

恐龍考古大發現

化石獵人

古生物學家加布里埃爾正在進行甲龍標本的底座焊接
以加拿大木乃伊標本和羅馬尼亞發現的甲龍科學為基礎
將化石獵人呂克發現的甲龍骸骨，以極致工法栩栩如生呈現
重啟這隻遠古生物另一段新的生命旅程

撰文/Alexie Valois

攝影/Pascal Goetgheluck

——○二四年六月，法國古生物學家——呂克·埃博(Luc Ebbo)向世人展示了一具年輕的獸腳類恐龍化石。這隻身長一百六十公分，身高一百公分的巨型肉食性「鳥獸」，與美國暴龍有著姻親關係，生活於史前時代古地中海的特提斯洋(Tethys Ocean)淹蓋的眾多島嶼之一(特提斯洋位於現今歐亞大陸與非洲大陸之間)。在後製這具龐然大物的工法上，除了應用傳統精度雕塑與黏合工藝外，更加上現代3D列印的手法，呈現出立體仿生的樣貌，對科學研究與一般人的認

知觀賞，提供了相當大的助益。

五歲開始就與祖父歐內斯特一起挖掘化石的呂克，特將此次重大發現的恐龍取名為「歐內斯特」，以紀念與感謝祖父對他在考古研究上的啟蒙之恩。

人類對恐龍的遐想與著迷

人類對恐龍的世界總有一股莫名的特殊情懷，全球各大博物館舉辦的恐龍展，總能吸引大批恐龍迷前往參觀，而展出內容主要由全球考古學專家基於對古生物強烈好奇心、鍥而不舍的熱情挖掘，以及焚膏繼晷的後製處理而成。他們挖掘與整理的，不僅是一塊塊古生物

殘骸，更是一則則曾經發生在地球上的故事。

世人對恐龍的著迷，並非始於史蒂芬史匹柏的電影《侏羅紀公園》。這部根據麥克·克萊頓(John Michael Crichton)的小說所開拍的恐龍系列電影，上映時獲得百億票房，不僅改寫了當年影史賣座紀錄，贏得多項奧斯卡獎項，更在一九九〇年代掀起了恐龍熱潮。

事實上早在一八一一年，英國十二歲少女瑪麗安(Mary Anning)首度挖掘出來的魚龍化石，就已在十九世紀掀起一股對史前時代的幻想熱潮。時至今日，法

國考古學家呂克，憑藉著好奇與熱情，四十多年來在研究生命過往痕跡的考古世界裡，挖掘出沉睡了數百萬年的古生物，也挖掘出長久以來，存在人類心中對恐龍世界的各種想像。

二〇一九年八月，呂克在南法普羅旺斯發現了三塊各約兩公分長的小型椎骨化石，這些化石混雜在同色系的泥灰岩堆，憑一般人的肉眼其實很難察覺。這位現年四十八歲，靠著自學取得地質學碩士學位的古生物學家，以他豐富的經驗，一眼就發現了這些埋藏在沉積層

西斯特隆位於法國東南部，當地的藍色泥灰岩富含碳酸鈣，在這一大大片沉積礦床裡埋有白堊紀阿爾比安期的化石。



內的稀世珍寶。數百萬年前埋在地底的古生物殘骸，在地球的風化與侵蝕作用下，多數早已灰飛煙滅或遭受破壞；挖掘到這些椎骨化石，讓出生於南法、潛心研究下白堊統(the Lower Cretaceous)化石的呂克感到相當驚喜。

酷熱的天氣下，行囊裡裝滿挖掘必備與安全防護的工具，呂克重返三天前發現化石的地點。他小心翼翼地以軟毛筆將覆蓋在化石上面的塵土撥開，脊椎與完整的肋骨映入眼前，接著在距離化石四周約五十公分的地面上，呂克標示出範圍，在上面倒入浸潤膠防止殘骸破裂後，取出背包內的刀具循著標示範圍，將包覆著化石的沉積岩戰戰兢兢地切割開來，然後在表層覆蓋石膏形成護體，攝氏三十度的氣溫，石膏護體很快便乾燥了。整個過程稱為護套，主要是為了確保化石在運輸過程中，不致碰撞損毀而破壞其完整性。呂克將這個重達四十



椎骨化石碎片透出纖維質地特徵，所有被挖掘出來的遠古珍寶皆被小心翼翼地對待著。

公斤的化石組揹在身後，小心翼翼地朝著停車的方向走去。這時的呂克還沒意識到，這次的挖掘是他這一生中最重大的發現。

普羅旺斯——古生物群聚所

普羅旺斯是上古生物探勘的熱門景點。十九世紀，法國馬賽的菲力浦·馬瑟隆(Philippe Matheron)是第一位奠定該區地質學專業研究基礎的學者。在他之前，採檢化石的活動雖已相當盛行，但多屬業餘性質。而採集的種類中，最特別的是一種表殼形狀呈捲曲盤狀，稱之為「菊石」(ammonites)的頭足綱軟體動物；而無論大小，這些大自然的珍貴寶藏總讓有幸拾獲者雀躍不已。

根據地質學家的研究顯示，普羅旺斯之所以埋藏如此多的生物化石，主要因為三億年前這裡被特提斯海洋所淹覆。而特提斯海洋又是海洋動物區系(marine fauna)廣泛群聚與繁衍的所在，直至西元前二億五千二百萬年，古生代二疊紀與中生代三疊紀之間發生了大規模物種滅絕事件為止，而原本島嶼上居住的古代動物群，例如恐龍等，也因為不明原因在六千六百萬年前消失於地球上。

億萬年間，地球面貌千變萬化。非洲和歐洲的板塊移動引起地殼變動，阿爾卑斯山隆起，海床升高數百公尺，導致海底泥沙等沉積物浮出水面，散落在山頂與山坡間。

普羅旺斯的地面景觀，就像是一部巨型的露天地質教科書，地質學家根據不同年代，為地質層命名，呂克挖掘出的古殘骸，就是屬於西元前一億兩千



億萬年的埋藏與重現

在發現化石四周的岩層上，呂克標示出範圍，再以刀具將包覆著化石的沉積岩切割開來(上圖)。切割後，在表層覆蓋石膏以形成護體，這道手續主要是為了確保化石在搬運過程中，不致碰撞損毀而破壞其完整性(右圖)。處理被岩層包裹的化石，是呂克的專長(下圖)。



就像組合一幅大型拼圖，呂克將挖掘的這組獸腳類恐龍化石塊，放在各自相對應的位置。

萬年前白堊紀第二個時期的凡藍今期 (Valanginian)。

化石獵人呂克

回到位於薩利尼亞克的工作室，呂克將帶回來的化石護套放在櫃架上，處理被岩層包裹的化石是他的專長。自學有成的呂克，在地質學界被公認為是最具天分的專家之一，他多年來在博物館埋頭鑽研，特別是位於德國的斯圖加特國立自然博物館。

工欲善其事，必先利其器，工作室裡齊全的設備與工具，讓他在化石後製的精細工藝上，有如庖丁解牛般地輕而易舉。從帶回的石塊上取出上面的化石骨

骸，通常會需要花上數月甚至數年的時間，過程中，呂克總是如履薄冰謹慎地取得乾淨、完整的標本，以利科學家進行相關研究。

呂克的工作室就像一只化石的諾亞方舟。獨特的作品被他納入私人收藏，其餘的就販售給有興趣的買家。「我販售的都是還能再次找到的化石。」呂克

說。從二〇〇七年開始，呂克就靠著展售挖掘出來的菊石、海龜、海膽等化石維生，這項興趣也支撐著他的事業，讓他得以持續不斷地尋找與展示來自普羅旺斯及其他地區的化石。他也經常受邀前往美國、澳洲甚至

挪威的斯瓦爾巴德進行古生物的探勘挖掘。

二〇一〇年十月，呂克在離家五百公尺的地方發現並挖掘出甲龍(ankylosaur)的骨架化石。「我使用了虛擬地球儀軟體Google-Earth進行目標定位，在法國東南方的沃康蒂安盆地，以五十公分的間

古美術館的海洋墓園

位於薩利尼亞克的古美術館，眾多藏品呈現了一段遠古世紀人類未知的生物旅程。五歲就跟隨祖父挖掘化石，爾後自學成為著名古生物學家的呂克，以畢生努力成就了一項突破性的考古大發現。



白堊紀第四期的巴列姆期，堆疊在伊姆蘇安凝縮層的菊石化石



普羅旺斯上阿爾比亞出土的菊石，整體大約二十五公分



阿爾卑斯山區漸新世地質期的大型古代海洋生物標本



諾利期(三疊紀)在奧地利薩爾茨堡地區的兩種史前魚類標本，約五十公分長

諾利期(三疊紀)的奧地利薩爾茨堡地區，湖水乾涸後，當地潟湖成為湖中生物墓場





考古學家對照手稿(右上)將整理好的甲龍化石塊排列就位於木板上。根據研究，如此完整的恐龍化石標本，目前全球僅有四具。三具在英國發現，一具則在西班牙發現(底圖)。

距進行『之』字形的移動搜尋。我期待在這個由馬賽延伸到格勒諾布爾的海洋沉積物區裡，能有機會遇見恐龍化石。事實證明，我的直覺是正確的，一棵長在岩石上的松樹，盤根錯節中露出了呈現粉碎狀的骨骸化石。花了三天的時

間，好不容易穩固了裂縫，並從中挖掘出了六十片化石碎片的岩塊，一一註記編號後，我將它們帶回我的工作室。」呂克回憶道。

帶回來的六十片岩塊，每塊都包覆著化石，算一算總數超過五百片，包括95%

的皮質骨甲以及70%的骨骼化石。在專家的努力下，五百片的化石像是一套巨大拼圖，一片片地組合出身長四百五十公分、身高一百二十公分的甲龍標本。根據研究顯示，這隻巨型甲龍應該是生活於一億年前的史前時代。

「截至目前為止，如此完整的恐龍標本，全球僅有四具，三具發現於英國，一具在西班牙。」匈牙利甲龍古生物學家阿提拉·奧西(Attila Osi)解釋道，「這具在法國挖掘出的甲龍，可能正處於青年期。我們正根據其特徵進行物種比

對，以確定它是否是一個新物種，我們挖掘到三顆甲龍牙齒，可惜沒有找到頭骨。」阿提拉語帶遺憾地說道。

化石美術館

長達四十年化石研究歲月裡，呂克總共參與了近一萬次的挖掘工作、足跡踏遍十萬公里，並豐收了將近一百公噸包裹著化石的沉積岩。五歲開始就與祖父一起挖掘化石的他，對於地質學的愛好即啟蒙於此。隨著年歲增長，呂克對化石的痴迷與日俱增，辨識化石的直覺與能力也到了爐火純青的境界。事實上，畢業於艾克斯-馬賽大學地質學系的呂克，在投身成為化石獵人前，第一份工作是小學老師。

除了位於薩利尼亞克的工作室，呂克在家中也設計了一個小而美的陳列空間，自稱為「古美術館」，在超過一百平方公尺的空間裡，栩栩如生的古生物標本讓人彷彿置身在不同時空。一進門，參觀者立即被眼前的海洋墓園所震懾：一顆巨型螺狀菊石殼沉甸甸地落在人工海底，旁邊約四千顆的小型菊石，則好像被這顆巨無霸封印般地擺設在周圍。位於古美術館第一個房間的後面，一隻狀似要從玻璃箱裡逃脫出來的年輕甲龍，栩栩如生地立體呈現眼前。呂克的好友，同是古生物學家與地質學家的加布里埃爾·德拉(Gabriel Delaroue)是這件作品的幕後功臣之一。以加拿大木乃伊標本和羅馬尼亞發現的甲龍科學出版物為基礎，加布里埃爾牢牢固定了三百五十八片骨質板(osteoderms，或稱皮內成骨)，黏合了一百五十塊骨骸，重啟



右側長達五公尺的扁鰭魚龍化石挖

掘自阿爾比省的泥灰沉積岩區，左邊白堊紀魚龍頭骨化石則發掘自法國阿普特省。



呂克與來自匈牙利的甲龍古生物學家阿提拉·奧西將發現到的甲龍化石進行特徵比對(左圖)。從工作室的照明燈可以看到這具獸腳類恐龍的頭骨化石相當薄細(上圖)。

了這隻跳躍甲龍的另一段生命。

第二個展示間裡，明亮的燈光照向一隻六公尺長的史前巨獸。這次的標本展示不再是立體呈現，而是如實呈現從石化沉積物出土的樣貌。這隻魚龍有著巨大的下顎，約為一億一千萬年前的生物。接著來到古美術館最後一個展區，昏暗的室內，一個明亮的展示箱保存著

二〇一九年出土的小型恐龍化石，這隻獸腳類恐龍與迅猛龍以及美國暴龍有姻親關係。頭部後仰，身體呈卷曲狀的幼獸，死前的那一刻，似乎是承受著什麼折磨而呈現痛苦的抽搐狀。

獨一無二的考古珍寶

「連日來在工作室裡，我操作著氣動

式微型鑽頭，小心翼翼地處理著帶回來的化石塊。皇天不負苦心人，數天後，出現了一顆扁平呈鋸齒狀的牙齒，那是個好兆頭，我判斷這可能是一隻食肉性恐龍。」呂克說道。接著，他拍下照片並發送給其他古生物學家朋友們，大家都欣喜若狂，因為對這些學者來說，能挖掘到恐龍化石是一個千載難逢、可遇

不可求的機會。

額頭上掛著雙目顯微鏡，呂克一絲不苟、小心謹慎地處理著帶回來的化石，在工作檯上連續工作好幾個小時；在強烈刺眼的燈光下，第一根骨骸終於映入眼前，顏色較附著在上面的石塊為深。「當股骨出現時，我十分肯定牠就是獸腳類恐龍。至於頭骨，可惜被壓扁了。其他小支骨頭則沾黏在一起。」標本處理過程中，呂克明瞭他挖掘到的是獨一無二的珍寶。手執手術刀的他，從帶回來的石塊裡細膩地取出五十小塊化石，

並將之編號與繪圖。這次的挖掘，收穫是獨特且豐富的，80%完整的軀骨骸與高達90%完整性的頭骨骸，在歷經十八個月的工作日後，以呂克祖父之名命名的「歐內斯特」恐龍化石，正式呈現在世人眼前，也作為學界研究的資源。

呂克與同是獸腳類恐龍專家的德國古生物學家克利斯蒂安·福斯(Christian Foth)，針對發現的恐龍歐內斯特進行了深入的意見交換。「為了確定這次的新發現是否為一新物種，我們將歐內斯特與兩百個恐龍物種進行九百項特徵的比較後，發現恐龍歐內斯特看起來似乎比較接近比暴龍(Tyrannosaurus)更原始的異特龍超科(Allosauroidae)。」克利斯蒂安如是說。

挖掘到的這隻巨型鳥獸，長約一百六十分，高約一百公分，推斷應是生活在古地中海特提斯洋覆蓋的普羅旺斯，食物來源則是昆蟲與甲殼動物等。「飢餓可能是恐龍歐內斯特的死因。曝屍荒野的殘骸遭水流沖刷漂流後停滯在發現地，歷經數百萬年的塵土堆疊淹埋，直到被發現的這一天。」呂克推斷道。0.1%的動物軀體會被石化，過程中，脊椎動物的骨骸多數會散落各處，能像恐龍歐內斯特這麼完整的呈現在世人面前，堪稱是一項考古奇蹟。📖

梅烏日河畔巴雷是法國阿爾卑斯省的一個市鎮，古生物學家呂克就是在此地發現年輕獸腳類恐龍化石塊。



翻譯/李月滿