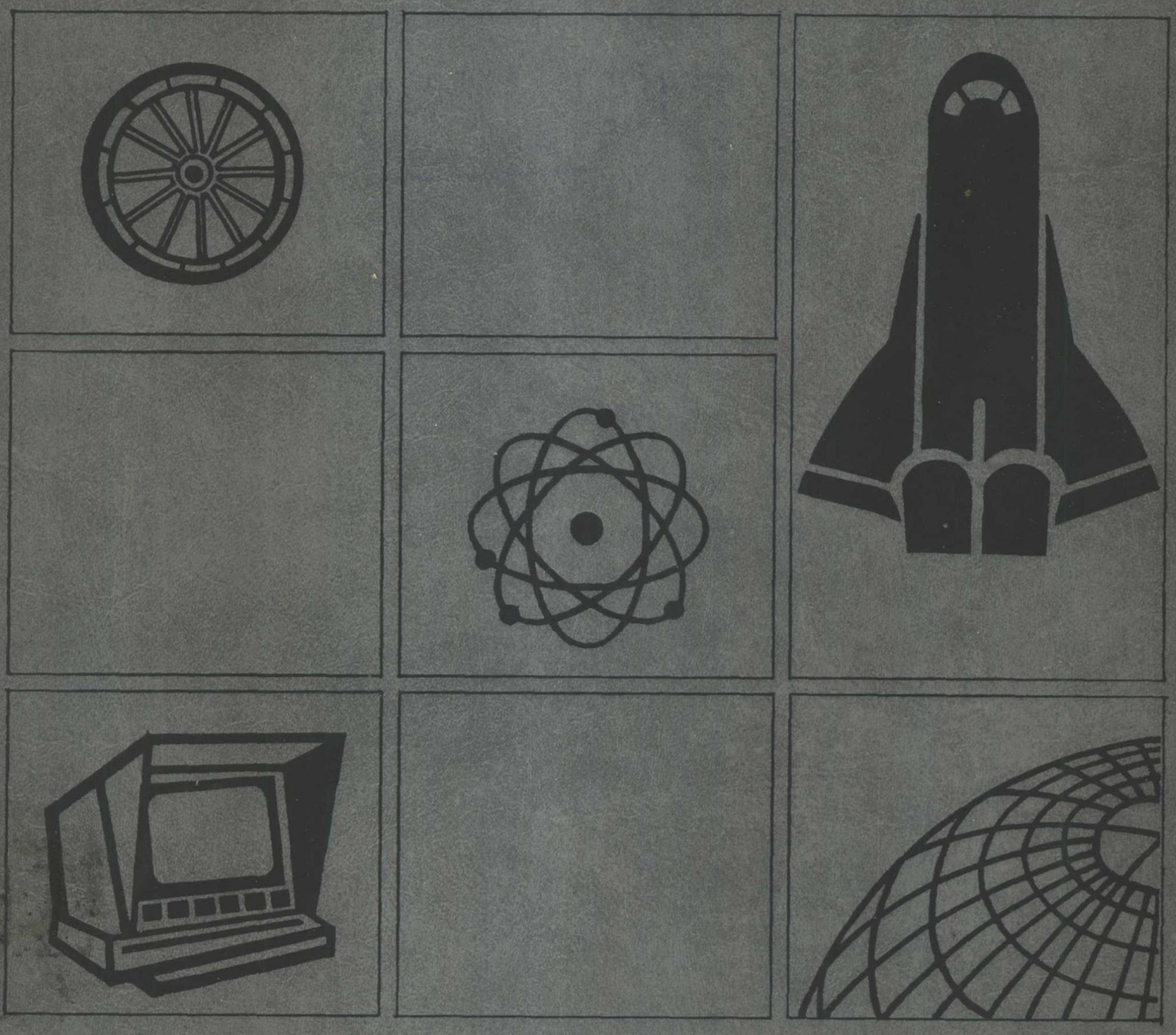
大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



大英科技百科全書

ILLUSTRATED ENCYCLOPAEDIA OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

10

光復書局

大英科技百科全書　10

中華民國七十四年十月初版

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　政院新聞局局版台業字第0262號行政
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

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　甡　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

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

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　楢 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

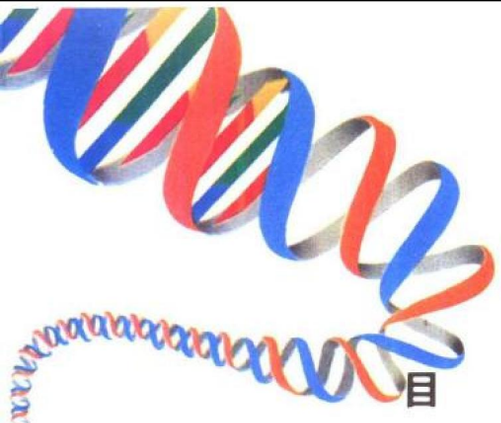
顏明雄 台灣工業技術學院副教授
日本東京工業大學博士

鄭元春 台灣省立博物館助理研究員
台灣大學碩士

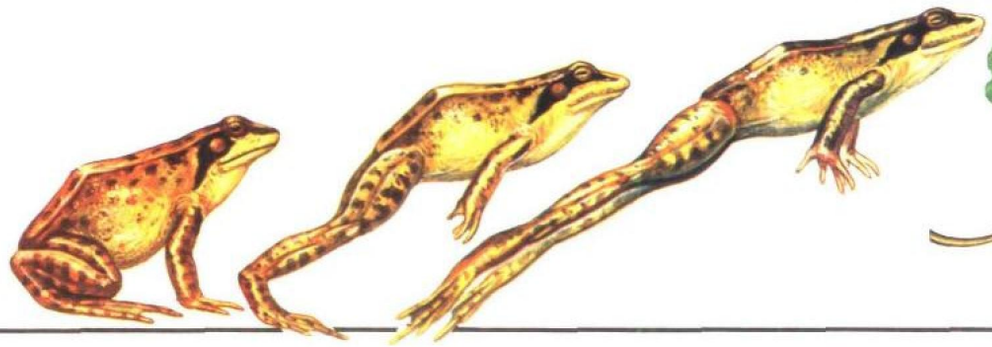
鄭文隆 台灣工業技術學院營建系教授
美國華盛頓大學土木博士

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

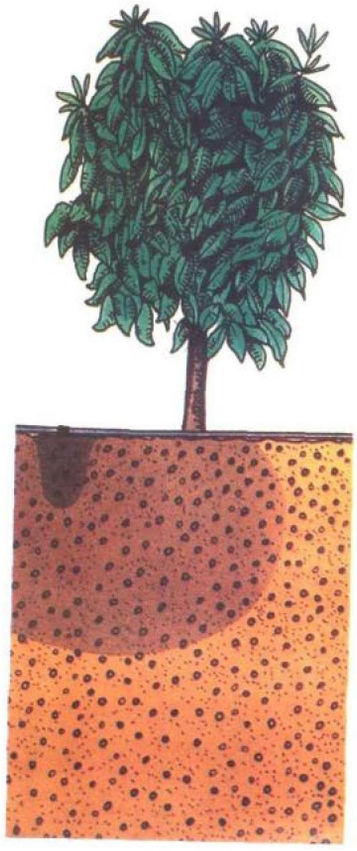


目　錄



測量學 Surveying ····· 8
測謊器 Lie Detector ····· 10
渡輪 Ferry ····· 12
游泳 Swimming ····· 14
游離室 Ionization Chamber ····· 16
游離體 Plasma ····· 18
照明 Lighting ····· 20
照相凹板 Photogravure ····· 22
照相排版 Photocomposition ····· 24
照相機 Camera ····· 26
煤 Coal ····· 30
煤氣 Coal Gas ····· 34
煉油 Oil Refining ····· 36
痳疹 Measles ····· 38
痳瘋病 Leprosy ····· 40
睪丸脂酮 Testosterone ····· 42
硼 Boron ····· 44
稜鏡 Prism ····· 46
脫穀機 Threshing Machine ····· 48
莫氏帶・克氏瓶 Mobius Strip ····· 50
裝配線 Assembly Line ····· 52
資料庫 Data Base ····· 54
資料處理 Data Processing ····· 56
資料銀行 Data Bank ····· 58
資料檔案 Data File ····· 60
資訊 Information ····· 62
資訊理論 Information Theory ····· 64
資訊檢索 Information Retrieval ····· 66
農作物 Crops ····· 68
農業 Agriculture ····· 70
農業機械 Agricultural Machinery ····· 78
農藥 Pesticide ····· 82
迷你電腦 Minicomputer ····· 86
鉀 Potassium ····· 88
鉑 Platinum ····· 90
鈽 Plutonium ····· 92
鉛 Lead ····· 94
鈷 Cobalt ····· 96
鈾 Uranium ····· 98
阿斯匹靈 Aspirin ····· 100
電 Electricity ····· 102
電子加速器 Betatron ····· 106
電子光學 Electron Optics ····· 108
電子印刷機 Printer, Electronic ····· 110
電子合音器 Synthesizer ····· 112
電子偵察 Electronic Surveillance ····· 114

電子學 Electronics……116
電化學 Electrochemistry……120
電池 Battery……122
電車・地下鐵 Streetcar and Subway……124
電弧燈 Arc Lamp……126
電泳 Electrophoresis……128
電波天文學 Radio Astronomy……130
電容器・電阻器 Capacitors and Resistors……136
電動扶梯 Escalator……140
電動馬達 Elcetric Motor……142
電動攪拌器 Electric Mixer……144
電梯 Elevator……146
電報 Telegraph……148
電報交換 Telex……150
電晶體 Transistor……152
電毯 Electric Blanket……154
電視 Television……156
電傳打字機 Teletypewriter……160
電傳資訊 Telematics……162
電測量儀表 Measuring Instruments, Electric……166
電解 Electolysis……168
電話 Telephone……170
電話答錄機 Telephone Answering Machine……174
電路 Circuit, electric……176
電路(印刷) Printed Circuit……178
電路(積體) Circuit, Integrated……180
電路(電子) Circuit, Electronic……182
電路(邏輯) Cricuit, Logical……184
電源 Electric Power……186
電磁學 Electromagnetism……190
電影 Movie……196
電影攝影機・放映機 Movie Camera and Projector……198
電線 Electric Wiring……200
電腦 Computer……202
電腦化會計 Accounting, Computerized……206
電腦卡通製作 Computer Animation……208
電腦周邊設備 Computer Peripherals……210
電腦記憶體 Computer Memory……214
電腦終端機 Computer Terminal……216
電腦設計 Computer Design……218
電腦程式 Computer Programs……220
電腦圖學 Computer Graphics……224
電腦語言 Computer Lanuages……226
電腦遊戲 Computer Game……234
電腦斷層掃描儀 Cat Scanner……236
電燈泡 Light Bulb……238



本書使用方法

「大英科技百科全書」共計十五册，前1～14册爲本文，第15册爲索引自成一册。

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，部首艹應爲艹艹，艹艹六畫，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，其他氵應爲水四畫、王應爲玉五畫、扌應爲手四畫、辶應爲辵七畫等，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×册第×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：糖尿病 Diabets 3·134，9·76，13·30，148

門診分析 Clinical analyses 13·188

對胰臟的作用 effects on pancreas 1·20

胰島素注射 insulin syringe 1·136

尿崩症 insipidus 13·36

糖尿病爲大條目，與糖尿病相關的資料如門診分析、對胰臟的作用、胰島素注射、尿崩症等則詳列於糖尿病之下，使讀者在查閱糖尿病這一條目時，與它相關的資料一次就可以很便捷的查閱到。

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。

測量學 Surveying

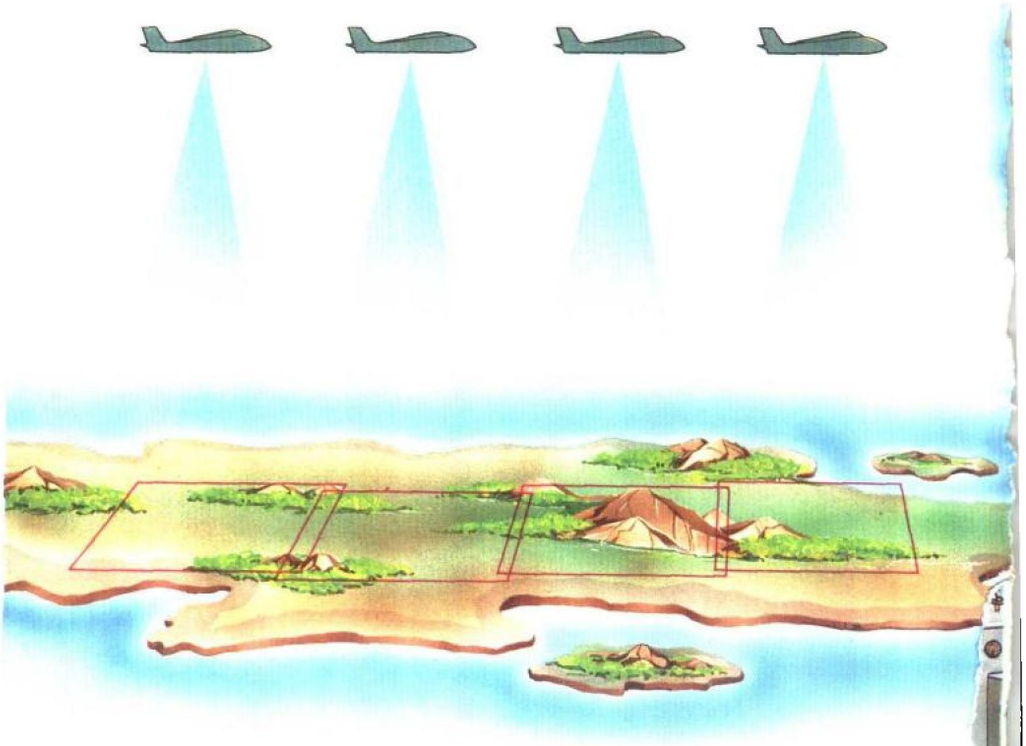
人們需要一種方法，去描述和界定他們所擁有的土地範圍。測量就是爲了決定土地的形狀、範圍和位置，而對地表所作的一種具有高精確度的量度技術。測量有二種主要的功能：(1)量度地表形態、記錄位置，並根據這些資料繪製成圖，作其他形式的描述；或者反過來，(2)根據工程計畫或描述，建立界定施工範圍或指導施工用的地標。總而言之，測量可以決定或標示地表上、下，甚至於空中的點的位置。

測量的種類

測量在精確度上有相當大的範圍可以選擇。地表的測量越詳細，所用的時間越多，成本也越高。通常，要先進行小量但精確性高的控制測量，然後再加入一些精確性較低的測量，以描述其細節。

在寬幅19公里範圍內測量，稱爲平面測量(plane survey)，此時地球曲度不影響測量結果。但是，若用同樣的施測方法測量大面積範圍，就必須顧慮到地球的曲度；這種大範圍的測量稱爲大地測量(geodetic survey)。

以鑑定、描述房地產面積或邊界爲目的的測量，是爲土地測量。地形測量包括製圖所需的垂直測量(含高與深度)。工程測量決定橋樑、道路、渠道或建築基地之細部。地下測量用以標示管線、坑道的位置，或礦坑挖採地點之勘定等。航海或水文測量則是測繪河床、湖床或海底地形，用來幫助航行、離岸油井鑽探之定位，或調查水流及侵蝕狀況。航空測量則是由空中拍取地面的照片，計算距離及探查地面形貌的一項測量技術。



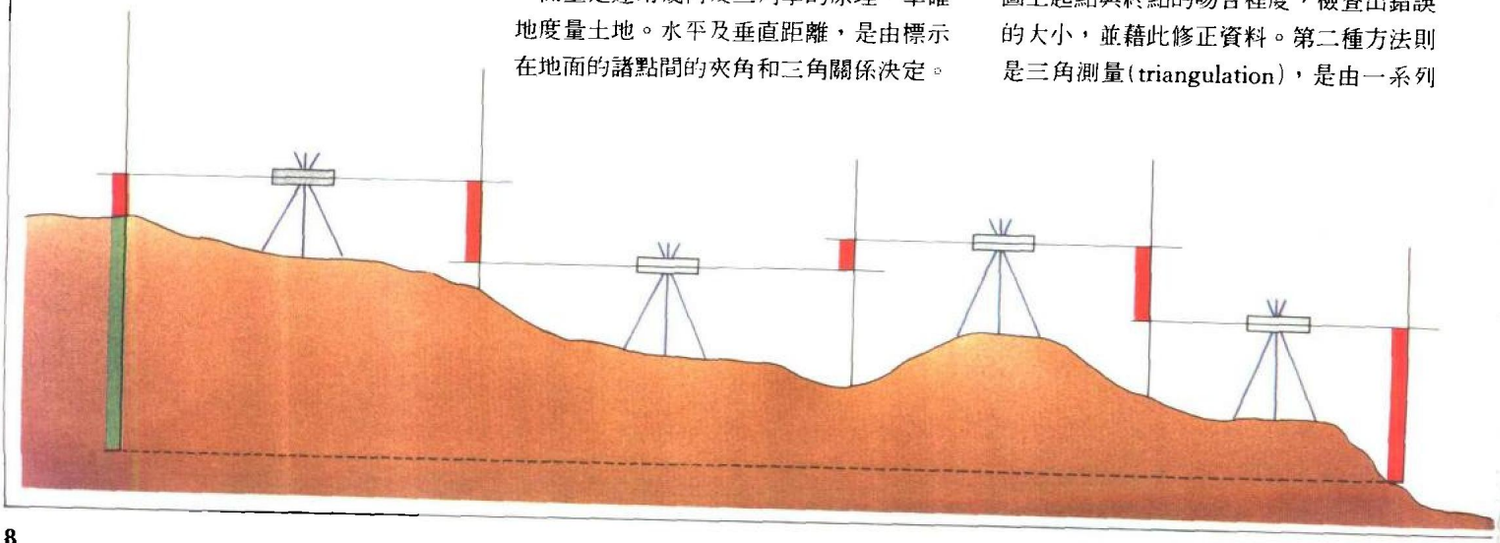
航空照相在測量及製圖上已成爲一項重要的技術。上：測量飛機對地面拍攝一系列有部分重疊的照片，這些照片可再加以組合成一張照片圖。照片圖上如山頂等已知的參考點，可以用來與由傳統測量方法獲得的資料核對。

測量方法

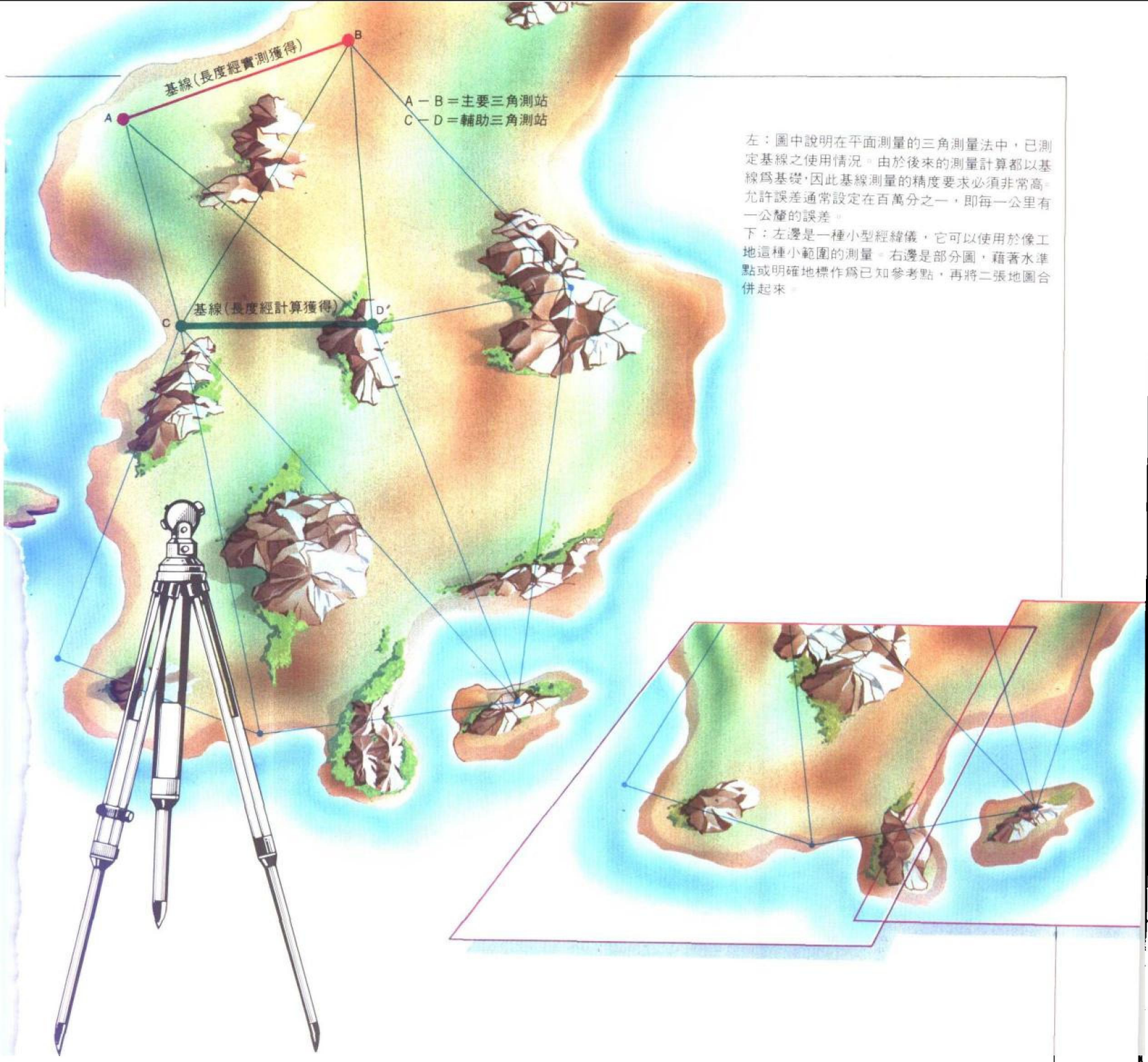
測量是運用幾何及三角學的原理，準確地度量土地。水平及垂直距離，是由標示在地面的諸點間的夾角和三角關係決定。垂直測量(即在重力方向的測量)及水平測量(垂直重力方向的測量)，是一切測量的基本要項。測量人員必須量度水平及垂直方向的長度，也必需量度水平角及垂直角的角度。

水平測量有兩種方法。在導線法(traverse method)中，係由一系列直線，連接導線站各點，並測量各長度及其間之夾角。此等導線必使之回歸到起點，以便從圖上起點與終點的吻合程度，檢查出錯誤的大小，並藉此修正資料。第二種方法則是三角測量(triangulation)，是由一系列

下：經緯儀能用以量測高度。如圖所示，此項工作係由已知高度的水準點開始藉測量一系列水平面的高程完成。終點的高度即是起始水準點的海平面高度及中間導線測站高度差異之總和。



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com



左：圖中說明在平面測量的三角測量法中，已測定基線之使用情況。由於後來的測量計算都以基線爲基礎，因此基線測量的精度要求必須非常高。允許誤差通常設定在百萬分之一，即每一公里有一公釐的誤差。

下：左邊是一種小型經緯儀，它可以使用於像工地這種小範圍的測量。右邊是部分圖，藉著水準點或明確地標作爲已知參考點，再將二張地圖合併起來。

的三角形佈設成網狀或鏈狀。這些三角形是由相連的三角測站組成，相鄰的三角形之間至少有一個共同邊。施測時，先由起始邊(即基線)及第一個三角形的各角開始，再據以計算其他必要之資料。

對較大的範圍而言，三角測量的花費比導線測量少。垂直高度的決定，必需依據已經建立的參考點或水準點(bench-mark)。地表的垂直高度，在圖上是以等高線表示，它是由相同高度的點連結而成的線。最高點以「點高度」表示。

測量的工具

角度的大小，通常是以經緯儀量度。經緯儀是由一個可調整高度的三角架，及架在脚架上可作水平、垂直旋轉的望遠鏡組合而成。脚架的中心懸掛著鉛錘，以標定儀器擺設的位置及垂直方向。經緯儀使測量人員得以測定和設定角度、判斷距離，以及決定應予測量起伏度之土地。不同經緯儀的望遠鏡，其倍率亦不相同，水準儀的精確度及望遠鏡調整功能的彈性也有所不同。

在距離的佈設或量度上，通常使用50、100或200英尺的鋼尺(公制尺經常用的是25、30或50公尺)。因鋼尺(in-vartape, invar是「invariable」的縮寫)，是鎳、鋼合金，膨脹係數非常小，即使受日光照射也不會改變長度，因此使用相當普遍。

水準儀可以測量高度及設定水準線。電子儀器可以依據訊號反射回來所需的時間，或者由發射出去又反射回來的光或微波束之相位差(相位指波長的規則性)，算得距離大小。

測謊器 Lie Detector

自從測謊器在本世紀初問世以來，即被用來當作一種執法工具，但這個問題一直備受爭議。刑事調查人員認爲它很有效率，而心理學家和公民自由意志主義支持者却認爲不可根據它做出的結果，遽下論斷。雖然測謊器在美國已經成爲生活中不可缺少的一分子，每年大約有一百萬的美國人接受測謊器的試驗，但在歐美或其他地區則尚未使用得如此頻繁。

測謊器又稱爲多項記錄儀(polygraph)，是一種測量受測者體內某些主要反應——呼吸、血壓、脈搏、發汗的改變之機器。選擇這些反應作爲試驗項目，是因爲它們代表無意識下的生理反應。測謊器的理論根據是：一個人說謊時，會引起某些情緒上的緊張，因而造成如呼吸急促和發汗等現象。再依此理論，將測試的結果加以分析，以判斷受測者的誠實與否。

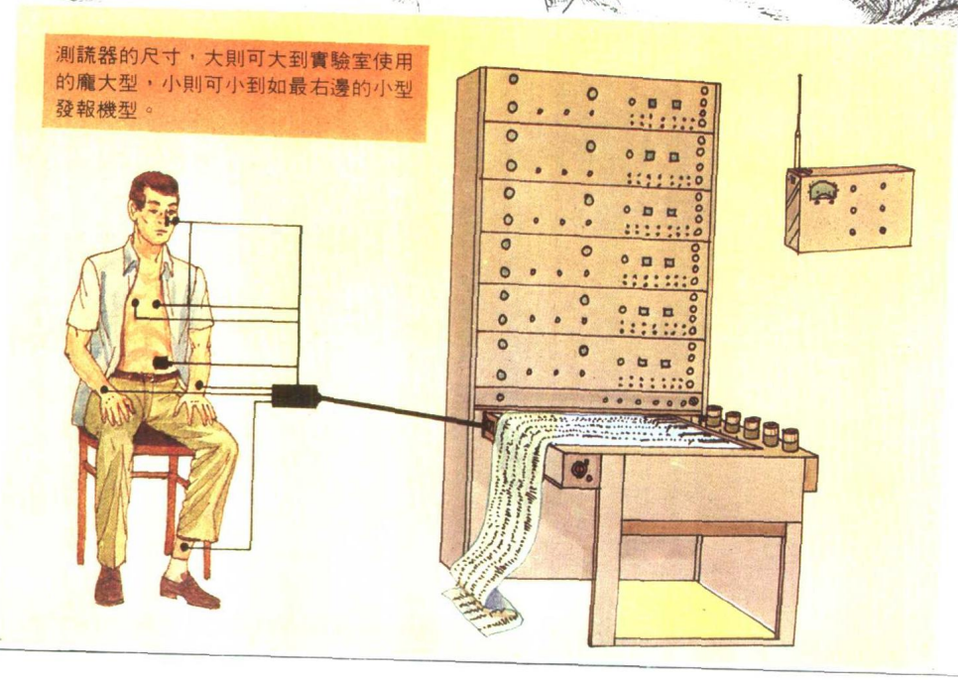
設備

現代的測謊器，小到能裝入典型的公事包中。每台測謊器都有一些附件。肺部描繪管(pneumograph tube)用來圍在受測者的胸部，以測量發汗的情形。血壓計(就像醫生使用的那種)纏繞在手臂上以量出血壓和脈搏。手指頭被接上電極，以記錄通電後的皮膚反應；這種測試主要是針對體內呼吸器官間的電流傳導而作的。在某些情況下，還可將第二條肺部描繪管圍在受測者的腹部，以測試腹部的出汗情形。

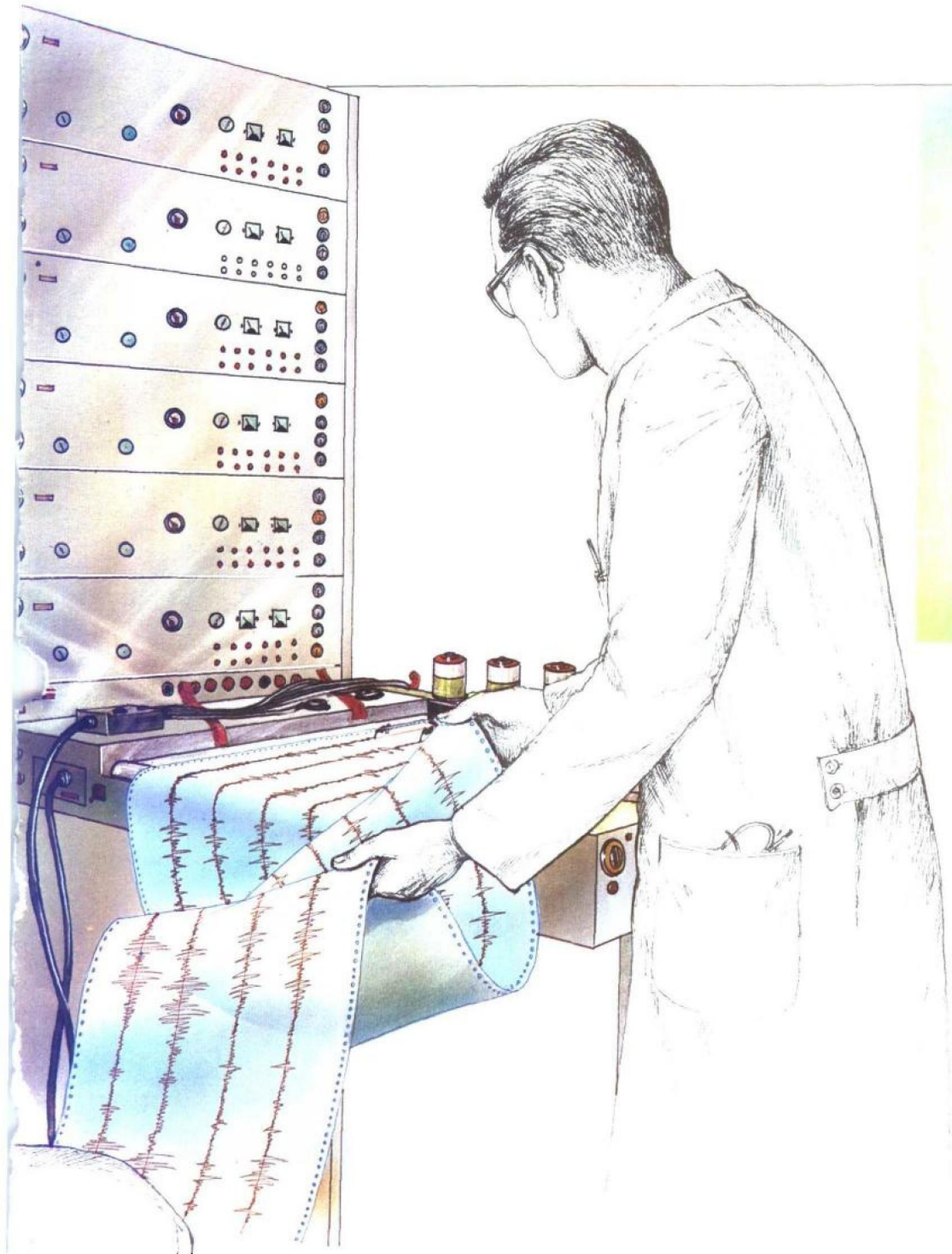
所有這些儀器都以電線通到沾了墨水的尖筆上；尖筆會將任何變化都記錄在一捲滾動的畫紙上。第一台現代化的測謊器是在西元 1921 年，加州大學的一位醫科學生約翰·賴森(John A. Larson)製造出來的。因爲它具有同時將三種以上的反應記錄在紙上的功能，因而又被稱爲多項記錄儀。

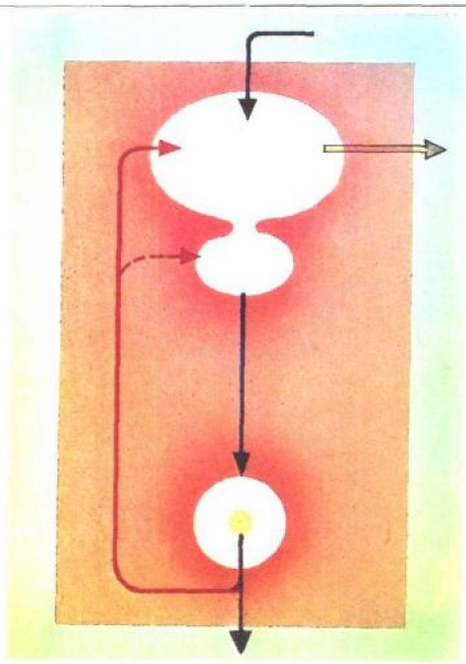
使用技巧

要成功地做好測謊試驗，不僅有賴科技性的硬體，同時也要靠詢問人員的機智。事實上，任何測謊試驗的關鍵都在於：詢問人員如何交叉運用控制或試探性問題(這種問題和正在進行的調查並不相關)，和相關的問題(這種問題和正在接受偵訊的罪犯有關)。



測謊器的尺寸，大則可大到實驗室使用的龐大型，小則可小到如最右邊的小型發報機型。





上：這是腦部(尤其是丘腦下部)、交感神經系統、內分泌腺等身體系統和某些器官的活動間的關係圖。測謊器的擁護者辯稱，要「打擊」機器是不可能的。因爲，測謊器是根據腦部和腺體所調節的無意識活動，來測量生物的功能。不過也有人提出，這些系統的生理功能也並非完全無意識的。瑜珈、催眠、輕微的鎮靜劑等，都可掩飾因說謊而情緒緊張所顯露出來的生理現象。

試探性問題，是預期受測者會以說謊的態度來反應。典型的試探性問題的模式是：「18歲之前，你曾經拿過不屬於你的東西嗎？」雖然合理的反應應該是「拿過」，不過有很多人因爲驚訝和不好意思，會回答說「沒有」。測謊器便會針對這個問題，記錄下一種輕微的生理反應。

相關問題

根據測謊器的理論，相關問題能分析出誠實者和說謊者。當詢問人員問道：「你在7月4日是否搶過國家銀行？」清白的受測者會回答「沒有」。由於這個回答是誠實的，所以比試探性問題所引起的發汗、心跳和其他可測知的生理反應，較爲輕微。

當涉案的受測者被問及同一個問題時，預期測謊器記錄下的反應會較之受測者被問及試探性問題時，來得強烈。過了1～2小時後，一種模式就會出現：清白的人對試探性問題的反應較爲強烈，而涉案的人對於相關問題的反應較爲強烈。

測謊器的合法性

在美國，沒有任何一州完全承認測謊器的測試結果可以拿來在法庭中當作證據。雖然有25個州容許在測試之前，原告和被告雙方都同意的情況下，測試結果可應用在法庭中。有些心理學家則堅持，焦慮或憤怒所引起的生理反應和說謊很相似，因此這種測試結果會產生誤導的現象。

同時也有人認爲，受測者很可能「欺騙」測謊器，例如，他可以在回答試探性或控制問題時，見風轉舵。儘管測謊器的可信度仍然存疑，它的運用範圍却在擴展之中。美國的銀行、商店、大企業，甚至國務院(防止消息洩露)，在任用僱員時，偶爾會要求對方接受測謊器試驗，當作任用的條件。

渡輪 Ferry

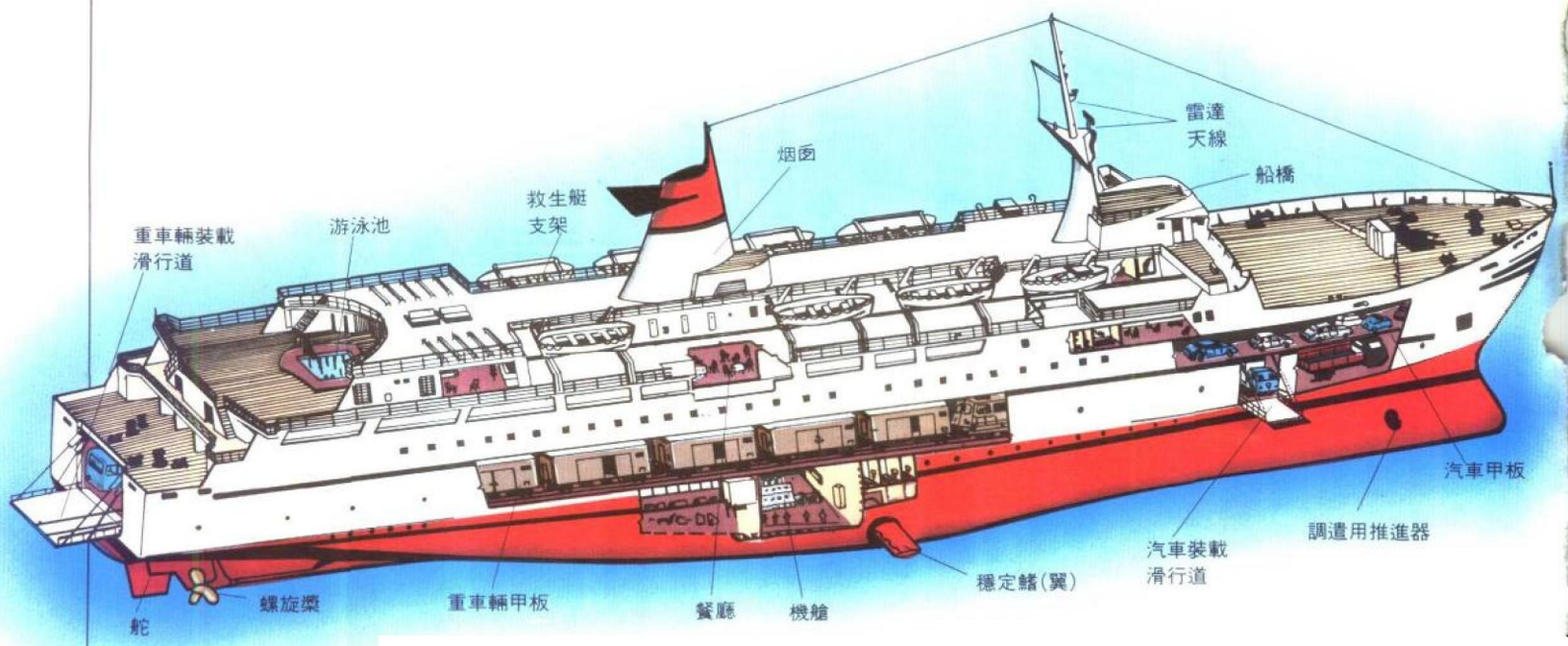
根據希臘神話傳說，死人的靈魂將被超渡，越過界於黃泉和人世間陸地的河流，如果沒有錢搭乘渡輪，將被註定如影子般永遠四處飄浮不定。然而，仔細探究歷史，渡輪甚少有這種可怕的涵意；相反地，它們被認爲是一種簡單且十分重要的運輸工具。

渡輪是一種載運人及行李越過河流或其他水面的船隻，通常有固定航線及固定時刻表。雖然某些渡輪僅用於載人，但是另有許多渡輪大得足夠載運上百部汽車、卡車或貨車。最早期的渡輪是竹筏，利用竹竿撐動，用槳划動或以人、馬拉牽使筏前進或後退。等進步到利用蒸汽動力，渡輪的交通服務變得非常快捷且更加可靠。現在，渡輪的運轉與所有商船運轉一樣，幾乎完全利用柴油電作爲動力。

是，渡船爲一種雙向船，亦即在船之兩端均有推進器及舵，因此在船兩端都可以操縱運轉，以便在航線上後退和前進，而不需調頭就能使汽車駛入及駛離渡輪。

大的遠洋渡輪有流線型的船身，並且其功能與渡船具有少許相似之處。某些渡輪在甲板上鋪設有火車鐵軌，可以把火車從此岸運到彼岸；這些火車渡輪今日仍然被用來穿越英吉利海峽、窩瓦河以及日本和紐西蘭等國內諸島間。

其他渡輪載運範圍，從 9,000 噸級的汽車載運船及能載運 3,000 人的載客渡輪，到只有 12 個座位的小型舷外機動力船。航程較長的渡輪（義大利到希臘，英國到荷蘭）有時似乎比較像豪華郵輪，在船上有臥艙、娛樂場所、游泳池等設備。



上：遠洋渡輪可能備有旅客臥艙、餐廳和游泳池，以及一個大至足夠裝載一列貨運火車；火車能停靠在其他車輛旁邊的貨物甲板上。這種大型船和小型雙向渡船（如下圖所示），具有一些相似之處。下：這是一艘用來作爲渡河的交通工具。

渡船

渡船與渡輪不同，所謂渡輪，如同上述是船隻用於固定的定期航線上，而渡船則是一種特別形式的艇(boat)或船。現代的渡船專用於橫渡水域保護區上的短程航線。渡船大都比較小，長度由 30～60 公尺，且相當寬敞（爲了容納二排或更多排的車輛），甲板很低，近於水面，並且具有圓形的艏艉部；最有趣和特殊的性質

水翼船和氣墊船

現今所使用最快捷的渡輪是水翼船和氣墊船。水翼船是一種當速度增加時，能從水中浮昇的船，具有如翅膀的水翼，利用支架連接在船身，由於與水接觸面的減少，更增加了船的速度。水翼船使用在全世界各水域保護區上，使用水翼船最著名的地區是蘇俄及北歐諸國。氣墊船是一種寬闊而艏艉端較圓，且底部爲平坦型的船，船體跨裝在充滿壓縮空氣的橡皮墊上方，壓縮空氣從氣墊的底部向下噴射，因而船移動時不與水面接觸。氣墊船的裝載容積爲 420 人，以及 55 輛汽車，能在 35 分鐘之內橫越過英吉利海峽，大約比普通渡輪橫越的時間快 3 倍〔參閱第六冊 184～185 頁氣墊船（Hovercraft）〕。

渡輪(船)會消失嗎？

現今各地已有建造橋樑和海底隧道以取代渡輪的趨勢，然而，總有某些地方仍然必須使用渡輪；可能是因爲水面覆蓋距離過大，或是航線上的交通量太少，而無需建造橋樑。無論如何，不管渡輪在地球上命運如何，根據希臘神話，到黃泉去的渡輪將永遠行駛。

上：載客火車正被裝載上渡輪，準備航行橫渡將西西里島與義大利本島分開的墨西拿(Messina)海峽。

下：氣墊船能橫渡英吉利海峽，航行於加來(Calais)和多佛(Dover)之間，僅須傳統渡輪航行時間的三分之一。

游泳 Swimming

體能訓練專家一致認爲，游泳是對全身有益的最佳運動之一。它不但能鍛鍊肌肉的彈性、體力和耐力，而且還可强化循環和呼吸系統的耐力。單是將身體潛入水中的動作，就能自動地促進血液循環、心跳頻率和肺部的深度換氣。用身體在水中推進，除了具有這些好處之外，專家還相信，每週三次，每次游泳半小時，可達到保持身材的效果。不過，游泳並非只是一種體能訓練而已，它還是一種競爭激烈的運動、一種娛樂活動，以及一種求生技巧。

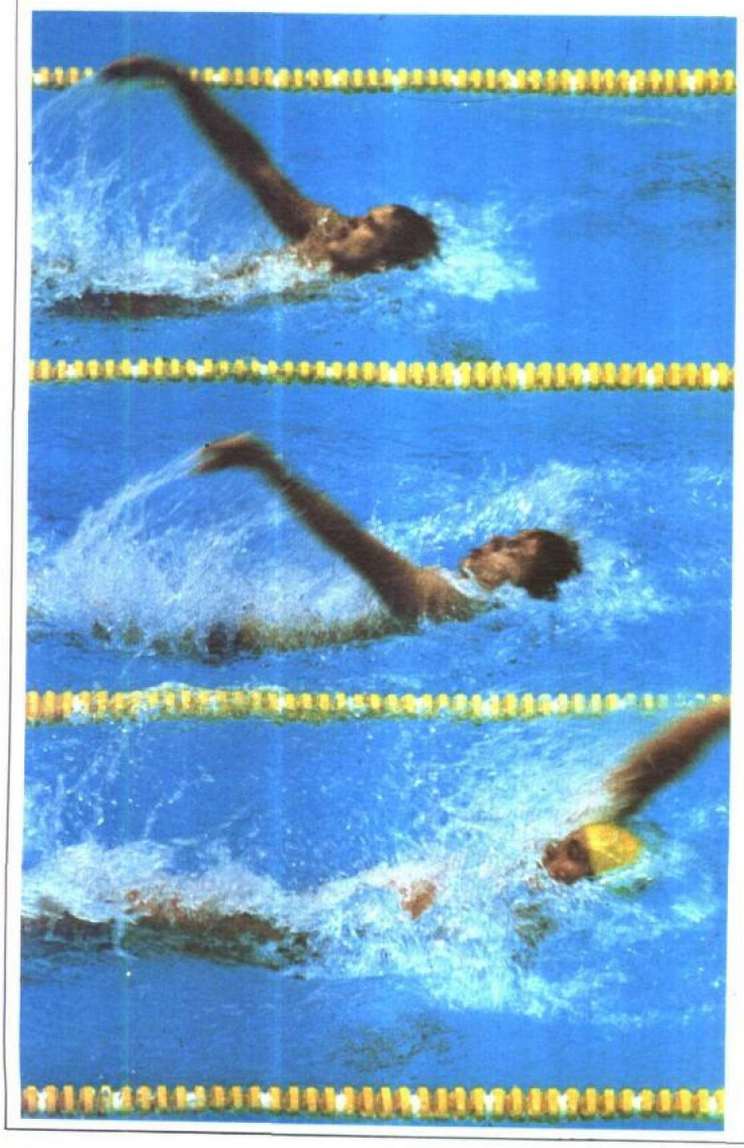
游泳的益處在很早以前，就已經受到肯定。地中海的文明古國以游泳來訓練他們的戰士；而日本在2000多年前，就舉辦過游泳比賽；歐洲人在中世紀時，放棄游泳這種運動，因爲害怕它會傳播疾病。到了十九世紀，游泳活動又在歐洲興起，西元1896年在雅典舉行的第一屆奧林匹克運動會中，游泳再度成爲被認可的比賽項目。此外，游泳還是軍事上一種標準的求生和救生運動。

游泳的方法

游泳有五種基本游法，方法雖有不同，但在水中自我支撐和推進的目的却是相同的。這五種方法是自由式、仰式、側式、蛙式和蝶式。其中最快最受歡迎的是自由式，它例證了游泳的基本原則。

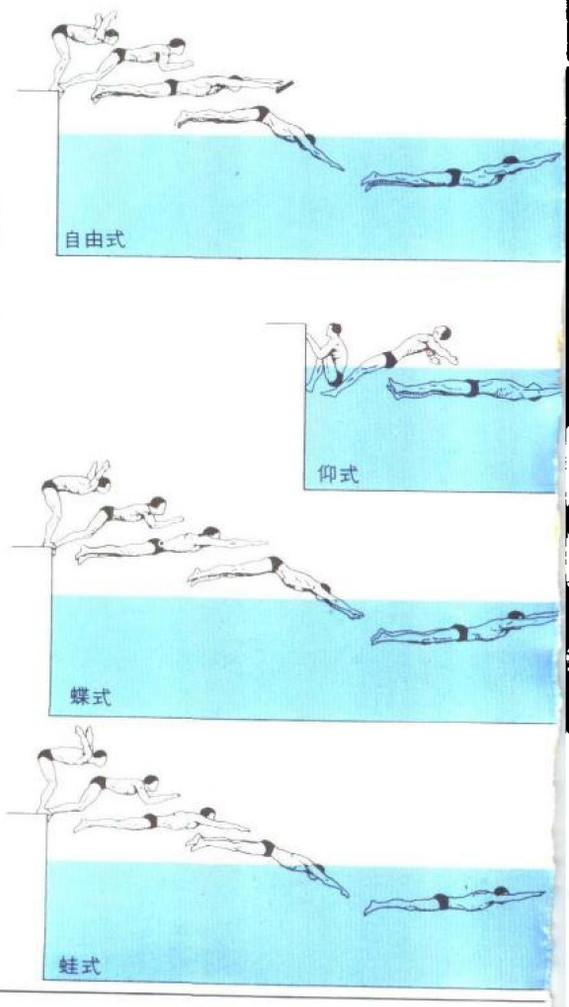
泳者臉朝下，雙腿淺淺地浸入水中，在水中推進，大部分靠手臂的交替划動；此時，手臂向前伸直，往下拉到身體下面，推水前進。這個動作完成後，手從大腿下方往上舉起，往前伸直，整套動作再重複一遍。此時，手臂一面交替進行這套動作，雙腿一面上下踢動，利用腿的下部和腳推水前進。當右邊的手臂伸出水面時，就將頭偏到右邊，吸進空氣，再將臉埋入水中，吐出空氣，於是就完成了換氣的動作。自由式會讓泳者在水中不斷地推進。

仰式就像倒轉過來的自由式，泳者的臉朝上，手臂向後伸直，使身體在水中推進，雙腿如自由式一樣踢動。側式主要用在救生方面，泳者的臉朝向一邊，手臂交替前伸，雙腿則以剪刀式的動作踢動。蛙式是採用青蛙的游泳動作而創出的，臉朝下，雙臂向前划動，再推向兩側及背後，雙腿分開，像蛙腿一樣壓擠兩腿之間的水。蝶式是蛙式的創新，蝶式的手臂像自由式一樣，往前推出去，不過雙臂要同時推出，而不是交替推出，雙腿則自膝蓋以



右：圖示四種泳式比賽時，開始的姿勢、基本動作和踢腿的方法。從上到下是，自由式、仰式、蝶式和蛙式。仰式是其中唯一在比賽開始時，泳者就已經在水中的游法。

左：仰式的分解動作。



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com