

The World of Science Encyclopedia

牛頓

現代科技大百科

人物科學史(I)——古代篇



Newton

牛頓現代科技大百科
人物科學史(I)——古代篇

出版者 / 牛頓出版股份有限公司

負責人：高源清

原著作名稱 / The Great Scientists

原出版社 / Equinox (Oxford) Ltd.

譯者 / 陳琳琳

發行所 / 牛頓出版股份有限公司

地址 / 臺北市和平東路二段107巷25-1號一樓

電話 / 7061976 • 7061977 • 7059942 • 7062470

郵撥 / 1179402-3 牛頓出版股份有限公司

製版 / 人人印刷股份有限公司

印刷 / 仲一彩色印刷股份有限公司

單冊定價 / 新臺幣 750元

初版 / 1989年1月15日

出版登記證 / 局版臺業字第3139號

法律顧問 / 林樹旺律師

● 版權所有 • 翻印必究 ●

本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本社更換。

Printed in Taiwan, R.O.C. 1989

總編輯 / 劉君祖

科學主編 / 陳育仁

科學編輯 / 高孟忱 • 劉曼君 • 賴彩瑾 • 曾月卿

李傳楷

美術主編 / 洪家輝

美術編輯 / 彭靜容 • 陳素芬 • 石佩琪

封面企劃 / 陳融賢

The world of Science Encyclopedia

The Great Scientists

Contributing Editor

Professor A. Jack Meadows
Department of Library and
Information Studies,
Loughborough University

Editor

Bill Mackeith

Designer/Art Editor

Chris Munday

Picture Researchers

Sharon Hutton

Linda Proud

Alison Renney

Design Consultant

John Ridgeway

Project Editor

Lawrence Clarke

Contributors

Dr W. H. Brock

Director,

Victorian Studies Centre,

University of Leicester

Dr A. G. Keller

Department of History,

University of Leicester

Artists

Trevor Boyer

Simon S. S. Driver

Mick Loates

Location Map Services

Kevin Maddison

Denys Ovenden

David Smith

Cartographic editor

Nicholas Harris

Editorial assistant

Monica Byles

Art Assistant

Frankie Macmillan

Indexer

John Baines

Media conversion and

typesetting

Peter MacDonald

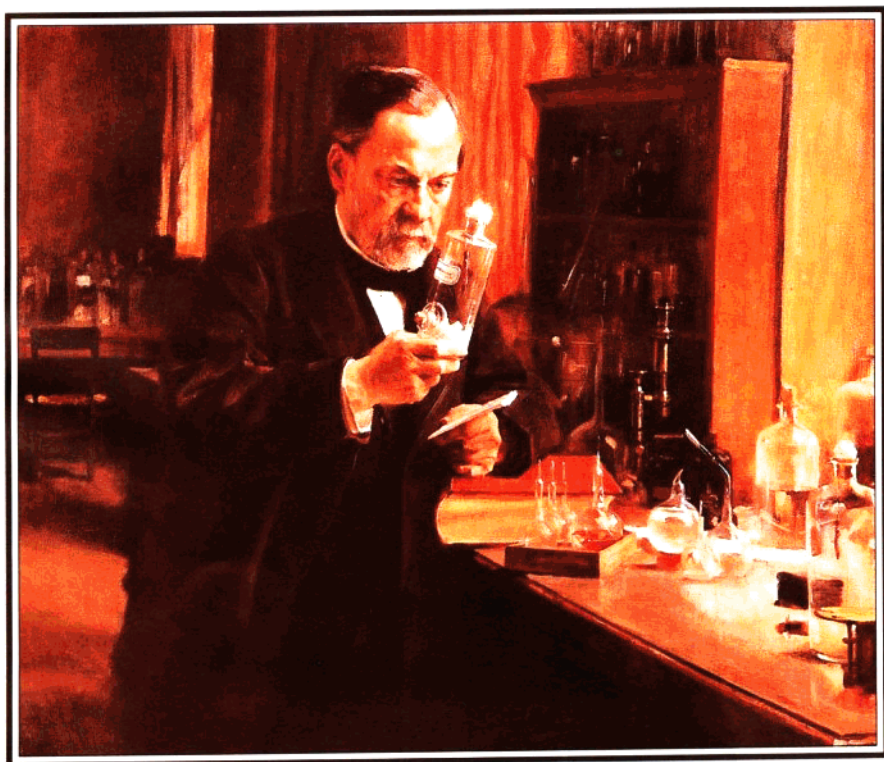
Ron Barrow

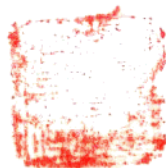
The World of Science Encyclopedia

牛頓

現代科技大百科

人物科學史(I)——古代篇



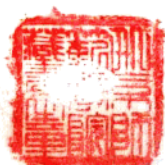


The World of Science Encyclopedia

牛頓

現代科技大百科

人物科學史(I)——古代篇



牛頓出版公司

1197008 DG



21197008

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com



圖片說明(1~8頁)

1 路易士·巴斯德

2~3 德國早期有關X射線的「海邊明信片」

4~5 一八八五年在倫敦水晶宮舉行的國際發明展覽會

7 一九四五年七月十六日世界首次核彈試爆

8 拉瓦謝與其夫人



目 錄

引 言	6
1 亞里斯多德	9
希臘學院 14 希臘世界的技術 16	
亞里斯多德與亞歷山大 23 中古時代的亞里斯多德 26	
2 伽利略	29
義大利的學會 35 航海與數學 36	
占星術 42 新時代的教廷 46	
3 威廉·哈維	49
醫學院和醫院 54 是治癒還是病故？ 58 清教徒與保皇黨 62 體液、黑死病與巫術 64	
4 艾薩克·牛頓	69
學會與期刊 75 科學儀器 78 牛頓與詩人的靈感 82 理性時代 86	
5 安東尼·拉瓦謝	89
法國科學院 94 化學儀器 98 科學與革命 102 科學語言 106	
6 亞歷山大·范·洪鮑特	109
經濟效益 114 大學的科學教育 121 科學協會 124 世界性科學合作 127	
語 彙	130
索 引	132

引言

亨利·福特(Henry Ford)說：「歷史多少都有點無聊。」不論你同意與否，有一點可以確定：撰寫科學史有時確實需要做點辯護。科學對我們今天的生活顯然影響甚鉅，然而很多人發現科學是如此莫測高深，他們只得宣告放棄，不去加以了解。關於這點，科學史可以提供我們一些背景資料，好幫助我們較清楚的了解科學家如何做研究。

科學還有一項獨特的歷史特質——它具有世界共通性。政治或宗教等出現基本差異是很平常的事，至於科學，差異現象也會發生，但通常很快就趨於一致了，各個國家的科學家對科學研究中某個重要部分的內容，總能得到共識。

科學是一門累積的學問

從另一方面來講，科學在歷史上是相當獨特的，亞里斯多德是第一位將古世界的知識系統化的人，他在生物學、物理和宇宙哲學上的觀點，主導了人類的觀念達兩千年之久。

不過以現代科學的方法來看世界，乃源自一地一時——即十六、十七世紀時的西歐。如果我們想要了解科學與其他人類活動相異的原因，就必須回顧歷史。此外，昔日的科學對現代科學有直接的貢獻，科學是一門累積的學問。

科學家過去所做的一切都成為現代科學家的研究基礎，現代科學家往往發現他們做研究時，必須參考前人所做的相關研究，這種情況尤其以天文學和植物學等注重觀察的學科為然。這點與許多其他領域，比方藝術，大異其趣，藝術家可能認為自己與過去的藝術家之間並無多少關連。

科學界偶爾會出現大變動，此時科學史便愈形重要了。舉例來說，愛因斯坦在本世紀初改變了我們的宇宙觀，在這個轉變的過程中，他推翻了牛頓在兩個多世紀以前提出的一些基本假設。這項觀念大革命中，回顧牛頓原創的觀念在兩百多年間的演變，就是相當重要的課題。

科學的傳承仰賴偉大的科學家

因此我們有充分的理由編寫科學史，不過本書的編寫方式還需要稍作說明，為什麼我們僅僅介紹十二位科學家的生平？理由之一是，科學的發展往往倚靠最突出的少數投入者。我們身處的世界有太多東西值得研究，而不得不做某種取捨，而偉大的科學家所做的抉擇以及他們的研究方法對世人影響極為深遠。

另一個理由是，包括科學界人士在內的許多人，往往簡化了過去許多科學家所做的貢獻，科學史可以證明科學家的研究和生平，往往不如傳統觀念顯示的那麼單向而無爭議。

還有一個更深入的問題——為什麼我們會挑選這幾位科學家？有些科學家顯然無須費心挑選，沒有任何一張偉大科學家的名單會遺漏伽利略、牛頓、達爾文或愛因斯坦，但是其他出現在本書的人，比方洪鮑特，就是較不醒目的候選者。

我們挑選這些科學家的主要原因是，他們都是開啓科學領域的功臣，因此，拉瓦謝中選並非因為他是最偉大的化學家——這點勢必會引起爭議——而是因為他的研究工作使得化學晉身為一門現代科學。這十二位科學家同時也代表了不同的時代和國家，並且涵括不同的科學領域。

拉瓦謝透過新化學才得以解釋氧氣在呼吸系統中的作用，而創立實驗生理學的哈維也曾研究過這個問題，在本書中也占了一席之地。至於洪鮑特，他在許多不同領域的科學研究中，都扮演了先驅與啓發者雙重角色——諸如他創建的生物地理學，以及生態學、地質學、繪圖學和氣象學等；他試圖以一個統一的觀點來涵括自然的複雜性，在促進國際科學合作上也貢獻良多。

法拉第在十九世紀前半的研究，使得電力時代得以在一八七〇年代露出一線曙光，他並且促進了現代物理學的誕生。達爾文和佛洛伊德革命性的改變了人類對自己的認知，以及對自己在自然界地位的看法，哥白尼、伽利略和牛頓自十六、十七世紀起致力區分宗教與自然的關係，他們的努力至此總算功德圓滿。

巴斯德和居里夫人告訴我們科學問題如何從工業和醫學中衍生出來，巴斯德的一生尤其可以看出科學家的研究工作透過實際的應用，可以對國家乃至國際的經濟帶

來莫大的利益。居里夫人是本書中唯一的女性科學家，她讓我們看到一個十九世紀末的女性如何打入以男性為主的科學世界，她的研究工作是核子物理學的先聲，而核子物理學與相對論及量子力學又是二十世紀物理科學的基礎。

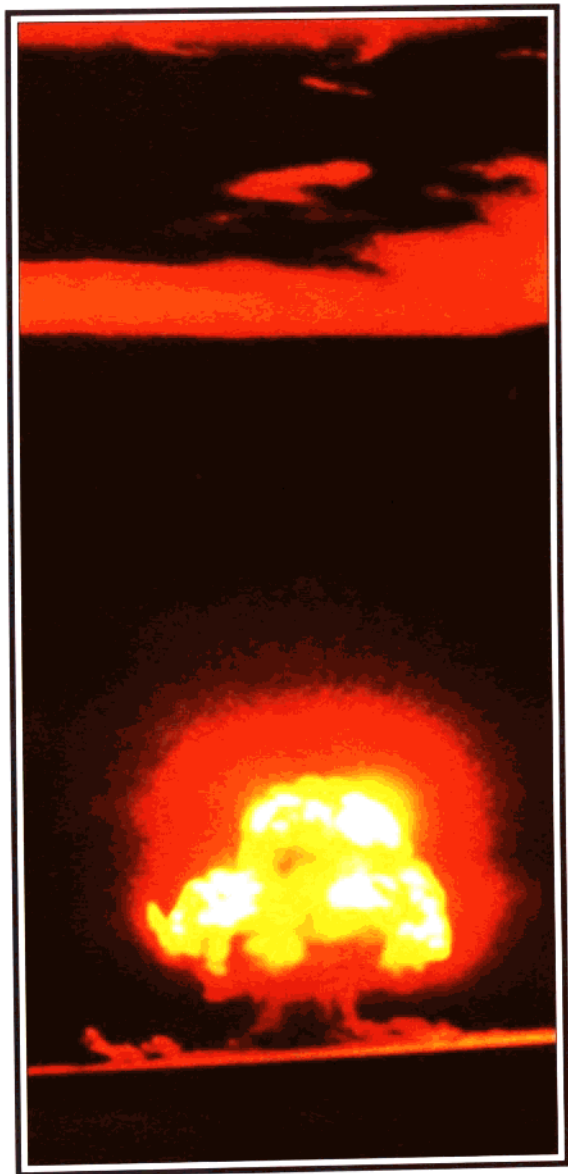
更寬廣的文化脈絡

近年來科學史中傳記的部分有比較突出的表現，這是因為編寫科學史的人跳脫出「以科學為中心」的偏狹傳統，不再只寫科學的過去，而開始嘗試將科學的優點和缺點置於更寬廣的社會文化脈絡中，如當代的宗教觀與哲學觀，藝術與政治，以及學術團體和制度等。歷史學家可以透過傳記告訴我們，科學家如何發明新觀念，並加以釐清、轉化，再透過觀察、實驗、計算和辯論等方式得到大家的承認。

在此同時，歷史學家還要告訴我們，這些科學家也是身處本身文化中的凡夫俗子。這樣的內容不僅思考了科學在文化中的角色轉變現象，更探討了許多問題，諸如科學和「偽科學」的分野，以及女性科學家人數長期偏低的原因等。

這些內容都以隔框處理，書中每一章的主文都有四類隔框交錯相隨，每一篇隔框的主題都出自該科學家的表現中值得進一步討論的部分，取材方向大致有四類：科技（以六分儀為代表符號），包括科學儀器、科學的應用以及科學研究；科學研究機構（以新古典主義建築正面圖為代表符號），包括學術機構及科學社團組織；政治、鬥爭、宗教與社會（以天平為代表符號）；還有科學的大眾面貌（以人群為代表符號），包括科學對文學和藝術的影響，以及科學知識的普及。這些隔框可以針對與某位科學家的生平和研究有關的特定話題，做較深入的報導，並以較寬廣的眼界來看他們所處的時代以及他們對當時社會的影響。

最後，這幾位科學家的研究工作、生平和時代，在本書是依年代先後編排的，這些年代表除了科學家本身的事跡外，還加入該時代的大事記，使讀者能夠一眼即可看出科學家自己與當時的科學及社會環境之間的關係，是一份相當方便的參考資料。



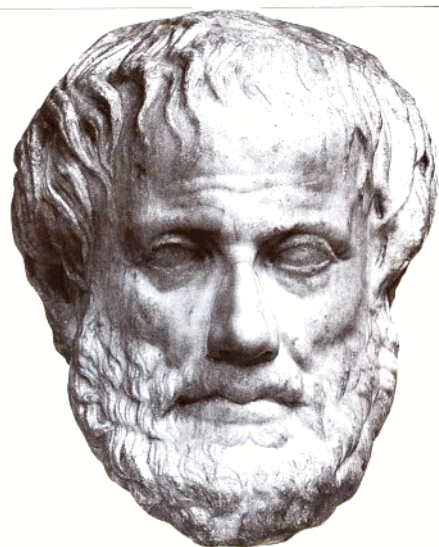


亞里斯多德 384~322 BC

1



博物學的肇始……原子與四大要素……希波克拉底斯……柏拉圖的門生……亞索斯與來茲波斯島上的亞里斯多德……著作……「學園」……亞里斯多德的宇宙論與目的論……未來展望……學習的中心……水車、螺絲與齒輪……亞歷山大大帝的家庭教師……直到中世紀的亞里斯多德



「透過神奇，哲學滋生了，」亞里斯多德(Aristotle)寫道，「哲學先是研究一般事物，繼則討論太陽、月亮與宇宙的源起。」然而因為驚歎而致力於自然的理性研究的為何是在古希臘(ancient Greece)，而不是在對星宿的準確觀察遠早於希臘的巴比倫與埃及？這幾個在技術上比希臘更先進的古老文明，也曾經由腓尼基人引介，跨越地中海進行海上貿易。這類文化衝擊或許給早期希臘史詩中描述過的單純社會帶來震驚。

當然，希臘人不久之後即青出於藍而勝於藍，超越他們的腓尼基教師，對外面世界的熱忱或許曾令希臘人懷疑自己的傳統，他們古老的創作神話(myths)與其他多數民族無異，都以雌雄交配做為自然誕生的隱喻，例如「黑夜產生了白晝與明亮的天空」，或者天父使地母受胎成孕。

▲▼在西元前四世紀以前，希臘人已不再以諸如野生動物女神阿提彌絲(Artemis，下圖)之類的傳統神祇，來代表大自然的力量。亞里斯多德(上圖)是古代的博物哲學先鋒。這兩千年以來的科學與自然哲學論據與學說，其實都是對他的作品所做的評論。

亞里斯多德奠定基礎

現代科學思想始祖亞里斯多德，有心了解已經為人所知或可以為人所知的自然世界奧秘。在他之前，古希臘的聖哲即已假想自然以恆定、統一的步驟運行不輟。他們也試圖找出蘊涵於所有變異之後的共通本質。

亞里斯多德相信，對特定事物，必須先完成詳細而客觀的敘述，才能提出涵蓋甚廣的學說。他期望研究自然的每一部分，但若力有未逮，諸如宇宙學的窒礙難行，便不得不重拾一些基本原理，這些原理雖然看似由常理抽繹而出，但事實上卻是他個人對物理界的假設。在諸如動物學(zoology)這一類他能夠親近於所研究事物的學科，他甚至進而創造了一種新科學。他把繁殖看成生物學(biology)研究的主要課題，並且強調器官的結構必定與其動物體內的功能有關。

結果是，羅馬帝國(Roman empire)的學者皆以亞里斯多德的著作做為引領他們進入自然界的入門書。伽利略向亞里斯多德的機械論挑戰，並認為亞里斯多德的宇宙論應該予以淘汰，然而，伽利略所提的新物理學，與亞里斯多德的目標相同：他所做的只不過是指出亞里斯多德錯下了判斷。到了十七世紀期間，一提起亞里斯多德，就讓人聯想起新科學挾其前人所不知的儀器與實驗技巧推翻了舊時的錯誤。不過，在許多方面，新科學也實現了亞里斯多德客觀、統一以及涵蓋廣泛的科學理想。



由創造神話而至博物學

幾乎所有先民都把周遭的自然世界視為天神的活動，他們有思想、會感覺，有愛、有恨、行為兇暴或仁慈，與一般人無異：他們自己就是具體而微的天神。古老的創作神話就是一例。大約在西元前六〇〇年，希臘人開始將所謂諸神和精靈之意象的擬人化轉而喻為自然的創造過程。因此，自然頓失神聖的色彩，成為無意志可言的物體整合。

由今觀之，似乎唯有活生生的事物才有自己移動的能力，也才有感覺。所以說，這是人類有史以來首次把無生物和活生生、有感覺之物明加區分。

我們也可以在聖經中發現把自然視為「物」的類似觀念，嚴格地區分創造者與創造物。有些現存的證明似乎顯示著，古希臘思想家似乎也傾向於一神論的觀點，認為天外尚有一位超凡脫俗的抽象神祇，也是自然大道運作的「思想」。這些人們口中的最早「哲人」，尤其想詮釋戲劇性、可怕的自然變化，也想印證天神不僅是神話裏貪得無厭、利口捷給的角色，他們還想證明雷電人性化天神宙斯（Zeus）發脾氣的產物，大海怒濤澎湃也不是海神（Poseidon）發怒所引起的。類似地震、洪水、日蝕這一類自然現象的發生原因，都可以簡化為人們周遭事物的道理。

早期的希臘聖哲經常把自然現象喻為人類所製造出來的東西，以便加以理解、控制。以烹調、陶藝和玻璃製作為例，流體加熱後，會變為形狀精確的固體，性質與原料截然不同。又以建築為例，許多基本材料湊合成一幢複雜、堅固的結構。或者以雕塑為例，一塊沒有形狀可言的石塊經過塑造，成為栩栩如生的人像，這些都是哲人們取之不盡的靈感泉源。

因此，儘管熱力或粗糙機械作用的說法時有所聞，但是早期的希臘哲人仍以慣見的自然事件，諸如蒸發、濃縮或潮水的漲退，來解釋宇宙的創作過程。

這一類自然思想的先驅，居住在現今土耳其西岸的希臘城鎮——現稱愛奧尼亞，希臘人當初由擁擠不堪的家鄉向外移居，即是踏上了這塊土地（特洛伊戰爭傳奇也許說的就是這次遷徙行動）。隨著希臘人向北殖民以及西行向西西里、義大利移民的行動，他們同時也帶著新思想隨行。

根據引介先賢學說不遺餘力的亞里斯多德的說法，自然哲學的肇始人為美里塔斯（Miletus）之泰利斯（Thales，大約西元前640~546），該地位於通往愛奧尼亞海岸的半路上。據信他認為萬物都是由水中而來的，地球浮在水面上——水的波動造成了地震。他也宣稱世界上充滿了靈魂與神祇。因此，他的自然主義或許帶引他走上泛神論的方向。

科學發展上的重要階段，從泰利斯時代開始，愛奧尼亞有一批後繼哲學家企圖找出所有自然變化之後殘餘的基本物質：水結為冰或蒸發為水蒸汽，木頭燃為灰燼，發散出煙霧；植物生長、開花，再死亡、腐敗。

研究領域

- 生物學與植物學
- 醫學
- 力學
- 物質
- 數學、天文學、幾何學

西元前 3000 年 數學、天文學、書寫法已有所發展，知識由蘇美、巴比倫與埃及傳達到希臘

西元前七世紀 希臘愛奧尼亞地方的哲學家開始翻譯創造神話，又把大自然的力量予以擬人化，譬喻為創造過程（例如宙斯、海神）

● 約西元前 640~546 年 美里塔斯 約西元 450 年（？美里塔斯）的斯哲學家泰利斯相信所有物質都 留希普士構想隱形「原子」的是由唯一的基本要素——水——觀念所構成

約西元前 460~370 年 愛奧尼亞哲學家狄摩克里特發展原子說，認為原子為所有物質的最小單位，除了形狀、大小有別以外，其餘均同。

約西元前 490~430 年 西西里詩人暨哲學家恩貝多克利德曾四大要素論（土、水、空氣、火），將宇宙視為愛心與鬥爭兩種力量相衝突的力場

● 約西元前 610~545 年 美里塔斯哲學家亞諾芝曼德（Anaximander of Miletus）認為生命源於海洋，宇宙無窮無盡，而太陽、月球和星星均是圍繞地球火環的環

● 約西元前 500~428 年 愛奧尼亞哲學家拿薩諾拉解釋道，太陽是一顆大於地球的紅熱岩石，月球一如地球會反射太陽光



約西元前 460~377 年 高斯地方的醫師希波克拉底撰寫討論科學的醫藥，至今留存六十餘種「希波克拉底著作」

約西元前 470~399 年 雅典哲學家蘇格拉底把哲學導向於道德倫理，而非自然界事物

約西元前 427~347 年 雅典哲學家柏拉圖組織「學園」，以思理理論教授知識，主要是幾何推理，並鑽研宇宙論、生理學

● 約西元前 570~500 年 薩摩斯哲學家畢達哥拉斯奠定數的理論，（在義大利南方的克朗登）聲稱數字與幾何是了解宇宙之鑰

■西元前 334 年 亞歷山大帝
繼承父王菲力普遺志，入侵波
斯帝國

■西元前 390 年 羅馬遭高盧洗劫

西元前 404~371 年 斯巴達
根據希臘與小亞細亞

■西元前 146 年 羅馬人完全征
服希臘

■西元前 31 年~西元後 14 年
出現羅馬首任皇帝屋大維
(Octavian) 的統治

西元 313 年 君士坦丁 (Con-
stantine) 大帝皈依基督教

亞里斯多德的科學研究

西元前 336 年 著手為一部包羅
一切知識的條理化百科全書蒐集
材料

西元前 335~323 年 在雅典時
，將講稿寫成書籍形式

從西元前 335 年開始 在雅典學
園蒐集手稿與地圖，組織研究工
作，啟發學生從事各種題材的探
討

大約西元前 345~342 年 研究
博物史，最著名者為來茲波斯近
海水域生物

西元前 322 年 亞里斯多德死後
，學園的友人與後繼者狄奧佛
拉斯塔繼續他的研究工作 尤
其是植物方面

生平大事記

▲西元前 340 年 或許曾返史塔
吉拉

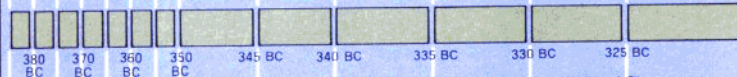
▲約西元前 342 年 返回馬其頓
擔任王子亞歷山大的教師

▲西元前 384 年 亞里斯多德誕
生於馬其頓撒希代斯地方的史
塔吉拉，父親為馬其頓君主的
御醫
愛與父無雙成人

▲大約西元前 345~342 年 居
住來茲波斯島米提林研究博物
史

西元前 322 年 歿於尤比亞島▲
城卡其斯

西元前 323 年 由於支持馬▲
其頓而出奔雅典，居住產業
所在的尤比亞島

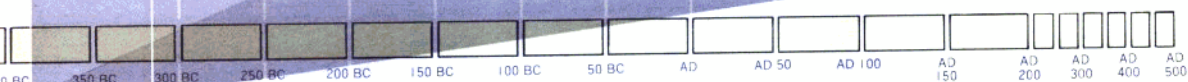


▲約西元前 367 年 來到雅典的
柏拉圖學院進修，追隨柏拉圖
達二十年

▲西元前 335 年 返雅典，在雅
典學園組織私人學校

▲約西元前 347~345 年 居住
愛奧尼亞海岸(現土耳其)的亞
索斯；邂逅狄奧佛拉斯塔
迎娶裴希雅，產下一女後死亡，
其女亦名為裴希雅，以後亞里斯
多德與史塔吉拉的赫諾里絲共住
，遭子尼可馬奇

西元前 408~355 年 愛奧尼亞
數學家尤多索斯(Eudoxus)將行
星運動解釋為水晶球體的同心圓
運動



前 290 年 托勒密二世在亞
大港成立博物館，成為希臘
中心

●西元前 262 年 亞歷山大港數
學家——阿波羅尼奧斯(Apollonius)
誕生；著書題材包括
圓錐剖面以及行星運行

西元一世紀 亞歷山大港數學家
——希羅(Hero)製作蒸汽發
動的裝置，著書討論測量、光學
與力學

●約西元 130~200 年 出生於亞
歷山大港，但出仕於羅馬宮廷的
帕格萊之基倫，將古典醫學予以
重整

●約西元前 310~230 年 亞歷山
大港天文學家——薩摩斯之阿里
斯塔克斯(Aristarchus)明證太陽
大於地球，聲稱地球環繞寂然不
動的太陽運行

●西元前 273~192 年 西倫尼的
厄拉托西尼(Eratosthenes)出任
亞歷山大港博物館館長，測量地
球圓周，釐清已知的世界

●約西元前 300 年 亞歷山大港數
學家歐幾里得(Euclid)相當活躍
，撰成「原理」，至今仍是幾何
學基礎

●約西元前 287~212 年 西拉庫
斯數學家暨物理學家阿基米德以
數學、靜水學、力學為根基著立
說，發明作戰裝備，並製作太陽
系儀

●西元前二世紀 早期系統天文學
家——羅得島之希帕克司
(Hipparchus)；托勒密說他發現
了歲差運動，製作了有史以來第
一份完整的星錄，致力於三角學

西元 127~148 年 活躍於亞歷
山大港的天文學家、數學家暨地
理學家托勒密，為希臘天文學集
大成，是為幾何宇宙學

西元 489 年、529 年 羅馬皇帝
李諾與查士丁尼(Justinian)關閉
在艾得沙的基督教學校以及雅典的
學院，迫使學者東遷

西元八、九世紀 亞里斯多德與
其他希臘科學家的著作被逐譯為
阿拉伯文

西元九、十世紀 亞里斯多德與
其他希臘科學家的著作被逐譯為
阿拉伯文

西元十一、十二世紀 遵循亞里
斯多德傳統的阿拉伯學者，其中
包括波斯人亞維其納，以及西
班牙的亞弗羅斯

西元十二、十三世紀 大部分殘存
的亞里斯多德著作都被譯成拉丁
文

1543 年 亞里斯多德-托勒密
所提的地心宇宙論，遭受來自哥
白尼的挑戰；伽利略以望遠鏡從
事觀察，攻擊地心說
1659 年 達爾文的「物種原始
」一出版，亞里斯多德「目的論
」便遭到嚴正的命運

原子與元素

泰利斯死後約莫一世紀，或許同樣出身自美里塔斯的希臘哲人留希普士(Leucippus)，發展出「原子」(atoms)的觀念，認為原子是除了大小、形狀不同外，其餘皆為不可再予分割的相同單位。無限小的原子於無限大的太空中漂移不定，當原子與其他原子互撞或連結，產生了所有可能的組合。世界上各形形色色的物體，顏色、組織、固體或流體，事實上還包括所有變化，都可以用原子的結合或它們萬花筒般的移動來解釋。

這些思想都是在西元前五世紀末、四世紀初，留希普士的門生德謨克里特斯(Democritus)所發展的，亞里斯多德將原子理論(atomic theory)中細節的發明功勞，完全歸之於他。正如亞里斯多德所指出的，文字建築在幾個字母不同的排列上，因此一整本滿是敘述、寓意的書籍，都可以簡化為數十種象徵意義。衆多花樣可能只由一些簡單的物體組成。

另一位與德謨克里特斯同時代的人士——西西里希臘人恩貝多克利(Empedocles)，把宇宙(universe)形容為情愛與爭吵之間的無止境掙扎，這場苦鬥勝負難料，時而此方戰贏，時而彼此戰勝。愛情時代帶來了一個和諧的世界，要達到這樣的一個時代，四種主要元素(elements)或「根」都缺一不可——其中二者為被動，二者為主動。它們分別為土、水、空氣與火。稍後，柏拉圖接受了這個四種元素的觀念，賦予它們幾何特質。

詮釋全世界或印證每一事、一物是怎麼產生的雖然重要，但有另一件事不容疏漏，那就是以理性原則解釋折磨人類的疾病(diseases)。雖然這些自然醫師都深受哲學家的影響，也借用冷熱、空氣、水這些名詞，認為這些是導致身體好、壞的基本原因，但是與哲學家不同的是，他們也嘗試深入研究。希臘醫師們描述疾病的所有機狀，以方便診療，或甚至預測疾病的歷程。

希波克拉底斯與理性的醫學

在這些醫師當中，高斯(Cos)之希波克拉底斯(Hippocrates, 約西元前460~377)據傳是當世最偉大的一位。後世把六十餘本書歸諸他的名下，推舉他為科學醫學的創始元祖。儘管現代學者認為有幾本書一定是出自他的筆下，至於究竟是那幾本，卻人言言殊。所以較為正確的說法是希波克拉底斯學派(Hippocratic school)——希波克拉底斯時代的著作，而非他本人的著作。審慎的觀察與實驗，自此肇始。

如果疾病不是天神給我們的，也不是惡魔帶來的懲罰——那麼，引發疾病的原因究竟為何？時至西元前五世紀末葉，許多人開始擔憂新興起的哲學與醫學顛覆了道德與社會秩序。雅典的蘇格拉底(Socrates, 約西元前470~399)把注意力由對自然的研究改為對人類的探查，他立意為倫理學(ethics)制定一套合理的系統，把未經檢視的假設一併摒棄於外。不幸的是，這種對所有傳統質疑，並揭露許多為人深信的觀念之過程原來都不過是偏見，不久就招來指控，說他企圖推翻雅典人向來視為理所當然的一切，而事實上雅典人珍視的常識並沒有錯。喜劇作家亞里斯多芬尼斯(Aristophanes)在其



◀◀從西元二世紀希臘醫師賈森(Jason)的墓碑(左)，可以看出他正診治一個肚子脹大的男孩。醫師腳旁放置著一巨形玻璃吸器，用以治療流血(bleeding)的病患。希波克拉底斯派的醫生對骨骼與關節心得最多，因為健身房和運動場上發生的意外事故，提供了他們實地研究與動手操作的大好機會。西元前二世紀可以隨身攜帶的外科儀器(surgical instruments, 右)，包括外科小刀、探針與鉗子。



◀◀儘管希臘是率先將醫學與神話、神蹟區分的文明，但是合理的治療術往往與舊日宗教醫學儀式同時並存。傳言中的希臘醫學之父阿克里斯波阿斯(Asclepios, 左)與「神殿治療」有關。這座位於可斯島上的阿克里斯波阿斯神殿建於西元前四世紀中葉，患者會攜來貢品，睡在神殿周圍，夢見阿克里斯波阿斯，象徵他的蛇與他的助手一起施行神妙的治療。希波克拉底斯的醫術或許就是源自這些神殿。希波克拉底斯與哲學家的不同點在於他們從事調查研究，而哲學家則否。他們藉由形容疾病症狀，以求診斷，能夠預測病情，足以印證他們的能力與專業知識。



著作「雲」(The Clouds)劇中，諧謔他是企圖以自然力量取代天神，顛覆傳統規則。

在該劇即將結束時，一羣暴民怒斥蘇格拉底的思想——亞里斯多芬尼斯似乎希望我們默許這樣的行徑。無怪乎到了西元前三九九年，蘇格拉底以「不敬」之罪名被處以死刑。蘇格拉底的友人在他過世之後替他辯護。柏拉圖(Plato, 約西元前427~347)尤其以蘇格拉底的後繼者自居。他以對話形式取代哲學詩或論述這些較古老的文學體制。對話當中，主要陳述者(經常都是蘇格拉底)揭發當代思想中的疑點，提出新原則。然而蘇格拉底顯然認為早期哲人花費了太多時間研究自然，但柏拉圖對宇宙學與人類生理學越來越有興趣。他也堅持，若欲了解科學，幾何推理有絕對的重要性。

◀◀十四世紀拜占庭藝術家筆下的希波克拉底斯肖像。希臘神話經常把疫病(plague)的蔓延說成是天神的懲罰。直到西元前五世紀，他們仍然把癘癘說成是「聖恙」。在希波克拉底斯眼中，所有疾病均發生在自然狀況之下。居住在黑海邊的塞西亞人貴族間的同性戀案件，被同族人認為是天神的懲罰，希波克拉底斯駁斥這種說法，宣稱「每一種自然事件都有其自然起因」。即使希波克拉底斯為各種疾病找出的自然起因，最後都經人證明引據錯誤，但是蘊涵其中的主要思想，卻是通往未來科學之鑰。「提供協助，至少也勿造成損傷」，所謂希波克拉底斯誓約的本質，亦即醫界倫理。



希臘學院

初期學院

衍生於中東地方的偉大文化，由僧侶階級負責將學問的保存與傳承予以制度化，但是早期的希臘卻泰半以非正式方式施行教學與做學問。醫師們或許是率先自組學院(schools)，以大師級人士開班授徒。

他們最早也許組織為公會，甚至世襲身分。先哲畢達哥拉斯(Pythagoras，大約西元前五七〇～五〇〇)的門生自組為一個集團，同居共處，並遵守特殊的行為規範。

另一個集團——詭辯學派，則宣稱他們能教人智慧，一如醫師教授醫術，也將透過指導與論辯而改變行為的企圖帶引至藝術之境。



柏拉圖學院

西元四、五世紀，蘇格拉底與柏拉圖批評詭辯學派的教學方式，然而他們心中仍衍生出所關切的題材。他們也辯論社會行為問題，但漸漸滋生出對自然的興趣，這些問題也被早期博物學家提起過，卻未能尋求到令人滿意的答案。柏拉圖集團齊聚於雅典(Athens)城外的公共體育場，年輕人在此運動、操演，以便日後成為軍士。等年輕人休息時，在體育場內的一處林子裏，哲人們可以一面在樹蔭下散步，一面雄辯滔滔。

劇作家亞里斯多芬尼斯筆下描述過這些蘇格拉底「思想」所用的地圖與地球儀，無疑柏拉圖也曾擁有並使用過這些工具。柏拉圖在市區與郊區都擁有土地，座落在學院附近的一座花園也可派上用場。因此，他可以輕易拒絕束脩，這一點倒是迥異於詭辯學派(sophists)。

狄奧弗拉斯塔與史特拉托

柏拉圖過世後，由門生來挑選繼任者：同時也是「學院」的領導者，這種由選舉的方式進行了大約三世紀之久。同樣地，亞里斯多德過世以後，狄奧弗拉斯塔(Theophrastus)膺選為逍遙學派的領導人。他是一個比亞里斯多德更受歡迎的人物，時常面對廣大群眾演說。當時的政治情況使他獲得一座可權充學會聚會所的花園。他與後繼者史特拉托立願讓學院擔負起學園附近土地及其建築物的維護工作。

▲奧林匹克運動會(Olympic Games)仍然提醒著我們，希臘的男子教育即是以運動(athletics)為根基。柏拉圖學院與亞里斯多德的雅典學園都是運動社團的延伸。

▼柏拉圖與亞里斯多德的學院開創日後其他組織的先河，諸如埃及亞力山卓港偉大的博物館及圖書館，由第一任馬其頓君王托勒密籌建於西元前二九〇年。

亞里斯多德的雅典學園

亞里斯多德也承襲了這項傳說，儘管他是由史塔吉拉而來的外鄉人，在雅典不能私擁財產。西元前三三五年，當他重返雅典，便設立了一座新書院以與柏拉圖門生並峙爭雄。

他們成立了一座新的體育場，場中有一座林子，稱為「雅典學園」(Lyceum，為獻給阿波羅神而取自其名Lyceus——有牧羊防狼之意)。亞里斯多德開始在此傳道授業，講授方式比柏拉圖更近似演說而非辯論。柏拉圖曾經嘗試過演說方式，但卻沒能成功。

亞里斯多德依例在晚間的固定時刻，到學園向前來聽講的人講授。演說時經常要用到圖表，他就將之釘掛在牆上，另外他也採用標本，而且天體儀(celestial globe)也被列為教具。世界上所有「學園」都得名於此。亞里斯多德就在圍繞建築物而立的列柱上演說，因此他的哲學風格經常被稱為「逍遙學派」(peripatetic)。他的門生也協助他從事研究，例如為一百五十餘個希臘城邦制訂憲法。分居於希臘各角落的門生故舊也提供他當地動、植物與自然界有趣景象的訊息。





▲許多希臘哲學的靈感源自於在陽光和風下的討論，就像亞里斯多德學派哲學家以「逍遙學派」見稱於世。日後學者經常為已過世的重要哲人杜撰討論的情節——遵循柏拉圖對話錄模式。從這幅自龐貝城(Pompeii)出土的鑲嵌細工可見，柏拉圖(手指地球儀)身旁簇擁者(順時針方向)分別是狄奧佛拉斯塔、蘇格拉底、艾皮庫拉斯(Epicurus)、畢達哥拉斯、亞里斯多德和季諾。季諾(Zeno)的「吊詭」論及時間和空間(space and time)的詭辯，亦包括龜兔賽跑。

狄奧佛拉斯塔將這些土地建物的探勘情形製作一組地圖，並描繪在其中一幢房屋的牆上。學會會員偶爾共餐，共用茶杯與坐墊，但是書籍與儀器則屬於學會領袖所有，後來狄奧佛拉斯塔不把自己與亞里斯多德的圖書館移交給史特拉托(Strato, ? ~ BC271)，反而轉交給另一位會員，後者把這批圖書運回愛奧尼亞的家鄉，因而危及學會的未來發展。

亞歷山卓的博物館

知識界重鎮緩緩由雅典轉移到亞歷山大後繼者的首都。在亞歷山卓(Alexandria)，托勒密成立了一座博物館，是用來做為繆思女神(Muses)的神殿，這座藝術與知識的女神神殿屹立在「學園」與其他許多

地點。

但是當亞歷山卓博物館出現，其他機構就等於小巫見大巫。統治者托勒密贈予哲學家一間聚餐室，也提供他們一幢大型圖書館，擺設著儀器，另外還設置了植物園。學者們鑽研幾何學、天文學、地理學、醫學、植物學(做為醫藥來源)，更致力於發展更強力的攻城機以及炮轟敵方堡壘的新戰技。托勒密覆亡後，博物館仍持續下去。

有幾位羅馬皇帝也在亞歷山大港或現已重新作為研究中心的雅典提供哲學講座的教席。但是，後人並沒有多大創意，因為教授們的所做所為，不過是解釋亞里斯多德與其他學派祖師所留下來的著作而已。

1197005