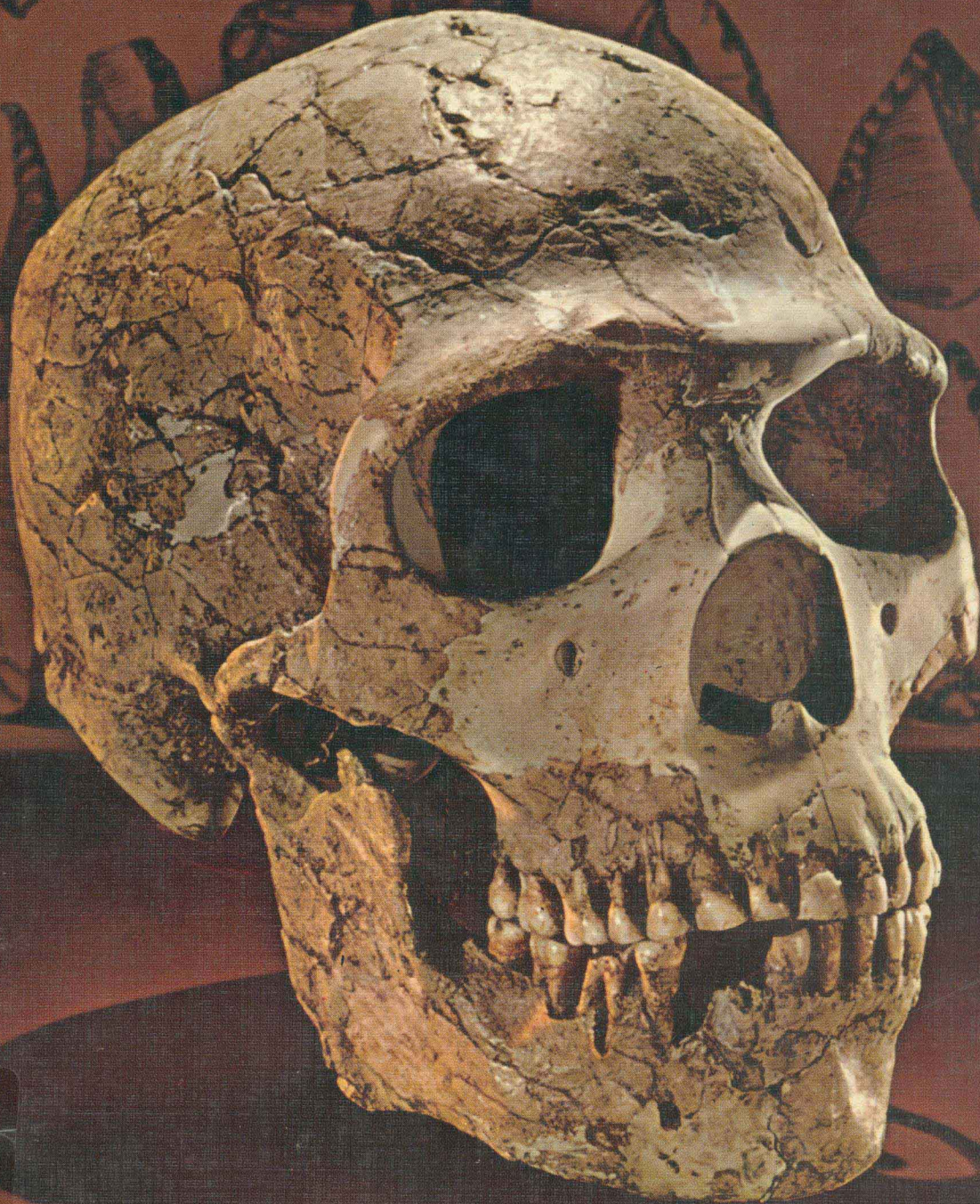


LIFE 自然文庫

原始人



生活自然文庫

原始人



叢書：

航海的人們
第二次世界大戰
人類的行爲
世界原野奇觀
世界各大城市
縫紉的藝術
人類的起源
時代生活園藝百科全書
生活攝影叢書
世界烹飪叢書
時代生活藝術文庫
人類的偉大時代
生活科學文庫
生活自然文庫
家庭實用叢書

專輯：

生活雜誌精粹
生活的電影世界
生活在戰爭中
嬰兒是怎樣製成的
瀕臨絕種的動物
攝影的技術

SERIES:

THE SEAFARERS
WORLD WAR II
HUMAN BEHAVIOR
THE WORLD'S WILD PLACES
THE GREAT CITIES
THE ART OF SEWING
THE EMERGENCE OF MAN
THE TIME-LIFE ENCYCLOPEDIA OF GARDENING
LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY
FOODS OF THE WORLD
TIME-LIFE LIBRARY OF ART
GREAT AGES OF MAN
LIFE SCIENCE LIBRARY
LIFE NATURE LIBRARY
FAMILY LIBRARY

SINGLE TITLES:

BEST OF LIFE
LIFE GOES TO THE MOVIES
LIFE AT WAR
HOW BABIES ARE MADE
VANISHING SPECIES
THE TECHNIQUES OF PHOTOGRAPHY

生活自然文庫

原始人

克拉克·豪厄爾

與時代 - 生活叢書編輯合著

紐約 時代公司出版

作者

本書作者克拉克·豪厄爾(F. Clark Howell) 從中學時代就對他所謂的“石頭與骨頭”深感興趣；中學畢業時獲得獎學金入芝加哥大學進修古人類學。他在海軍服役完畢後入學，在學程中受到兩位良師的重大影響。一位是舍伍德·沃什伯恩（現任教加州大學，並是本叢書《哺乳動物》一書的顧問）；從他那裏，豪厄爾發展出對自然人類學及人類行為演化學說的堅實基礎。另一位是羅伯特·布雷德伍德；從他那裏，豪厄爾發展出對史前時代的興趣。這兩位導師的影響使他變成一個新型人類學家的傑出代表，能夠綜合若干學科的論據：地球科學、古生物學、史前考古學等等。他曾在西班牙及非洲發掘原始人的遺址，在歐洲及中東各地研究博物館的收藏及史前遺址，並參加許多關於人類進化的國際座談會。他現任加州大學伯克利分校人類學教授，曾寫作多篇科學論文，並主編兩部書。

封面說明

這是一個尼安德特人頭顱，是本世紀三十年代在巴勒斯坦卡梅爾山出土的十副骸骨之一，保存得相當完整。它約有四萬年至六萬年歷史；科學家們相信它所代表的原始人是現代歐洲人的祖先。

編輯顧問

本書中文版編輯顧問喬健，美國康乃爾大學博士（人類學）。歷任印第安那大學人類學助理教授，中央研究院民族學研究所副研究員，國立台灣大學人類學兼任副教授。現任香港中文大學人類學講師。曾對台灣高山族及美國印第安人作過長期考察，用中英文著有學術專著及論文多篇。

目 錄

原序	7
1 對人類古老性的探討	9
2 回溯到猿類以前	31
3 從猿類到人類	47
4 直立猿人：一個真正的人終於出現了	77
5 石器時代人類的工具	101
6 尼安德特人到底是誰？	123
7 現代人的黎明	144
8 持久未變的蠻人	168
參考書目	193
附錄	194
誌謝	196
索引	197

時代 - 生活叢書

中文版

編輯：徐東濱

副編輯：蕭輝楷

助理編輯：張柱

編輯助理：嚴慧

本書譯者：時代公司 葉蒼

出版者：時代公司

Authorized Chinese language edition
©1976 Time Inc. Reprinted 1978.
Original U.S. English language edition
©1965 Time-Life Books Inc. All rights reserved.

原序

人類一直都很想知道自身的起源，却又無從獲得事實，所以到處都有臆造出來的傳說。要是你也有這種好奇心，那你算生得是時候：因為就在這些年，人類史的真正的知識終於逐漸成形了。

正如豪厄爾教授在本書內所告訴你的，在一百年以前，原始人類才開始被發現。但許多年來，人們對原始人類只能描述一些樣品，比如爪哇人、尼安德特人等。由於化石過於稀少，年代也不能確定，因而無法把這些發現聯繫起來；而新的發現有時反而帶來更多的混亂。不過，證據在慢慢地增加；到了不久以前，一個新的理解已成為可能、而且實際上也成為必要了。

我想只有人類學學者才能夠看出豪厄爾教授是用甚麼樣的手法來把新的知識和自己的經驗結合起來，把我們所懂得的和說得出來的繪成一幅公正而真實的圖畫。他對某些人類化石避而不提，不是為了壓抑證據，而是因為我們對那些化石所知不多，提了只能使人迷惑；他這樣做對整體的意義毫無歪曲之處。他避免聳人聽聞，那是關於原始人的流行著作的通病。比如他提到史前人嗜吃人肉的事實的時候，就好像帶一種超然的嫌惡態度，這當然是應該如此的。他並不站在和人辯論的立場來寫作；他所說的既不是別有用心想攻擊誰，所以將來也就不需要化干戈為玉帛。

簡明的寫作不等於簡略。本書並不避免涉及一些複雜的觀念。比如到底怎樣才構成一個物種，這項討論就是這類觀念之一，這在生物學上是個主要問題，在將來關於人類進化的討論中這一問題將更加重要。另一個困難的觀念是工具在人類進化中的真正意義。我很佩服豪厄爾博士能夠把原始人體的殘留物和人類製造工具漸進的能力這兩條研究的線索交織起來。這種寫法看來好像是很容易，其實不然；許多人都嘗試過，但成功的很少。

豪厄爾博士固然很謹慎，但在必要的地方也敢於運用想像力。他對古代人類日常面對的問題和生活的一般情況、以及他們對各種工具實際上的用法，都提出極有見地的解釋。沒有這些解釋，人類的化石只不過是一堆枯骨而已。

威廉·豪厄爾斯
哈佛大學人類學教授



一個尼安德特人的脚印，印在意大利一個山洞內的濕黏土上。這類發現給科學家們提供了罕有的機會，來復原造出那個留下脚印的人的實際形像和身體。沒有它，科學家們便只好憑想像來虛構了。

1

對人類 古老性的 探討

人是從哪裏來的？幾千年以至幾萬年來，這個問題一直在人們腦中縈迴。大量的神話和許多種宗教都由此產生，每一種都致力於解釋大地和人類的創始。許多解釋都非常有趣而美麗，但解釋中的許多細節却不再被認為是符合事實的。反之，它們已被更恰當地解釋為心理的反映，如人想探測他所不了解的神秘，對不清楚的事物的恐懼，以及想借虛構一個美好的史前世界，來滿足他對良好的有道德標準的世界的嚮往。人不能沒有信仰而生活下去，而任何偉大文明的最高彩飾就是它賴以存在下去的倫理制度。這種制度的強弱在於它能否繼續提供道德力量、並隨時自我調整，以適應人對宇宙知識的變化，和對自己在宇宙中地位的看法的變化。

聖經中神創造宇宙的故事是一個好例子。現在很少人再照字面來解釋它了。它那種簡單明了、大刀闊斧的概念，在多數現代基督徒和猶太人心目中，被解釋為上帝的精神和尊嚴的象徵。聖經說世界是在六天內創造出來的，事實上並非如此，但這種不符之處已不再使虔誠的教徒感到不安。不過，老觀念總是難以去除。今天，在美國仍有些男女相信地球是平的。他們說，不然的話，天使

研究史前時期的拓荒者



約翰·弗里爾
1740 - 1807

弗里爾是英國考古學者，在沙福克一個磚場沒被發掘過的地層裏發現了一些手斧。他辯認出那是人類製造的。1797年，他寫信給古物家學會，說那些手斧“極古老，甚至比現在的世界還老。”但這封信很快就被別人忘掉了。



雅克·鮑徹·德·珀歇
1788 - 1868

珀歇是法國海關官員，對考古學有興趣，曾發現燧石石器。他推想那些東西很古，因為它們和已絕種的象骨在一起。他得出那是大洪水前的人類工具的結論。專家們對他的著作很重視，有的終於接受了他的說法。

們怎麼能夠像聖經所說的鎮守着地球上的四個角呢？

三百年以前，大部份敬天法祖的市民都是這樣按字面來解釋聖經的：地獄是一個燃燒着的地方，就在他們的腳底下；天堂則“在上頭”的一個什麼所在。甚至地球的年齡也被“確切”地掌握了。1650年愛爾蘭阿爾馬主教詹姆斯·厄希爾依據聖經細心地計算出：上帝創造地球的那一天是在公元前4004年。後來他的計算並被印入審定了的聖經內作為旁注。不久之後，這一旁注就被當成聖經本身一樣，是“不可能有錯誤的”了。差不多在同一時期，另一位和厄希爾主教沒有統屬關係的教士又計算出了創造地球的具體日子和時間——十月二十三日上午九時。

誰來和這些人辯論呢？沒有人。當時還沒有像現代的科學這一類的東西，除了一兩個稀有的天才像伽利略和牛頓那樣的人以外，也沒有真正的科學家。那些有興趣向地下探索以及搜集和測量東西的人都是業餘的。他們這樣做是出於好奇，有了損失也歸他們自己負責。十七世紀時，法國人艾薩克·德·拉·佩勒爾曾對他在法國鄉下搜集來的一大堆奇形怪狀的石片加以研究。後來他竟然有勇氣出版了一本書，說那些石片是生活在亞當時代以前的原始人製造出來的。他的書在1655年被當眾焚毀了。

但奇形怪狀的石片繼續出現，甚至還發現了形狀很奇怪的骨頭。漸漸地，少數的聖經懷疑派開始領悟到在地球上某一時期曾有大量現已絕種的動物居住過，例如猛獁、披毛犀、劍齒虎等。更多的發掘產生了更多使人迷惑的東西。1717年，在德國一個地方，有些人類的骨頭和已絕種的洞熊遺骸同時被發現，這不僅使人想到古代的獸類，也使人想到古代的人。發現者約翰·弗里德里克·埃斯珀不禁大為驚奇。他寫道：“它們是屬於特魯伊德人呢，還是屬於大洪水前的人？或者是屬於時代較近的模塔人？”他不願作出邏輯性的結論，只說那些骨頭一定是偶然地碰在一起的。

其他的人倒猜得很對，但沒有發表意見的機會。1790年，約翰·弗里爾在英格蘭霍克斯納發現一些從未見過的石器和一些已絕種的獸骨在一起。1830年，在比利時山洞工作的P.C.施麥林在一個地點同時發現了許多石器和久已絕跡了的犀牛、猛獁的骨頭，此外還掘出來兩塊人類的頭蓋骨。這些足以令人驚異的發現卻沒有引起廣泛注意。

更困難的是要使人們認真注意到那些石器是原始人的工具。第一個試着有系統地證明這一點的，是法國海關官員雅克·鮑徹·德·珀歇。珀歇對考古很感興趣，他開始在法國北部亞貝維爾附近多沙石的堤岸間發掘探索，發現了一批燧石製成的東西。他很奇怪，因為這些東西和他所掘開的坑裏的石子不屬於同一種類，而且顯然有着人類加工的痕跡。其中有許多塊的邊緣都曾經被小心地打削過，看上去很像斧頭；就是觀察力比珀歇低的人看了，也不免會猜想那是什麼。珀歇開始把他所搜集的東西加以系統化。幾年之後，他認為他已經有

了非常有力的證據，足以證明遠比當時所知更古的人類的存在。1838和1839年，他曾把他的發現推薦給兩個有地位的法國學會，但都被拒絕。他終於自行把那些發現分成五冊出版，可是過了許多年都沒有人理會。

這些早期研究者的工作中，存在着兩種不同的障礙。第一種是當時缺少科學方法，這就使批評者很容易辯稱那些石器、人骨和絕種獸類的骨頭是偶然湊在一起的（甚至硬說是科學家作假把它們擺在一起的），而不是自然地聚在一起的。天主教教士J·麥克內里就吃過這種虧。1829年，他在英格蘭南海岸一個山洞裏，鑿開一處從來沒破裂過的石灰岩層，在洞底下發現了一些燧石工具和古代骨骼。當他報告他的發現時，以西敏寺博學的住持威廉·巴克蘭為首的地質學者們都堅稱：那些石器是由於古代的不列顛人在洞底石層挖灶坑時，所使用的石製工具偶然從孔隙裏掉下去才保留下來的。麥克內里神父誠懇地辯稱那裏並沒有什麼孔隙，但他們只當沒聽見。神父致力十五年左右的發現成果，直到他死後才得到發表。

遠比上述嚴重的第二種障礙是，無論科學家或普通人都因為思想上的局限性（他們一點兒也不知道地球到底有多老），對石器和化石心存疑惑。但到了十八世紀末，少數人已經開始恍然覺悟到地球歷史的悠久了。他們從各種不同的沖積層——河底的卵石層、沙層和海底的石灰石層——來推想地球的年齡。那些沖積層有的厚達好幾十呎，說明它們是經過很長的時間才形成的。這些發現和臆測引起了濃厚的興趣，終於導致地層地質學這門科學的產生。十九世紀初期，英國地質學家威廉·史密斯光是在英格蘭就找出32種不同的沖積層。

另一位英國人查爾斯·萊爾，綜合了越來越多的證據，提出了均變說。在英文中這個詞很長，但它所包涵的意義却很簡單而合乎邏輯：如果地殼在目前受到風、流水、冷縮、火山爆發、在地殼薄弱處出現斷層以至新山脈的生長種種因素的影響，那麼，這些因素在過去也發生同樣的作用。因此，只要我們假定過去了的時間是非常非常的長久，也就可以說明地殼中為什麼會有那麼多不同的地層了。地球在不斷地改變着自己，通常我們之所以感覺不到，是因為這種改變進行得非常慢。看見幾顆小石子從崖上落下來的人，也許並不知道自己是在看着一座山的解體。在河道裏奔瀉遠去的濁流，可能最終會把億萬噸的物質從一個大陸的中心送到海底去。這一龐大的泥層會變成堅硬的，而又被另一層所覆蓋。在極長久的時間內，這種過程重覆了一次又一次。對一個向來相信地球只有6,000年歷史的社會來說，這真是駭人聽聞。

萊爾在地質學上的偉大著作發表於1830年到1833年之間，讀者中有一位青年名叫查爾斯·達爾文。二十六年後，達爾文出版了一本更有震動性的書：《物種起源》。和萊爾一樣，達爾文依靠大量證據建立起一種理論。他鑑於生物的繁複，又覺察到不同地層間化石的明顯聯繫，開始推想到生物是怎樣變成現存的不同種類的。他提出一種進化的理論，認為自然選擇是造成變化的主要力量。



查爾斯·萊爾
1797 - 1875

由於珀歇的影響，萊爾到薩姆河谷埋藏大量原始工具的地層進行研究。他辯稱那些工具是至少十萬年前的東西，那麼，人類也一定同樣古老。萊爾在《地質學的證據》一書中提出了這一理論，這部書成為人類學的經典。



喬治·居維葉
1769 - 1832

居維葉雖然是一位研究魚類、爬蟲類和哺乳類動物化石的權威，却拒絕承認史前人的觀念。他作為災變論（見19頁）的主要發言人，對人類進化論者反對最力。但他對化石研究的成就很受推崇，被尊為古脊椎動物學之父。

達爾文是一個非常細心的人，他所用來支持他的理論的證據只限於植物和若干動物，不把人類包括在內。在整本書中，他對人類的起源只提過一次。後來在結論中，他又輕描淡寫地加上一句：“人類的起源及其歷史將會明朗起來。”

但這句話的含義很明顯，誰都可以看出來。於是，在這有關人類史知識的轉折點上，關於人類的出現，當時的人們已經有了兩個重要而互相關聯的觀念：首先，地球是一個極古老的地方，早就有許多種動物生活在地球上，其中有些現已不存在。其次，人本身是可以變化的，也和其他的動物一樣；人類的起源很早。但，早到什麼時候，人類的祖先又是什麼，却沒有人能夠說出一點意見來。我們現在所知道的關於人類祖先的事情，都是在過去一個世紀中學得的——特別是在最近的二、三十年。

托馬斯·赫胥黎在1863年出版了《人類在自然界的位置》，這是第一本有次序地科學地討論人類發展問題的書。在把人和猿類、特別是黑猩猩和大猩猩，作了許多解剖學上的比較之後，他確定這兩種動物和人類的關聯最為密切，並且進一步確定，猿類和人進化的過程極為相似，遵循同樣的規律。達爾文接着又在1871年出版了另一本書，書名叫作《人類起源》。這兩本書都被廣泛地誤解。大部份的人，甚至有些科學家——真是不幸——都不加思索，便以為達爾文和赫胥黎都相信人類是從現存的猿類（現在生存的猿類包括有：長臂猿、大猩猩、猩猩和黑猩猩等）直接傳下來的後裔。乾脆說吧，一個“接受”了進化論的人就必須相信他的祖先是一隻黑猩猩或一隻大猩猩。

這使人聽了簡直摸不着頭腦，因為人與現代猿類顯然完全是兩回事，而對這種說法的厭惡無疑地曾使人不願接受進化論。這種說法還產生了一種討厭的誤解，使往後幾十年間的人類學家為之頭痛，原因是他們找不到聯繫人和現代猿類的“中間環節”——他們說，如果人是人、而猿是猿，那麼，應該找到一種介於人和猿之間的化石來證明人和猿的聯繫。可惜的是，找不到這種化石，也永遠不會找到，因為今天我們已經知道人和猿雖然是由共同的祖先傳下來的，但他們的關係却只是堂兄弟姊妹而不是祖父母和孫兒女。

當時搜尋化石的人却不知道：他們其實已經有了一些絕種的人類化石，那是在1856年德國杜塞爾多夫尼安德特山谷一個石灰石岩洞挖出來的一個頭蓋骨和一些肢骨。在熟識人類骨骼和頭顱構造的專家們看來，這種後來被稱為尼安德特人的人類的化石顯得很特別：眉嵴很發達，額部低平，頭頂比任何現代人類都要平坦，後腦也更凸出。檢驗這頭蓋骨的人中，有一位是著名的德國解剖學及人類學家魯道夫·維喬。他立即宣稱那些特別的地方只是病理學上畸形發展的結果，並不像其他不大有名的檢驗者所說的表明它的原始性。

這麼一來，那頭蓋骨便被擱置了三十年。後來在比利時的斯巴又發現了兩副和尼安德特人骨一樣的骨骼。這回它們的遠古性實在無可懷疑，也就被承認了。在和這些人類骨骼同一地方挖出的還有已絕種了的猛獁、披毛犀和其他哺

乳動物的骨，以及一些易於辨認的經過劈削的石器。所有被發現的東西都給小心地一層一層地搬取出來，使各種彼此有關連的東西不致混亂。經過半個世紀的摸索、誤會、矛盾、辯爭和嘲笑，在當時存在種種限制的情況之下，科學家們終於發現了可以做證明的古代化石了。這些證據無可置疑地證實：尼安德特人是人類，但和現在在地球上行走的人不同。

在這些發現的激勵下，研究原始人的範圍迅速擴大，有一些研究者以畢生精力來把人類祖先出現的紀錄推得更早。其中的一位是歐根·杜布瓦。這位年輕的荷蘭醫生在十九世紀八十年代決定到印尼進行研究，後來在爪哇發現原始人類的化石。這便是有名的爪哇人，學名為“直立猿人”。因為他看去很原始，使杜布瓦起初以為自己只是發現了一些熱帶類人猿的零碎骨骼——一塊頭蓋骨、一片下頷骨和幾塊腿骨。

這位年輕人頗帶點孩子氣。他十分自信地出發去搜尋人類化石，而又自信地在整個地球上選擇了印度尼西亞來發掘。實際上，他的選擇倒也並不是憑一時興起。正如他自己所說的：“所有的猿類——特別是較接近人類的‘類人猿’——都居住在熱帶地方。這些人類前身的動物身上的毛既然逐漸脫去，就一定會繼續在溫暖的地區居住。我們想發現這些動物的化石，非得到熱帶去找不可。”他找到了。他起初在蘇門答臘找，但沒找到甚麼，就在1890年轉到爪哇去。在兩年之內，許多其他的人（在他以前或以後）畢生搜求不獲的，他却得到手了。

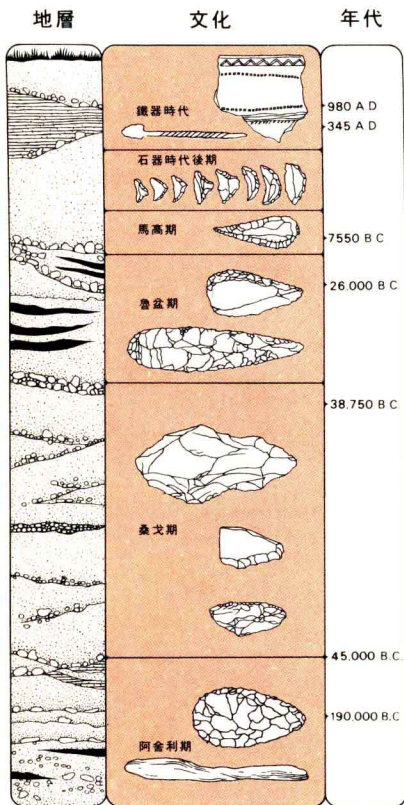
杜布瓦驚人的發現震動了人類學學術界，引起了紛紜的論爭和普遍的懷疑。他終於把他的發現收藏起來，拒絕讓其他的科學家參觀。那以後若干年間，他越來越變得多疑而有怪癖。直到本世紀二十年代，人們才能夠對他的寶藏加以認真的檢驗，雖則多年來關於那些化石真確性的爭論早已消逝，同時那是到當時為止所發現的最古的人類骨骼這一點也已得到公認。

有一點對杜布瓦不利的是他生得稍嫌太早，這在他是絕對無可奈何的。有時，某種新的發現是世界還沒準備好來接受的，有時甚至連科學也沒準備好來接受。再遲三十年，杜布瓦的生命史也許就會完全不同了。他又不幸而選擇了在印尼進行研究，那裏的地質性質幾乎是人們完全不知道的。因此，其他的科學家對他的成就表示懷疑，也是很自然的事。

杜布瓦以後，人們屢次發現和爪哇人同樣的化石：在北京附近周口店龍骨山的洞中找到了一大批，在爪哇那裏又再找到一些，阿爾及利亞也有，最近發現的是在東非；還可以再加上1907年在德國海德堡的茅爾發現的一個謎樣的頷骨。不過，起初並沒能夠辨認出這些化石和爪哇人關聯如何來，事實上到現在也還有爭論。重要的古代化石的發現者很自然地會想到他所發現的是全新的東西。在很長的一段時間內，上述發現分別被稱為“海德堡人”、“北京人”和“爪哇人”，每一種都有其拉丁名。一來由於這些原始人的骨骼都殘缺不全，二來由於鑑定的科學還在摸索的階段中，直到過去大約十年間，發現的增加以及化石彼此間相同的地方越來越多，才使科學家們相信，儘管地點不同，那些化石仍都代表

同一種人類。顯然，“直立猿人”當時分佈得很廣泛，而且生活得非常成功。

直立猿人的被發現很自然地導出一個十分麻煩的問題：在他之前又是誰呢？很久都沒有人知道。在直立猿人和可能是他的祖先的猿類之間——後者由化石驗出，相信是一千萬到兩千萬年前的動物——存在着一個很大的空缺。後來在二十年代，解剖學家雷蒙德·A·達特又宣佈了另一次劃時代的發現。他在南非找到一顆完全新型的“小孩子”頭骨。在嚴格的研究和更多的發現之後，它被證明屬於一種大約有四呎高的小動物。這小動物像人的地方在於它能用後腿在地面上行走，但頭顱和頷骨的特點則像猿類（還不是猿類）。達特把它命名為“非洲南猿”（舊譯“南方古猿”）。這以後在南非還繼續有其他特別有趣的發現，包括一種稍稍不那麼原始的種類，可能是最先會製石器的類人動物。用鑑定年代的新方法測定出這種前人（Pre-men）最早生存於將近六百萬年以前。



進行發掘以測定年齡

非洲贊比亞蘭坡瀑布一處縱深地層中所發現的人類工具，其歷史可回溯到約二十餘萬年以前。上圖顯示科學家們為何利用在這一現場所找出的器物來進行相對和絕對年齡測定。

加蘭坡瀑布現場既顯示出連貫的和大致沒被擾亂過的工具文化記錄，那它對在非洲其他同樣地層所發現的東西就有對照參考的價值。

絕對年齡的測定——也就是鑑定實際的年齡——是以各種不同的方法，用放射性物質例如碳14（可鑑定距今五萬至七萬年的東西）來測。最新的化學方法被稱為外消化測定法，可以分析各種天然分子裏隨時間而產生的變化，則被用來鑑定阿舍利地層。這一地層的年齡被暫定為十九萬年。

化石人類學最使普通人驚異的地方，是它能從殘碎骨骼遺物的研究中對年代和化石作出明確的結論。研究者可以把一些頭骨的碎片重新組合成一個完整的頭顱，從一些燒焦了的獸骨和一些石器推想出一種生活方式。怎麼能做到這一點呢？答案是極為複雜的，本書其餘大部份的篇幅將試加解釋，這裏面包含了化石人類學過去五十年來真正的勝利。差不多每一門科學對這種勝利都有所貢獻：植物學的貢獻在於研究花粉的化石，借以鑑別過去的植物，並由此推知過去的氣候；物理學，特別是近年來的原子物理學的貢獻，在於用計算某些放射性同位素衰變的數量這種精密的方法來鑑定化石的年代；化學的貢獻在於應用各種不同的技術來分析物質；生物學，特別是比較解剖學的貢獻，在於指出密切相關的生物間相同與不同的地方；而作出最基本的貢獻的當然是地質學。

時到花開。今天大家對於地球非常古老之說，已如對四季相承的事實一樣地予以接受了。目前的問題在於掌握人類化石的正確年齡，更精密地探究出各種化石之間的聯繫，了解這些人類當時是怎樣生活的，以及發現更多的化石。因為人類的化石最為稀少，所以直到1956年，早歲曾花了很多時間來搜尋化石的古生物學家昆尼斯瓦德還這樣估計：要是把所有已知比尼安德特人更老的人類化石碎片聚在一起，用一張中型的桌子就可以擺完，還挺寬鬆的。

為什麼這樣稀少呢？為什麼人們可以到世界上任何地方很理想的發掘化石的地點去，找到無數軟體動物的殘留物和數以千計已絕種的爬蟲類、哺乳類動物的化石，而早於尼安德特人的化石却只有從少數幾個地點才可以找到呢？為什麼就是這樣，研究者還得挖掘數以噸計的淤積物，所發現的別的東西已堆積成籬，然後才能找到一顆人類的牙齒呢？理由很多。首先，大量的海底化石反映出當年那些生物極其繁盛，也反映出它們繁盛的時間很長。其中有許多種存在了幾百萬年，死了便沉到海底而為沉澱物所掩蓋。它們的生活方式幫助它們保存下來，它們那極端堅固的殼就是今天唯一存留下來的部份。比較起來，人從來沒

像牡蠣那樣繁多過。人的數目少，繁殖慢，壽命又長。舉例說，人類比恐龍聰明，不容易陷入泥沼、流沙和天然瀝青坑。更重要的是，人類的生活方式和和其他動物不同。他們不是水裏的覓食者，而是活潑的、活動範圍廣泛的採集者和獵人。他們常常生活和死亡在露天的地方，屍骨被嗜食屍體的動物所嚼碎，被螞蟥所齧咬，受陽光和雨水侵蝕而腐爛。在氣候炎熱的地方，特別是在熱帶的草原，那裏的土質常常是酸性較高的，最不利於保存骨骼。在這種環境裏生活和死亡的原始人，其骨骼就極少有機會保存到現在了。還有，人類只有一百萬到二百萬年的歷史，而不像那些有較長生存年代的動物那樣有足夠的時間，來把骨頭散佈在各處。

要找到像原始人那樣聰明、難以捉摸而稀有的動物，最好是在一個良好安靜的洞裏，在那兒一具屍體會被從洞外吹來的塵埃和落葉、甚至被河水泛濫時挾帶的泥沙所輕輕掩蓋；要不然或者洞內很寬敞，後面石板又有深深的裂縫，可用以拋棄垂死的老人和已亡的嬰孩以及吃剩的獸骨等；再不然，或者是一個有原始人居住了很長一段時間的洞，塵垢在洞底越積越高，要是他們住得夠久，那他們的故事——從較近的年代漸次回溯到較原始的時代——只要一層一層挖下去，就可以顯露出來。

洞裏的積層和河床的小石層一樣，要是它們被小心地發掘和分析，對所獲得的證據又能夠正確地了解，它們所顯露的故事是很豐富的。較早期的研究者常常考慮不到這一點。他們挖掘時相當粗心，把一鋤一鋤的泥沙翻棄掉，一心想發現大塊的化石和主要的石器。他們並沒有注意到各種東西在位置上彼此關聯的重要性，以及在四週土地上分析出化學上的秘密的可能性。但對於一個經過良好訓練而又好奇的觀察者來說，則有許多問題有待解答：那裏有火燒的證據嗎？是自然火呢還是由人類控制的火呢？是不是有某些動物的骨骼在某一層裏很多而在另一層突告減少、從而顯示出食物和氣候的變化呢？積層裏有沒有保存着花粉粒呢？這在研究當時的植物，並由此而推知氣候方面，常常提供比積層本身有價值的線索。

在長、寬、高三方面對原始人的住所進行了這一類的研究後，便可以用所得的資料同在另一個住所所得的相比較。它們很可能相類似，有幾層可以彼此對照，這樣在了解和年代鑑定上都能比單研究一個得到更好的效果。當研究對象中有石器時，這一類的工作就可以做得更加精確，因為每種文化都各有不同的石器和製造石器的不同技術。

現在，在原始人居住地點作研究工作要花極多的時間和極大的氣力。今天做發掘工作的人所使用的工具中，測量員的測平鏡、牙醫師的儀器和駱駝毛小刷子等多於鎬和鍬。要用這樣的工具，妥當地掘開一個小地方也許得花幾個星期。每一塊被仔細耐心地挖出來的碎片都得繪出垂直和水平的圖來；每一種東西都得記錄，都得加上標籤。這樣，每一個重要地點的工作也許得用許多年來完成，要有許多專家用不同的方法分析發現的東西和花費很多的錢，但科學家

測定年齡過程	試驗材料	可能的年齡範圍	半衰期(年)
碳14	木材 炭 焦骨	70,000	5,730
鏷231	深海沉積物	200,000	32,500
釷230	深海沉積物 珊瑚貝	300,000	75,200
鉍235	隕石 標青鈾礦 火成岩中 標青鈾礦	地球年齡	713,000,000
鉍238		地球年齡	4,500,000,000
鉀40 氬40	火山灰 火山熔岩	地球年齡	1,300,000,000

大自然時間表

在自然中發現的物質大部份是幾種同位素（即原子序數相同而質量數不同的各種原子）的組成物。有些同位素（如上表所列的）是有放射性的，也就是它們的原子核自發地放出射線，並逐漸蛻變成另一種物質。例如有放射性的同位素碳14蛻變為氮14。

每一種放射性同位素都有它自己蛻變的一定速度，這種速度被稱為“半衰期”——某種物質原子數的一半蛻變所需的時間。因此，要是我們知道某種同位素的半衰期，就不難算出某一含有這種同位素的物體的年齡——只要測量該同位素還剩下多少就行了。

許多科學的年齡測定法都根據這一點，來算出化石和含有化石的堆積物的絕對年齡。上表列了六種方法，及其用以試驗的材料、它們各別的半衰期和可能的時間範圍。

並不隨意選擇發掘的地點。必須有一些東西(骨頭或工具)由於自然的腐蝕力而暴露出來，那個地點才被認為值得研究。然後他們掘開一些試驗性的壕溝，查看地層的情形和斷定資料集中的地方。化石人類學家就是用這樣的方法更好地尋取發現資料的機會；不然的話，他可能掘了半邊山、花了大量研究費而一無所得。

進入這種細心工作的階段之後，是不是就意味着化石人類學上那種偉大的令人興奮的日子已成過去了呢？一點也不。基本的概念已經確定了，那倒不假。以後人們不再會被萊爾的地質學說或達爾文的進化概念驚得目瞪口呆，也不再會對爪哇人的出現有所疑惑。但對化石人類學家來說，這個階段却還是令人非常興奮的時候，這不僅因為新證據的增加快到來不及分析，還因為每一項新的證據都加速了整個的了解過程。我們現在已有的關於克羅馬農人的知識正如美國初期殖民者對古代希臘人所知道的那樣多，這是今天化石人類學使人振奮的原因。一切新的證據都在發掘人員的眼前漸次展露出來，本書以下各章所論述的就是這故事的要點。概括地說，首先我們將談到已知的猿類化石和它們與前人化石可能的聯繫；其次將談到幾百萬年前的非洲南猿及其同時代人科動物；接着是直立猿人，那是最早的真正的人類；再次是證據異常充足的尼安德特人的生活及與其同期的其他人類：那些冰河時期大獸的獵人；然後是克羅馬農人，那是一種在時間上和我們相隔不遠，身體上也和我們沒有真正區別的人類；最後談到的是一些今日仍在地球上行走，而生活方式却和他們兩、三萬年前的祖先完全相似的石器時代的人類。

大規模地、有組織有計劃地發掘化石，是從較近的年代開始進行的。但在實際上，人們對化石的認識早在古代就有了。中國宋朝著名學者沈括（1031—1095）在他的不朽著作《夢溪筆談》中寫道：“近歲延州（今陝西延安）永寧關大河岸崩，入地數十尺，土下得竹筍一林，凡數百莖，根幹相連，悉化為石。適有中人過，亦取數莖去，云欲進呈。延郡（仍指今延安）素無竹，此入在數十尺土下，不知其何代物。無乃曠古以前，地卑氣濕而宜竹邪？”在這裏，沈括提出了化石的概念。限於當時的科學水平，他不能對他所見到的化石作出準確的鑑定。（沈括所記載的“竹”化石，據現代對延長層植物羣所作的研究，認為是一種古代的蕨類植物叫做新蘆木的。）但是，他卻能相當正確地推斷出延州出現這種化石的原因：數十尺土下會有竹叢化石，這是由於遠古的地勢與氣候都與當時不同所致。他在出差旅行時，走在太行山崖間，看見了石壁上密銜着螺蚌殼和鳥卵式的石子，橫互如帶，便思考到這兒原來是太古時代的海濱，可能由海濱的介殼和淤泥所堆積而成。這樣，他便根據古生物的遺跡正確地推斷了海陸的變遷。他在地質學和古生物學方面提出了許多獨到的見解，對後人的研究工作很有影響。在理解到化石是生物的遺跡這方面，他比西歐的科學界人士早了四百多年。