

謝 渥 德 · 泰 勒 著  
李 熙 謀 譯

# 科學與科學思想簡史



協志工業叢書

# 科學與科學思想簡史

謝渥德·泰勒著  
李熙謀譯

協志工業叢書出版股份有限公司

A SHORT HISTORY  
OF  
Science and  
Scientific Thought

With Readings from the  
Great Scientists  
from the  
Babylonians to Einstein

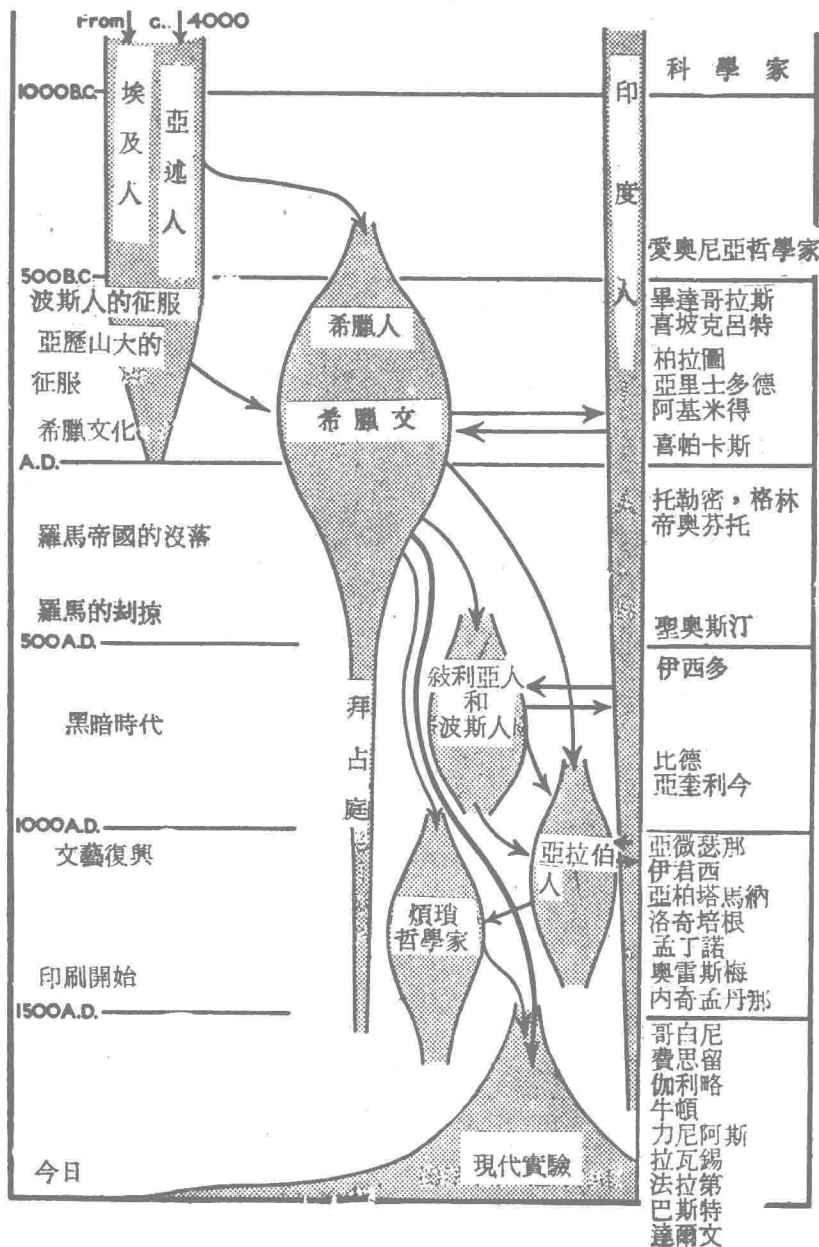
By F. SHERWOOD TAYLOR, Ph.D.  
*Curator of the Museum of History of Science at Oxford*



---

W · W · NORTON & COMPANY · INC · *New York*

# 科學的主要時期的年代表



# 目 次

|       |            |     |
|-------|------------|-----|
| 第一章   | 科學史的研讀     | 1   |
| 第二章   | 科學的起源      | 4   |
| 第三章   | 理論科學開始     | 20  |
| 第四章   | 科學的晦暗期     | 48  |
| 第五章   | 觀察的復興      | 67  |
| 第六章   | 現代科學的創始者   | 86  |
| 第七章   | 人類認識太陽系的性質 | 103 |
| 第八章   | 力學的哲學      | 121 |
| 第九章   | 科學的主要原則    | 133 |
| 第十章   | 氣體的研究      | 146 |
| 第十一章  | 蒸汽時代       | 156 |
| 第十二章  | 科學和公共衛生    | 173 |
| 第十三章  | 人類探究過去     | 189 |
| 第十四章  | 人類發現宇宙     | 205 |
| 第十五章  | 電氣時代       | 219 |
| 第十六章  | 運輸的加速      | 234 |
| 第十七章  | 十九世紀的原子    | 250 |
| 第十八章  | 物質的新種類     | 259 |
| 第十九章  | 二十世紀的原子    | 271 |
| 第二十章  | 人類認識他的身體   | 282 |
| 第二十一章 | 波和粒子       | 295 |
| 第二十二章 | 科學是什麼      | 304 |
| 第二十三章 | 科學的功用      | 315 |

## 圖 版 目 錄

|                   |                              |     |
|-------------------|------------------------------|-----|
| I                 | 石器的發展.....                   | 5   |
| II                | 登得拉的十二宮.....                 | 6   |
| III               | 紀元前約 1170 年的自然歷史：海蛇和鱔魚.....  | 52  |
| IV                | 紀元前約 1150 年的自然歷史：羚羊和獨角獸..... | 53  |
| V                 | 費思留：回歸神經的證明的說明.....          | 79  |
| VI <sub>a</sub>   | 費思留所用的解剖器械.....              | 80  |
| VI <sub>b</sub>   | 航海儀器.....                    | 81  |
| VII               | 范葛利克的空氣唧筒.....               | 90  |
| VIII              | 森克托呂在他的稱椅上.....              | 91  |
| IX                | 謝勒爾指示太陽黑子的儀器.....            | 92  |
| X                 | 伽利略的月球圖 (1610) .....         | 114 |
| XI                | 塞微利的唧筒引擎 (1698) .....        | 158 |
| X II              | 紐可曼引擎.....                   | 159 |
| X III             | 百慕西的唯各島 1850 年以前的衛生設備.....   | 183 |
| X IV              | 寇微爾的翼龍骨骼的說明.....             | 184 |
| X V               | 范葛利范所製的第一架電的機器.....          | 227 |
| X VI              | 刷形放電：小鳥被自來頓瓶的電震殺死.....       | 229 |
| X VII             | 以磨擦機械使來頓瓶充電(1746).....       | 226 |
| XVII <sub>a</sub> | 電氣器具 (十八世紀) .....            | 233 |

|                    |                              |     |
|--------------------|------------------------------|-----|
| XVII <sub>b</sub>  | 電的傳導的證明·····                 | 219 |
| XIX                | 伏特的電池·····                   | 220 |
| XX                 | 早期的發電機·····                  | 222 |
| XXI                | 朗納第的氣球 (1784) ·····          | 239 |
| XXII               | 朗納第氣球的氫氣發生器具·····            | 240 |
| XXIII <sub>a</sub> | 飛行中的萊特飛機·····                | 241 |
| XXIII <sub>b</sub> | 科學博物館中的萊特飛機·····             | 242 |
| XXIV               | 一德國的飛行炸彈·····                | 243 |
| XXV                | 司達克頓和達林頓鐵路的首次通車 (1825) ····· | 236 |
| XXVI               | 哈徹的冰洲石晶體畫·····               | 251 |
| XXVII              | 十八世紀早期的實驗室·····              | 293 |
| XXVIII             | 一癡呆病人的生活史·····               | 294 |

# 圖 的 目 錄

| 圖                                         | 頁數 |
|-------------------------------------------|----|
| 1 巨石搬運圖.....                              | 8  |
| 2 紀元前 10,00 年的科學活動中心.....                 | 19 |
| 3 希臘和拉丁科學的時間圖.....                        | 23 |
| 4 亞里士多德的宇宙.....                           | 26 |
| 5 行星運動的同心圓系統.....                         | 27 |
| 6 根據托勒密系統的土星運動.....                       | 28 |
| 7 「一便士自動賣貨機」是傳遞聖水的機器。<br>亞里山大里亞的赫倫所製..... | 30 |
| 8 赫倫的蒸汽輪機.....                            | 30 |
| 9 費朗爲證明加熱使空氣膨脹的器具.....                    | 31 |
| 10 格林的生理學.....                            | 33 |
| 11 五種規則立體.....                            | 36 |
| 12 方圓問題.....                              | 37 |
| 13 三等分任一角.....                            | 38 |
| 14 求兩比例中項.....                            | 39 |
| 15 埃拉托色尼的地球圓周的測量.....                     | 41 |
| 16 中世紀的科學.....                            | 47 |
| 17 希臘鍊金家的器具.....                          | 49 |

|    |                                                  |     |
|----|--------------------------------------------------|-----|
| 18 | 亞霸巴克色斯所畫的外科器械·····                               | 55  |
| 19 | 身體的各部分相當于十二宮圖·····                               | 58  |
| 20 | 巴托倫美奧的 De Proprietatibus Rerum 的各種野<br>獸的圖解····· | 60  |
| 21 | 根據哥白尼的世界體系·····                                  | 69  |
| 22 | 布刺的象限儀·····                                      | 70  |
| 23 | 費思留的人體骨骼圖·····                                   | 72  |
| 24 | 畫家繪晚櫻草·····                                      | 73  |
| 25 | 十六世紀草本書上的罌粟畫·····                                | 74  |
| 26 | 分析化學的起始·····                                     | 75  |
| 27 | 算術的計算器使用·····                                    | 76  |
| 28 | 現代科學的基礎·····                                     | 85  |
| 29 | 吉柏的磁球·····                                       | 86  |
| 30 | 吉柏的磁學的說明·····                                    | 87  |
| 31 | 伽利略說明的投射體的拋物線路徑·····                             | 88  |
| 32 | 早期的溫度計·····                                      | 89  |
| 33 | 伽利略的中年生活·····                                    | 105 |
| 34 | 刻卜勒的火星橢圓軌道圖·····                                 | 108 |
| 35 | 刻卜勒定律的說明·····                                    | 109 |
| 36 | 笛卡兒的旋渦·····                                      | 110 |
| 37 | 牛頓關於月球以引力維持于其軌道的證明·····                          | 119 |

|    |                        |     |
|----|------------------------|-----|
| 38 | 笛卡兒的磁學說.....           | 125 |
| 39 | 笛卡兒的腦的作用學說.....        | 127 |
| 40 | 收集空氣的器具的發明.....        | 149 |
| 41 | 分解空氣的器具.....           | 154 |
| 42 | 以一踏車操作的球鍊唧筒.....       | 157 |
| 43 | 早期的瓦特引擎.....           | 162 |
| 44 | 斑疹傷寒的死亡，1871—1931..... | 176 |
| 45 | 巴斯德的器具.....            | 187 |
| 46 | 最初的分光器（1859）.....      | 205 |
| 47 | 赫瑟爾的宇宙形狀圖（1786）.....   | 208 |
| 48 | 早期的電報.....             | 221 |
| 49 | 特勒末塞克的機車.....          | 246 |
| 50 | 道爾頓的化學符號.....          | 252 |
| 51 | 酒石酸銨鈉的左右對稱形晶體.....     | 254 |
| 52 | 布呂德黎的光行差說明.....        | 300 |
| 53 | 邁克爾遜和摩黎的器具.....        | 301 |

# 第一章 科學史的研讀

## 科學的重要

假如說自然科學是造成今日人類社會現狀的主要因素，這句話說得並不過份。因為目前世界上約有三分之二的人口之所以能生存，都是由于科學應用到食物的生長和疾病的消除所收的效果。在近四百年來，人類長壽的因素已大為增加，而這一事實已改變了人類思想的趨向。我們都不希望年輕輕的死去，因此我們都想着要如何長命而不考慮如何早死。我們日常生活的外在環境差不多全有賴于科學，在一個現代化的家庭中，幾乎沒有一樣東西的製法與近年科學進步的原理無關。交通與運輸的日漸快速，使國與國之間趨于令人不安的親近。人類已掌握了權力，他能利用這些權力以空前的速度執行他的願望，但科學未曾為它的使用予人類以倫理的約束。很顯然的科學實已改變了人類生活的外在世界，但它却較少直接轉變人類的思想途徑。關於人類的原始，人類的本質，人類的行為，人類的命運等固有問題的探究今日一趨向科學化，意即人類已多方尋求科學觀察的事實的指引，而逐漸不自人性的倫理方面去求解答，倫理的解答所用的字眼是「理所當然」或「應該」，這些字在科學方面是陌生的。人類倫理和道德生活的本源歷來都是宗教，而現在科學昌明的地方，由于人類對宗教與科學的性質未徹底了解，已使宗教不必要地趨于沒落。

很明白的，科學已大大的改進了人類的生活，而此項事實與它的環境顯然已處于人類尋求了解其本身所處的世界應研究的最重要主題之中。

每一個國民不管他懂不懂得科學，都直接並實際的與科學相關，純粹科學構成了他的生活哲學，應用科學則決定了他的整個物質環境，他的生或死，窮或富，以及自由或被奴役。自然科學

迄今爲現代史中最偉大的運動，是國家政治計劃中應注意最重要因素。

## 科學的性質

在前一節中科學未予定義，歷史家覺得不易爲科學下定義，因爲經歷了如許年代科學已成長爲了一嚴格定義的實體。如果我們需要一科學的定義，它應當適用於最早的文明時代以迄于現代，我們可以說廣義的科學是敘述和管制物質世界的一有系統的方法。這是我們發現在埃及和巴比倫文中載于年代史上的我們稱之爲「科學化」的一種活動，它也是我們今日科學的主要效用。但這被敘述的活動必須發生在這敘述之先，而我們所謂「科學」的活動的根源是在人類與環繞他的物質世界上最初交往之中。一個手藝人在他們的腦和手中具有他所用的材料的性能的規例，雖未表現于文字，但他會訓練他自己適應于材料的性能，與材料之間建立一真實的關係，這關係將保證他得到滿意的作品。當某項手藝經學者的研究並將他們的方法載之于文字時，那就是記錄科學的開始。從這開始至今日的高度發展的科學的進展即爲本書的主題。我們將看到埃及和巴比倫人的實用秘方和記錄如何爲希臘的理論與哲學的科學開闢了路徑。我們將看到這些學說如何在啓迪和統治了二千年的世界思想後，被十七世紀那些將哲學和科學分開的人們所摒棄，然後人們將科學重建于數學和量的基礎上以迄于現代的史實。

## 科學的歷史研究

科學能以兩種方法了解。科學能視爲瞬時存在的，爲一論理的，一貫的，當代的科學家發現于自然中的秩序的說明；而希望利用科學或促進科學的人，事實上，沒有科學的歷史知識也能順利進行。我們能指出許多科學家對他們的研究主題極爲卓越，但對這主題的過去並不太熟悉的事實。

但科學不僅是此時此地的一個連貫的系統，它亦復是一已發展和正發展中的境界，當其發展時，進步地影響了人類的生活。

白要能了解任何事物的成長和發展，則唯有作歷史性的研究。一種組織，一項運動，一種文明應即時研究；在目前我們認為科學是在進步中的事物，並且是帶來有關人類制度改變的事物，因此我們應研究它的歷史。世界上有責任感的人應求了解科學影響的途徑和科學將如何影響哲學、宗教、和人類外在的生活，這種了解僅能靠注意科學在過去所改進的那些事物的經過而達成，並循此趨勢以及于將來。

本書的目的是將科學的全圖呈現為一活動的成長的體系，首先我們要溯源人類與自然的關係之遙遠的起始。

## 第二章 科學的起源

### 科學和手藝

科學的歷史，就我們所見，應從手藝的歷史起始，因為手藝是真正的科學的基礎和必然的先驅。建築師和工程師的前身是木匠和鐵匠，而鐵匠和木匠的本源就是普通的人。

### 人的起源

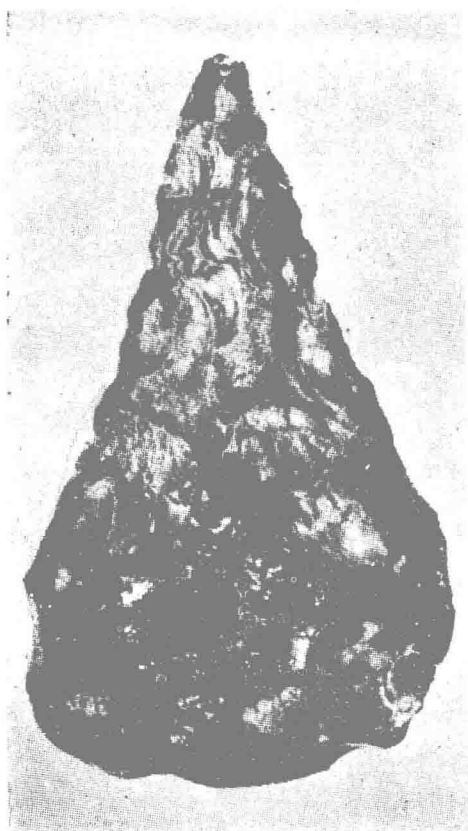
石器的製造是最先知道的手藝，約在一百萬年以前被與我們不同種的生物所發現。這些早期類人的生物製造了粗糙的石製武器為骨狀及角狀物，但我們對他們的智力幾乎毫無所知。歐洲人的本種，克羅曼農人，出現于約五萬年之前，首先表現了高度智慧的事跡。這最初的人類差不多習知每一樣事物，我們不知道他們對所見所持的東西是否曾命名或分類。他們改良了石製武器的製造，發明並帶來了完美的繪畫藝術。沒有人曾畫過較人類史的最初期在阿爾米拉穴所畫的更好的野牛。那些畫顯示了畫家的密切的觀察，顏料的製造或收集，以及他們在暗的穴壁上的繪畫所使用以照明的火和燈。

### 新石器時代的文化

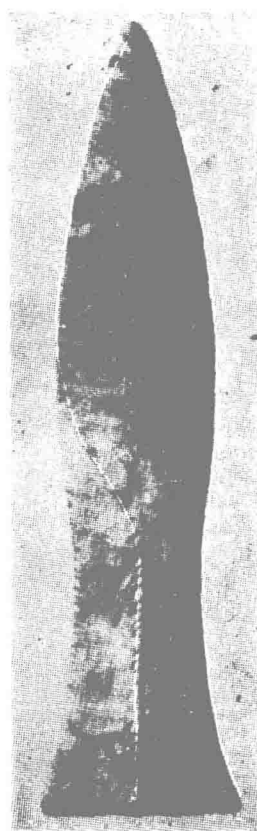
經歷了許多時候，人類開始建造茅屋和製造粗的陶器。此類文化曾存在了很長的年代和存在于世界各地，但發展為文明並導源為科學的地方是埃及，埃及在紀元前約五千年以前已定居而為當時最開化的人。他們知道飼養動物和植物，因此能供應一定的食物並安居于小的社會中。至少早在新石器時代文明之先的近東已飼養了狗、牛、山羊、和綿羊，隨後可能養了驢，再後才養馬。農業開始的時期可能很早，因為在紀元前三千五百年前的墳墓和住所曾發現較野生麥子改良得多的麥粒。這些人在技巧方面進步迅速。他們的石工今日都無人能模仿，他們用金剛砂研磨以製造石器；雖然他們沒有陶工轆轤，却能製成裝飾為黑的和紅的及



(1)



(2)



(3)

# I

最古工藝品的發展——石器。這些器具所示：(1) 一原始石器，人類技能的萌芽象徵。(2) 一粗製石器時代之特徵的手-斧，舊石器時代的象徵（或為20,000—40,000年）(3) 一新石器時代的匕首，金屬普遍使用以前之時代的象徵。



## I

在登得拉的海索女神廟中天花板上的天空圖。約在紀元前一世紀。聯合三十六個十~星（最外圈）刻出埃及年的三十六個十日週期，和十二宮的巴比倫符號（內圈）和某些埃及的星宿。

的完美造型的陶器。他們學會了織布、織蓆，和編籃子，他們建簡陋的茅屋以居住，用有槳和帆的船旅行，他們甚至雕刻了狩獵圖和神像的浮雕。

但他們缺少三種最重要的東西，即金屬、文字、和國家組織，當他們發現這些東西時，我們的文化就開始了。

## 文化的起始

文化的最早歷史仍然是一個謎，在今日看來最早的時代致少有三種同時的文化。第一種是**埃及尼羅河流域**的文化；第二種是**蘇美人的文化**，**蘇美人**傳授他們的文化給**米索不達米亞的巴比倫人**，再傳給**亞述人**；第三種是**印度河流域**的文化，關於此後一文化，我們所知道的比較少。所有這三種文化似在紀元前四千年至三千五百年之間所發展，其文化的水準亦復相似。

三千年來**埃及人**和**亞述人**的文化繼續在繁榮，但物質文明和科學研究並未繼續安定的進步。反之，似乎這些文化在最先的世紀是最偉大的，在紀元前二千四百年他們的藝術和學術達到了最高峯，以後的進展却很少。紀元前三千年以後的年代中**古埃及王朝**的產品在藝術和技術方面甚至可與近代產品媲美。

## 紀元六百年以前的科學

這些早期文化對科學有些什麼貢獻呢？

(一)為發現和記錄科學事實的必需途徑，例如工具：器皿；各種材料；尤其是金屬；文字；和書寫材料等之發明。

(二)醫藥和外科手術的起源。

(三)天文學和一極為完善的曆法的起源。

(四)數學的起源。

這些也許不能算做三千年文化的最大成就，但是我們應該記得，第一，起源是一件極難做的事，而每一進步的思想可使次一進步比較容易；第二，這些人，或者至少是知識階級，不久獲得了他們自認為滿足的生活方式，因此而減少了發現的動機。