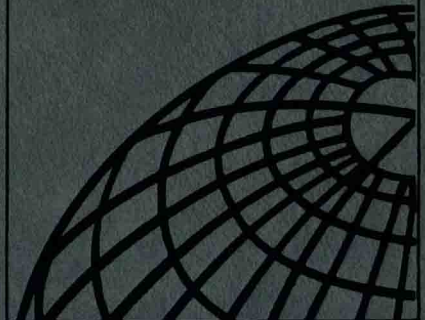
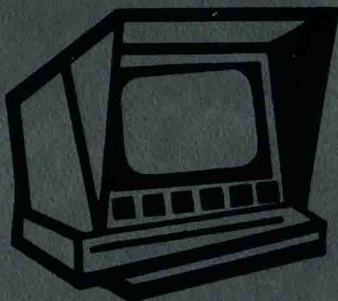
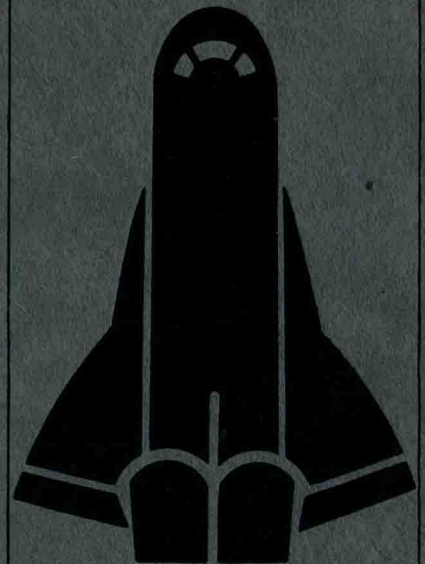
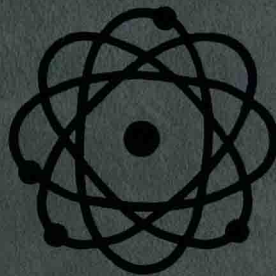
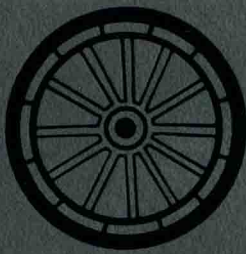


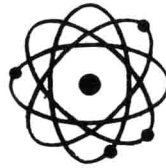
大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



4

光復書局

大英科技百科全書 4

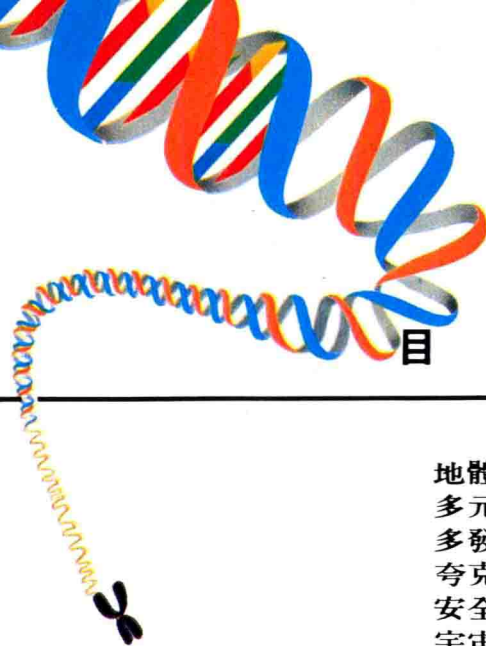
中華民國七十六年四月再版

發行人 林 春 輝
編 者 本局編輯部
出版者 光復書局股份有限公司
台北市復興北路38號 6 樓
郵政劃撥帳號第0003296-5
電話：771-6622
登記證字號 行政院新聞局局版台業字第0262號
排 版 紀元電腦排版股份有限公司 ☎ 307-5141
台北市寧波西街99號 2 樓
紙 張 永豐餘造紙股份有限公司
印 刷 弘盛彩色印刷有限公司 ☎ 304-8769
台北市環河南路二段280巷24號
裝 訂 堅成印製有限公司 ☎ 982-2634

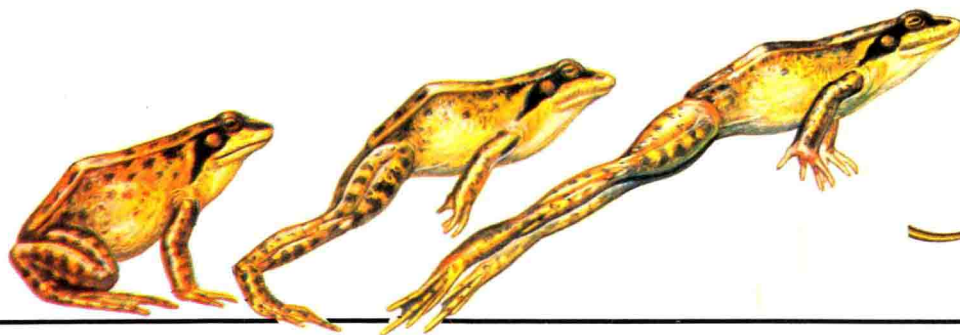
©Gruppo Editoriale FABBRI Editori S.P.A.

Milan 1985

©Kwang Fu Book Co. 1985



目 錄



地體構造 Tectonics	8
多元處理器 Multiprocessor	14
多發性硬化症 Multiple Sclerosis	16
夸克 Quark	18
安全系統(工廠) Safety System, Factory	20
宇宙 Universe	22
宇宙(起源) Universe, Origin of	26
宇宙論 Cosmology	32
成形外科 Plastic Surgery	36
打孔卡 Punch Card	38
打火機 Lighter, Cigarette	40
打字機 Typewriter	42
收銀機 Cash Register	44
早期人科動物 Prehominids	46
曳引機 Tractor	50
有害生物 Pests	52
有機化學 Chemistry, Organic	54
有機金屬化合物 Organometallic Compounds	58
死亡 Death	60
羊 Sheep	62
羊毛 Wool	64
羊皮紙 Parchment	66
考古學 Archaeology	68
耳 Ear	74
自來水筆 Fountain Pen	76
自動化 Automation	78
自動存提款機 Cash Machine	82
自動駕駛儀 Automatic Pilot	84
自動鋼琴 Player Piano	86
自動點唱機 Jukebox	88
色彩 Color	90
血友病 Hemophilia	94
血液 Blood	96
血壓 Blood Pressure	98
行星 Planet	100
行星間航行 Interplanetary Navigation	102
行爲學 Ethology	104
作業研究 Operations Research	108
低溫學 Cryogenics	112
低溫殺菌 Pasteurization	116
克而盒 Kerr Cell	118
免疫 Immunity	120
冶金 Metallurgy	122
冷凍 Refrigeration	126
冷凍乾燥 Freeze-Drying	128
冷媒 Freon	130





助聽器 Hearing Aid	132
卵 Egg	134
含水層 Aquifer	136
吸塵器 Vacuum Cleaner	138
志留紀 Silurian Period	140
托卡馬克 Tokamak	142
步槍 Rifle	144
污水處理 Sewage Treatment	146
污染 Pollution	150
汞(元素) Mercury(Element)	154
男性 Male	156
角(動物) Horn	158
言語 Speech	160
豆類植物 Legume	162
貝殼類(甲殼類) Shellfish , Crustacean	164
車牀 Lathe	166
車庫 Garage	168
里程計費表 Taximeter	170
乳品工業 Dairy Industry	172
乳腺 Mammary Gland	174
侏羅紀 Jurassic Period	176
受胎 Conception	178
呼吸 Breathing	180
味覺 Taste	182
咖啡 Coffee	184
固態物理學 Solid State Physics	186
始祖鳥 Archaeopteryx	190
孢子・孢子的分化 Spores and Sporogenesis	192
定向 Orientation	196
岩石 Rock	200
岩石切割 Stonecutting	202
岩石圈 Lithosphere	204
岩相學 Petrography	208
岩洞 Cave	210
弩弓 Crossbow	216
抗生素 Antibiotics	218
抗體 Antibody	222
折射 Refraction	224
放射化學 Radiochemistry	226
放射性 Radioactivity	228
放射線學 Radiology	232
昆蟲 Insect	234
果實 Fruit	238
毒物學 Toxicology	242
汽水 Soft Drinks	246



大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



4

光復書局

編輯委員：按姓名筆畫順序

王小川 清華大學電機所教授
美國堪薩斯大學博士

王秀雄 師範大學美術系系主任
日本東京教育大學碩士

王詠雲 清華大學化工所副教授
清華大學碩士

方中權 中央地質調查所專員
加拿大紐芬蘭大學碩士

方俊民 台灣大學化學系副教授
美國耶魯大學化學博士

白寶實 清華大學核工系副教授
美國辛辛那提大學博士

朱建正 台灣大學數學系副教授
美國哥倫比亞大學博士

朱偉岳 海軍軍官學校畢業
美國田納西大學電機所畢業

朱傲祖 中央地質調查所專員
加拿大雅基地亞大學碩士

朱健次 台大醫學院微生物所副教授
美國貝勒醫學院博士

江萬煊 台大醫學院泌尿科教授
日本東京帝國大學醫科畢業

祁 甦 交通大學光電所教授
美國布洛克林理工學院博士

何東英 台灣大學化學系副教授
美國西北大學化學博士

宋文薰 台灣大學人類學系教授
台灣大學歷史系畢業

宋賢一 台灣大學農化系教授
農學博士

吳泰伯 清華大學材料科學所副教授
美國西北大學博士

吳靜吉 學術交流基金會負責人
美國明尼蘇達大學哲學博士

吳鑄陶 清華大學工程研究所所長
美國西北大學博士

李祖添 交通大學控制工程所教授
美國奧克拉荷馬大學博士

李敏雄 台灣大學農化系副教授
美國羅格斯大學博士

林允進 台灣大學造船研究所副教授
日本東京大學船舶工學博士

林宗洲 台大醫學院耳鼻喉科副教授
日本東京大學醫學博士

林英智 台灣大學化學系副教授
美國加州大學洛杉磯分校博士

林宜勝 洪建全兒童圖書館館長
台灣大學外文系學士

於幼華 台灣大學環境工程所教授
美國華盛頓大學環境工程博士

洪祖培 台大醫學院神經科主任
日本北海道大學醫學博士

柳 楷 台灣省林業試驗所研究員
美國奧勒岡大學研究所研究

張石角 台灣大學地理系教授
英國倫敦大學碩士

許瀛鑑 師範大學工教系教授
美國州立東北密蘇里大學研究

楊兆麟 士林榮總婦產科主任
國防醫學院醫學學士

溫振源 台大醫學院解剖科副教授
新加坡國立大學哲學博士

錢凡之 淡江大學物理學副教授
美國休士頓大學博士

郭明彥 大同工學院電機系副教授
交大電子研究所畢業

陳君傑 清華大學動力機械所副教授
美國羅格斯大學博士

陳建初 海洋學院養殖系系主任
日本九州大學農學博士

蔡章獻 台北市立天文台台長
韓國立命館大學

蔡義本 中央研究院地球所所長
美國麻省理工學院博士

簡曜輝 師範大學體育系系主任
美國明尼蘇達大學博士

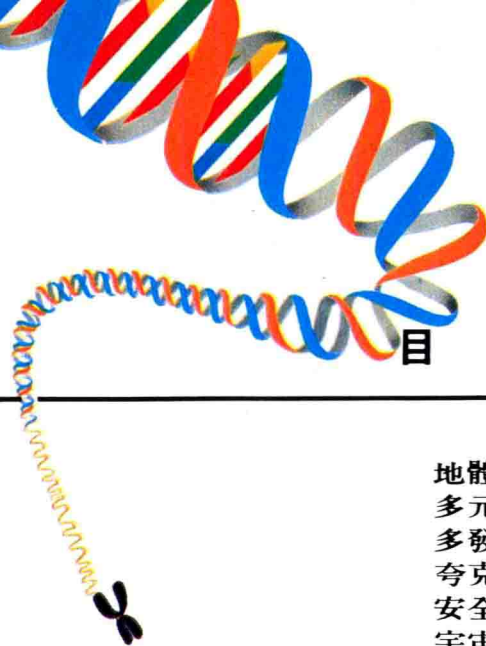
顏明雄 台灣工業技術學院副教授
日本東京工業大學博士

鄭元春 台灣省立博物館助理研究員
台灣大學碩士

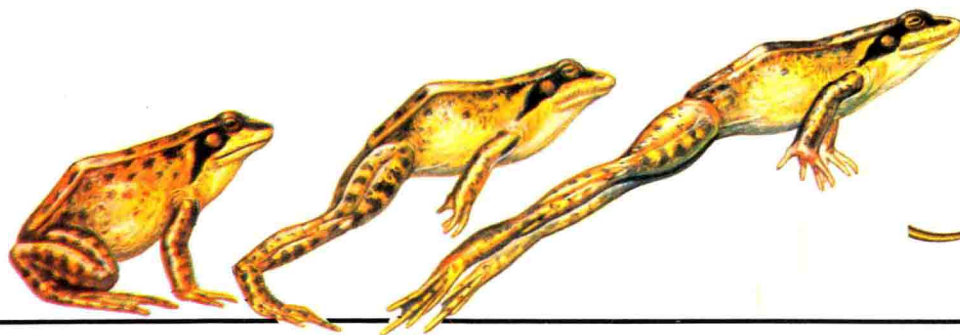
鄭文隆 台灣工業技術學院營建系教授
美國華盛頓大學土木博士

鄭復華 清華大學管理決策所副教授
美國俄亥俄州立大學博士

譚天錫 台灣大學動物系教授
台灣大學動物系畢業



目 錄



地體構造 Tectonics	8
多元處理器 Multiprocessor	14
多發性硬化症 Multiple Sclerosis	16
夸克 Quark	18
安全系統(工廠) Safety System, Factory	20
宇宙 Universe	22
宇宙(起源) Universe, Origin of	26
宇宙論 Cosmology	32
成形外科 Plastic Surgery	36
打孔卡 Punch Card	38
打火機 Lighter, Cigarette	40
打字機 Typewriter	42
收銀機 Cash Register	44
早期人科動物 Prehominids	46
曳引機 Tractor	50
有害生物 Pests	52
有機化學 Chemistry, Organic	54
有機金屬化合物 Organometallic Compounds	58
死亡 Death	60
羊 Sheep	62
羊毛 Wool	64
羊皮紙 Parchment	66
考古學 Archaeology	68
耳 Ear	74
自來水筆 Fountain Pen	76
自動化 Automation	78
自動存提款機 Cash Machine	82
自動駕駛儀 Automatic Pilot	84
自動鋼琴 Player Piano	86
自動點唱機 Jukebox	88
色彩 Color	90
血友病 Hemophilia	94
血液 Blood	96
血壓 Blood Pressure	98
行星 Planet	100
行星間航行 Interplanetary Navigation	102
行爲學 Ethology	104
作業研究 Operations Research	108
低溫學 Cryogenics	112
低溫殺菌 Pasteurization	116
克而盒 Kerr Cell	118
免疫 Immunity	120
冶金 Metallurgy	122
冷凍 Refrigeration	126
冷凍乾燥 Freeze-Drying	128
冷媒 Freon	130





助聽器 Hearing Aid	132
卵 Egg	134
含水層 Aquifer	136
吸塵器 Vacuum Cleaner	138
志留紀 Silurian Period	140
托卡馬克 Tokamak	142
步槍 Rifle	144
污水處理 Sewage Treatment	146
污染 Pollution	150
汞(元素) Mercury(Element)	154
男性 Male	156
角(動物) Horn	158
言語 Speech	160
豆類植物 Legume	162
貝殼類(甲殼類) Shellfish, Crustacean	164
車牀 Lathe	166
車庫 Garage	168
里程計費表 Taximeter	170
乳品工業 Dairy Industry	172
乳腺 Mammary Gland	174
侏羅紀 Jurassic Period	176
受胎 Conception	178
呼吸 Breathing	180
味覺 Taste	182
咖啡 Coffee	184
固態物理學 Solid State Physics	186
始祖鳥 Archaeopteryx	190
孢子・孢子的分化 Spores and Sporogenesis	192
定向 Orientation	196
岩石 Rock	200
岩石切割 Stonecutting	202
岩石圈 Lithosphere	204
岩相學 Petrography	208
岩洞 Cave	210
弩弓 Crossbow	216
抗生素 Antibiotics	218
抗體 Antibody	222
折射 Refraction	224
放射化學 Radiochemistry	226
放射性 Radioactivity	228
放射線學 Radiology	232
昆蟲 Insect	234
果實 Fruit	238
毒物學 Toxicology	242
汽水 Soft Drinks	246



本書使用方法

「大英科技百科全書」共計十五冊，前1～14冊爲本文，第15冊爲索引自成一冊。

本文部分是3360頁圖文並茂的科學與科技新知，依據本套書的組成單元——科技名詞編輯而成。

「大英科技百科全書」共有1240條科技名詞，依中文筆畫別排列；若筆畫別相同者，再以部首先後順序排列而成（部首順序係以中華書局出版的「辭海」爲藍本）。

例：化學元素

太空梭

「化」與「太」同樣爲四畫，「化」的部首匕在「太」的部首大之前，則「化學元素」的排列順序應排在「太空梭」之前。

因本書係採用電腦編書作業，1240條名詞的排列順序，先比第一個字的筆畫及部首，然後再依序比第二、三

個字的筆畫及部首，第四個字則依照電腦的中文內碼排列。

例：心臟病學

心臟病發作

先比前三個字的筆畫及部首，因前三個字的筆畫完全相同，第四個字「學」與「發」，因「學」的電腦之中文內碼在「發」之前，因此「心臟病學」應排在「心臟病發作」之前。

而部首筆畫的算法，係依辭海部首的排列順序。例①：苯，部首艸應爲艸，艸六畫，連下面的本五畫計十一畫。例②：肺，月應爲肉，肉六畫，連右邊的市五畫計十一畫，其他彡應爲水四畫、王應爲玉五畫、扌應爲手四畫、辶應爲走七畫等，依此類推。

本書涵蓋數學、物理、化學、資訊、太空、天文、生化、材料科學、工程、醫學……等計46科科學科技範疇的1240條名詞，除了解釋該項名詞的意義，

並將其由來、演變及發展，附加圖解加以詳細的介紹。在文末也經常附註「參閱第×冊第×頁」，提供相關資料。

一般說來，使用本書最好的方法，最先從索引或目錄找起，讀者需查閱某一條目時，可先算出筆畫，由目錄或索引中找出您最感興趣的，直接翻閱那一條目的內容，這樣可以節省時間。這種條目名詞的編排方法，有助於想以這種方式閱讀的讀者。

索引是本書的最大特色，除了以筆畫別排列的中英對照索引之外，爲了便於僅知英文名詞而不知中文譯名的讀者，在中英對照的索引之後，也加列了英中對照的索引。本書的索引編排方式與一般傳統的編排迥然不同，索引條目分列大小條目，大條目以黑體字表示，與大條目相關的許多資料則詳列其下，使讀者查閱該條目時，可同時參考相關資料。

例：污染Pollution, 4:150—153

工業上Industrial, 2:114

水Water, 2:114

汽車Automobile, 5:12

核廢料Nuclear waste, 6:158—161

噪音Noise, 12:216

藻類和Algae and, 14:184

臭氧層的Of ozone layer, 7:53

碳氟化合物By fluorocarbons, 12:214

污染爲大條目，與污染相關的資料如工業、水、汽車、核廢料、溫室效應、噪音、藻類和、臭氧層的、碳氟化合物等則詳列於污染之下，使讀者在查閱污染這一條目的索引時，就可以很便捷的查閱到與它相關的資料。

總之，使用本書最好的方法就是先從索引翻閱起，再閱讀圖文並茂精彩的內容，從中發現樂趣，並藉以擴展您的心智及創造力，提昇您的科技知識。

地體構造 Tectonics

一個概念有時會革新一門科學，例如後來廣為人知的大陸漂移這個概念，即是一例。西元 1912 年，威格納(Alfred Wegener)提出一個學說，認為在過去的數億年間，大陸板塊一直在地球的表面漂移。由於他提不出證明，地質學家都不重視他的主張。然而在西元 1954 年，一羣英國的地球物理學家從岩石的磁力研究中，發現地球的南北磁極都曾大幅移動過。它們移動的軌跡稱為極軌跡。令地球物理學家吃驚的一個事實是，不同大陸上的岩石都顯示不同的極軌跡；這原本是不可能的——除非大陸本身確曾移動過。

其後在南極大陸所發現的化石，被視為和一些熱帶非洲的動物化石相同。這些化石能存在南極大陸，最佳的解釋是南極大陸一度曾是非洲的一部分，其後才漂移離去；而仔細研究一些巴西的岩石後，顯示它們和一些非洲的岩石相同。種種證據所導至的結論是大陸板塊即曾漂移分開過，也曾結合在一起。到了西元 1960 年代中期，地質學家們終於相信威格納是對的。

大陸漂移解釋了很多事情，包括為什麼山脈會隆起，從來沒有一個理論能對這類主題具有說服力。當大規模的陸地地塊下滑時，山脈即被擠壓向上。大陸漂移理論也同時說明了譬如為什麼懷俄明州(Wyoming)一度曾具有熱帶氣候之類的問題。事實上，這個理論使許多概念立刻趨於一致。

地球表面的板塊

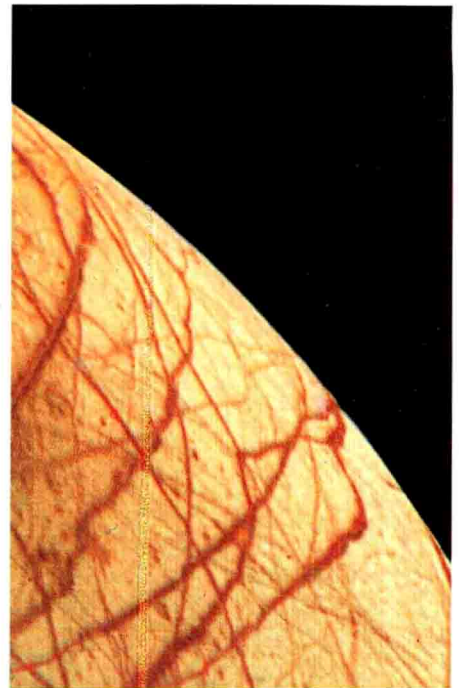
地球表面——意即陸地及海底的岩石表面——是由板塊所組成，總共有 12 個主要的板塊及許多次要板塊。當地質學家體認到這些板塊多少都保持著固定的移動速度時，很多地質現象也就更易於了解了。

當板塊相互漂移開時，熔融的岩石自地球內部湧出。這些熔岩冷凝後和穩定地漂移離開的板塊銜接，最後這些岩石即銜接在板塊邊緣。只要有板塊分移之處，就有火山活動；最好的例證可在位於大西洋中間，南北走向之狹長形山脈的中洋脊沿線找到。

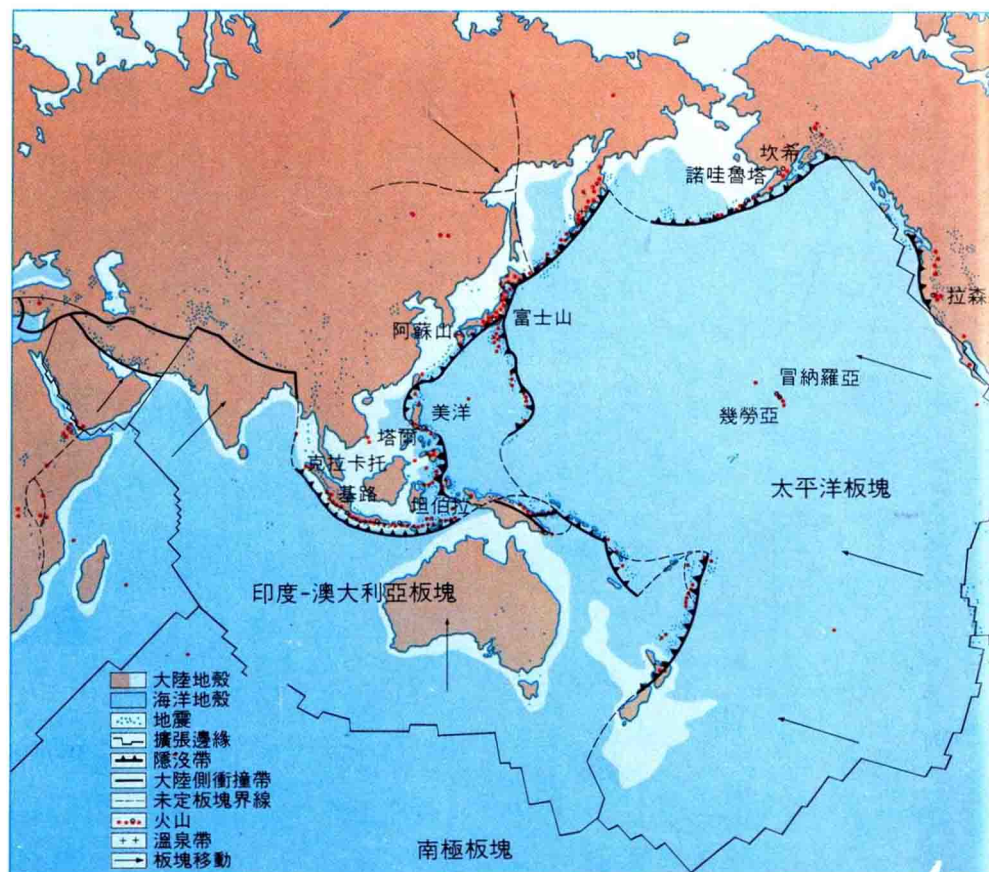
當板塊的一邊漂移時，板塊的另一邊最後會與另一板塊相碰撞。碰撞發生時，其中一板塊下滑到另一板塊之下。此情形發生時，下滑板塊常以一相當陡峭的角度逐漸下沉，下滑角度有時可達 58 度。當板



上：兩幅歐羅巴(Europa)——木星的衛星——的照片。表面明顯的裂隙被認為是薄層地殼浮動於冰層之上所致，是地殼漂浮於其液體內部的一個模式。



右：金星表面的雷達圖。雖然其表面痕跡錯綜複雜，但一般認為，金星上的構造活動非常有限。
下：地球表面的構造圖，顯示板塊移動與其他地質活動如火山爆發，溫泉及地震間的關係。

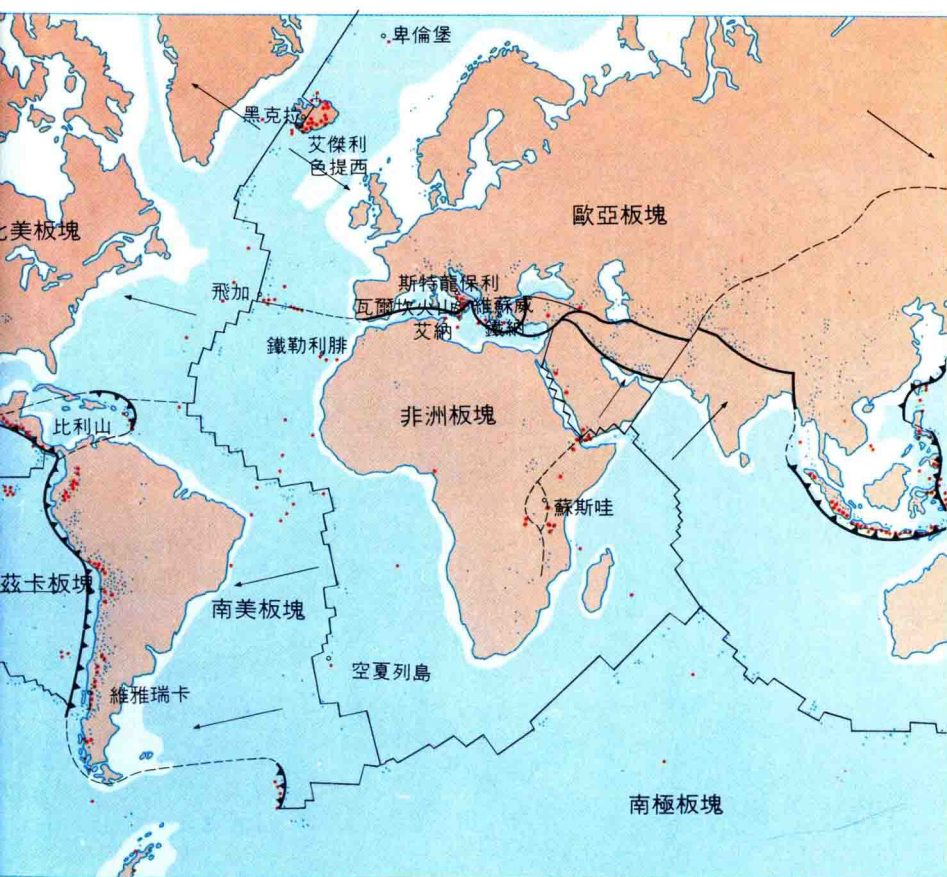
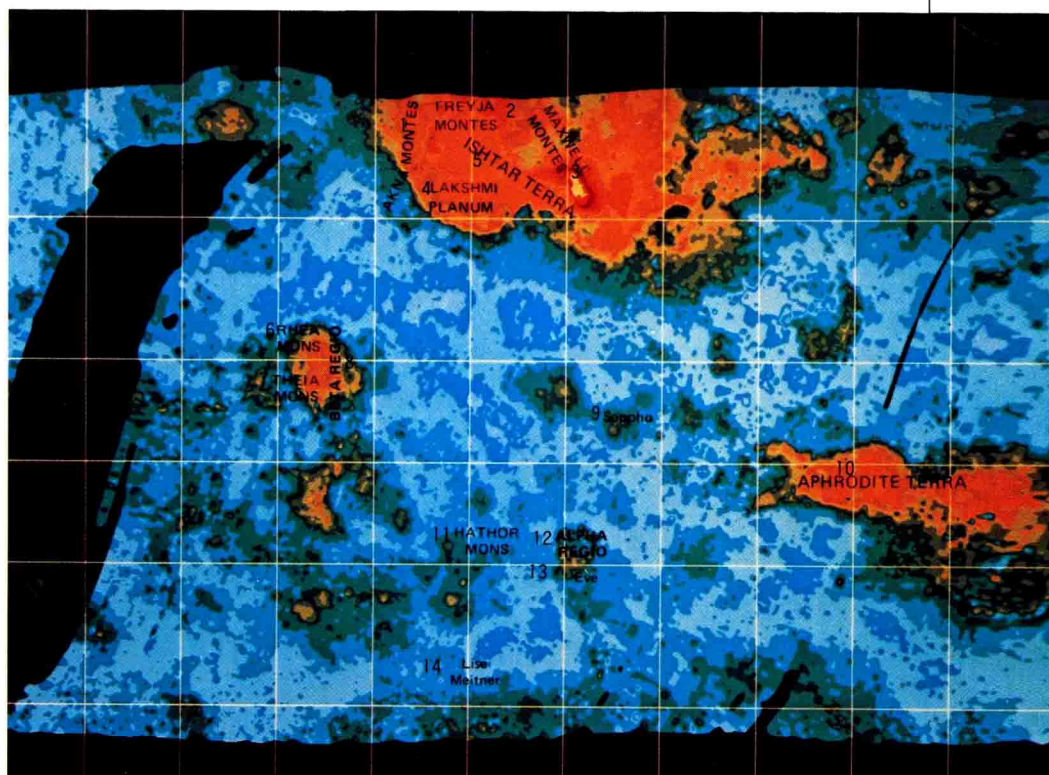


- | | | |
|------------|----------|------------|
| 1. 愛克納山脈 | 6. 天后山 | 11. 哈陀爾女神山 |
| 2. 弗萊雅山脈 | 7. 泰伊雅山 | 12. 阿爾法地區 |
| 3. 麥士威爾山脈 | 8. 培他地區 | 13. 夏娃 |
| 4. 拉克什米平原 | 9. 薩浮 | 14. 麗莎梅特諾 |
| 5. 伊師塔女神大陸 | 10. 愛神大陸 | |

塊向下移動時，它也同時將另一板塊的邊緣向下拉；在這些地方，常形成極深的海溝。此外，板塊相遇的地區因擠壓而破碎，熱熔岩能自地底深處湧出並就地形成火山。值得注意的是，凡在板塊拖離及衝撞處，必有火山活動發生。的確，火山活動的分佈和板塊的位置相當吻合，而且火山環常劃定板塊的形狀。

移動板塊的邊緣也可以另一種方式相遇：兩板塊常相互滑移，彼此摩擦滑移而不相互衝撞。在板塊相遇之處，常有斷層(fault)或深縫——地震帶；當板塊靜止多年後再移動時，它們即沿此斷層移動而產生地震。在加州的聖安第斯斷層(San Andreas fault)所引起的週期性強烈地震，甚為有名。

板塊構造(plate tectonics)即研究這些板塊的移動及其成因，立刻解答了很多地質問題。它解釋為什麼太平洋為火山所環繞，及為什麼加州一直有強烈地震；同時也有助於解釋裂谷的成因。裂谷是在板塊



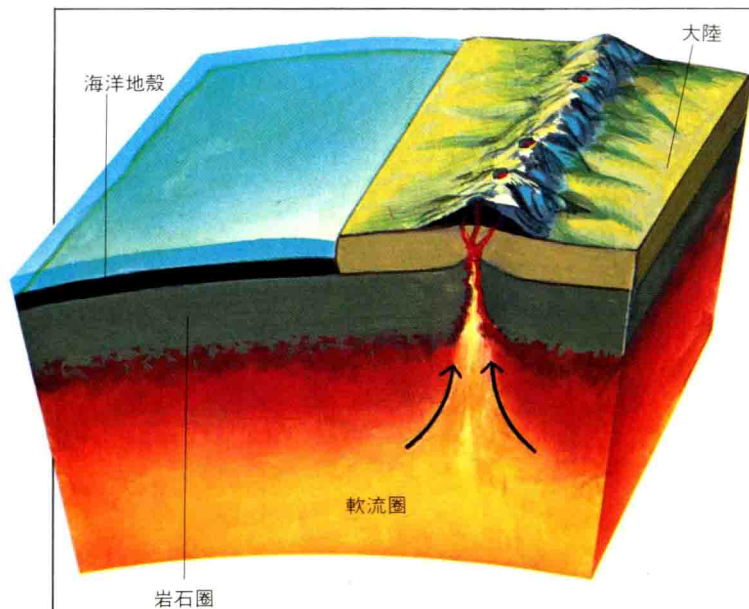
被拖離分開時形成的，最有名的裂谷是在非洲和中東。

大陸漂移

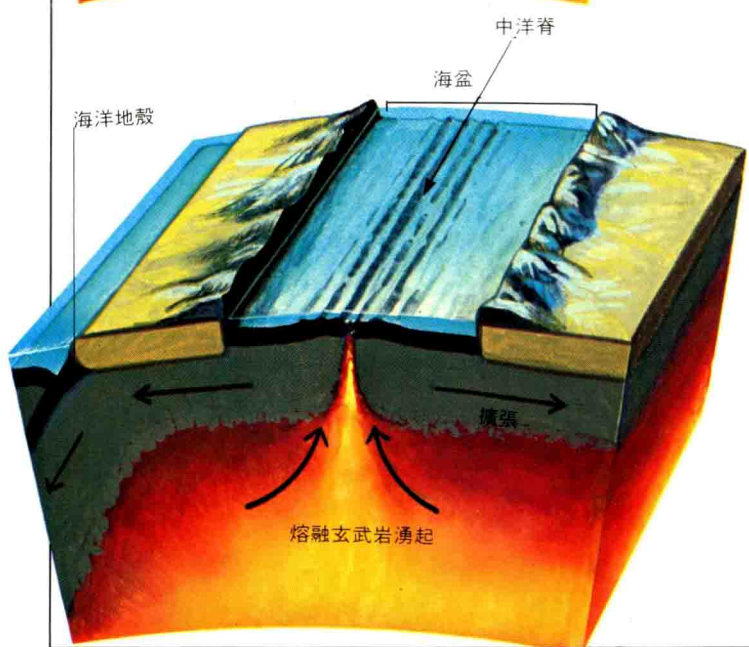
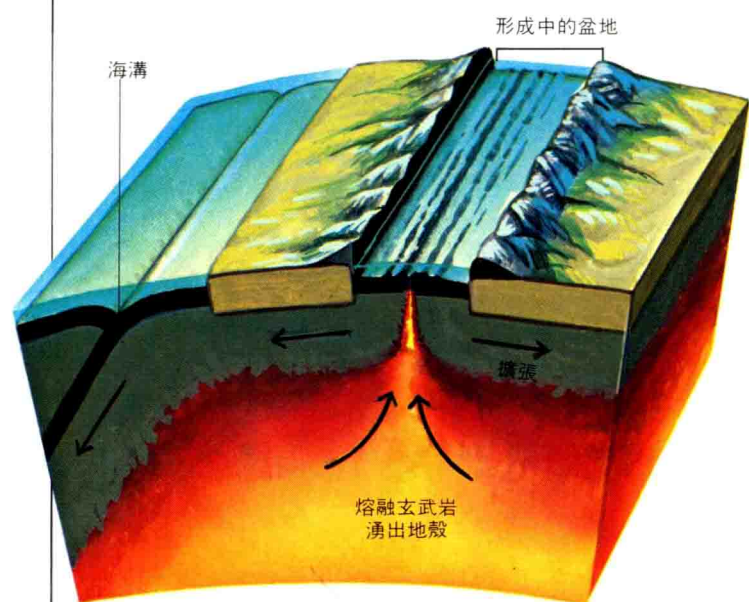
板塊構造也可解釋大陸漂移(continental drift)。看一看地球儀，很顯然地，如果大陸被推擠在一起，北美洲及南美洲會和歐洲及非洲互湊成一塊。是否這僅是一種巧合？

就像板塊構造所說明的，這是有理由的。主要的大陸板塊一度曾在一起，然而後來它們分開了。開始分離的時間約在中生代，即距今 2 億 3 千萬年至 6 千 3 百萬年以前。當熔岩在大西洋中央部分湧出時，海洋底部開始擴張，同時推動大陸板塊分離。目前美洲約以每年 2.5 公分的移動速度遠離歐洲及亞洲。

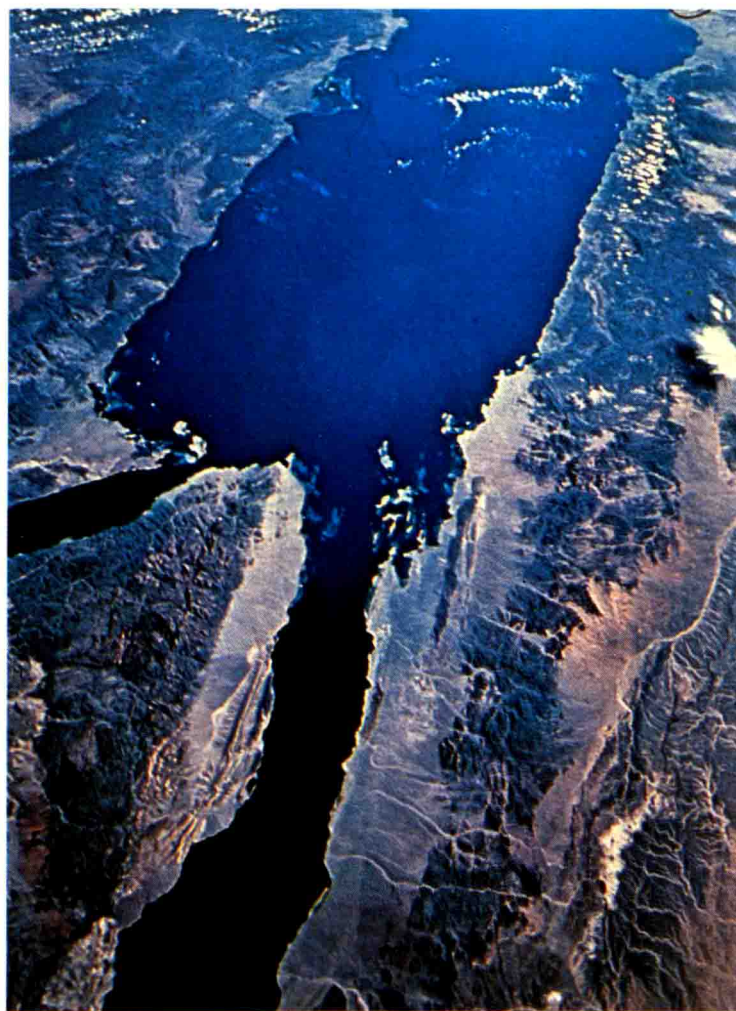
大陸板塊也以極大的力量相互衝撞，在衝撞地帶所產生的高壓常將岩石向上推擠，而產生褶曲及斷裂；這種斷裂作用稱為斷層作用。地球上的許多大山脈都是在大陸板塊相遇之處形成；譬如，喜馬拉雅



左：此三示意圖所示，構造板塊運動的持續是因湧自軟流圈的玄武岩漿冷凝硬化後形成洋底的新地殼所致。



山是因印度大陸向北漂移而與歐亞板塊相衝撞而成。實際上，印度仍然在緩慢地向北推進，而喜馬拉雅山則仍在繼續增高。廣義說來，我們可說美洲的西緣仍在向西移動。當它向西移動時，大陸板塊是滑越在太平洋洋底之上，而太平洋洋底則沈入美洲之下。這股推擠大陸的力量造成了安地斯山脈、加州海岸山脈、喀斯開山脈，及一部分阿拉斯加山脈。阿爾卑斯山脈是當非洲大陸板塊向北移動，推擠歐洲大陸



上：紅海南部的衛星圖。當非洲構造板塊移開為歐亞板塊一部分的沙烏地阿拉伯半島，這片水域逐漸加寬。



左：系列圖顯示在幾百萬年間，加州海岸如何沿聖安第斯斷層脫離北美大陸。本頁底部衛星圖片中的斷層為北美與太平洋構造板塊間的一條分界線。

板塊向上隆起而形成的。

大陸漂移：地下成因

地球為一層狀組合；中心是由熔融金屬所成的地核，以鐵為主；在地核之上為地函，由岩石組成。由於地處高壓，這些岩石均具可塑性。這些岩石不時地在移動——驅使其移動的力量是熱能。放射性物質如鈾產生熱能。當放射性物質衰變時，大原子分解成較小的原子，同時釋出熱能；部分在地球當初形成時就產生的熱能，仍存於地球內部。無論如何，就是這些熱能熔融了存於地函中的岩石。

地函的確實成分仍然未知。在地函中，熔岩移動時，產生對流作用；此種強而有力的對流推動著板塊，即地殼的一部分——外層岩石。地表的岩層為地殼的上部，通常地殼是由兩種不同型態的岩石組成；大陸主要由花崗岩組成，海底的岩石則是玄武岩——一種細粒、暗色、質重的岩石。玄武岩較花崗岩為重，並出現在其底部。地殼的厚度變化相當大；陸地其厚度約為 32~64 公里，而於海洋下，其厚度相當薄，約為 5 公里。

洋底擴張

當熔融的玄武岩自中大西洋脊 (Mid-Atlantic Ridge) 中湧出時，它推擠洋底向兩側移動，洋底則逐漸擴張並下滑至大陸之下。依地質年代的時間來說，洋底擴張 (ocean floor spreading) 的過程非常迅速。洋底的岩石沒有一塊老過 1 億 5 千萬年，而一些大陸上的岩石則老得多，可追溯至 36 億年前。這說明了至少部分大陸的年齡要較洋底為老，同時也是地表上甚

為穩定的地區。洋底玄武岩經定年顯示以花崗岩為主的大陸，實際上滑越在較重的玄武岩之上，這些玄武岩仍繼續在下滑。

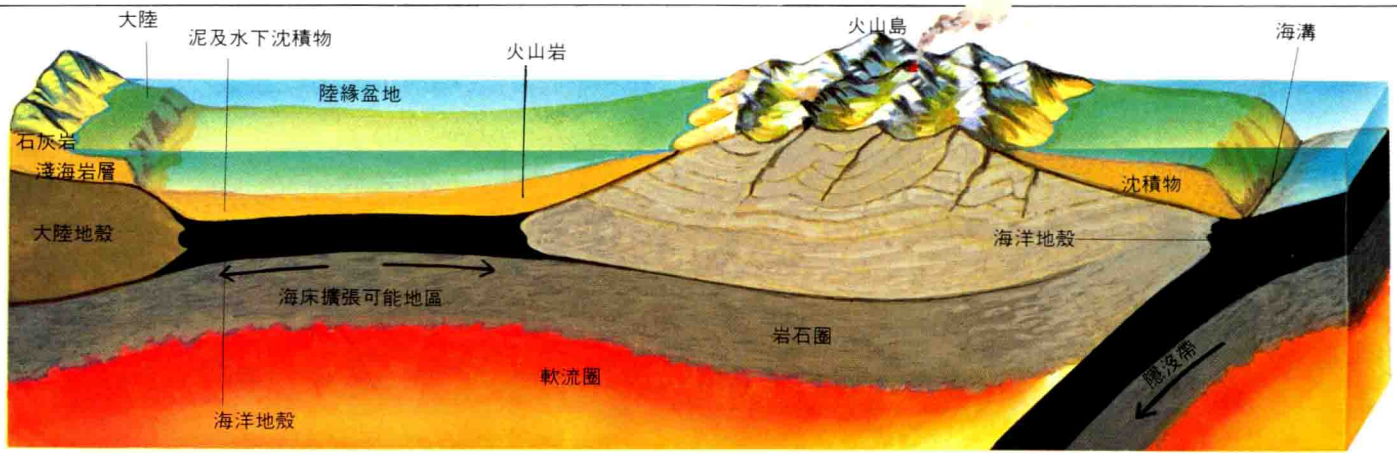
當海洋擴張時，它們推擠大陸分離。地質學家深信若有足夠的時間，各大陸會再度相遇而形成單一的一塊大陸。實際上確

曾數度形成過巨洲 (giant continents)，其後因對流作用而分開。換句話說，歷經億萬年，大陸初現後被推離分開。

大陸之成長

很多人都相信，各大陸最初均較其現在





的情形為小。大陸最老最穩定的部分為陸心；地質學家相信環狀岩石地塊以島弧 (island arc) 的方式加入陸心。

島弧

任何人詳閱世界地圖都會注意到有好幾列島弧。安地列斯羣島、阿留申羣島及日本列島都具顯著弧形。此外，所有的島弧都位於大陸附近並具有火山的特性。雖然組成這些島弧的岩石與洋底的岩石類似，它們同時也具有僅能在大陸下面才能找到的一些現象。火山活動將岩石物質熔合，形成一種有別於大陸地區或海洋底部的岩

石；此種島弧型岩石物質附著在大陸核心；此外它們四處擴張。

地質學家因此相信大陸是藉島弧不斷成長的方式而形成的；這可解釋為什麼在大陸內部深處可發現較年輕的岩石環狀排列在陸心之外。

接近大陸中央的地區極為穩定。這些地區沒有山脈，也沒有什麼火山；就地質上而言，這塊土地一直沈寂了好幾億年。這些地區叫做古陸；大致上，它們與大陸核心在一起，多具廣闊的平原。

古陸多位於板塊中央，遠離邊緣部分。這些邊緣部分常有地質活動發生。然而，

上：當兩板塊接觸時，圖片左側的構造板塊驅使右側板塊陷入地函之中。此過程稱為隱沒作用(subduction)。

下：位於東印度羣島中的巽他羣島衛星圖；此處3個不同的構造板塊相接觸。

