

全新
美耐版
防水耐晒

08 自然
珍藏

特徵最清楚、
辨認最容易的世界級圖鑑

世界化石圖鑑

收錄全世界500多種化石的彩色圖鑑

沃克、沃德◎著



蟹



橡樹



海膽



菊石



鯊魚齒



腹足綱



種子蕨



海星



楓香



三葉蟲

Q911.2-64
20101.3

自然珍藏系列

世界化石圖鑑

全新美耐版



貓頭鷹出版



自然珍藏系列

世界化石圖鑑

全新美耐版

沃克、沃德◎合著



凱特◎攝影
(倫敦自然博物館)



貓頭鷹出版



A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

世界化石圖鑑 (全新美耐版)

Original title : Fossils

Copyright © 1992 Dorling Kindersley Limited, London

Text Copyright © 1992 Cyril Walker, David Ward

Chinese Text Copyright © 1996, 1999, 2008 Owl Publishing House

All rights reserved.

作者 沃克 (Cyril Walker)、沃德 (David Ward)

譯者 陳星、王原賢

審校 朱漢濤

出版者 貓頭鷹出版

發行人 涂玉雲

發行 英屬蓋曼群島商家庭傳媒股份有限公司城邦分公司

104 台北市中山區民生東路二段141號2樓

劃撥帳號 19863813 書虫股份有限公司

購書服務信箱 service@readingclub.com.tw

購書服務專線 02-25007718~9/24小時傳真專線 02-25001990~1

香港發行所 城邦 (香港) 出版集團

電話: 852-25086231 傳真: 852-25789337

馬新發行所 城邦 (馬新) 出版集團

電話: 603-90563833 傳真: 603-90562833

印製廠 宏玖國際有限公司

初版 1996年9月/三版1刷 2008年2月

定價 新台幣550元/ISBN 978-986-7001-94-8

有著作權·侵害必究

初版執行主編 江秋玲、王原賢

編輯協力 諸葛蘭英、陳郁汝、陳美沙、江嘉瑩

封面設計 董子臻

行銷企畫 翁筠緯、羅文浩

社長 謝宜英

總編輯 陳穎青

讀者服務信箱 owl_service@cite.com.tw

貓頭鷹知識網 <http://www.owls.tw>

大量團購請洽專線02-23560933轉264

歡迎投稿! 請寄: 台北市信義路二段213號11樓 貓頭鷹編輯部收

全新美耐版·吳氏總經銷

城邦讀書花園

www.cite.com.tw

目錄

引言 6

- 如何使用本書 9
- 什麼是化石? 10
- 保存的方式 12
- 地質年代表 14
- 何處尋找化石 16
- 採集化石 18
- 整理標本 20
- 從愛好到科學 22
- 化石鑑定訣竅 24



無脊椎動物 32

- 有孔蟲 32
- 海綿 33
- 苔蘚動物 36
- 蠕蟲 40
- 生痕化石 42
- 存疑類 43
- 筆石 45
- 珊瑚 50
- 三葉蟲 56
- 甲殼動物 66
- 螯肢動物 73
- 昆蟲 76
- 腕足動物 79
- 二枚貝 94
- 掘足類與石蠶 114
- 腹足動物 115
- 鸚鵡螺 134
- 菊石類 141
- 菊石 145
- 箭石與烏賊 161
- 海百合 166
- 海膽 175
- 海星 186
- 海蛇尾 189
- 海蕾 190
- 海林檎 191

海果 193

脊椎動物 194

- 無頷魚 194
- 盾皮魚 196
- 軟骨魚 198
- 棘魚 208
- 硬骨魚 209
- 兩生類 221
- 無孔爬行動物 225
- 雙孔爬行動物 231
- 恐龍 245
- 下孔爬行動物 255
- 鳥類 258
- 哺乳動物 263

植物 286

- 藻類 286
- 早期陸生植物 289
- 苔類植物 290
- 楔葉植物 290
- 蕨類 292
- 石松 294
- 種子蕨 295
- 本內蘇鐵 300
- 前裸子植物 300
- 科達樹 301
- 松柏 301
- 銀杏 307
- 雙子葉被子植物 307



- 單子葉被子植物 311
- 名詞解釋 312
- 英漢對照索引 319
- 中文索引 324

引言

採集蒐藏化石是引人入勝的活動。近數十年來，有越來越多的人參與其中。採集活動的迷人之處在於發現化石的雀躍心情，還有掌握採集和製作標本的操作技能，若進一步鑑定化石還能在學術上有所成就。其他學科很少像採集化石這般，讓初學者就能對史前知識作出如此重要的貢獻。

1910年，羅伯特·史考特爵士啟程前往南極探險，這趟悲壯的旅程深具歷史意義。史考特和四個夥伴在變化無常的天氣中犧牲，卻遺留下重要的科學發現。從探險隊的遺物發現種子蕨化石：舌羊齒。此發現證明冰天雪地的南極洲曾是肥沃大陸的一部份；史考特本人也了解此項發現在科學的關鍵地位。

從鑄幣到骨頭

「化石」來源於拉丁文fossil，意思為「挖掘出的」，指任何埋藏的東西。不僅是指石化的動物、植物殘骸，還

厚葉單體珊瑚
(珊瑚)

包括岩石、礦物以及人工製品，例如鑄幣。現在，化石專指在遙遠的年代生存而被自然埋藏保存的生物遺骸。



多年之謎

長久以來，人類對化石一直十分好奇。希臘哲學家認為這是奇妙的自然現象，就像水晶和鐘乳石一樣是在地下形成的。馬丁·路德(1483-1546)相信在山頂上發現化石是《聖經》中提到洪水的證據。列奧多·達芬奇(1452-1519)

在他的筆記中寫到：化石是過去存在的生物經過石化遺留下來的軀體。這個觀點在當時被當成異端邪說，直到十九世紀，他的筆記才被公開。

雙領鰩
(魚類)





半頭帕海膽
(海膽)

化石真正的成因是到了十七、十八世紀才慢慢浮現，這主要歸功於化石書籍的出版以及人類對自然史的進一步認識。最關鍵的發現是：不同種類的岩石含有不同種類的化石，這個重大發現對第一幅地質地圖的製作具有極大的幫助，並由此開創了古生物學(研究化石)和地層學這兩門現代科學。

分類

化石通常用學名表示，這是由二個部份組成的科學名稱；有些則用俗名或非正式的名稱來稱呼。例如卷嘴蝸 *Gryphaea* 常稱為「魔鬼腳趾甲」，而腕足動物則稱為「燈殼」，這些稱呼有其用處，但缺乏科學所需的準確性。學名常用斜體字寫出，後面寫上發現者(即第一次描述該化石的人)的姓名。第一部份是屬，第二部份是種。如果發現者的姓名寫在括號內，表示該種當使用時，被劃分到其他不同的屬中。

野外旅行

本書的作者大衛·沃德(右邊)和西爾·沃克(左邊)，在南撒哈拉檢查一個驚人的化石發現：散落的恐龍骨。其中一些被發現的骨頭可見本書第248頁。



如果正確地使用，每個學名就單指一種生物，如此全世界的科學家都能理解。分類的基本單位是種，種的全部成員基本上都很相似，能夠互相交配繁衍。一個或多個種組合在一起，由共有的特點相互連接，構成一個屬。屬往上是科(一組屬)和目(一組科)，組成生物的譜系圖或家族樹。種以下的名稱均是人為的分類，並隨時代的轉變，意見不同，而有所異動。

目的與局限

本書闡述的化石有些很常見，有些則十分罕見、壯觀，以期對蒐藏家有所幫助。這些化石均選自世界上最大、收藏最廣的博物館：英國倫敦自然博物館，雖然許多化石引人入勝，但是研究工作非常專業。本書將大多數的化



智人
(人頭骨)



海百合的莖



琥珀
(化石化的樹脂)



石種類納入本書，從蠕蟲到恐龍，從菊石到人類以及來自所有地質年代和大

陸的化石。每個化石的描述均由多種不同類型化石研究專家撰文，並把專業術語減到最少。體型較大的爬行動物和哺乳動物，很難發現完整的化石，在這種情況下，本書僅對骨骼的小部份加以闡述。

為每種類型的化石配上相片是不可能的。然而，書中標本的範圍和種類則足以使收集者舉一反三，找出最相近似的相片和描述，並作出初步的鑑定。



麗口螺
(腹足動物)

如何使用本書

本書分為三大部份：無脊椎動物、脊椎動物和植物。每個部份先介紹一些大類。化石的鑑定從屬開始，對於描述的屬通常選用比較常見或典型的種加以圖解。鑑定用的特徵用圖說強調

說明。有時也選擇一些不尋常、饒富趣味的標本。每幅照片都配有該生物存活時典型的復原圖。復原圖的細節，例如顏色等，是學理上的推測。下面是頁面的範例。

化石所屬的目

化石所屬的科

化石俗名

目 鱈目	科 地蜥鱈科	俗名 海鱈
屬名 地蜥鱈 (METRIORHYNCHUS) 描述屬的主要特徵 地蜥鱈是已知最特別的鱈魚，可能初龍次亞綱中唯一完全水生的屬。習性的轉變很清楚地反應在骨骼中，前肢演化為鰭狀肢，頭變短了，尾柄向下彎曲以支撐巨大的尾鰭，身體護甲則消失了。與牠們陸生性更強的鱈魚相比，頭顱很長，而且結構緊密，這是完全水生生活方式的必備條件。 屬的生活方式及產地情況 • 產地 地蜥鱈在歐洲侏羅紀海中特別普遍，捕捉魚類與形似烏賊的動物為食。上岸產卵，與海龜一樣。另一種可能是在捕魚後躺在沙灘上取暖。 • 附註 地蜥鱈是種古老的鱈魚，屬於中龍亞目，出現在三疊紀，但在六千萬年前的第三紀早期滅絕。 有關屬或具有顯著特徵的特別標本的總體情況 對屬主要識別特徵的註釋		
		
指出種的名稱、命名者、岩性單位(若可知的話)，地質時代及標本的起源國家。如果種在命名後又分劃在其他屬中，那麼作者的姓名則寫在括號裏。本處縮略語的含義是 sp. = 種；cf. = 最好與……比較。 標籤表示化石的部位。 該屬存活時典型的復原圖。圖下方表示該生物體型的大小。		
時代 侏羅紀中期—晚期	分布 歐洲，南美	出現頻率 

本屬的地質時代

屬的地質分布

符號代表該屬的出現頻率(1個表示極少，5個表示常見)

什麼是化石？

化石是動物或植物死亡後的殘骸經過長時間而沒有腐爛，經過許多年後變成地殼的一部份。化石可能是生物的遺骸直接保存下來，或是在沈積岩留下的鑄模，或是生存時留下的痕跡

(稱為生痕化石)。化石化作用的產生，需要迅速掩埋，然後發生化學換質作用，礦物質加入或排出有機體。若是沒有發生此項作用，有機體只會暫時保留下來，但不會成為化石。

化石糞

生痕化石是真正的化石。下圖中的糞便很可能是一種已經絕種的鯊魚的排洩物。要把糞化石和動物聯繫起來通常十分困難。



爬行動物的足印

雖然難以確定是何種動物留下的，但上圖中的足印化石還是能夠提供有關生物的活動，諸如速度，重量及生活方式等十分有價值的資訊。

乾化的青蛙

乾化是生物的自然乾燥，右圖中的青蛙已經經歷了成為化石程序中的一段變化。為保證恰當的保存，最好埋藏在能夠防止進一步分解的地方。

帶狀燧石

燧石（右圖）有時會被誤認作化石。在形成程序中，燧石沉澱成帶，稍經風化和染色，這些燧石就很像化石珊瑚，軟體動物，蠕蟲和三葉蟲。



馬齒

下圖中的白齒看起來很像現代馬的白齒，但實際上是個化石。幾個世紀以來，有機組織已被硬化礦鹽取代，從而保存至今。





鳥巢

上圖中的鳥巢不是化石，而是在泉水中石化的現代鳥巢。

足形

白堊紀的越石形狀多變。下圖的足形很像人腳。有些越石是甲殼動物洞穴的填充物，所以可以當作示痕化石。



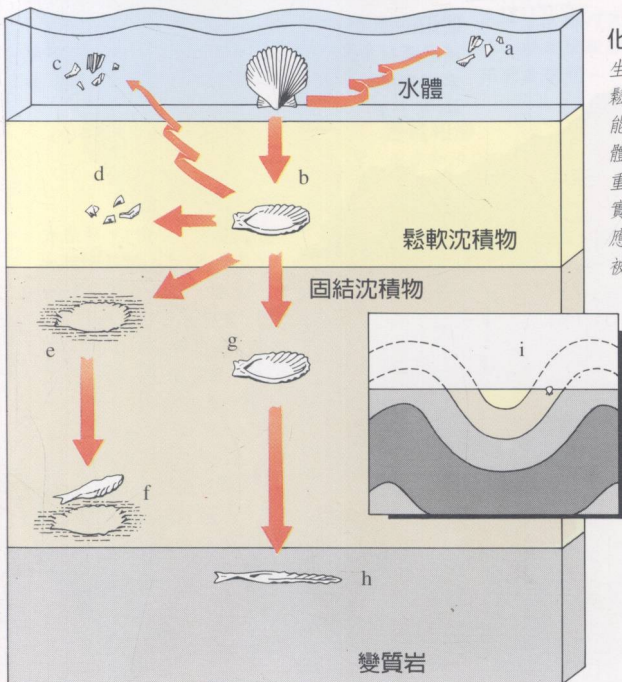
黏土瓶

普通物品也會誤認成化石，譬如上圖塌陷的黏土瓶。

化石化是如何形成的

化石化作用是萬中選一的過程，必須有一系列的有利環境配合才成完成。過去曾經存在的大量動植物幾乎全都消失得無影無蹤，並沒有留下任何化石。僅有少數

生物的骨骼或堅硬的部份變成化石，在沉積物中腐爛的有機體改變了周圍的條件，並促進了其組織中礦物鹽的合併，即稱為礦化的程序。這個化學變化使其周圍的沉積岩存在得更長久。



化石化

生物在死後可能會慢慢分解(a)或被鬆軟的沉積物所掩埋(b)，然而也可能被擊破或被沈積岩中生存的有機體消化或被水流或波浪的活動讓其重見天日(c)，隨著沈積岩變得緊實，以及成岩作用的複雜的化學反應的發生，有可能形成的化石就會被溶解(d)。如果沈積物充分固結，便會產生一個模子(e)，具有滲透力的礦液便會填充入模子中形成一個鑄模(f)。有些因為進入沈積物中產生礦化作用，比較沒有變質(g)，在深度、溫度、時間、壓力的作用下，沈積岩變軟及錯位(變質)最後破壞(h)。隨著岩石褶皺、上抬及侵蝕，埋藏的化石就會暴露在地表。

保存的方式

要 成爲化石保存下來，通常必須長時間中止正常的腐壞程序。這要把生物從導致腐敗的水及空氣中隔離出來，然後在堅硬組織的空隙填入礦物質。大量化石存在淡水或海水沈積物，因爲此處有缺氧的粉砂和黏土，能在生物死亡後快速掩埋。如果沈積物的狀況有利的話(見第10～11頁)，那麼生物就會成爲化石保存下來。另一種情形是乾化，腐壞程序中止只是暫時，乾化的生物體一旦暴露在空氣中，就會開始腐壞。

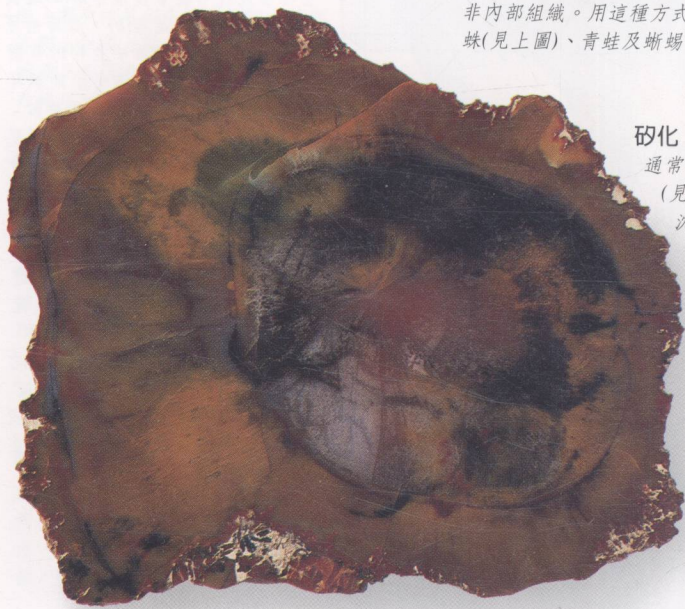
在特殊的環境下，柔軟組織的細微構造有可能保存下來。琥珀中

的昆蟲和冰或瀝青中的猛獁是著名的例子，生物體被黏性物質(瀝青或樹脂)包裹起來，因而保存下來。如果石灰岩、磷酸鹽或黃鐵礦圍繞正在腐壞的植物，在周圍沈積物聚積，形成「墳墓」把生物的細微構造都保存下來。



琥珀的獵物

琥珀是植物的化石化樹脂，保存生物的外形，而非內部組織。用這種方式保存下來的有昆蟲、蜘蛛(見上圖)、青蛙及蜥蜴。



矽化

通常稱為「石化」，矽化木(見左圖)可在陸地和淡水沈積，諸如沙或淤泥裏發現。正在風化的火山灰常常提供了砂，繼而逐漸滲入到部份腐壞的木頭中。總的來說，矽化木的細胞結構不是保存得很好，然而鐵和其他礦物質的滲入往往會產生十分美麗壯觀的顏色。



磷酸鹽化

骨頭和牙齒(見上圖)常會在海床上溶解或從沈積物中淋溶出來，只有在磷酸鹽豐富的地方才會保存下來。磷酸鹽常作商業開採，成為保存完好的化石的重要來源。



乾化

洞穴中乾燥無菌的空氣把恐鳥的腳(見上圖)保存下來。一些軟組織仍然完好無損，而通常只有易碎的骨頭被保存下來。乾化僅暫時性地阻止了進一步分解，並不是真正的化石化。



凍髮

該毛髮是來自西伯利亞的猛犸(見右圖)，一直保存在永凍土中直到現在。一旦解凍，除非採取防範措施，立即就會腐爛。



瀝青和沙

瀝青和沙的混合物將甲蟲(見左圖)保存下來，可以一直保存上千年，但要維持百萬年就很難了。

石灰岩墳墓

封閉在石灰岩的海百合(見左圖)保存得異常完整，說明死後即刻由石灰質結核包裹起來。



黃鐵礦化

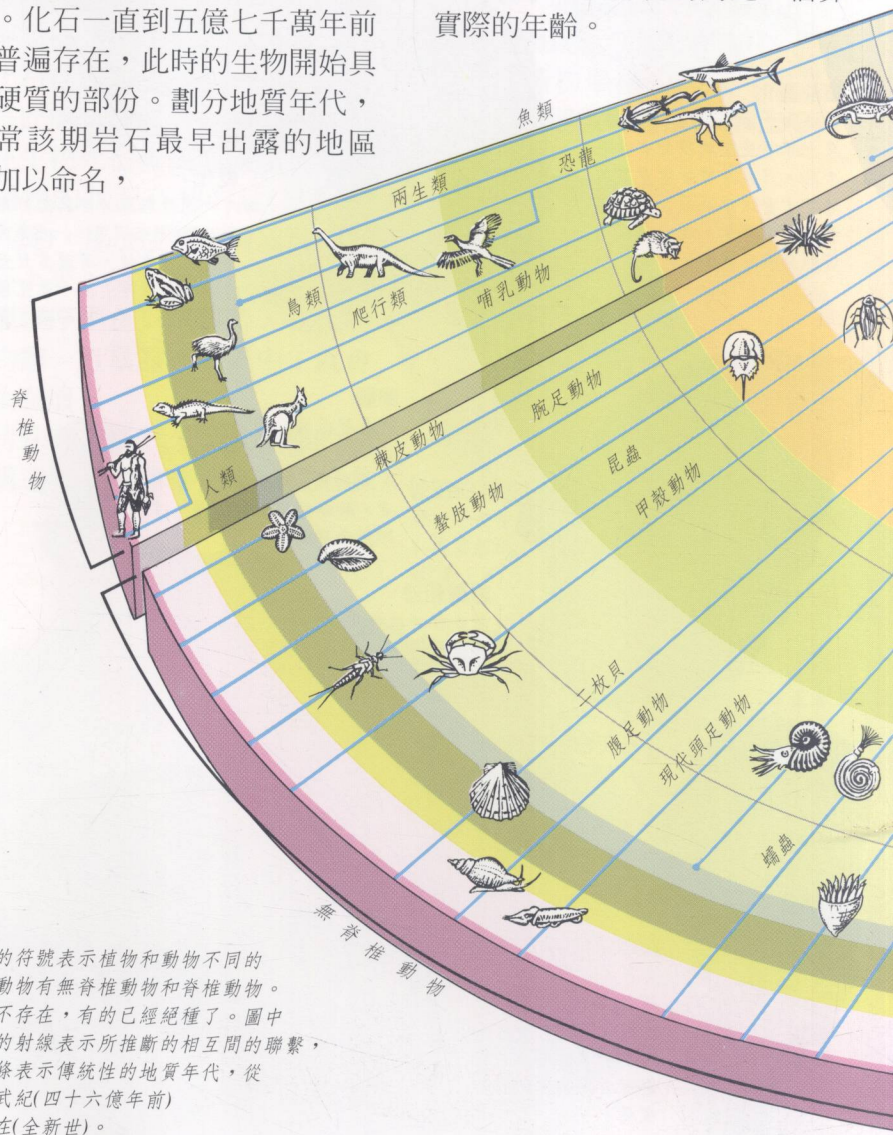
菊石的殼與腔(見右圖)被黃鐵礦所取代，這種狀態在潮濕的空氣中並不穩定，所以需儲放在非常乾燥的環境中。



地質年代表

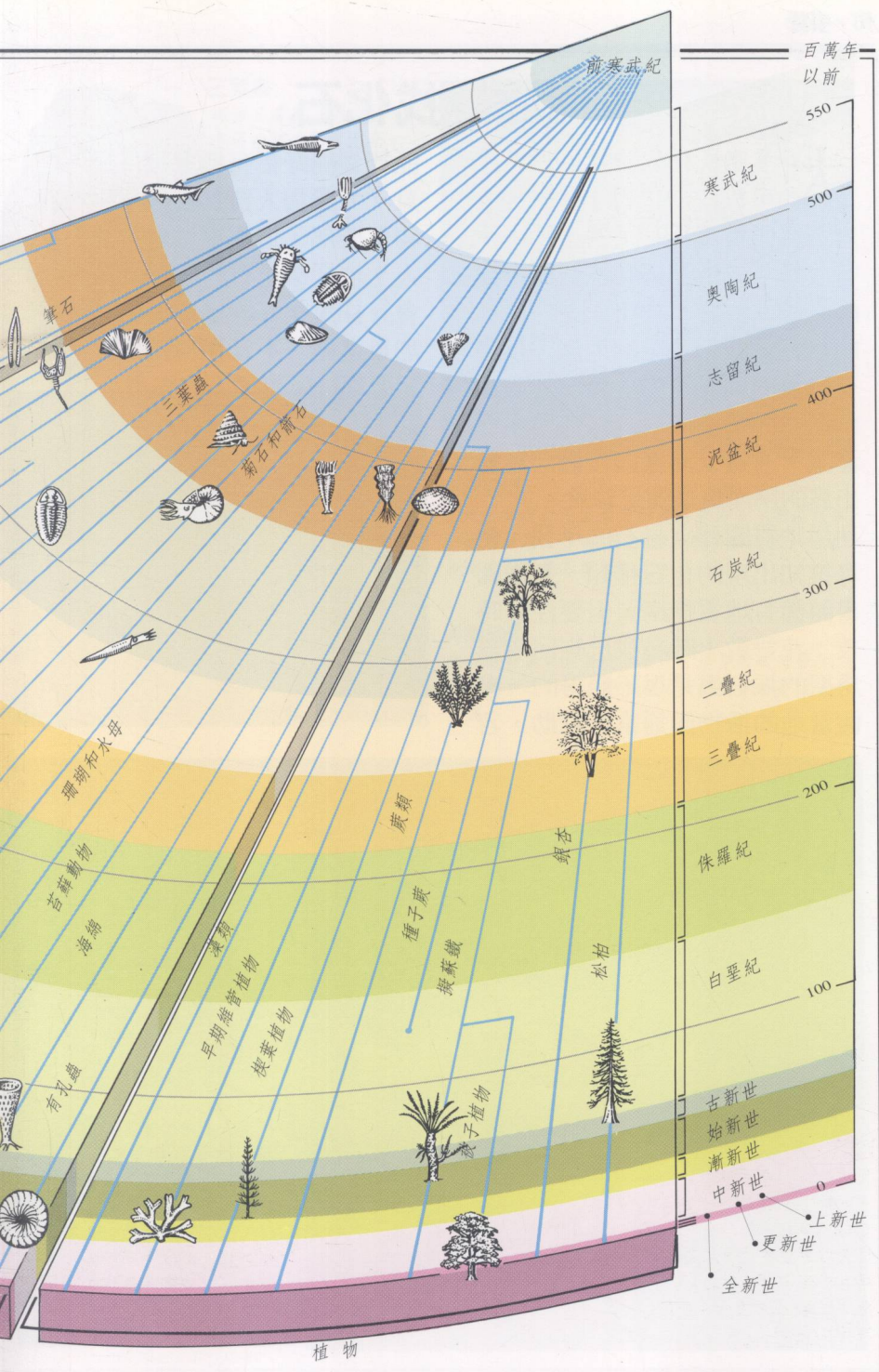
地球在四十六億年前形成，生命存在也有三十億年。儘管多細胞生物在十億年前就已經出現，但這時期的化石少有存留。化石一直到五億七千萬年前才普遍存在，此時的生物開始具有硬質的部份。劃分地質年代，通常該期岩石最早出露的地區來加以命名，

譬如：侏羅紀是依法國與瑞士間的侏羅山脈命名，泥盆紀是依英國得文郡命名。地質年代提供岩石和化石作世界性的對比，估算實際的年齡。



圖解

圖中的符號表示植物和動物不同的類。動物有無脊椎動物和脊椎動物。有的不存在，有的已經絕種了。圖中藍色的射線表示所推斷的相互間的聯繫，顏色條表示傳統性的地質年代，從前寒武紀(四十六億年前)到現在(全新世)。



何處尋找化石

大多數沈積岩出露的地方都可以找到化石。在堅硬的岩石露頭採集化石通常不易，少有收穫。人爲開路和採石場挖掘的露頭比較容易找出化石。鬆軟的岩石露頭是不錯的地點，但會有嚴重的換質作用。內地的砂泥剖面會因快速崩塌、植物蔓生而湮滅。河邊或海邊因侵蝕而短暫出露的剖面更是彌足珍貴。

利用地質圖建立岩石的年代，便可推知出現的化石種類。多數圖書館備有地質指南，但要注意時效：花費數小時尋找已經回填蓋房屋的採石場是很不值得的。參觀當地的博物館通常有幫助，若

能找到同好更有機會獲得最新信息。考慮加入自然協會或岩石礦物俱樂部，這些單位常有進入私人土地採集化石的許可。地質學會有採集化石的操作規範，最好加以遵循。不管在何處採集，切記要獲得所有權人的許可。



海岸

海浪衝擊的懸崖和海灘露頭是尋找化石的良好場所(見上圖)，在海岬走動時，要注意潮水的變化，並應佩戴安全帽，避免受驚嚇的海鳥飛起時碰動落下小石塊打傷，但是謹記安全帽對大石塊並不管用。



採石場

特殊的團體通常獲得允許進入採石場(見左圖)採集化石，但個人就不大容易。檢查是否已經有人來過，通常在新開挖附近，小心不要越界。一定要戴安全帽。工作人員比較知道在那裏可以發現最好的標本。