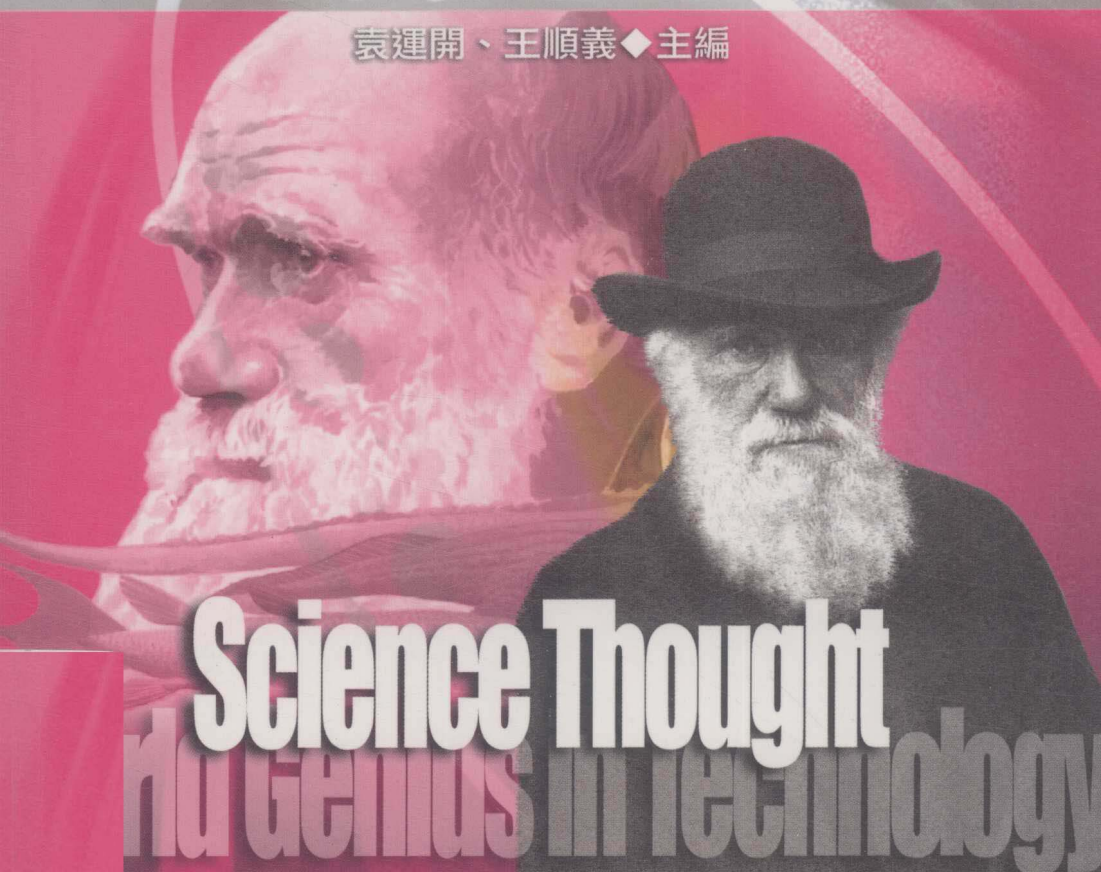


世界科技

英才錄

科學思想 篇

袁運開、王順義◆主編



Science Thought

And Genius in Technology

Science Thought

世界科技英才錄
科學思想篇

主編◇袁運開、王順義

責任編輯◇馬興國

編輯◇黃敏華、翟瑾荃

美術編輯◇林逸敏、鍾愛蓓

發行人◇林正村

出版者◇世潮出版有限公司

地址◇(231) 台北縣新店市民生路 19 號 5 樓

登記證◇局版臺業字第 5108 號

電話◇(02)22183277 · 傳真◇(02)22183239

劃撥◇17528093 世潮出版有限公司帳戶

單次郵購 200 元(含)以下，請加 30 元掛號費

電腦排版◇繁簡通電腦排版公司

印刷◇世和印製企業有限公司

本叢書中文繁體字版權由上海科技教育出版社授予

初版一刷：2002 年（民 91）10 月

定價／249 元

◎本書如有破損、缺頁、倒裝，請寄回本社更換新書，謝謝！

版權所有，翻印必究 Printed in Taiwan

國家圖書館出版品預行編目資料

世界科技英才錄. 科學思想篇／袁運開, 王順義主編.
-- 初版. -- 臺北縣新店市：世潮, 2002 [民91]
面：公分. -- (科學人：2)

ISBN 957-776-409-6 (平裝)

1. 科學 — 傳記

309.8

91016064

世界科技 英才錄

科學思想 篇

袁運開、王順義◆主編



Science Thought

World Genius in Technology

前

言

從廣義的角度考察，科學思想是指人們站在現代科學知識的基礎上，進一步提煉出關於自然界和人類社會存在與發展一般規律的合理觀念。科學思想是科學知識在思想領域裏的反映，是現代文化的重要組成部分，是人們確立正確的自然觀、人生觀、價值觀、科學技術觀和社會發展觀的重要基礎，對人們的學習、研究與工作均有一定的指導作用。

廣義的科學思想所涉及的主要內容包括：是良好生產力的思想和科教興國的戰略思想；是生態意識和可持續發展的思想；是關於自然界微觀、宏觀和宇觀結構的思想；是關於自然界萬物構成和發展規律的思想等。

上述科學思想大致源於以下四個方面逐漸演變發展而成：

第一，直接來自各門具體學科的科學概念、科學理論等新知識，例如：(1) 轉化的思想(來自熱力學，19世紀)；(2) 進化的思想(來自進化論，19世紀)；(3) 演化的思想(來自生物學、進化論、人類學、天體演化學及考古學，19~20世紀)；(4) 統計思想(來自統計力學與量子力學，19~20世紀)；(5) 對稱性思想(來自相對論、量子力學和基本粒子物理學，20世紀)；(6) 自組織思想(來自現代化學、生物學、物理學，20世紀)；(7) 系統論思想(來自系統論，20世紀)；(8) 控制論思想(來自控制論，20世紀)；(9) 信息論思想(來自信息論、分子生物學、物理學，20世紀)；(10) 非平衡思想(來自熱力學、化學、生物學，20世紀)；(11) 混沌思想(來自混沌理論，20世紀)；(12) 協同思想(來自協同學，20世紀)；(13) 不可逆思想(來自熱力學、耗散結構理論，20世紀)；(14) 宇

宙無限或無中心思想(來自現代宇宙學, 20 世紀); (15) 相互作用統一的思想(來自相對論、量子力學、弱電統一理論, 20 世紀); (16) 時空整體性及時空和物質統一的思想(來自相對論, 20 世紀), 等等。

第二, 做為一定歷史階段各學科科學認識的總和, 且常常以哲學世界觀的形式出現。屬於這一類的有: (1) 自然界是物質的思想; (2) 物質在量上和質上不減的思想; (3) 物質永恆運動的思想; (4) 物質世界多樣性的思想; (5) 物質世界統一性的思想; (6) 吸引和排斥永恆存在且相互轉化的思想; (7) 一分為二的思想; (8) 發展、變化和聯繫的思想; (9) 人和自然協調發展的思想; (10) 結構和功能統一的思想, 等等。

第三, 由於科學技術的社會化而帶來的新觀念和新思想, 例如: (1) 科學技術是第一生產力的思想; (2) 可持續發展的思想(含保護環境、合理開發資源的思想); (3) 「資訊時代」的觀念; (4) 「地球村」的觀念; (5) 「生態平衡」的觀念; (6) 科教興國的思想, 等等。

第四, 在科學實踐中科學家所持有的思想品格和行為規範。屬於此類的有: (1) 科學家的實證思想, 即實事求是, 支持客觀, 摒棄先驗, 以觀測事實或實驗事實為檢驗理論的依據, 對那些未被事實證明的假設, 不管其來源如何, 都必須服從於與觀察和原先已經證實的知識一致的標準; (2) 科學家的無偏見性思想, 即無偏見地追求科學真理, 力爭具備旺盛的求知熱情、強烈的好奇心以及對人類利益的無私關懷; (3) 有條件的懷疑主義思想, 即力求以邏輯的標準、實踐的標準來裁決和審視一切科學假說與科學理論, 不迷信權威; (4) 公有性思想, 即主張任何科學發現都是社會合作的產物, 其成果理應被分配給社會的全體成員共享, 等等。

限於篇幅，不可能對廣義科學思想的豐富內容加以系統的介紹與論述。在本卷裏，我們打算透過古今中外科學家的思想觀念來敘述與介紹科學思想的來龍去脈，也就是以科學家的思想和觀念為線索，論述他們如何把這種思想觀念經交流、傳播、演化和飛躍，蔚然形成一個宏大的科學理論體系。人們一般都承認，科學的發現與發展無論巨細，幾乎都不是個人自發做出的獨創貢獻，即使那些頗具革命性的科學理論也都是長期演化的結果。一些科學思想產生於各個不同的地方，它們逐漸經過修改、補充和整合，最後公諸於世，變成一種新的概念。這一概念又轉而影響和改變原先的理論，促使科學有可能永無止境地進步不已。

顯然，敘述這種發展的全部過程不僅涉及科學家的個人秉性和才智，也涉及科學家所處的社會經濟文化環境，以及他們所接觸的哲學思想。以科學家為主體，對科學思想進行歷史的考察，在本卷中主要是從以下幾個角度或側面來展開：(1) 分析重要科學理論思想的形成過程及其認識機制；(2) 講清歷史上自然科學的主要成果及重要學說所反映出來科學思想本身的學術意義、理論意義及文化意義；(3) 探索科學理論思想發展的脈絡、規律及其跟哲學思想的內在聯繫；(4) 論述歷史上重要的自然科學學派的學術思想及學術論爭等。

對於科學思想的學習與研究，有其現實的意義和無窮的魅力。首先，科學思想溝通各門自然科學的聯繫。各門自然科學儘管各有其研究對象，但它們之間並不存在著鴻溝。只要自然科學的某個學科對自然界的演變提供某種規律性的認識，提出某種理論的說明，其理論思想就往往超出該學科本身的範圍，會對其他學科的發展產生不同程度的影響。正如物理學家玻恩說：「真正的科學是富於哲理的。」各門科學的具體研究對象



有差別，但理論思想往往是相通的。某種科學理論在一定條件下還可以轉化為科學方法，從而具有更廣泛的指導意義。例如，19 世紀中葉，以凱庫勒為代表的有機化學家主要依靠實驗分析、實驗合成和化學假設方法所建立起來的經典價鍵理論，到了 20 世紀初該理論暴露出其歷史局限性。然而，它所確立的「化學結構」概念和關於分子結構與物質性能之間存在相互依賴關係的基本理論，卻轉化成為研究現代分子結構的方法，對現代化學鍵理論的建立和化學合成實踐的發展，都發揮方法論的指導作用。又例如，誕生於 1940 年代、由維納等科學家創建的系統科學理論（包括控制論、信息論和系統論），其理論意義不亞於量子論與相對論對 20 世紀科學與社會的深刻影響。同時，系統科學理論轉化而成的一套系統科學思維方法（功能模擬法、信息處理法與系統分析法），對於科學與社會的作用也十分重大。可以說，它們在改變當代人的思維方式、生產方式和生活方式方面發揮的作用不可估量。

其次，科學思想是人們形成科學世界觀的重要泉源，它有強烈的時代性、社會性和進步性。科學思想來源於科學知識，紮根於科學理論及其成果，又區別於具體的科學知識或理論。從某種意義上說，科學思想是科學和哲學的中介，但更接近哲學。20 世紀初，著名物理學家、熱力學第三定律的提出者能斯脫曾說過如下名言：與其說相對論是物理學，不如說它是哲學。能斯脫的說法誠然有些誇張，但卻表明了一點，即愛因斯坦的相對論蘊含著深邃的思想內涵。事實上，科學思想比起科學知識對於人類社會的規範而言，更具有普遍性和廣域性。科學思想不僅規範著人們的科學研究實踐活動，也規範著人們的社會實踐活動，規範著人們的思維方式、行為方式和生活方式。由此可見，科學思想是建立在科學實踐基礎上的人的思維

規範，是人類精神文明的重要組成部分，富有強烈的時代性、社會性和進步性。

科學思想的時代性表現在不同的時代有它特殊的內涵，例如柏拉圖、亞里斯多德時代的機體論思想、牛頓時代的機械論思想、當今的系統論思想等。某一時代的科學認識水平和社會生產力發展水準決定了這一時代科學思想的脈絡和主線。科學思想的社會性表現在它不為某一學派、某一階層或某一領域獨有。它既在科學研究領域、技術攻關領域，也在社會實踐的其他各個領域都有普遍性的指導作用。科學思想的進步性體現在科學思想是一個動態的概念、一個發展的概念。隨著人類對自然規律的深入探索、科學新理論的不斷創立，科學新成果的不斷湧現，原有思想中的不正確或不合理的部分會被揚棄，原有思想中的不全面或不完善部分將會被充實，完全創新的思想會出現，有時甚至會出現科學思想的革命性轉變，例如從機體論思想發展到機械論思想、從機械論思想發展到辯證思想等。

此外，對於科學思想的研討可以看作是對科學探索本身進行的再探索，對科學發現本身進行的再發現，也是科學本身的一種自我認識。有了這種再探索與再發現，自然科學的理論成果有可能進一步昇華，人們對它們的認識可以達到更高的境界。關於科學思想研究工作的意義與魅力，愛因斯坦曾經講過兩段十分耐人尋味的話。第一段是：通常，科學「結論幾乎總是以完成的形式出現在讀者面前；讀者體驗不到探索和發現的喜悅，感覺不到思想形成的生動過程，也很難達到清楚地理解全部情況。」而對科學思想的歷史考察，能夠克服與彌補這種令人遺憾的不足。愛因斯坦關於科學思想的第二段話更明確地指出：「我們的科學，進步得如此之快，以致大多數原始的論文很快地失去它的現實意義而顯得過時。但是，另一方面，根

據原始論文來追蹤理論的形成過程卻始終具有一種特殊的魅力。」

我們熱誠地希望，對於科學思想的學習與研究有助於激勵與引導讀者沿著科學先哲們的足跡，去尋找一條不斷發現與認識真理通向科學高峰的道路。

(盛根玉)



前 言

18 世紀之前

柏拉圖	提倡數學理性化思想的哲學家	14
張衡	渾天說宇宙論思想的傑出代表	20
張仲景	中國醫學辨證論治思想理論的奠基者	26
劉徽	運用極限思想創立割圓理論的數學家	32
哈維	確立血液循環學說的實驗生理學家	37
笛卡兒	將幾何代數化的數學家	43
萊布尼茨	主張將邏輯數學化的科學家	50

18 世紀

拉瓦錫	近代化學革命思想的倡導者與實踐者	58
拉馬克	進化思想的先驅者	64
蒙日	創立畫法幾何學的數學家	70
阿伏伽德羅	分子概念與分子論思想的奠基者	76

19 世紀

凱特勒	確立統計規律性思想的數學家	84
賴爾	將今論古、確立地質進化論思想的地質學家	92
達爾文	建構生物進化理論的巨匠	97
勒威耶	在筆尖下找到未知行星的天文學先知	103
亥姆霍茲	開創運用數學概括能量守恆定律的物理學家	109
凱庫勒	構造有機化學理論大廈的建築師	116
馬克士威	自始至終貫穿創新思想的物理學家	124
肖萊馬	自覺運用唯物辯證法觀點進行思考的有機化學家	131
馬赫	廣義相對論思想的先驅者	139
吉布斯	首創統計系綜理論的物理學家	144
康托爾	創立「實無窮」觀念的數學家	151
梅奇尼科夫	堅持免疫機制新思想的動物學家	157
克萊因	追求幾何理論統一性的數學家	163
范特霍夫	立體化學思想的開拓者	171
奧斯特華	把物理學思想及方法引入化學的科學家	177
魏納	締造配位理論的化學家	183
卡爾·史瓦西	大膽創新、銳意進取的天文學家	190
索迪	提出同位素假說的化學家	197

20 世紀

愛因斯坦	倡導自然性思想的物理學家	204
魏格納	高舉「活動論」思想大旗的地球物理學家	210

布勞威爾	領導直覺主義學派的數學家	216
施陶丁格	高分子化學的奠基人	222
玻恩	在微觀物理學領域確立非決定論思想的物理學家	228
波爾	堅持微觀過程統計性思想的物理學家	234
薛丁格	賦予生命科學以革命性契機的理論物理學家	240
李四光	創自己理論、走自己路的地質學家	246
德布羅意	提出現代波動力學新思想的物理學家	254
維納	創立控制論思想的數學家	260
皮亞傑	發生認知論的創立者	266
貝塔朗菲	人文系統理論的先驅者	272
麥克林托克	獨闢蹊徑的女遺傳學家	278
哥德爾	提出不完備性思想的邏輯學家	285
盧瑞亞	開創細菌遺傳學研究的先驅	291
西蒙	探索思維過程及決策活動奧秘的經濟學家	299
普里戈金	把十分博學的思想帶給自然科學的學者	306
吳文俊	弘揚和發展機械化思想的數學家	313
萊德伯格	發現細菌性別的遺傳學家	319
溫伯格	堅持統一性思想、創立弱電統一理論的物理學家	327

柏拉圖

提倡數學理性化思想的哲學家



柏拉圖(Plato，約西元前 427 ~ 前 347)，古希臘著名哲學家；生於雅典附近的埃祭那島。雙親皆出身自雅典的名門望族，親戚朋友多是政治顯貴。自幼受過良好而完備的教育。年輕時，愛好文學，寫過悲劇和詩歌，並決心獻身於政治。西元前 407 年，師從大哲學家蘇格拉底，學習和研究哲學。西元前 399 年後，離開雅典，開始 12 年之久的遊歷生涯，交結名師，潛心學習和研究數學和自然科學。西元前 387 年，在雅典阿加德來亞創立學校，並成為學園派的締造者。此後，除了為實現自己的政治抱負而數次赴西西里島外，一直在學園中從事研究、著述和教學工作，直到去世。

柏拉圖的哲學著作頗多，並堪稱經典，主要有：《查米德斯篇》、《呂雪斯篇》、《拉刻斯篇》、《伊翁篇》、《普羅塔哥拉篇》、《優苔謨斯篇》、《曼諾篇》、《尤息弗羅篇》、《申辯篇》、《克力同篇》、《斐多》、《饗宴》、《斐德羅篇》、《克拉底魯篇》、《國家篇》、《高爾吉亞篇》、《巴門尼德篇》、《泰阿泰德篇》、《智者篇》、《政治家篇》、《斐利布篇》、《蒂邁安篇》、《克里底亞篇》和