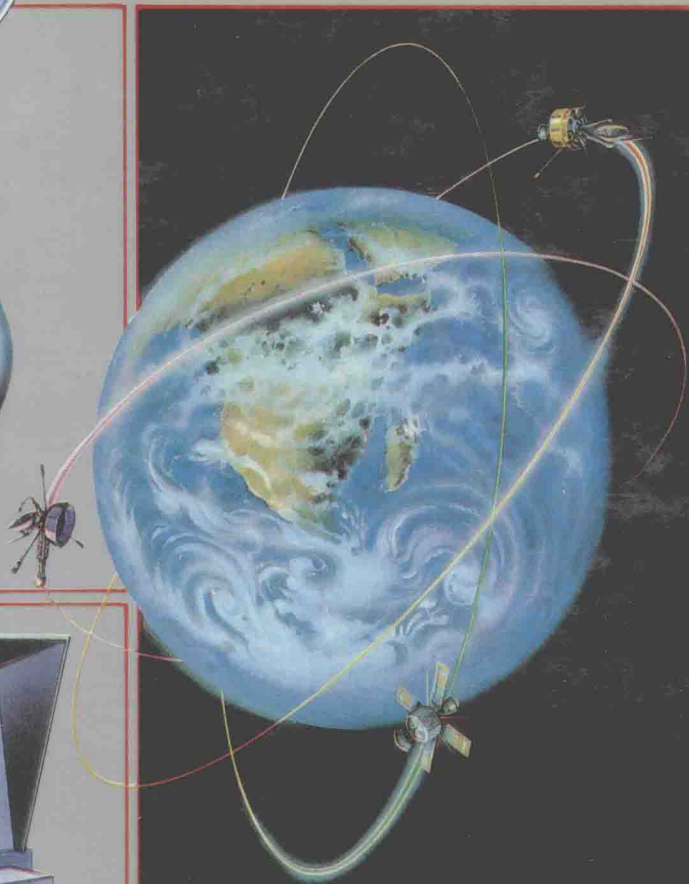
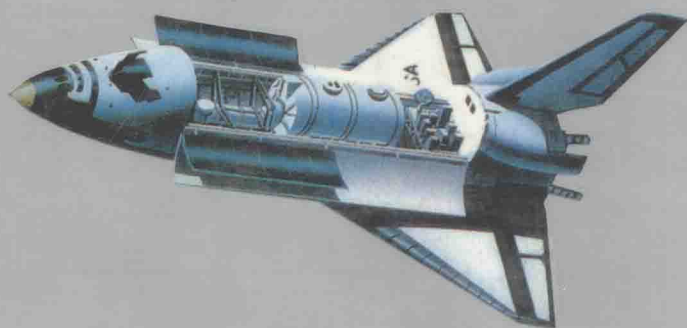


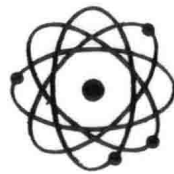
大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



1

光復書局

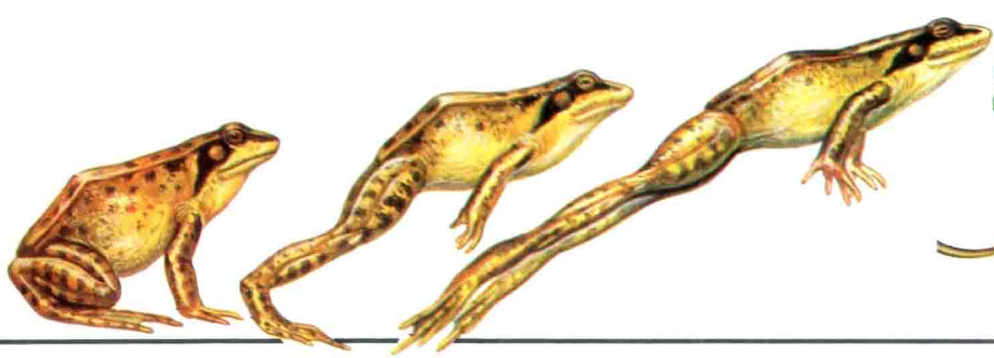
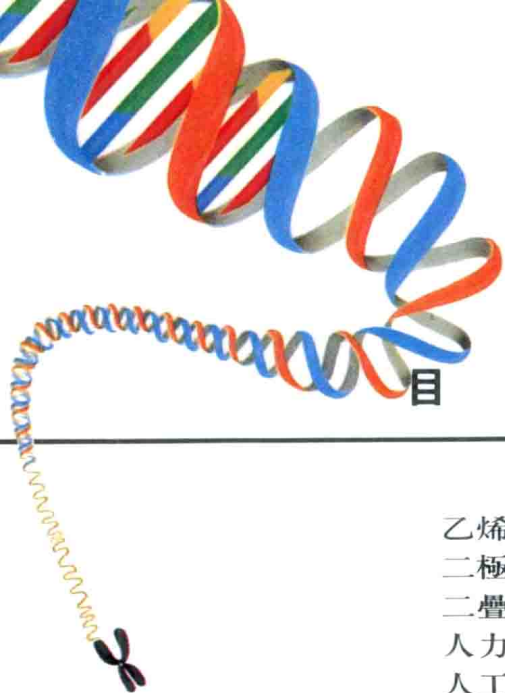
大英科技百科全書 I

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
- 裝 訂** 堅成印製有限公司 ☎982-2634

©Gruppo Editoriale FABBRI Editori S.P.A.
Milan 1985

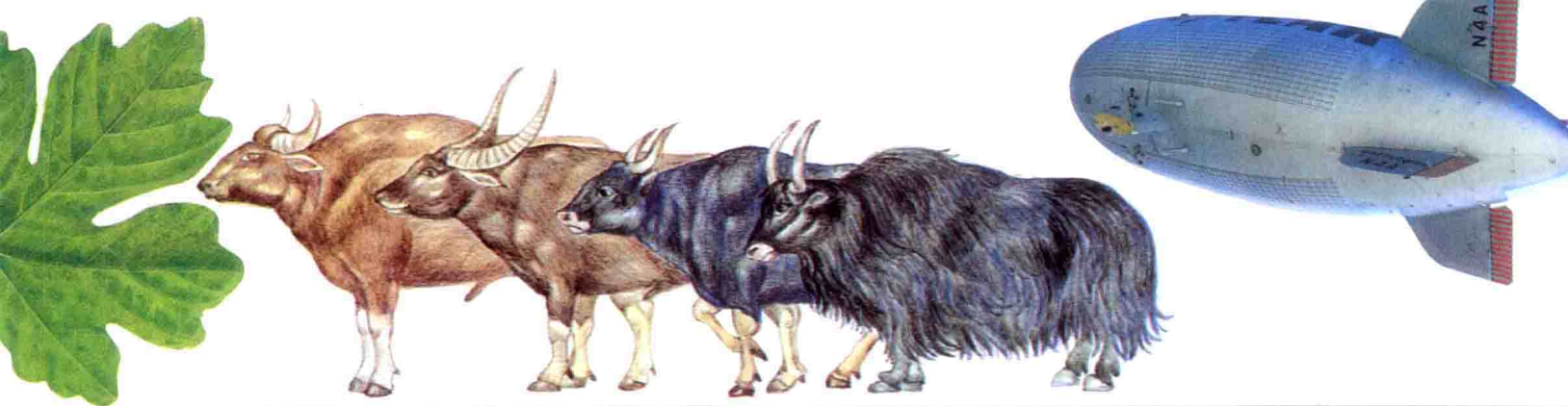
©Kwang Fu Book Co. 1985



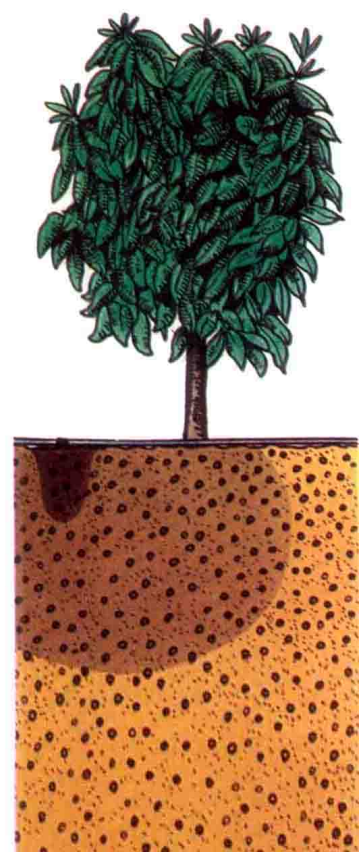
目錄

乙烯·聚乙烯 Ethylene and Polyethylene	10
二極體 Diode	12
二疊紀 Permian Period	14
人力飛行 Human-Powered Flight	16
人工智慧 Artificial Intelligence	18
人工器官·義肢 Artificial Organs and Limbs	20
人格失常 Personality Disorder	26
人種 Races of Man	28
人類 Man	30
人類(演化) Man, Evolution of	34
人類學(文化) Anthropology, Cultural	36
人類學(體質) Anthropology, Physical	38
人體 Human Body	42
力·力場 Forces and Fields of Force	46
力學 Mechanics	48
三觶龍 Triceratops	52
三疊紀 Triassic Period	54
Rh 因子 Rh Factor	56
土星 Saturn	58
土壤 Soil	62
大地測量學 Geodesy	66
大豆 Soybean	68
大氣 Atmosphere	70
大氣(演化) Atmosphere, Evolution of	74
大陸 Continent	76
大陸棚 Continental Shelf	78
大陸漂移 Continental Drift	80
女性 Female	84
小行星 Asteroid	86
小兒科學 Pediatrics	88
小型化 Miniaturization	90
小麥 Wheat	92
小艇 Boat	94
山 Mountain	98
工地 Construction Site	102
工具 Tool	104
工程 Engineering	108
工業化學 Chemistry, Industrial	112
工業安全 Safety Industrial	114
工業控制 Industrial Control	116



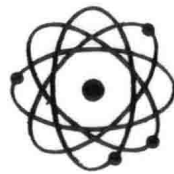


干涉·干涉術 Interference and Interferometry.....	118
弓 Bow	120
中央處理單元 Central Processing Unit (CPU).....	122
中央暖氣 Central Heating.....	124
中生代 Mesozoic Era.....	126
五穀類 Cereal.....	128
元素週期表 Periodic Table of the Elements.....	132
內分泌系統 Endocrine System.....	136
內科學 Internal Medicine.....	140
內視鏡 Endoscopy.....	142
內燃機 Internal-Combustion Engine.....	144
公路 Roads and Highways.....	146
六分儀 Sextant.....	150
分子 Molecule.....	152
分子(星際間) Molecules, Interstellar	158
分子(生物) Molecules, Complex Biological.....	160
分子生物學 Molecular Biology.....	164
分光光度器 Spectrophotometer.....	168
分信機 Mail Sorter.....	170
化石·化石作用 Fossil and Fossilization.....	172
化油器·注油器 Carburetor and Injector.....	176
化粧品 Cosmetics.....	178
化學 Chemistry.....	182
化學工廠 Chemical Plant.....	186
化學元素 Chemical Element.....	188
化學分析 Chemical Analysis	192
化學反應 Chemical Reaction.....	198
化學戰 Chemical Warfare	202
化學鍵·價 Chemical Bond and Valence.....	204
反物質 Antimatter.....	206
反射 Reflection.....	208
反戰車火箭 Bazooka	210
太空人 Astronaut.....	212
太空物理學 Astrophysics.....	218
太空航行學 Astronautics.....	224
太空偵察 Space Probe.....	232
太空梭 Space Shuttle.....	236
太空登陸偵察 Viking Space Probe.....	240
太空實驗室 Skylab.....	242
太空觀測站 Space Observatory.....	244



大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY



1

光復書局



前 言

民國七十三年九月，一組臺灣德州儀器公司的矽晶片，因致使太空梭連續延遲發射，而震驚世界，最後澄清錯非在我，此事件提醒我們，我國的科技產品已具國際一流水準，只要我們不妄自菲薄，更加努力鑽研發展，不出幾時，或可和科技大國齊頭並進，甚而超越有餘。

爲使科技躍昇的年代及早來臨，本公司和義大利Fabbri 國際出版公司傾力合作出版一套令人激賞的叢書——國際版「大英科技百科全書」的中文版，做爲提升科技知識、基礎科學紮根的獻禮。本書出版之際，美國大英百科圖書出版公司同時也出版了此套書的英文版。

本套書，費時三年有餘，耗資千萬美元，是歐美最優秀的科學家、編輯、藝術家精心撰寫、設計的空前傑作。以深入淺出的解說，配以精美的圖解和照片，來詮釋深奧的學理，將科技的來龍去脈做一全盤性的解析。如此，不但可加深讀者對科技的理解程度，同時更可加深讀者對科技文明的認識。

本公司於取得國際性中文版權時，爲應運快速進展、日益更新的科技時代，即決定採用電腦來編此套書，以縮短出版時間，爭取時效與世界一流科學家同步。

一套科技百科全書，需動員無數具備專業知識的專家、學者，擔任翻譯、編審的工作；而編輯部的同仁更需不辭辛勞，付出心血，才能呈現出一套內容充實、可讀性高的完美叢書，此番盛情，於本書付梓之際，特以爲文，深表感激之忱。

當然，科技是日新月異的，爲使本套書能歷久彌新，本書有十年新資訊增訂服務，原出版公司每兩年會將新的科技資料增添印製，本公司也將主動印製增訂的內容，以期增加更廣泛、更深入、更尖端的科技新知，使本套書成爲歷久不衰的傳世巨著。

林 壽 輝 謹識

中華民國七十四年三月十五日

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 | 祁 甦 | 交通大學光電所教授
美國布洛克林理工學院博士 |
| 王秀雄 | 師範大學美術系系主任
日本東京教育大學碩士 | 何東英 | 台灣大學化學系副教授
美國西北大學化學博士 |
| 王詠雲 | 清華大學化工所副教授
清華大學碩士 | 宋文薰 | 台灣大學人類學系教授
台灣大學歷史系畢業 |
| 方中權 | 中央地質調查所專員
加拿大紐芬蘭大學碩士 | 宋賢一 | 台灣大學農化系教授
農學博士 |
| 方俊民 | 台灣大學化學系副教授
美國耶魯大學化學博士 | 吳泰伯 | 清華大學材料科學所副教授
美國西北大學博士 |
| 白寶實 | 清華大學核工系副教授
美國辛辛那提大學博士 | 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 |
| 朱建正 | 台灣大學數學系副教授
美國哥倫比亞大學博士 | 吳鑄陶 | 清華大學工程研究所所長
美國西北大學博士 |
| 朱偉岳 | 海軍軍官學校畢業
美國田納西大學電機所畢業 | 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 |
| 朱傲祖 | 中央地質調查所專員
加拿大雅基地亞大學碩士 | 李敏雄 | 台灣大學農化系副教授
美國羅格斯大學博士 |
| 朱健次 | 台大醫學院微生物所副教授
美國貝勒醫學院博士 | 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 |
| 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 | 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 檣 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

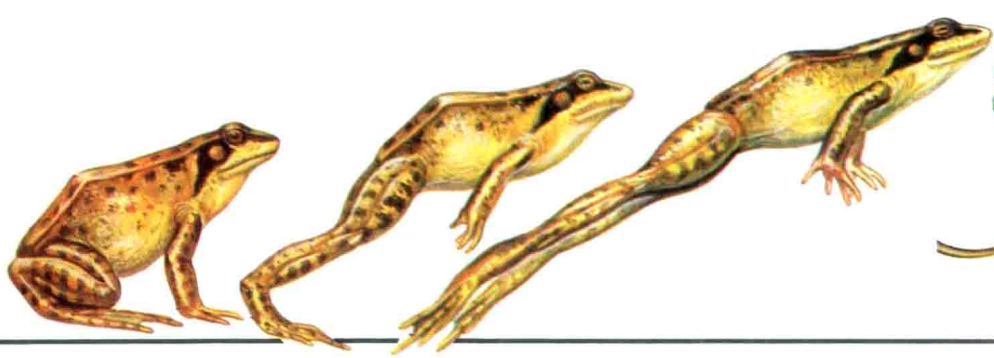
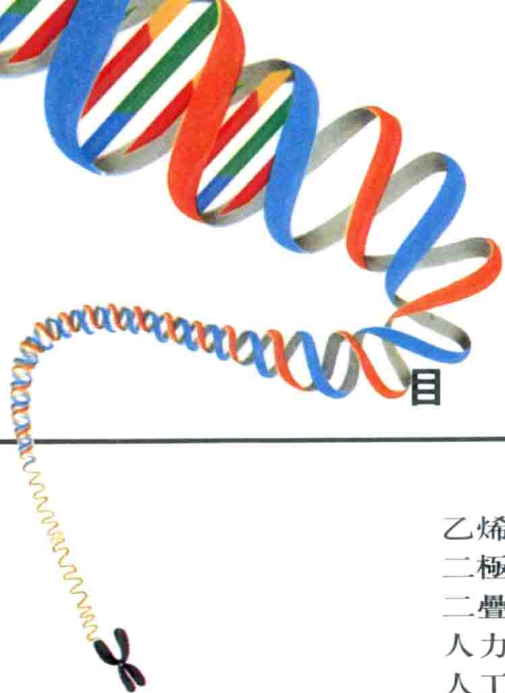
顏明雄 台灣工業技術學院副教授
日本東京工業大學博士

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

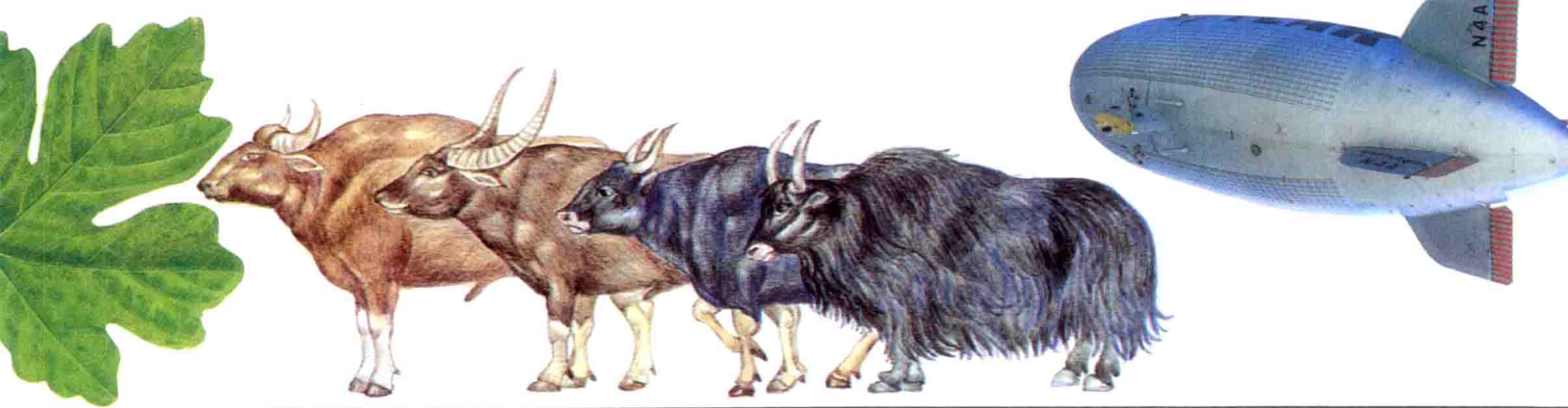
譚天錫 台灣大學動物系教授
台灣大學動物系畢業



目 錄

乙烯·聚乙烯 Ethylene and Polyethylene	10
二極體 Diode	12
二疊紀 Permian Period	14
人力飛行 Human-Powered Flight	16
人工智慧 Artificial Intelligence	18
人工器官·義肢 Artificial Organs and Limbs	20
人格失常 Personality Disorder	26
人種 Races of Man	28
人類 Man	30
人類(演化) Man, Evolution of	34
人類學(文化) Anthropology, Cultural	36
人類學(體質) Anthropology, Physical	38
人體 Human Body	42
力·力場 Forces and Fields of Force	46
力學 Mechanics	48
三觶龍 Triceratops	52
三疊紀 Triassic Period	54
Rh 因子 Rh Factor	56
土星 Saturn	58
土壤 Soil	62
大地測量學 Geodesy	66
大豆 Soybean	68
大氣 Atmosphere	70
大氣(演化) Atmosphere, Evolution of	74
大陸 Continent	76
大陸棚 Continental Shelf	78
大陸漂移 Continental Drift	80
女性 Female	84
小行星 Asteroid	86
小兒科學 Pediatrics	88
小型化 Miniaturization	90
小麥 Wheat	92
小艇 Boat	94
山 Mountain	98
工地 Construction Site	102
工具 Tool	104
工程 Engineering	108
工業化學 Chemistry, Industrial	112
工業安全 Safety Industrial	114
工業控制 Industrial Control	116





干涉·干涉術 Interference and Interferometry	118
弓 Bow	120
中央處理單元 Central Processing Unit (CPU)	122
中央暖氣 Central Heating	124
中生代 Mesozoic Era	126
五穀類 Cereal	128
元素週期表 Periodic Table of the Elements	132
內分泌系統 Endocrine System	136
內科學 Internal Medicine	140
內視鏡 Endoscopy	142
內燃機 Internal-Combustion Engine	144
公路 Roads and Highways	146
六分儀 Sextant	150
分子 Molecule	152
分子(星際間) Molecules, Interstellar	158
分子(生物) Molecules, Complex Biological	160
分子生物學 Molecular Biology	164
分光光度器 Spectrophotometer	168
分信機 Mail Sorter	170
化石·化石作用 Fossil and Fossilization	172
化油器·注油器 Carburetor and Injector	176
化粧品 Cosmetics	178
化學 Chemistry	182
化學工廠 Chemical Plant	186
化學元素 Chemical Element	188
化學分析 Chemical Analysis	192
化學反應 Chemical Reaction	198
化學戰 Chemical Warfare	202
化學鍵·價 Chemical Bond and Valence	204
反物質 Antimatter	206
反射 Reflection	208
反戰車火箭 Bazooka	210
太空人 Astronaut	212
太空物理學 Astrophysics	218
太空航行學 Astronautics	224
太空偵察 Space Probe	232
太空梭 Space Shuttle	236
太空登陸偵察 Viking Space Probe	240
太空實驗室 Skylab	242
太空觀測站 Space Observatory	244



本書使用方法

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

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」為藍本）。

例：化學元素

太空梭

「化」與「太」同樣為四畫，「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，部首艸應為艸，艸六畫，連下面的本五畫計十一畫。例②：肺，月應為肉，肉六畫，連右邊的市五畫計十一畫，其他彡應為水四畫、王應為玉五畫、扌應為手四畫、辶應為辵七畫等，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，為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

污染為大條目，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。

乙烯·聚乙烯 Ethylene and Polyethylene

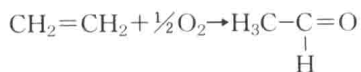
乙烯是一種沒有顏色的氣體，它的氣味讓人聞了會覺得頭暈。煤氣就是含有乙烯的成分，所以燃燒時可發出耀眼的火焰。如果把空氣與乙烯以約三比一的比例混合，則此混合物具有爆炸性，並可作為有效率的燃料，平均每立方公尺的乙烯可燃燒放出 1438 卡的熱量。

乙烯的功用並不僅止於供作燃料而已，它最引起我們興趣的地方是它在工業化學上的成就。乙烯在工業化學程序上誠然是一種極重要的原料，它經過各種不同的程序處理後，可反應生成許多有用的產物：環氧乙烷 (ethylene oxide)、乙苯 (ethylbenzene)、氯乙烷 (ethyl chloride)、二氯乙烷 (ethylene dichloride)、乙醇 (ethyl alcohol)、聚乙烯 (polyethylene)。而這些產物又分別是其他上百種化學工業最終產品的原料。相較之下，乙烯幾乎可說是所有石化工業原料中最重要的一種了！

乙烯也是碳氫化合物中構造最簡單的一種烯烴類 (alkenes or olefins)。一個乙烯分子是由兩個原子的碳和四個原子的氫所組成，所有的烯烴類所含有的氫原子數目正好是其所含有碳原子數目的兩倍，所以烯烴類的分子式通常寫為 C_nH_{2n} 。乙烯的結構式通常寫成 $CH_2=CH_2$ ，式中兩條橫線表示雙鍵 (double bond) 結構，雙鍵中的一個鍵可用來跟其他原子或分子再鍵結，生成新的化合物。

主要的化學反應

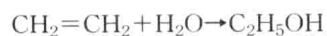
以氧化反應 (oxidation reaction) 為例，乙烯與氧結合生成乙醛 (acetaldehyde)：



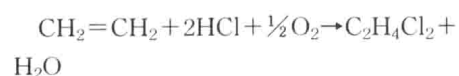
在氯化反應 (chlorination reaction) 中，乙烯與鹽酸經酸性催化反應後，生成氯乙烷：



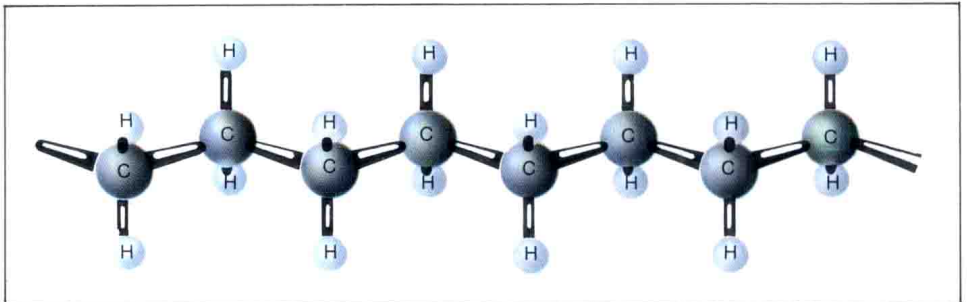
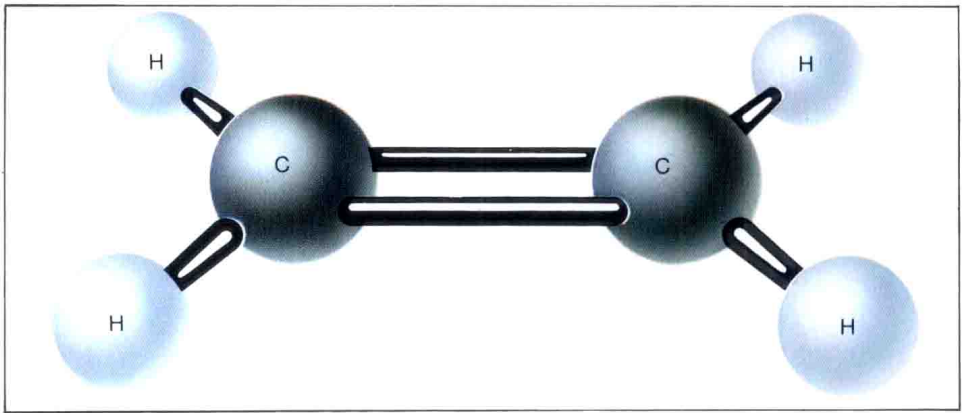
在水解反應 (hydration process) 中，乙烯與水結合生成乙醇：



在更複雜的氧氯化反應中，乙烯與鹽酸、氧一齊反應，生成二氯乙烷：



聚氯乙烷是全世界廣泛使用的塑膠



(plastics) 之一，二氯乙烷就是供作生產此類高分子化合物的原料。

聚乙烯

乙烯本身也可相互聚合反應，生成一種名叫聚乙烯的塑膠：

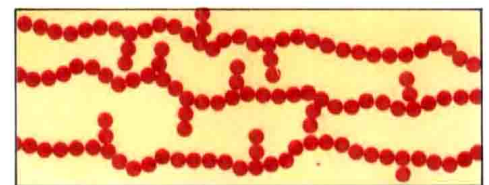
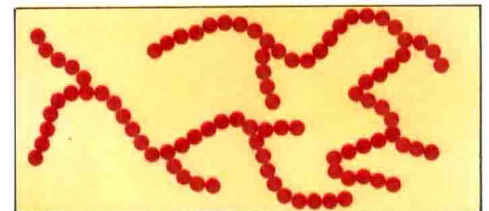
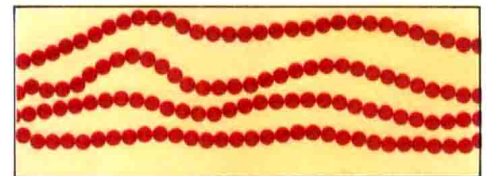
$$n CH_2CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2)_n$$

(此種反應方程式跟我們平常所看到的化學式略有不同，它是表示以相同的分子鏈結成一長鏈狀分子的標準型態。)

聚乙烯是我們日常生活中最常見，且最廣泛使用的塑膠類之一。它是一種稱為熱塑型的高分子化合物 (thermoplastic resin)，此類化合物遇熱即軟化，但分子並不分解，待冷卻後又變硬。(其他的熱塑型高分子物質尚包括聚苯乙烯 (polystyrene)、丙烯 (acrylics)、聚纖維素 (cellulose)、尼龍 (nylons)、以及聚氟碳化合物 (polyfluorocarbons)。

聚乙烯是一種很堅韌的物質，它可耐不同的溫度，不會被水解破壞，更能在極度惡劣的氣候下持久不變。同時它也是一種優良的絕緣體。製造業者即利用聚乙烯的堅韌性及柔韌性兼有的特性來製造出售。

如果你仔細環視你的家裏、辦公室，或車庫中，究竟有多少東西是此種多樣性化合物的應用？家中的自來水管可能大部分都是聚乙烯製成的管子，此類管子在數年



最上：乙烯分子包含兩個碳原子和四個氫原子。兩個碳原子間以雙鍵鍵結，每個碳原子又分別與兩個氫原子鍵結，在第二個圖裏，聚乙烯的結晶構造表示乙烯的雙鍵在聚合時已用上了。三個小圖則分別表示聚乙烯的三種基本型態構造：上：表示高密度的線狀分子；中：表示低密度的分枝狀分子；下：表示低密度，略有分枝的線狀分子。

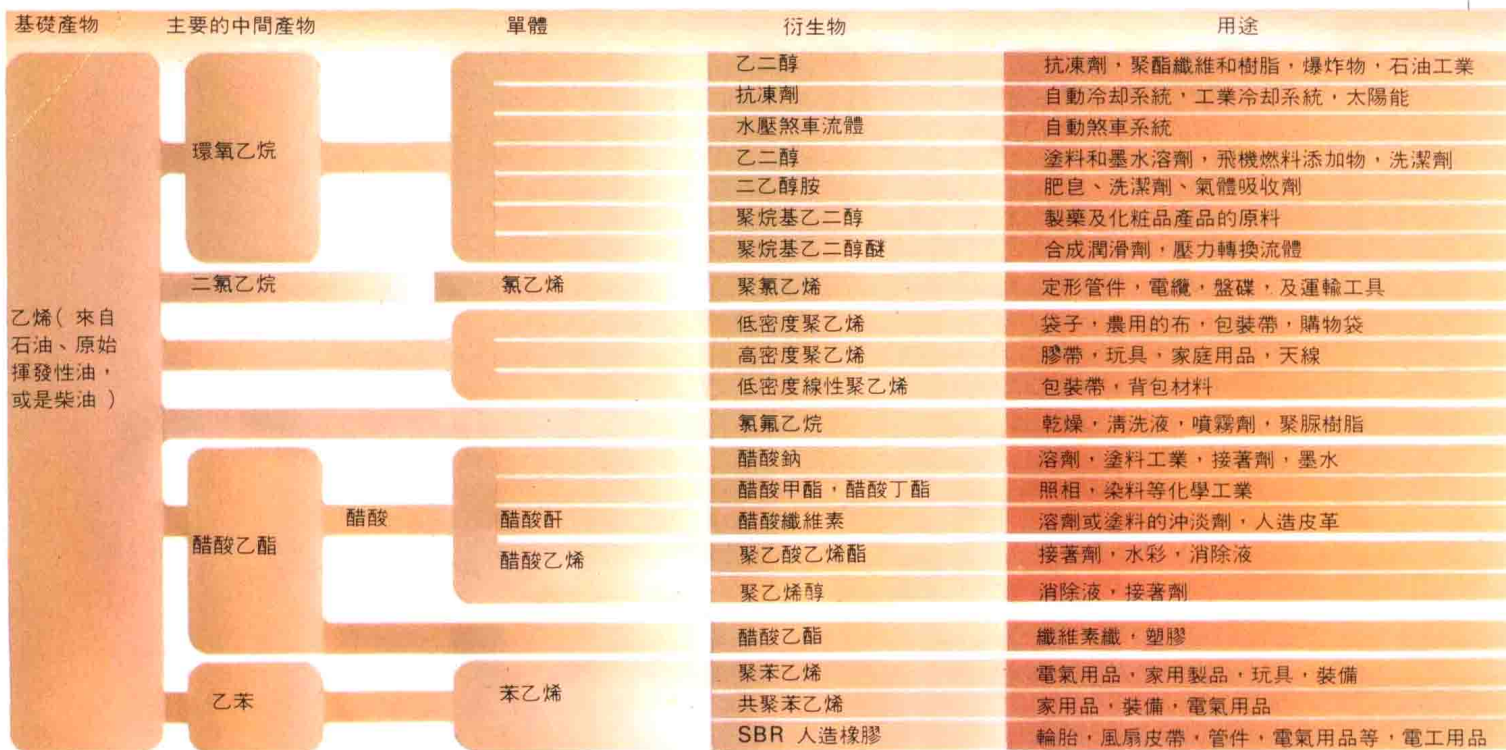
右：製造聚乙烯工廠的部分；中圖：由聚乙烯皮製成的氣墊椅。下圖：表示乙烯衍生物的製造過程及其用途。



前已取代了大部分的金屬管件了。另外包在電線外的絕緣體極可能也是聚乙烯所構成。若是您的冰箱裏有製冰塊的塑膠匣子，或是裝食物用的塑膠器具，幾乎也都是由聚乙烯做成的。

其他聚乙烯的應用尚有數百種，在現代化生活中常見的例子有盤子、杯子、各種餐具、刷子的柄及其他工具的手柄，甚至玩具等皆是。

聚乙烯可捲壓成薄片，供作裝食物的袋子或是冰箱內的容器。當車水馬龍的市街突然下起一陣傾盆大雨，對這些沒有攜帶雨具的行人而言，透明的聚乙烯製成的雨衣將非常的便利，因為這種雨衣可耐腐蝕、氣味，並極易清洗。此外在車庫內的瓶瓶罐罐或是廢物箱等物的構成材料，較早前使用的金屬，如今也大多被聚乙烯所取代了。



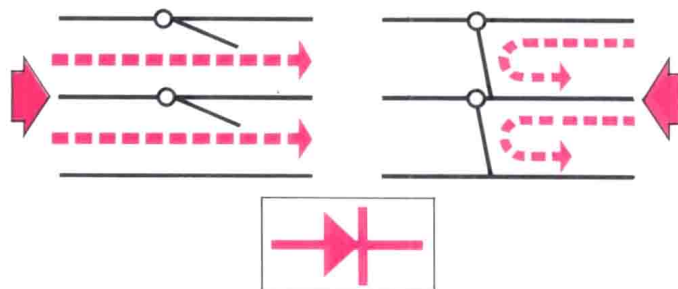
二極體 Diode

電線中流動的電流，可以比喻為水管中流動的水流：水管中有許多調整水流的設備，同樣地，在電線網路中，也有許多調整電流的設備。二極體就是這些設備中的一種。電流是由許多微小、帶負電的粒子流——電子流所組成的，而二極體的功用，就是要調整電流的方向；也就是，只准許電流往某一特定方向流動，而且常應用於將隨時改變方向的交流電 (alternating current, AC)，轉換成不會改變電流方向的直流電 (direct current, DC)。這種作用就叫做整流 (rectification)；這些應用於整流的二極體即為整流器 (rectifier)。

最早期的二極體是由真空管 (vacuum tube) 或含低壓力氣體的管子所組成的。在管子內裝有兩根細線——屏極 (plate) 與絲極 (filament)。由於真空管內有特殊設計，所以電子很容易從絲極跑到屏極上，但卻不容易從屏極跑到絲極上。這種真空管或氣體二極體 (gas diode) 仍可以在舊式的收音機或電視機中看到。但是，現在大致上已被半導體二極體 (semiconductor diode) 所取代了。

半導體

所謂的半導體是指像矽 (silicon, Si) 或鍺 (germanium, Ge) 這類既非電的良導體，也非絕緣體的物質而言。這些物質在



下：兩種依然還使用於高壓的真空管二極體。

上：二極體的功用就是用於限制電流的方向。當加入控制電極限制電流的流量時，就會形成三極體，線路圖如下所示。

