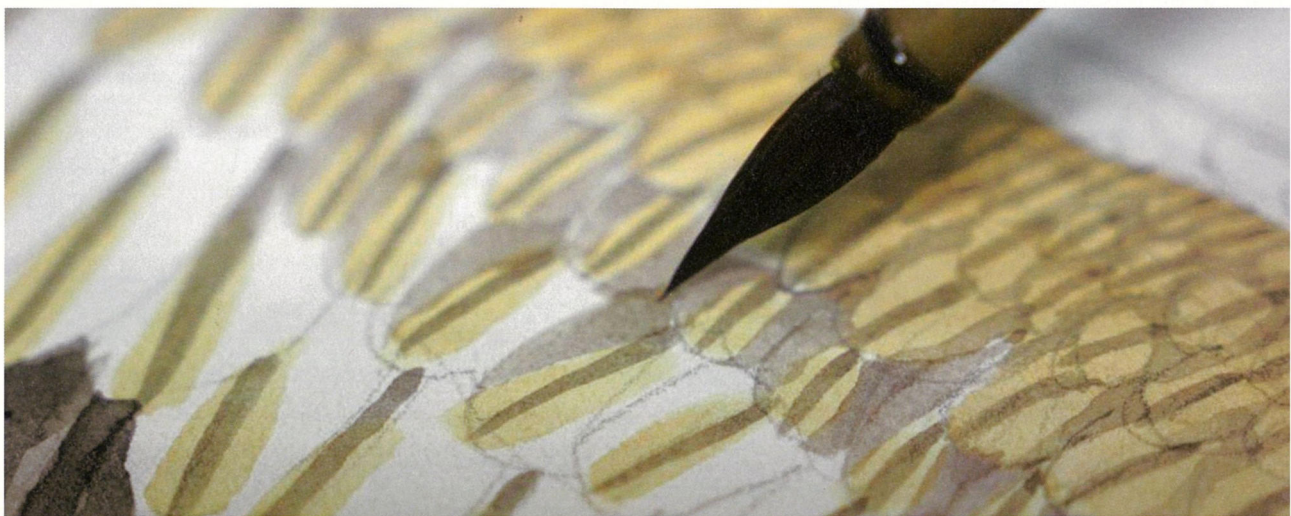
數日後一個早晨，盛滿兩個洗筆筒水，備好吸水面紙，檢視調色盤，將褐色與深藍色顏料補足，打開螢幕上數張參考照片，開始今日的上色工作。

鳥類繪圖因有各種羽毛羽區邊界切分，無需太拘泥水彩基礎「先明後暗」的上色順序，一早的暖身尋找手感，就從單一筆觸面積最大的初級飛羽開始。我將筆浸濕至筆尖緊密貼合而筆腹飽滿，調和褐色、紅色與深藍顏料，稍作揉勻而不過度，然後在筆尖沾一小滴水，移到圖紙上飛羽基部腕斑結束、黑褐色起始之處，呼吸、下筆。

筆尖受壓力彎折，我停在筆觸寬度剛好的位置，感受粗糙紙面的回饋，定速向飛羽末端運筆，顏色如我的預想慢慢沉下來，濕潤的褐色與藍、紅出現而又融合，最終維持了極細微的色調變化，到達末端時正好是最深的濃度，我配合羽端的輪廓，如書法般回鉤、起筆。

啊，忘了中斷留下透空縫隙，這工作只好留給下一片。

現代科技下，清晰攝影下的猛禽，是可以看見羽毛的波浪狀彎褶、一根根羽支以及羽毛間沒有密合的縫隙等等細節，然而繪圖不是要複製照片，水彩本身的變化更是不容浪費的魅力所在，如何不受細節的誘惑，把握媒材的美學，便是左右腦靈活協調的考驗。



我對秩序和法則敏感，很難忍受曖昧，所以上色時喜歡以明確的線條、色塊構成一切，像版畫邏輯只是切分較細。同時，我卻也無法不在藝術創作中添入變化和意外，是故用水較多，在面積夠大的筆觸中，總也要做些簡單的渲染，甚至如黑鳶羽毛上斑條間的小色塊，也要有水漬形成邊緣質感。

一筆一筆、獨立而又重複地繪出翼下的每片羽毛的每個斑塊，如原住民木雕圖騰的花色漸漸成形，這隻黑鳶大致是成體羽色，但尚有一點點年輕的跡微，我輕輕調了一下眼睛反光位置，讓主角顯得更精神些。

填滿
黑鳶身上最
後一個空白，
拉遠檢視。

我的畫總少點明暗立體變化，但我明白那是我太專注於追逐風吹覆羽的動態、水與顏料的交互作用、每個筆跡所能帶來的情緒觀感等。就如這隻夕照下晚點名時不忘好奇多盤旋幾圈探頭查看的黑鳶，飛行不完全是為了生存下去，更多時候或許是為了理解，為了更深地體驗活著的感覺。

