

書用學大

# 論概學科

著棠兆石

行印社應供化又港香



科  
學  
概  
論

鍾國基購於廈門 (1947年)

# 科學概論

有著作權★不准翻印

民國三十六年二月港初版

基本定價七元

(外埠酌加郵運費)

著作人 石 兆 棠

發行人 陳 劭 先

印刷者 嘉華印刷有限公司

香港德輔道西三〇八號  
電話：二五九四二

發行所 文化供應社

香港：九龍漢口道廿六號四樓  
桂林：桂西路三十號  
廣州：西湖路一〇二號  
上海：河南路三二八號

## 第四版序

一

這本書自出版後，除桂林淪陷的一年外幾乎每年再版一次，現在已第四版了。牠之受社會歡迎，既出我意料之外，也使我感覺不安，爲了我總覺得內容還須充實的原故。

但是更使我不安的，是出第四版了。還不能好好訂正一番，原因書店還是用舊紙版付印，修訂很困難，而從新排印，成本太大，書店一時不容易負擔。而我個人在抗戰勝利前後生活頗沛流離，也使我無從安靜下來好好修訂一番，這更是不好說得的了。於是我所感覺須訂正的地方，祇好仍舊讓牠承續着。而一些雜誌報紙以及相識或未識的朋友所貢獻給我的許多寶貴的批評和意見，也不能收入新的版本去，這都是不勝遺憾的地方。但願像黑格爾曾經說過的一樣，柏拉圖爲他的著作曾經修改過七次，因而希望自己的著作能修改七十七次。那末我呢？更須準備修改七百七十次了，如果我的著作被認爲有些小價值的話。

11

這本書原是在國立中山大學教書的講稿。那時，一九四零年，中大正遷到雲南激江。參攷書異常缺乏，我

是邊講邊記下來的。不到一年，中大又遷到廣東坪石來，我搭車路過貴州安南縣，時爲一九四一年七月二十八日，車由城開出才七里，便翻下山去了，我是在最危急的關頭才跳出車來的，跳出時車頭已傾斜，準備向山谷下衝下去了！向肇事地點合圍過來的土人，把我們的行李偷偷地當着國難財來發去了許多。僥倖我的講稿俱未失散。人既安全而稿件又存，堪稱雙喜，不可以不紀念。阿桂林就先把「科學概論」這部份整理，警報時就夾着走避。繕好時就交托友人彭世楨先生代爲接洽出版。

但到了這書真的出版時，便是我被迫離開中大的時候了，那是留戀了十六年的母校呢。但是十六年的歷史可以如此這般地斬斷去的嗎？我想不，斬不斷的，這本書就是個證明，牠是這個歷史的紀念碑。紀念那會使我努力息作的青年時代的樂園，也紀念那些曾使我興奮不懈地寫作這本書的一般青年朋友們，願他們幸福而且健康！

石 兆 棠

一九四六年十月三日  
香港堅道蘊山出版社

# 目次

第一講	開講致詞	五
第二講	什麼叫科學	一七
第三講	科學的對象	三〇
第四講	科學分類的意義	三九
第五講	科學方法的演進	四九
第六講	人類怎樣開始科學的研究	五九
第七講	文字發明後科學研究的新發展	六六
第八講	自然哲學的發軔——對自然總的說明	七六
第九講	古代科學的集大成者——亞里士多德	八七
第一〇講	中古黑暗時代與自然科學	九六
第一一講	文藝復興與自然科學的蒐集階段	一〇九

第一二講	牛頓時代的出現.....	一一〇
第一三講	康德的天文學革命.....	一一三
第一四講	自然哲學的終結——「黑格爾瘟疫」.....	一二〇
第一五講	十九世紀的寵兒——達爾文主義.....	一五〇
第一六講	達爾文主義的終點：人種起源.....	一五九
第一七講	二十世紀科學的危機.....	一六九
第一八講	愛因斯坦方法論的基礎.....	一七九
第一九講	宇宙的基本元素：原子和電子.....	一八九
第二〇講	宇宙構造論的史的追述.....	二〇三
第二一講	地球形成過程的一般概念.....	二二六
第二二講	生命的內涵及其意義.....	二二六
第二三講	人類生活的演變及其歷史.....	二四一
第二四講	心理現象的分析.....	二五一
第二五講	閉講致詞.....	二六五



## 第一講 開講致詞

在這時代，來講述「科學概論」這個科目，確是一件令人興奮的事。科學在今日，對於我們中國人一體還是一個新鮮而且稍帶傳奇性質的東西。這就說明，在今日的中國，科學發展的基礎是如何的淺薄而且狹小！自新文化運動以來，科學彷彿彗星一般出現在這東方古國的黑暗的天空，驚醒了那沈睡在封建意識裏的人們，使他們惶惶四散。然而科學並不從此就普遍地發展起來，可見吶喊的啓蒙總不如事實的教訓來得親切有力。抗戰發動以後，敵人的飛機成羣地出現在天空，拋下大量的殺人放火的炸彈，這個真正「鉄」的事實，就昭告我們，再捧出任何東方式的精神文明都是假的，都是無用的。祇有科學，祇有技術，才是今日求生存，求勝利的工具。如果誰還幻想再來提倡四十年前的「中學爲體，西學爲用」的主張，那顯然地四十年後又讓我們的子孫重唱「要以我們的血肉，造成我們新的長城」那種悲慘的哀歌！所以我們要透切地瞭解：在科學上，在文化上，沒有東方或西方，祇有全體！所謂科學，所謂技術，並不永遠專屬於西方文明，而是我們也平等有份的，牠是屬於人類文明的一部。因此，我們祇有跑出那東方式的甲殼，作爲一個文明人，一個二十世

紀的人類的一員或一羣，而去爭取科學，爭取技術。

然而，在這裏，我必須首先聲明的：我並不是以科學者的資格來講述這個課題，而是以哲學研究者的資格來講述牠。假如我是以科學者的地位來講述牠，那我必多少贊同湯姆生(J. A. Thomson)在他的名著「科學大綱」(The Outline of Science)裏所持的立場，即忍耐地一項一項地去敘述自然科學所窺見的宇宙各部門的概略及其歷史，使讀者瞭然今日自然科學所成就的內容畢竟是怎樣一回事。但是，我想：這不僅不是我認為滿意的敘述方法，同時，這種科學概論對於諸位是沒有多大用處的，爲了這祇是「概」而不是「論」。諸位所要求的科學的知識，並不是這樣一個龐大的，堆砌的科學資料，反之，却是科學發展所給予人類文明的究竟意義是什麼？在科學所指示的宇宙的祕密的任一階段上，對人類知識一般反響究竟是什麼？等等疑難的解決。因此，如果你想瞭解科學發展的意義，及其對知識的一般的影響，你就不能單純從一般科學的敘述上獲得什麼東西，而必須從對科學發展的分析及批判上獲得你需要的東西。

哲學正是一種銳利的批判的武器，無論對社會，對人生，對任何對象，牠總是以批判者的立場出現的，對當前給予我們的課題，自不能例外。我們必須對對象加以正確的認識和分析，而追尋出牠所包含的一般的意義，及其對於人類文明一般，產生若何的價值，這是我們爲學的緊要關鍵，對於當前的課題，我們更應當保持這種嚴正態度。譬如我們說及門得勒葉夫(Mendeleeff)於一八六九年發明的週期律表，他是把已知

的原子，各各依其原子價排列於表的一定位置上，所有未填滿的空格，便依其前後上下的原子價計算出一個擬想的原子價來，預測將來發現的新原子必依此種姿態來就空出的席位。後來果如門得勒葉夫的預期，許多新原子爲科學家發現去填滿週期律表的空格了。這種敘述，除對化學系學生有嚴重意義外，對一般說來，大概祇有新聞價值或者掌故價值吧了。——然而，假如我們能依週期律表的發明而得到這種暗示，即宇宙的存在原是統一的，是整然有秩序的，同時，也暗示我們：人類的知識在一定階段上祇能認識宇宙的一部，宇宙的無盡藏，祇有我們無限的努力才能瞭解清楚的。這樣，便可以把週期律表的價值和意義，擴充到文化的各部門去了。

又譬如達爾文(Darwin)在他的「物種起源」(The Origin of Species)上有這末一段說：「假如在英國土蜂全屬全滅或者稀少，那末三色堇和赤爪草一定會全滅或者稀少，但土蜂的數目與破壞牠的密巢的野鼠有關係，……而野鼠的數目又與貓的數目有關係。」根據這段話，赫胥黎(Huxley)就引伸出這一段話來，他說：英國人所以能發揚國威於海外，根本理由，就是英國內未婚老處女多的關係。爲什麼呢？因爲：第一、未婚女性多，他們愛養的貓就多，第二、貓的數目多，野鼠的數目就少，第三、野鼠的數目少，牠們的食物，野蜂(Bumble Bees)就會多，第四、野蜂多，靠牠們播種的金花菜(Clover)就多，第五、金花菜多，以牠爲唯一食料的家畜牛就肥，第六、牛肥，則以之爲食品的英國人就體壯，而可雄飛世界上了。——事實上，赫胥黎的推論

還不澈底，我們應當說，由於這種事實，第一，便告訴了我們生存競爭的範圍是逐漸擴大去的；第二，還說明了世界萬物是互相依存的，互相聯繫的，並無孤立的可言。於是便形成了一種整然的世界觀和方法論了。

所以，必須站在一種分析和綜合的批評立場上，概而論之，那才是對諸位有決定意義的敘述方法，這是必須首先聲明的。

其次，我必須解說，這裏所謂科學，並不單指自然科學而言。普通一般，提及科學，大概是暗示自然科學，假如科學是單指自然科學的話，那這種科學概論，必須一項一項地去解說：天文學是什麼，物理學是什麼，生物學是什麼，彷彿引導諸位到博物院參觀一樣，儘量地解說為止。但這末一來，最多祇能抽象地告訴諸位，人類與自然鬥爭的方向和結果，然而却沒有告訴諸位，人類怎樣運用他們自己的力量去和自然鬥爭，並在與自然鬥爭中學得了些什麼東西，同時，還更重要的，是人類在自己的生活範圍內，在自己的生活歷史裏，配合對自然的鬥爭，又曾經怎樣互相鬥爭着，成長着，難道這些都與科學無關的嗎？又難道這些都不是科學的嗎？當然的，這些都在社會科學裏記載着，說明着，並研究着。社會科學就是在解說人類與自然、人類與人類自身間的互相鬥爭的過程，以及人類生活歷史的內容及其方法，這是何等重要的一種學問！把社會科學摒除科學領域之外，那是不正當的，拋棄人類的組織及其生活方法，那說人類對自然的鬥爭及其結果的科學，便是一種空虛的抽象的形式判斷。卡爾（Karl）在他的巨著「德意志意識形態論」（Deutsch Ideologie）

第一章上曾說：「費爾巴哈 (Feuerbach) 特別提及自然科學的直觀，他述及顯現於物理學家及化學家眼中的祕密。但是沒有產業和商業，那裏來的自然科學？就是這個「純粹」的自然科學，他的目的與材料實際上也依商業與產業，即是說，人間的感性的活動，而開始獲得的。」所以人類是在其特定的社會生活內形成並發展他們對自然的鬥爭的方向、程度及結果的，也就如此這般地建立並發展他們的科學的，所以研究人類生活方式及其歷史的社會科學應與自然科學同居於平等的地位，共同統一於科學這概念下。卡爾在前揭書上，正確地說：「我們祇有一種科學，即歷史科學。」歷史科學就把社會科學和自然科學統一起來了。這裏所解說的科學概論，就是把社會科學和自然科學作爲一個文化總體來作批評的對象的，自然習慣上還是偏重於自然科學，我們將以自然科學爲經，而以社會科學爲緯，組織地來加以概說。

## 二

然而我們雖說：自然科學與社會科學統一於科學的範疇裏，却也並沒有否定牠們兩者本質上的差別，並且，我們還須鄭重地指出忽視兩者的差別所造成的罪惡決不很小。

### 第一、混淆自然法則與社會法則的錯誤：

我們知道，馬爾薩斯 (Malthus) 的人口法則就是這一種錯誤推論的結果。他在他的名著「人口論」

(The Principle of Population) 第一版上說：如果要研究人口問題：「我以為應當立下兩個原則，第一，食物是人類生存所必需的，第二，兩性間的情慾也是必需的。……祇是人口 (Population) 若不被限制便是幾何級數 (Geometrical ratio) 的增加，而生活資料 (Subsistence) 不過是算學級數 (Arithmetical ratio) 的增加而已。」所謂幾何級數的增加，便是 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, …… 的增加上去的，而算學級數的增加，却是 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, …… 的增加上去的。照他的假定，美國人口七百萬，而以美國人口增加率每二十五年增加一倍來計算，那末，他說，第一個二十五年，人口與食物都是 1，這時候假定所有人們都是豐衣足食，正過的黃金時代的生活。那末，第二個二十五年呢，人口雖然增加到一千四百萬，但是與食物是 2 與 2 之比，所以照舊是過的天國生活的。可是第三個二十五年便不同了，人口增加到二千八百萬，與食物之比是 4 比 3，換言之，其中七百萬人是有份食飯而非餓死不可的，如果假定這七百萬人願意半餓着生活，那也必然牽連另七百萬人移出一半食物給他們而也變成半餓餓狀態。但到了第四個二十五年，即一百年後，人口增加到五千六百萬，其與食物之比是 8 比 4，簡直祇有一半人口有食物，另一半願意半餓的話，就得牽連全體都成半餓狀態。然而大家半餓究竟還有一條路可走，若是到了第十個二十五年後，即二百五十年後，人口與食物之比是 512 比 10。即每五百二十個人中，祇有十個人有食物能夠過如今日的生活的，其他的人，即  $502 \times 7,000,000 = 3,514,000,000$  人口統非餓死

不可想根據人道主義，有飯大家食這時也已不可能，因為以七千萬人的食糧來分給三十五萬八千四百萬的人，簡直杯水車薪，勢必通通餓死爲止！

於是產生了馬爾薩斯的悲觀的經濟學理論，認爲依於人口的自然法則，將使人類社會免不了貧富之分，免不了階級的區別。從而人們的饑餓、貧窮，是自然法則所顯示的必然結果，那沒法去救濟牠，補救牠，不僅是徒勞無功，並且是違反自然法則，遺害社會的行爲。爲了這不過是以有用的資財去養活非餓死、非淘汰不可的人口，養活了這多餘的不必要的人口，是徒牽累整個社會陷於貧窮，陷於無資金發展文化的野蠻狀態裏去的。所以馬爾薩斯極力反對慈善事業，反對革命，爲了整個社會的不平不幸現象是神聖的自然法則的結果，人定不可勝天。

這是如何苦心地想把社會所形成的罪惡，全部轉嫁於自然。社會依據於其自身發展法則所形成的私有財產的過程，階級對立的過程，現在都通通變成自然的把戲去了。所以一切被壓迫的奴隸們，你們祇能怨天，爲什麼天呀不把食物的增加和人口的增加一樣變成幾何級數去呢？却不必尤人，不能向壓迫你們的人，向社會，提出抗議，因爲這不是誰的責任和罪過，而是自然法則的必然歸結，怨不了誰。於是馬爾薩斯就在這末樣的神聖自然法則的掩護下把社會主義經濟學者戈登（GODIN）的經濟學說擊破了，在英國新興資產階級的歡呼中被送上古典經濟學繼承人的寶座上去！

## 第二、移植自然科學的理論於社會科學的園地的錯誤。

達爾文的生物進化理論，無疑的是建築在嚴密的科學的理論基礎上的。他指出了生物的進化是在自然淘汰（Natural selection）應譯自然選擇，因淘汰是不要的意思，而選擇是提存的意思）的法則下進行的，爲了想通過自然淘汰而獲得生存及傳種，於是形成了激烈的生存競爭（Struggle for existence），無論對同種的，對異種的，對自然環境的競爭，競爭的結果，總是優勝劣敗，適者生存。自然殘酷的法則，決不憐惜弱者，却專門降福於強者，於優勝者也。祇有這些被選擇的強者，才配擔負進化途上更劇烈的競爭和奮鬥，這便是生物進化的鐵則和基礎。

然而達爾文的生物進化理論，却給後來達爾文主義的社會學者，全部移植到社會科學理論上來，形成統治階級的免費擁護者，御用的宣傳家了。他們根據他們的所謂科學理論，以爲生物是在生存競爭中求生活的，人類也不能例外，生物既然是適者生存，人類當然也不能例外。那末，社會上的適者是什麼呢？自然是少數的特權階級。至於被壓迫、被統治的大衆當然是不適者。從而不適者而想高談自由和平等，自然是無稽之談，不合科學，也不合邏輯！

跟着一般所謂優生學家，就依據生物進化理論，孟德爾（Mendel）的遺傳學說，高談起他們的階級的榮譽來，說統治階級都是些優生種族，那些貧苦、困窮、落後的人們，便多是些賤種，像印度的第四階級一樣。人



總是天生下來，依據於父母的社會地位而被判優劣的，因為在現時代，長大後的一切文化、政治、經濟的活動，都以家庭的血統做出發點，跳牆的人，突興突敗的人是很少的。於是貧窮的、落後的人，永遠是低能的部族，社會的垃圾堆，而得勢的富貴人家，都是天定的英雄好漢的優秀血統所繫。這些科學家們甘心閉着眼睛不看那些適者們從對社會的一切聲色享受起，到四肢不動，五穀不分止，整個的變成了寄生蟲，他們老早脫離了勞動的生產過程，脫離了文化的活動過程，但這般科學家們却依然死心塌地的說祇有他們才是優秀種族，才是適者。這顯然不是因為他們是適者才是光榮的統治階級，而是因為是既存的統治階級，所以他們才是適者，這就是他們的「科學的」邏輯的祕密。

以上就是警告我們學社會科學的人們，對於自然科學的結論，應當要仔細地選擇和應用，並不是說「科學萬能」便可以抹殺一切，而囫圇吞棗，盲目去信仰的。社會自有牠的運行的法則，社會科學最重要的任務，便是切實認取社會的存在特質及其發展的法則，並不是整個地把自然科學的結論移植過來，而坐享其成，那結果就會有意無意地盡了擁護舊社會的罪惡的任務了。

### 三

但是，我們並不單單警告學社會科學的人們，要瞭解自然科學的結論及其性質，並且也要暴露自然科

學不是萬能，不是智識的全部，牠之要瞭解社會科學的結論及其性質是同樣地重要的。

我們知道，自然科學家常常以不懂得社會科學，甚至不懂得人間世界為何物為他們自誇之一證據的。他們常以專門家自翊，是化學家就不懂物理學，是天文學就不懂醫學，算是自然且必然的，至於不懂法律、政治、經濟，更是天經地義，向來不看新聞，不明瞭今日社會，列為科學家必具條件之一。然而，我們現在却要宣說，這種怪現象是應當停止了。世界是一個整體，人間社會是人們的公共活動場所，人不能脫離自然法則而生存，更不能脫離社會法則而生存的，對於人類社會的運行和發展，和每個人都有干係，每個人都應當知悉，也都應當參與。自然科學家們的那種傲慢而愚蠢的態度應當成為過去了。不然，愚蠢的喜劇是要照常扮演下去的。

好像生物學泰斗赫克爾（Häckel）與病理學家威爾喬（Virchow）的論爭就是愚蠢的喜劇之一。威爾喬在柏林有一次作反對進化論的演說，斷言「人類不是從猿進化來的事是絕對確實的。」赫克爾便舉出無數動物學上的實例，反駁威爾喬，並譏刺他說：「常常被引用的威爾喬的反對人猿同祖說，在公衆之間博得了好評。爲了這有名的自然科學家在另一範圍的病理學方面有着最高的權威之故。他的細胞病理學是在醫學的全領域巧妙地應用了細胞說，因此，就使他在三十年前給予醫學以莫大的進步。但是他所給予的這種偉大的永久的功績，與他對進化論所採的頑迷的否定態度並無何等的關係。」

到了一八七七年，在德國慕尼黑（Munich）開自然科學者大會，歐洲出席的學者對「自然淘汰說」分成兩派，爲了承認還是否認掀起了猛烈的論爭。威爾喬就是攻擊進化論之一員，他的理由是：「達爾文的學說是直接導入社會主義去的東西。」

於是生物上的議論停止了，問題移到達爾文學說是否是社會主義去了。赫克爾對於對進化論的這種「污穢的非難」，決努力肅清牠去。他於是慷慨激昂地說：「社會主義是要爲一切市民要求平等的權利，平等的義務，平等的所有及平等的享樂的。反之，進化論却證明這些希望的實現明白地爲不可能，證明在人類社會和在獸類社會同樣，各成員的權利、義務、所有是不平等的，並且永遠得不到平等的。」他於是舉出人們能力的先天和後天的差異，並述說社會生活上的分工的必要，而反駁威爾喬。他說：「對於勞動的報酬也不能多歧多樣的。這種事實是簡單明瞭的，假如有見識，有教養的政治家，對那些社會主義者所抱的不合理的空想的平等思想，我想最良的解毒劑就是生物進化說了……誰若是想對達爾文學說賦予政治的傾向的話，那末，那個傾向真應當是貴族主義的，不應當是平民主義的。更不用說不應當是社會主義的了。」

赫克爾的議論簡直連近世社會主義的ABC都不懂，却信口雌黃一頓，真是可憐復可笑。繼承並發展達爾文的事業的他，夢也想不到卡爾在讀了「物種起源」後，在建設科學的社會主義上曾受了非常大的影響和暗示。這種忽視社會科學理論的自然科學家自然是車載斗量，不過像赫克爾這樣的堂哉皇哉的出

醜，歷史上還少見呢。因此意大利的社會主義者佛也盧利批評赫克爾的這番社會主義理論，就藉用赫克爾批評威爾喬的那段刻毒的文章，說：「常常被引用的赫克爾的反對社會主義論，在公衆之間博得了好評。爲了這有名的自然科學家在另一範圍的動物學方面有着最高的權威之故。他在胎生學上發見的生物發生的原則，就使他在三十年前給予生物學以莫大的進步。但是他所給予的這種偉大的永久的功績，與他對社會主義所採的頑迷的否定態度並無何等的關係。」

上述應當警惕的地方，就是往後我們應當全力注意的所在。

## 第二講 什麼叫科學

什麼叫科學 (Wissenschaft, Science) 呢？

這問題是夠令人興奮的。自來科學家、哲學家都彷彿不甘落人後，都要忙於打起精神，絞乾腦汁，企圖去煉就一個空前而又絕後的科學定義，來嚇嚇他人。像赫胥黎 (Huxley)、馮德 (Wundt)、李格特 (Rickert)、宗巴特 (Sombart) 等，都是頂努力的人物。有的說：科學是一種特殊方法研究並發現諸般說明因果法則的知識。有的說：科學是一種能夠發現關於形式、規範、因果並結果等等法則的知識。有的說：科學是一種或能發現現象的一般法則，或能認識現象的價值，或能理解現象的全部知識等等。——但，這些，無疑地，都是些吃力不討好的工作，無效果的努力。

因為什麼是科學這個問題，科學這個術語的本身就已經告訴了我們。科學 (Wissenschaft) 就是知識學 (Wissenschaft)，就是知識的集成 (Wissen-Schaft)。(英文和法文的 Science 同出自拉丁文 Scire 含義亦為知識。) 所以問題是：怎樣去理解知識，更怎樣去理解知識的集成。

那末，我們的知識是怎末樣獲得的呢？知識是來自經驗，而經驗是來自感覺。所以可以說，知識是通過吾人感官的感覺，而構成經驗，而形成起來的。沒有感覺，就無由獲得知識的素材（Data），也就無由構築起來知識的系統起來。所以洛克（Locke）說：「沒有感覺，就沒有知識。」（*Nil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu*）爲了組成知識的每一概念，每一表象，都是從感覺，從經驗，從學習得來的，都不是天生就有的。洛克堅決否認天賦觀念（*Innate Idee*）這種主張，却承認人心初生正如亞里士多德（Aristotle）所說的「白紙」（*Tabula rasa*）一般，以後一切都從感覺，從經驗，從實踐，從學習，慢慢塗寫上去的。

但是說感覺，我們首先就得承認有一個主觀和一個客觀的存在，換言之，我們意識上不得不首先默認在我們感官之外有一個客觀對象存在，然後我們的感官才去感覺牠，才去和牠發生交涉，發生關係，就從這種交涉和關係當中，我們的經驗，我們的知識的素材，才逐漸獲得且擴大並豐富起來。所以知識畢竟是對客觀現象的實踐和行動的結果，離開實踐和行動來判斷知識，那是不會有正確的標準和結論的。所以卡爾在他的「費爾巴哈論綱」（*Die Thesen über Feuer bach*）上就說：「人們的思想能否認識客觀的真理——這個問題絕不是理論問題，而是實踐的問題。人類應從實踐中證明其思想的真實性，即證明人類的思想是有真實力量並能達到現象裏面去的。」

然而單純的知識並不直接就是科學。我們說：科學就是知識的集成。所謂集成，就是必須經過一翻整理、組織和提煉，單純的知識必須經過了這種洗煉的工具，然後才成其為科學。而「尤其重要的是，這集成必然是如次說明的那樣，是依於歷史社會的存在，我們具有的學問概念，因這歷史社會的規定，而把自己從單純的知識概念，認識區別出來。」（戶坂潤語，見所著「科學方法論」中譯本，八四頁。）

爲什麼呢？

因爲科學並不是一朝一夕建立起來的，而是隨着人類對自然現象的認識逐漸開展而形成，而發展起來的。這種發展依存於歷史和社會的條件是明顯的事實。爲了社會的存在是決定了人們的意識的活動，在一定社會的經濟和政治的狀況下便決定了該社會的一定的文化的環境，也就決定了該社會所屬人們的一定的知識活動的範圍和程度。同時，人類文化的進展，確確實實是一種歷史的作業，是通過無限年代，經過人類無限世代的勞作，累積起來的結果。

所以科學是對客觀對象的實踐知識的集成，這集成是依於歷史和社會的條件的規定而永恆地前進並發展着的。

但是，在同一歷史過程中，爲什麼我們中國的科學不發達呢？許多人曾經爲這問題頭痛了，在這裏我們不妨犧牲多少時間來解答牠。我們知道科學是社會的產物，牠的發生和發展是受現實社會的經濟情況所制約的。中國科學不發達，是中國經濟長期停滯着的惡果，影響思想界一向在玄學裏兜圈子，走不出迷津。在「大學」這部書裏，我們可以找出這一段話來：

「古之欲明明德於天下者，必先治其國；欲治其國者，必先齊其家；欲齊其家者，必先修其身；欲修其身者，必先正其心；欲正其心者，必先誠其意；欲誠其意者，必先致其知；致知在格物！」

又說：

「物格而後知致，知致而後意誠，意誠而後心正，心正而後身修，身修而後家齊，家齊而後國治，國治而後天下平。」

以我想，這是一個很好的爲學、立身、處世的大道理。把一切人類活動的基礎，都建立在「格物致知」上面。用現代語翻譯出來：「格物」即是對客觀現象的實踐，「致知」即是將這種實踐的結果來構成知識的素材，這完全是一種科學的態度。要求科學的研究和發展，以爲個人爲學、立身、處世的基礎，以爲治國平天下的基礎，這是何等正確的見解！

但是不肖的後繼者却並沒有這樣辦，他們首先把個「物」字，不當作客觀對象來看，却解釋成抽象的



東西，心上的東西去。結果，根本不去研究客觀對象，根本放棄科學的立場，甘心墮落到唯心論，形而上學，神祕主義的深淵去。

譬如朱熹很看重「格物致知」的道理，他從「禮記」裏提出「大學」一篇來捧上儒家四大名著的「四書」之一的位置去，就是由於他推崇「格物致知」的道理的原故。但他對這個「物」字的解釋，就不把它看成客觀對象，看成是一種實實在在的物質，而甚至說所有客觀物質性的東西，都從另一種抽象的東西演化出來的，那抽象的東西，他叫做「理」。所以他在「語錄」中說：

「未有天地之先，畢竟也祇有理，有此理便有此天地，若無此理亦無天地無人無物……有理便有氣流行，發育萬物。」

但這個「理」又並不躲藏在什麼神祕地方，却就在我們的心上。所以他說：

「心包萬理，萬理具於一心。」（語類）

「理祇在一心，此心一定，則萬理畢見。」（學的）

結果，朱熹心目中，根本沒有去對客觀對象實踐的印象，因為在他看來，根本沒有「物」可「格」，祇要「此心一定」，就「萬理畢見」，用不着操心去作科學的實踐，而寧願參禪打座了事。可見朱熹並未從「格物致知」下手去學問，而是從「誠意正心」下手去做工夫的，他之未能領導儒家走上科學研究的坦途，一

半錯誤在此。

然而和朱熹反對的陸象山，也並沒有站在朱熹的反對立場來做出發點，同樣是作為唯心論的一個小丑而出現着，因為他也是把「物」看成主觀的「心」去的。他同樣看重「格物致知」，他的解釋和朱熹的解釋也並沒有兩樣。他說：

「格物是下手處。伯敏云：如何樣格物？先生云：研究物理。伯敏云：天下萬物，不勝其繁，如何盡研究得？先生云：萬物皆備於我，只要明理。然理不解自明，須是陸師親友。」（全集卷三十五「語錄」）  
並且還爽快地說：

「宇宙便是吾心，吾心即是宇宙。」（全集卷三十六「年譜」）  
這簡直是絕對唯心論的爛調了。

所以，在陸象山看來，「物」也不須要去「格」，因為「物」根本就不在我心中。

陸象山的繼承者王陽明為學的故事就更有趣味。他少年的時候，也承認格物致知是學問的基礎。並且更承認「物」就是客觀對象，就是主觀外存在着的實物，格物就是對那些實物去實踐，去觀察，去行動。所以他曾和他的友人對庭院中的竹子實行觀察，但是為了沒有科學方法，他的友人對着竹子悶坐三天，病了，他病了七天，也病了。他的「年譜」上記着，先生二十一歲時：

「是年爲宋儒格物之學……一日思先儒謂衆物必有表裏精粗，一草一木皆涵至理，官署中多竹，卽取竹格之，沈思不得其理，遂遇疾。先生自委聖賢有分，乃隨世就辭章之學。」

格物格不清楚，便隨波逐流去了。到了三十七歲時，貶至龍場驛，始悟格物致知之理。

「春至龍場，先生始悟格物致知。龍場在貴州西北萬山叢中，蛇虺蝮蠍，蠱毒瘴癘，與居夷人鵠舌難語，可通語者皆中土亡命，舊無居，始教之築土架木以居。自計得失榮辱，皆能超脫，惟生死一念尙覺未化，乃爲石墩自誓曰：『吾惟俟命而已。』日夜端居澄默，以求靜。久之，胸中洒洒，而從者皆病。自折薪取水作糜餵之，又恐其懷抑鬱，則與歌詩，又不悅，復調越曲，雜以談笑，始能忘其疾病，夷狄患難也。因念聖人處此，更有何道？忽中夜大悟格物致知之旨，寤寐中若有人語之者，不覺呼躍，從者皆驚。始知聖人之道，吾性自足，向之求理於事物者，誤也。」

王陽明通過觀察竹子的客觀實驗，回復到「吾性自足」的結論，是他日暮途窮的不得已去處。但他因此便極力否認朱熹論「格物」就是「卽物窮理」的意思，以爲「釋朱格物之說，不免求之於外……世之儒者認理爲外，認物爲外，而不知義外之說，孟子蓋嘗闢之。」（全集卷二，答羅整庵書）他於是把「格物」解爲：「我解格作正字義，物作事字義。」（全集卷三，語錄三）於是「格物」就是正正經經地去做一件事，所以凡事便須反求諸己，你不能因「事父不成去父上求個孝的理，事君不成去君上求個忠的理。」（全集

卷一語錄一。這末一來，「物」便被否定了。他所以認為「心外無物」（同上），就是因為根本沒有物可言的原故。因為「身之主宰便是心，心之所發便是意，意之本體便是知，知意之所在便是物，如意在於事親，即事親便是一物，意在於事君，即事君便是一物……所以某說無心外之理，無心外之物」（同上）。「夫物理不外於吾心，外吾心而求物理則無物理矣。遺物理而求吾心，吾心又何物耶？」（答顧東橋書）。

把一個好好的「格物致知」的道理，給這些唯心論的蛆虫白白地蠶爛去，硬說除心外更無他物，除求放心，掃清心中雜慮外，更無由去致知。結果，對客觀實物根本不去研究，不去實踐，勉強去幹的，就蠢如鹿豕，硬拿椅子去坐着對外物白相，這如何能使科學發達呢？

科學發達的基礎，如前所述，必須首先承認有個客觀對象的存在，其次，我們就去和他發生交涉，發生關係，從而產生知識，產生科學。這種承認客觀對象存在的學問態度是唯物論的立場，唯物論的立場是與科學的立場相一致的，所以唯物論促進了科學的發展。反之，不承認客觀對象的存在，以為一切均屬於心，「物」即是「心」，「宇宙即是吾心」，「萬理具於一心」，這便是唯心論的立場，唯心論與科學是背道而馳，是道不同不相為謀的。不是唯物論而是唯心論發展，科學就受影響而停滯，而無由發達起來。我們中國固然是。一個例子，羅馬也是一個例子。當朗格（Lange）在他的巨著「唯物論史」（Geschichte des Materialismus）上，論羅馬科學不發達時，就歸咎於當時唯物論消沉的結果。他說：「羅馬人雖曾從希臘受得最初的科學的

刺激，但其科學恐仍較爲劣。」（上卷，中譯本，一〇三頁。）於是「古代文化的光輝的路程，不多時就終擊了，在這終點，我們發現了一種完全的變化。」（前揭書，一〇四頁。）這種變化的原因和結果畢竟如何呢？「在古代一切民族中，也許要以羅馬人最遠離於唯物論的見解了。他們的宗教，深深種根於迷信，他們全部政治生活，爲迷信的方式所限制。他們執拗頑固地遵奉他們所繼承的風習；藝術與科學不能予他們以多少刺激，他們更不能埋頭於自然的沉思。一種實踐的方向，比什麼都更支配他們的生活，但這並不是唯物論的，却全是唯心論的。」（前揭書，一一三頁。）

把這段話移來作我們中國過去學術界或士大夫階級的批評，我想是最恰切不過的吧！

事實上，科學和唯物論是文化上的姊妹花，同屬社會經濟機構的上層建築物。社會經濟發展時，牠們就隨着發展，停滯時，就隨着停滯。原因社會經濟停滯時，人們便爲舊生活環境所困，沉淪於迷信和保守，反之，社會經濟發展一開始，物質改進的要求熱烈，科學的需要便增加，生活向上的意識強化，唯物論思想便發展了。

### 三

其次，我們要解釋一些人們的錯誤觀念。在他們看來，現在正是科學時代了，這正是人類文明的最高峯，幸福和康泰彷彿將自然地從天而降，大家滿可以坐着享福，高彈人生美滿的調子了。我們要說，這種信念是

錯誤的。

科學原不是神祕的東西，牠正是人類意識活動的結晶，是人類社會的產物。人類想享科學賜予的幸福並不是坐享，並且雖享受的時期還遠呢。爲什麼？因爲科學還被某些人把持和操縱的原故。如果科學的發明和發現不爲他們所把持或操縱，而均一律見之實用，貢諸社會的話，人類文明決不像今天一樣，而是更燦爛更光明的了。齊士女士（Miss Chase）在她的「資本主義的浪費」（The Tragedy of Waste）一書上說得好：「如果一切科學的發明都付諸實施，那人類社會至少比現在還進步數百年。」爲要論證這一點並不困難。

譬如我們在名作家伊林（M. Ilin）的「人和山」（Men and mountains）上看到一段故事。那是敘述蘇聯怎樣建設伏爾加河（Volga）的計劃。爲了伏爾加河是歐俄最大的河流，可是年紀老大了，河床很淺，把牠疏濬起來，既可免除春季水患，更可利用牠的水力建設電力站以及灌溉多數田畝。但是，這樣一來，必定使牠流入裏海的水量減少，而影響裏海的面積。裏海的水位如果低下，便會牽連南方沙漠的乘機墾入，同時，也會減少裏海的鹽產和魚產以及沿岸的工商實業。

但是想維持裏海的水位，必須維持伏爾加河的現狀，想利用伏爾加河的水而又要維持牠的現時流入裏海的水量，祇好想法子開鑿運河，從北方的沃納加河（Onega），蘇克霍那河（Sukhona），維契格達河

( Vichegda ) 彼屈拉河 ( Pechora ) 以及拉察湖 ( Lacha ) 伏支湖 ( Vozhe ) 和珂明斯科湖 ( Kubenskoe ) 取得水量。但還是不夠，更須從鄰近的頓河 ( Dan ) 取得水量。

但是頓河是流入亞速海 ( Азов ) 的。如果頓河的水量流入伏爾加河而影響亞速海的水位低落時，黑海的鹹水就要侵入亞速海，而將亞速海的水份弄鹹，殺死某些魚種而影響到漁業。因此，又「必須要計算出亞速海恰恰需要多少水，使我們的計劃實行時沒有一條魚遭殃。」(中譯本，一九九頁。)

結果一個大伏爾加河計劃擴展為北連北冰洋，波羅的海，白海，南連黑海，亞速海和裏海的偉大計劃了。而「伏爾加河成爲一條真正偉大的水道……世界上就沒有別的河道可以和這條河道比賽長度了。這個大系統的中心港口便是莫斯科。」(前揭書，一八〇頁。)

從此交通固然暢通了，灌溉系統也依此成立，而沿河道所建立的無數電站更可以加速電氣化的發展。就爲了要把這偉大的工程弄好，於是「集體人的腦子把問題解決了。在科學學會裏，好幾百個科學家開會討論如何安排伏爾加和裏海，他們在許多地方，許多部門內同時工作着……工程師，農學家，地質學家，經濟學家，物理學家，化學家，動物學家，植物學家——還有那個部門的科學，沒有科學家參加這次科學學會的會議呢？」(前揭書，一八九頁。)

「從一九三三年十一月二十五日開到十一月三十日止，在三十日那天，他們得出了結論。在最末了一次會議上，有一個會員在講壇上站起來宣讀最後的決定。」(前揭書，一九〇頁。)

希

望在第三個五年計劃的終結，即一九四二年全部實現牠，實現這個「在人類歷史上，像這樣河流和海的命運決定於許多科學家的集會，還未曾有過」(前揭書，一七七頁)的巨大工程計劃！

假如誰以為這種舉動在現代並不神奇，那末單拿我們中國曾經上督下責並且掛了成十來年招牌的「黃河水利委員會」去和他們的大伏爾加河計劃委員會來比，就會汗流夾背了吧？為什麼人家可以那末做，我們又不可以呢？人力不夠，物力不夠嗎？那末好，舉出美國來，大概人力物力都足夠了吧，然而看伊林怎末樣描寫着呢？

「美國尼阿加拉瀑布(Niagara Falls)被五個電力站所割裂，這五個中間只有一個是規模大的，有五十萬匹馬力。然而尼阿加拉可以供給七百萬匹馬力呢！

「我有一張美國三個州的電力站的地圖。這張地圖看起來像一張補滿補釘的被單。每一塊補釘是一家電力公司，每家公司統治着牠那自己的這一塊補釘，有如一個小小的王國……

「目前那種電力公司的管理方法還是中世紀式的，每一個『國王』都按照自己的癖好而治理，在這種條件之下，怎麼可以想像到有一種全盤的計劃！怎麼可以想像改造全部河流體系那樣的事情？」(前揭書，二一七——二一八頁)。

「當整個國家是無計劃的時候，整個國家被數千家電氣公司或數千家別的公司和托拉斯所分割



的時候，怎末會有一個總的計劃存在呢？在這種國家內，一個計劃只僅僅是一個願望。」（前揭書，二二〇頁。）

伊林更進而論世界的建設計劃，諷刺地說：「我看到過好幾個全歐電氣化的計劃。每一個計劃都展覽着他們被一個電氣系統的蜘蛛網籠罩着的歐洲地圖，所不同的只是在德國人的計劃中電氣網的中心在德國，法國人的計劃中，中心在法國，比國人的在比國。中心的國家控制着全局，其他國家就像蜘蛛網的蒼蠅一樣。」（前揭書，二二〇頁。）

所以在資本割據形勢下的現時代，想實現偉大的改造地球表面的計劃，或者十足利用科學以增進人類社會幸福的事，顯然是不可能的。

有科學的偉大計劃尚且不可能實行，那想坐享科學賜予十全十美的幸福，便是守株待兔了！還有許多待實施科學計劃以圖改造和建設的地方，還一點未能實現起來，那說現在已經是科學時代了，黃金時代了，那便是盲目的胡鬧！

這又暗示了我們：科學是什麼呢？科學直到今天為止，還大半是資本家階級的賺錢工具吧了。

## 第三講 科學的對象

假如我們問：科學的對象究竟是什麼呢？

關於這個問題，自然討論的人多得很，但我沒有時間並且也不必去追述那末多，現在所要提及的，是陳豹隱先生在他的「社會科學方法論」上所述說的意見。他在那本書上，一再說：「科學所研究的對象是現象，這已經是無可懷疑的結論了，」「現象是科學的對象，這已經是天經地義了。」但是，我們却要問，為什麼現象是科學的研究對象呢？又為什麼現象是科學研究的對象已經是「無可懷疑的，」已經是「天經地義」的呢？

我們知道，在哲學上說，現象（Phänomen）是與本體（或物自體 Ding-an-Sich）相對待來說的。譬如康德（Kant）的哲學，就是把現象和物自體截然分開起來的。在他看來，我們的認識祇能達到現象，物自體是不可知的。爲了我們去認識事物，是靠我們的感官，而我們的感官所能感知的，祇是事物外表所呈現的現象，至於事物本身究竟是什麼，我們的感官無由去認知，也無法去認知，爲了牠原來就是不可知的。但

是我們的感官雖不能感知這個物自體，却並不能因此否定牠的存在，牠確實是存在的。如何知道牠是存在的呢？我們先天的感知牠，明白地說，即在信仰上承認牠的存在。

康德這種論調引起後來許多筆墨官司，譬如他的後繼者費希特（Fichte）就根本否認物自體的存在，以為現象就是一切，我們所感知的現象就是外界的全部，再無什麼撈什子的物自體在後台拉線。到了黑格爾（Hegel），和費希特一樣，也否認康德的二論，否認物自體的存在，以為現象就包含了物自體，並嘲笑康德既認為物自體確是存在於我們的感官之外，又說牠是不可知的，豈非自相矛盾知道牠存在着不就是已經知道牠而牠又已是可知的了嗎？

但這祇是在唯心論的陣營裏鬧的官司，至於唯物論的陣營裏，却又是另一種看法。他們承認現象與物自體並不是兩件截然分開的東西，現象不過是已知的物自體，而物自體不過是未知的現象。在認識論上說來，兩者祇是被認知的程度不同的一件東西，並不是性質上參差的兩件東西。要清算這種把現象與物自體強逼分開的謬見，正如恩格斯（Engels）所陳述的一樣，「對於這種見解的最有力的反駁，像對於一切哲學的幻想一樣，是實踐，即實驗與產業。如果我們在證明我們關於自然事象的理解之正確性時，能製造自然現象自身，依牠的條件而產生牠，更能使牠適用於我們的目的而成爲有用的，如果能這樣，則康德的那個不可捉摸的物自體自然就會消滅。在動植物的體中所發生的化學的要素，到有機化學開始把牠一個一

個的說明時止，依然還是一個這樣的「物自體」，但一開始說明的時候，這個「物自體」就成了「我們的物」了。譬如茜草的色素阿里薩林（Alizarin）便是這樣。現在我們不再祇是讓牠發生於原野的茜根裏，而從煤炭（Kohlenteer）中更廉價地更簡單地製造出來。」（見恩著費爾巴哈論 Feuerbach 中譯本，四九—五〇頁。）「而我們所能製造的，我們就不能再視為不能認識的。」（前揭書，一五六頁。）

懂得了現象與物自體（本體）的意義，我們就知道陳先生錯在什麼地方。

陳先生說：「依資本主義的哲學來說，本體是不可知的；依社會主義的哲學來說，本體和現象是統一的。科學的目的是在研究現象，本體的研究是哲學的領域。馬克思說：『如果一切現象和牠的本體是同一的，世界上就不會有科學的存在。』」（原書，緒論第五頁。）這真是「荒謬的說法」呢。

第一、我們要指出所謂「科學的目的是在研究現象」究竟是「依資本主義的哲學」來說的呢？還是「依社會主義的哲學」來說的呢？原文顯然說得糊塗不明白，照字句上解釋，應當是「依資本主義的哲學」來說的了，爲了本體是不可知的，那最好讓哲學去打官司，剩下一個可知的現象給科學去悠遊研究是再便妥不過了，並且這也正合乎陳先生的口味，因這正是康德哲學的根本立場所在，而陳先生又是很樂意給康德牽着鼻子走的。然而照陳先生表面上的態度又似乎是「依社會主義的哲學」來說的，那就不免令人驚駭。爲了把現象的研究歸之於究學的領域，把本體的研究歸之於哲學的領域的「社會主義的哲學」家，恐

怕祇有陳先生才配稱爲開山始祖了，因爲很顯然的「社會主義的哲學」如果承認現象與本體是「統一的」，那爲什麼不責成科學去研究這個「統一的」對象，而却瓜分成兩個半邊，科學祇取其一把一半交給哲學去，這豈非怪事？

而第二、陳先生却想借重馬克思那句話：「如果一切現象和牠的本體是同一的，世界上就不會有科學的存在」來作他的謬論的護符，那真是牛頭不對馬嘴。誠然，這句話是暗示本體和現象是統一的，而非同一的。然而說是非同一，就會含有「科學的目的是在研究現象，本體的研究是哲學的領域」這種分法的意思嗎？就會含有「科學的對象是現象已經是天經地義了」的意思嗎？當然不會有的！充這句話的含義，不過是表明本體和現象是非同一的，現象是已知的本體，本體則是未知的現象，科學的主要任務就在使這些未知的現象（即本體）如何成爲已知的去。假如對宇宙萬物已經沒有已知未知之分，或者認爲通通已知了，那科學還有什麼任務可言，還有什麼存在的價值呢？又假如誤指任一文化階段爲已達知識的絕頂境地，未知的本體已經通通變成已知的現象了，那科學又還用來作何用呢？又假如不承認科學祇有朝着這未知的無限大的領域的本體前進是牠的唯一職責，而冒然指定牠停止於某一階段上，單認已知的現象的咀嚼，翻炒是科學的職責，那科學是已走上了死路了，更還有何價值可言呢？

因此，我們更否認科學的對象是現象已經是天經地義的見解，我們更要否認把現象的研究歸之於科

學的領域，把本體的研究歸之於哲學的領域的這種分法，以及這種是屬於所謂「社會主義的哲學」的分法，我們要指出，這不過是康德主義的夢囈吧了，是「資本主義的哲學」的冒牌吧了。

## 二

告訴陳先生吧，如果想真正「依社會主義的哲學」來說話，應當熟讀下列的格言：

恩格斯明白而且乾脆的宣言：「自然科學的對象是動的物質。物質本身之上各種形態與形式也祇有經過運動才能被認識，祇有在運動中才能看到物體的性質，不動的物體是無甚可說的。因此運動物質的性質出乎其運動的形態。」（中譯本一七三頁。）

但我們要發問：當我們說科學的對象是運動的物質，以「運動的」這個形容詞加在物質上面，以為這種物質才是科學的研究對象，那末，是否意識上曾經默認另有一種不運動的物質存在着呢？

我們要說，此種假定是不可能的，爲了不運動、非運動的物質是不可思議的。恩格斯很清楚地表現了這一思想，他在「反杜林論」（Anti Dühring）上有這樣的一段話說：「運動是物質存在的形式；無論在什麼時候，無論在什麼地方，總不會有一種沒有運動的物質。宇宙空間中的運動，個別天體上較少物體的機械的運動，採取熱的形式，採取電流或磁流形式的分子的運動，化學的分解及化合，有機的生命——每一個

別的物质原子，在每一瞬間，總是經處在上述的一種運動形態，或同時處於數種運動形態之中。一切的靜止，一切的平衡狀態，祇是相對的，牠們祇對某一特定運動形態而言，才有意義。例如，某一物體在地球上可以處於機械的平衡狀態，就是說機械的靜止狀態，可是這並不妨礙牠參加地球的運動以及全部太陽系的運動。同樣的，這並不妨礙牠的物理學的最小部份，經歷牠的溫度所引起的變動，也並不妨礙牠的物體的原子經過某種化學的過程。沒有運動的物质，和沒有物质的運動一樣，同是不可思議的。因之，正和不能創造或毀滅物質的本身一樣，運動也是不能創造和毀滅的。L（中譯本，一〇六——一〇七頁。）

所以說不運動的物质是不可能的，物質都是運動的，並且物質本來是運動的，換言之，有物質就有運動，兩者是分不開的。如果假設有物質不一定有運動，那就是假設運動是在物質存在之後才被創造出來的，一提及創造，必須假定一個上帝的存在，因為「沒有外來的刺激，就是說沒有上帝，怎樣能夠從絕對的不動轉到運動？」（前揭書，一〇五頁。）所以牛頓(Newton)的天體力學是假定一個上帝的存在的，沒有上帝，牛頓的宇宙就變成一個死寂的不動的體系。他的運動定律承認如果沒有外力作用，則靜者常靜，動者常動。但他的天體力學上，整個宇宙老早裝置好了，萬般齊備，祇待東風，祇待牛頓假設的第一推動力，如果沒有這個外力作用，宇宙各天體決定不會運行起來的。而這第一推動力不過是神力的別名而已。

所以如果不承認物質的運動是依於上帝的意旨和權力，則不得不進而承認運動是物質本身所固有。

的結果，物質都是運動的，「沒有任何運動的物質狀態成了最空虛的荒謬的觀念之一。」（前揭書，一〇七頁。）但是運動也一定是物質性的，非物質性的運動，那不過是幻想的，概念上的運動，不可思議的運動，也純然一個「最空虛的荒謬的觀念之一」吧了。

### 三

但是說起「運動」一語，又常常被一般自然科學家弄成狹義的去了，即把牠單單解作機械的，力學的運動，即單單解作位置的轉移，因此，我們不得不進一步解釋我們所謂的物質的運動，決不單是這種意味。

「自然科學家把運動看作機械的運動，看作移動，這是從無化學的十八世紀傳下來的觀念，牠妨礙了對一般事物之明白的瞭解。如果把運動用在物質上，這就是一般的變化。」（恩格斯語，見所著：自然辯證法，中譯本，二〇〇頁。）

所謂一般的變化，即是說，不單只機械的移動才是運動，就是一切物理的，化學的演化和變遷，也還是運動的一形態，並且還是高級的，主要的一形態。「運動」一字，就其本來的字義說來，就是物質存在的能力，物質的內在的屬性，牠可以包括宇宙中所發生的一切變化與過程，用最簡單的地位移動起到思想止。」（前揭書，三四一頁。）



但是，我們也不因機械的移動是低級的，便否認牠的重要性。要知道，「一切運動都與移動有關係——如天體，地球，分子，原子，甚至以太的移動。運動的形態愈高，此種移動亦愈小，移動雖不能包盡某項運動的本性，但是牠們是不能分開的。」（前揭書，三四二頁。）「並且我們又不能否認，每一個高級形態的運動都必須與真實的機械運動（或是外來的，或是分子的）發生關係，正如高級形態的運動往往可以同時發生別種運動，沒有溫度的及電的變化，則化學的作用是不可能的，假如沒有機械的，分子的，化學的，溫度的，電的以及其他種種變化，也不會有有機生命。」（前揭書，二〇一頁。）可知物質的運動，決不是簡單的機械的位置移動，而是包括物質界一切的演化與變動。科學的任務，就在分析並說明這種運動的內容及其轉變過程。

但是，對靜止的概念將如何解釋呢？靜止祇是運動的相對形態，絕對的靜止是不可思議的。「絕對的靜止，無條件的平衡狀態，是不存在的。」（恩格斯語，見所著：反杜林論，中譯本，一一二頁。）靜止或平衡祇是運動的表面的，暫時的現象，「祇是限制的運動的結果」（同上）。

總之，我們並不否認靜止或均衡的存在及其意義，但我們並不把牠絕對化，而把運動看成是附屬於牠的偶然現象，反之，我們却把牠看成運動的偶然現象。「從辯證論法的觀點上看來，運動表現於其反面，即表現於靜止中，這一事實，絕不是什麼難題。在辯證法看來，這種對立，像我們在前所見到的，祇是一種相對的東西」（同上）。

說牠們是對立的，又說這種對立是相對的，這便是說，牠們原不是絕對地，互不相關地，絕緣地，分道揚鑣的；牠們却是交替的，錯綜的，相輔相成的，互相對待的。「在地球上，運動則分化為運動與均衡的輪替，個別運動趨向均衡，而總和的運動却又破壞了這個均衡。岩石是靜止了，但是風化過程，海浪作用，河流作用，冰山作用都繼續不斷地來破壞這個均衡，蒸發作用，雨，風，熱，電磁現象等也是一樣。最後，在活的有機體中，我們可以觀察出其一切最小分子之不斷的運動，甚至較大的器官也是不斷的運動。在生命之平常的時期中，這運動的結果是全有機體之經常的均衡，却又能經常地保持着運動。」（恩格斯語，見所著：自然辯證法，中譯本，一九五頁。）

## 第四講 科學分類的意義

科學的對象就是動的物質，但是，科學何以分成如此多的門類來研究這一單一的對象呢？現在我們就再進一步來推究牠的分類的原因及其意義。

科學分類原是一個古老的事業。柏拉圖（Platon）根據精神能力的差別而把科學分爲（1）概念的認識（辯證法）；（2）感性的知覺（物理學）；（3）意志與希望（心理學）。而亞里士多德（Aristotle）更有他自己的科學分類表，他把一切學問統名爲知識，再於其下分爲：（1）理論的知識；（2）實際的知識；（3）應用的知識，又各分爲三種，共九種：第一哲學即神學，數學，自然科學，倫理學，經濟學，政治學，應用術，美術，修辭學。但基礎原理，還是遵循柏拉圖的精神，即依然依據我們的自己能力，卽或是理論的或是實際的或是應用的等，去把科學分門別類起來，完全一個唯心論的體系。

在近世哲學內，培根（Bacon）把知識部門分爲三大類：（1）以記憶爲歷史科學的基礎；（2）以悟性爲哲學及自然科學的基礎；（3）以想像爲詩的科學的基礎。他雖已依照對象的不同去作科學分類

的基礎，但他還是基於主觀的原理去分析的，即基於我們在研究各種問題之際所用的我們人類的能力如何去分類的。到了達狠別（D'Alembert）出來，雖然加入培根所忽視的數學一科，但是培根的分類原理還是保持着。

直到聖西門（Saint Simon）孔德（Comte），他們就反對培根、達狠別的分類原理。而堅決主張掃除主觀主義的成分，認為「分類必得是由被分類的對象之研究產生出來，而為存在於牠們之間的現實的諸手段和自然的關係所規定的。」（果林斯坦：「自然科學新論」所引孔德語，見中譯本，七六頁。）但是孔德也並未因此放棄了他的唯心論的立場，他是依於這樣的觀點出發的，即他以為：人類的精神具有認識抽象的東西比具體東西為早的傾向，因為抽象的東西是比較簡單的，而且研究複雜的屬性時，對於較簡單的屬性的知識是必要的。跟着這種思想，孔德便首先把科學分為兩大類：無機物的科學和有機物的科學。再於其下列舉科學的次序來：即數學，力學，星學，物理學，化學，生物學和社會學。

在這裏，恩格斯會指摘孔德的不合理，因為，第一，如果照孔德的意見，研究一種科學必須先研究牠先行的一切科學，那末，研究社會學要先窮究先行的一切科學，而研究生物學倒不須研究牠後行的社會學，這如何說得通？第二，依照孔德的意思是把後行的科學從屬於先行的科學，而同時可以與比自己更後的科學宣佈獨立，譬如物理學可以從屬於先於牠的數學，力學，星學，從而可以與化學獨立，這如何說得通？所以恩格斯

讓評這種分類原理是建立於幻想的唯心的基礎上的。

而新康德派的李格特 (Rickert) 更爽脆地站在唯心論的立場上訂立科學的分類。照李格特的見解，「規定諸科學的分界的契機，並不是存在於客觀的自然之內的差別，而祇是存在於我們的意識，我們的關心——在對象的研究內我們所指導的——之內的見地。諸科學的分類，若就本質而言，不過是我們的關心的分類。」（前揭書，八七頁。）李格特和柯恩 (Cohen) 同樣，是價值哲學的提倡者，他們以為我們主觀的關心，便可支配及左右宇宙的秩序及其內容，所以在科學的追究中，時時觀照主觀的關心的重要性。他對科學的分類，也依於此種立場出發。因而首先把科學分為兩大類：先驗的科學和經濟的科學。而經驗的科學中又非為非價值關係的科學（即指離開善惡的評價的科學，即自然科學）和價值關係的科學（即帶有主觀性的評價的科學）。價值關係的科學中又分為個性記述學（即歷史學）和一般記述學（即中間科學，因內容屬文化科學，而方法屬自然科學之故）。而一般記述學又再分為政治學，經濟學，法律學，社會學，特殊史學。

依於主觀的分類原理來解決問題，這是每個知識份子所優為的，但是，弄得妙想天開，異說紛紜也是他們所優為的，然而這種辦法永遠解決不了問題。

◎ 要想科學地來解決科學分類的問題，祇有放棄主觀主義的立場，而以客觀對象為出發點，為分類的中心根據。偉大的哲學家黑格爾於一八一七年發表的「百科全書」(Enzyklopädie)上，曾以嚴格的首尾一貫性，奠定了這一工作。他的功績就是把科學分類明白地立脚於成為各種科學的對象本身內，不以各種主觀的基礎，或者是人類的能力，或者是科學的研究目的，為根據，而是以客觀的原理為根據。依據他的原理，便把科學分為兩大部類：自然哲學與精神哲學。兩者的主要區分是對應於存在於現實中的個別的自然科學和精神科學的內容。自然哲學中又分為：1 數學；2 無機科學；3 有機科學。無機科學又分為：力學，物理學和化學；有機科學又分為：植物學，動物學，生理學和醫學。

但是，我們不要忘掉黑格爾是個唯心的辯證法家，他自身也並未一刻忘掉。所以他之把自然哲學與精神哲學對立便是立足在論理學上的。即他在論理的必要上，從自然裏去認取他的論理體系的契機來，他是認為自然應與他的邏輯系統相符合的。所以自然科學本身間的自然移行，對應於客觀現象本身間的客觀聯繫的移行，這乃是邏輯上的必然，不是事實上的必然，是推理的必然，不是現實的必然。因此黑格爾在形式上勝利了，他超越了任何唯心論者，甚至「較之一切笨牛似的唯物論者們全體動員還做了更多的事。」

恩格斯語。但實質上，他是在現實與理論的夾道上徬徨着，結局把個別科學間的聯繫與移行，給予朦朧的，人工的，不自然的描寫。

克服黑格爾的不徹底，正如克服培根和孔德的錯誤一樣，恩格斯是英勇地站立起來了。但恩格斯是怎樣地站立了起來的呢？

陳豹隱先生在他的「社會科學研究方法論」一書第三六頁上說：「我現在根據『反杜林論』等書的意趣，排列出一個新的科學體系，這種嘗試，恐怕免不掉許多錯誤。但是我們為要明白社會科學在科學體系中的地位，當然不得不努力創立一個比較滿意的科學體系。」

這個「滿意的科學體系」是創立成怎麼樣了呢？首先是意識形態，其下面分為五項：（1）哲學（以理智為中心的意識形態之一）；（2）科學（以理智為中心的意識形態之二）；（3）藝術（以情感為中心的意識形態）；（4）宗教（以意志為中心的意識形態）；（5）其他。在第一項哲學裏，又分三門：a. 普通的方法論，b. 基礎的世界觀，c. 哲學史；在第二項科學裏，又分三門：a. 科學方法概論，b. 自然科學，c. 社會科學。在自然科學裏更分四目：概論，有機的，有機的，精神的（指心理學，教育學等）；在社會科學裏更分二目：概論，及諸科學（指經濟、政治、倫理、宗教等）。

這是個地道的無恥的造謠，我們要說，恩格斯的「反杜林論」等書上絕對沒有這樣的糊塗，雜碎的「

意趣，「反之，這是十足一個康德主義的冒牌劣貨」

我們知道，康德就是以知情意三者來建立他的真、善、美的哲學體系的，他的「純粹理性批判」(Kritik der reinen Vernunft) 一書，就是講真；講知；他的「實踐理性批判」(Kritik der Praktischen Vernunft) 一書，就是講意；講善；他的「判斷力批判」(Kritik der Urteilskraft) 一書，就是講情；講美。日本桑木嚴翼在他的「西洋哲學史概說」上說得好：「康德依當時學者鉄頓士 (Telens) 而固執知 (Denken) 情 (Fühlen) 意 (Wollen) 的三分法，以理論理性當知，以實踐理性當意，而以判斷力當情，於是理性批判成爲以上三者的批判，而第三者又爲前二者的調和的東西。」(原本第二七七頁)——無論陳先生意識或無意識地抄襲康德學院的渣滓來創立他的「滿意的科學體系」，總之，就這末輕鬆地自誇是「根據反杜林論等書的意趣」而「排列出」的「一個新的科學體系」，總不免有掛羊頭賣狗肉的嫌疑。

但是，陳先生這一種「不得不」根據「反杜林論」等書去創造「滿意的科學體系」的苦心，仍不免令我們異常同情。但我們懷疑的是，陳先生是否讀過「反杜林論」，更莫說其他「等書」。在「反杜林論」中譯本，第一五八頁至一六二頁上，有這末一大段：「根據自古周知的方法，我們可以把全部認識的領域分爲三大部分，第一種包括一切以無機界爲對象，多少可以應用數學方法的科學，其中包含數學，天文學，機械



學，物理學，化學……第二種科學，包括有機物的研究……第三種科學，即按歷史的順序，及現在的狀況，去研究人的生存條件，社會關係，法律及國家形態，及其觀念的上層建築，如哲學，宗教，藝術等等的科學。」

顯然在這裏並無知情的把戲，也沒有把上層建築中的哲學宗教藝術特別取出來拋出社會科學的領域外去，如陳先生所「滿意的」一樣，又或者陳先生所稱的「意趣」不在這書，而在其他「等書」也未可知，讓我們從長讀下其他「等書」吧！但無疑的，陳先生的這種康德主義的尾巴總得事先斬掉才行。

### 三

恩格斯清楚明白地主張科學的體系化和分類，祇有在客觀的現實本身，個別的諸現象的關聯本身，才能認識出牠的必要和基礎。客觀的運動着的物質，是科學的研究的對象，既如上述，那運動着的物質的各種運動形態，當然就是科學分類最根本的，最正確的尺度。所以他說：「每一種科學都研究一種運動形態，或是研究一系列互相關聯互相轉變的運動形態。所謂科學的分類就是合乎這些運動形態本有的秩序的分類或排列，科學的分類的意義也正在此。」（見恩著：自然辯證法，中譯本，二〇七頁。）

但是，「運動形態本有的秩序的分類或排列」是什麼一種形式呢？無疑的是由簡單進入複雜，由低級進入高級的，科學的研究，在追蹤對象時也必須依照這種程序，所以恩格斯說：「要想研究運動形態的，應當從

牠下級的最簡單的形態研究起，先說明了牠，然後才能說明較高級的，較複雜的形態」（前揭書，三四一頁。）

最簡單的運動形態就是空間的諸對象的位置變化，位置變化是一切運動的最一般的屬性。以這種運動形態為研究對象的科學，就是最簡單的科學，力學。此外去研究熱，光，電，磁等較複雜的運動形態的便是較複雜的科學：物理學。去研究物化合和分解的運動形態的是化學。去研究生命的運動形態的就是生物學和生理學。去研究個人在社會生活上的更複雜更高級的運動形態的就是最複雜的科學：社會學了。

此種由簡單進入複雜的科學分類秩序，還並不是人工的，勉強的分類，而是人類對客觀對象認識的歷程所顯示的必然過程，這在科學史上可以明白地指證出牠的實在意義來的。因為各科學的發展，正是從對最簡單的運動形態的研究進入最複雜的運動形態的研究去的。「在科學史上，我們看到，最先建立的理論是簡單移動的理論，是天體力學與地球力學；後來的便是分子運動的理論，是物理學；後來差不多與物理學同時，甚至於早過牠，建立了原子運動的科學，化學。祇研究了無機世界中各種運動形態之後，才達到了較高的發展，才可以說明生命過程中的運動。」（前揭書，三四一頁。）

並且，各科學還並不因為所研究的物質的運動形態不相同而各形成孤立絕緣的現象，牠們各自的內在的關聯即牠們的互相移行還是存在的。並且這種關聯，這種移行還是現實的，必然的現象，不是黑格爾所擬想的以為是基於邏輯的必然，是成立於論理學的必要的。一個別的諸科學間的移行，不得不是由其自

身造成的，即不得不是自然的。正如一種運動形態，從他一種運動形態發展出來那樣，為其反映的諸科學，也必得是一種他種科學的必然地發生的東西。」（果林斯坦：「自然科學概論」所引恩格斯語。）譬如力學的運動，在一定的事態之下，產生着新的，已不僅僅是純力學的結果，而已是熱、光、電、磁等屬於物理學所研究的運動形態。而在他方面，物理學所研究的運動形態，又可以發生超越物理學界限的作用的物體內部構造的變化，即化學作用。而化學所研究的化合與分解，在一定條件下，又產生有機的過程，即生命。恩格斯就稱生命為蛋白質的化學過程，這又已屬於生物學的領域去了。

所以諸科學間的移行，是基於自然本身內的各個別運動形態間的關聯使然的。能力不滅的法則就是從這裏來的。但是諸科學間相互移行是一回事，把牠還元為一種科學又是一回事。可是機械論者卻弄不清兩者的差別，却想努力證明生物學、物理學、化學、結局都可以被還元於唯一的普遍的科學，即力學。並且還以為直到現在這種還元之尚未成功，乃是由於科學尚未充分發達之故使然。就是普列哈諾夫（Plekhanov）也贊成這種還元的理論，他在恩格斯的「費爾巴哈論」註文裏，就主張化學與生物學在結局上可以還元於分子力學。這種見解顯然忽視運動形態間的質的差別，對於這種質的差別，在他們看來，是與諸科學間的界限，同樣是條件的，主觀的，所以他們對於科學的分類原理，根本不感覺興趣。

我們要知道，諸科學間的互相移行，是基於各個別運動形態的統一性。這種統一性的基礎，就是物質性。

各運動形態縱使五光十色，但同是建基於物質中，從物質出發，牠們都同屬於物質，統一於物質。爲了基礎相同，出發點相同，所以他們互相間的移行，是自然的也是必然的。

但是統一處，便有差別。恩格斯很注重於各個別科學間的質的差別，所以說：「若把物理學名爲分子的力學，把化學名爲原子的物理學，把生物學名爲蛋白質的化學，我想，這就可以表明這類科學之由這一個到另一個的移行，而從表明兩者的關聯，連絡，以及差別，分離。」（同上註。）

## 第五講 科學方法的演進

我們在上面說過，科學是我們對客觀宇宙實踐的知識的集成。但實踐必須講方法，沒有方法的實踐，不是盲目的，就是盲從的。

方法也不是一成不變的，方法是隨人智的進步而進步的。然而人智的進步情形畢竟如何呢？法國社會學家孔德（August Comte）把人類文化史分為三個階段：

(1) 神學時期（Theological Period）——這時期，人類對一切事物的解釋，都冠以神話，以為萬物都有神靈附屬着，一切現象都受神靈的指揮，都是神的意志的結果。

(II) 玄學時期（Metaphysical Period）——這時期，人類對一切事物的解釋，都以一己的意見任意牽強附會說明了事。所以雖看不見神的萬能，却出現了人的萬能。

(III) 科學時期（Scientific Period）——這時期，人類對一切事物的解釋，都採取客觀態度，一切均實事求是，既不承認神的存在，也不同意人的巧辯，惟注重客觀觀察，信任對對象的實踐和實驗。

依據於人智進展階段的不同，所應用的方法也各異。在神學時期就採取幻想的方法，常常要求神來幫助解決疑難，在玄學時期就採取巧辯的方法，企圖自圓其說就不惜信口雌黃；在科學時期就採取實驗的方法，專靠實物為佐證。關於這，我們不妨略舉些例說明如下：

譬如天文學上的日蝕和月蝕。在神學時期便以為日月蝕是神怒的表示，是地上人們犯了罪，神便以日月蝕的「天變」來加以警告。例如「禮記」上有說：「是故男教不修，陽事不得，適見於天，日為之蝕。婦教不修，陰事不得，適見於天，月為之蝕。是故日蝕則天子素服，而修百官之職，蕩天下之陽事；月蝕則后素服，而修天宮之職，蕩天下之陰事。」（昏義。）這不僅中國古代會如此迷信，西洋古代也是這樣。好像紀元前五八五年，美德士（Medes）與黎的亞（Lydia）的戰爭。正酣戰間，忽然日蝕，弄得兩國軍隊大驚，以為上帝並不願意他們戰爭而發怒了，兩下趕急收兵回去，免遭天譴。

到了玄學時期，却創出了日月蝕是天狗作祟的傳說來，以為祇要敲起銅鑼來，準可以把天狗趕跑去的。到進入科學時期，然後才知道日月蝕不過是日、月、地球三者恰恰走到一條直線上所形成的現象，這不僅毫無神祕可言，簡直還可以用數學預先算出日月蝕的時日來。

又譬如在生物學上的物種起源問題，也同樣經過這種階段。在最初，大家都以為萬物都是上帝創造的。其次，又改為物種是自古已然，絕不變更，「太陽底下沒有新的東西。」最後，到了生物進化論出來，然後確

立物種是進化來的，是通過對自然環境的適應，以及對同種及異種間的生存競爭而淘汰，而演進出來的。

但是，對於孔德的意見，我們總覺得牠太籠統了。譬如說，在生物學範圍內，達爾文所用的方法，自然是科學的實驗方法，然而他的方法卻給後來荷蘭植物學家德弗里士（De Vries）暴露出牠的弱點。原因達爾文所意識的進化，乃是一種漸進主義的，是依於一點一點的量的增加而形成的，然而德弗里士却否認物種進化是採取這種形式的，無寧說，物種的進化是採取一種突變的形式，即從量的增加到質的突變。德弗里士的論證也依據一種明確的科學實驗的結果而提出的。達爾文與德弗里士都採取實驗方法，而結果如此，那當我們企圖理解近代科學的發達史時，怎能把這種差別熟視無睹？以為都屬於科學時期的實驗方法便糊塗了事，這如何是辦法？所以，我們要說，孔德的解說並未能滿足我們的願望，而有另外尋求完善的解說的必要。

## 二

於是，從數學家萊維（Hyman Levy）的提示上，我們獲得了一種比較滿意的解答。他在一九三八年倫敦「哈密頓」（Hamilton Hamilton）書局出版的一本巨著「現代科學」（Modern Science）的最後結辭中，講到科學方法演進的歷史，而明確地規定為如下的三階段：

第一階段：努力把自然律從神祕的教條中解放出來，直至十七世紀初為止。

第二階段：這是隨第一階段產生的，就是絕對機械的有定論時期。

第三階段：緊接第二階段而踏入新的更科學的辯證法時代。

在第一階段中，顯然把孔德的神學時期及玄學時期的方法演變過程統一起來，甚至包括到科學時期的初期去。而第二階段及第三階段，便顯然是把孔德的科學時期的方法分而為二。但這很重要，如前所述達爾文與德弗里士的差別，我們儘可把達爾文歸於第二階段，而把德弗里士歸於第三階段，於是問題固可和平解決，科學方法演進的痕跡也能躍然紙上。

但是在萊維心中，把科學的實驗方法，分為機械的方法與辯證的方法，他曾作如何的規定呢？現在我們就將他所苦心擬就的對照表譯錄如下：

#### 機械的方法

1. 科學是一個自在之物，牠之為社會使用，純粹是外鑲的。科學有其自己的歷史，樹立一套在邏輯上相關聯的觀念的歷史。

#### 辯證的方法

1. 科學史與科學觀念的生長，與社會需要的歷史，是密切結合起來的，科學是迅速地前進，還是被阻滯，要看怎樣把科學為這個目的而自覺地加以組織。



2. 真理是發見的，伏在背地，作一個絕對。

3. 以充分謹慎的技術，自然界的個個過程都能與宇宙其餘部分，因此也就是與實驗者，絕對孤離開來研究。

4. 人以一種絕對的方式邏輯地思索。這種的過程都是不變的，並且解析宇宙中的事情，把這些事情迫進一個前定的邏輯模型去。

5. 科學研究的一切對象都是孤離的整體，而存

2. 科學的真理由理論與實踐的交織而發生。真理不但被發現，而且被創造，被轉變成更大的真理。在發見的與經驗的過程中，真理是變化的。

3. 沒有過程能與宇宙其餘部分的連鎖，因此也就是與實驗者本身的連鎖，孤離開來。這便強迫成一種質的變化，在實驗技術上，在理論表現上，以及在豫言性質上，在某些有限制的情境中（例如原子的活動的研究，不定原理）

4. 在科學上，人藉實驗的實踐學着去邏輯地思索。所以人的邏輯知覺也有一段生長史，而反映人在心理上已被迫得不得不去適應的自

然過程。

5. 科學研究的個個對象，都同時是一個整體，在

在爲力的中心。把一個孤離對象與另一個孤離對象關聯起來的就是後者。

6. 變化完全可以一個獨立空間裏的質點運動與從質點放射的力來摹述。

7. 講到最後，自然界裏一切根本質點都是同一的。

8. 自然律是絕對的，不變的。

9. 光速是一個絕對常數。

10 空間與時間都是絕對物，而且是一律結構的。

一個更寬廣而與有質的關係的環境中，又是一個羣部分，彼此間都有質的關係。這類集合都是在不斷的變化中，所以，這類集合都是顯示過程變化的事物。

6. 過程變化爲其圓滿表示，既需要質點說，也需要場所說。空間的性質，離開與那個空間聯合的東西，是無意義的。

7. 講到最後，在摹述上所用的一切能力分子，都須假定爲彼此不同。

8. 自然律摹述統計性的規律，而且是變化着的。

9. 光速是一個統計常數。

10 過程變化含蓄有一個空時相續體，其中空間與時間在個別知覺上是有分別的。空間與時間的顯微結構與其在望遠尺碼上的結構是

11 因與果孤離着互相隨從，而且自然律永遠是簡單的因果類型的。

12 大多數的變化都是可反的，那些不是的，乃是

自然界裏的例外事情。

13 自然律，通科學對象的整個範圍裏都是一律

類型的。彼此互相獨立不依。

14 闕

不同的，因為能力的交換性質不同。

11 過程變化含蓄有不斷的質的變化，由內部「矛盾」的分解成一更包括的綜合而起的。這又含蓄有一變化着的因果關聯。在這關聯中，在每對上，分子與羣，對於彼此，都演着一副雙重的角色。

12 一切變化都是不可反的。

13 這類型的過程變化發現在一切羣的層級，因此有因果變化的系譜，照上邊概舉的意思。因此也有一系譜的統計律。

14 自然律在這個系譜中不同層級的相繼，就自顯示出自然變化的特徵，在其可靠程度的極限上矛盾便顯明化了，就在這種極限上一條律在質上過渡到其次的律。

15 有唯一是真度數的數目。如有不同發生，只是由人的蠢笨而起。

16 概然數祇是實踐者的無知的度數。

17 有定論是絕對性質的，直到最小的節目。

18 沒有完備知識，沒有科學決定能夠達到完備知識則界說為物理科學所要求的知識。所以

15 量度可合法地或摹述為單個數目或為一羣數目，只看把牠所摹述的看作單個的整體，還是看作統計羣。

16 概然數是羣變化的正當量度表示，也表示對同一質而求出兩個不同的值的量度過程上的矛盾。

17 有定論是統計性的，在其預言上，從尺碼一端的比較確然，排列到另一端的只有很微的概然，在前一端有嚴格的科學統制，在另一端則接近了這種統制的極限。在社會活動上，人規定並須言自己的活動，其準確程度乃靠人對於物質的與人類的必然性的了解的程度。

18 因為科學是社會活動中的一種行動，而關於社會行動，又是能夠決定得到的，所以在人類

社會活動不能以一種科學方式來完成。

19  
闕

活動的每個層級，從統制下的實驗室科學到  
造作社會歷史，都須有一種類型的科學門  
路。

19 平常的科學方法必須經實的變化，如要應用  
之於不是照實驗室的意識的可統制的問題  
上。實際採取的社會行動便代表相應的實驗  
工作。上邊概舉的變化的性質則對科學判斷  
的行施供給了嚮導線。

### 三

萊維的敘述很明瞭，很堅決，不過略嫌瑣碎，雜亂，還是讓我們把他的思想，簡明地歸納起來列舉如下：

(一) 機械的方法把宇宙萬物都看成各各孤立的東西，因而每一種現象都是絕對性的存在。反之，辯證的方法却把牠們看成都是緊密地聯繫着的，互相關聯着的東西，因而都是些相對性的存在。

(二) 機械的方法對事物的觀察和分析單從表面去着眼。反之，辯證的方法却從事物的裏面內容去  
下工夫。

(三) 機械的方法因爲看重表面現象的原故，所以祇看見量的一面，事物的變遷加減都被認爲是量的演化。反之，辯證的方法因爲看重事物內面本質的原故，所以便着重牠的質的成分，把一切運動都看成是質的變化的結果。

(四) 機械的方法因爲看重量，於是承認靜止是事物的常態，運動是外力作用的結果。反之，辯證的方法因爲看重質，質的本身是包含矛盾的，而矛盾一定運動，一定發展的，因而承認事物本質是運動的，靜止祇是運動的相對的，暫時的形態。

(五) 機械的方法因爲承認運動是外力作用的結果，於是常常到達承認神力，承認上帝的苦悶的結果。反之，辯證的方法因爲承認運動是物質本身所固有的，物質一定是運動的，無運動的物質是無甚可說的，於是根本否認上帝的存在，根本剷除宗教對科學的壓力。

(六) 機械的方法因爲看重外力的作用，於是肯定事物的演變都是偶然性的，並無必然的事物。反之，辯證的方法却承認一切都是必然性的，偶然不過是必然性的一表現，宇宙間沒有孤立的偶然。

(七) 機械的方法因爲看重偶然，於是承認因果都是一種孤立的，有限的，單獨的現象。反之，辯證的方法因爲看重必然，所以把因果看成爲一個無限的系列，因有無數的因果，也有無數的果，因也是果，果也是因，在互相聯繫的宇宙間，絕沒有單獨的因果現象。

## 第六講 人類怎樣開始科學的研究

費爾巴哈(Faerbach)在他的「宗教本質講演錄」裏，指出宗教不過是人類自己創造的東西，所以神像都是擬人的創造品，是人類自己的理想的投射，他俏皮地說：假如豬也會有宗教的話，那牠們的神像一定都是豬的樣子，豬的行動。

同樣我們也可以說，科學是人類社會獨特的創製品，人類依其社會生活的實際要求，及其自己有限的天才和能力，開始並發展了這一社會的特殊意識形態——科學。但我們却不可以設想，假設豬與狗也有牠們的科學的研究時，牠們會有另一種特殊的豬狗的科學的。因為科學，如前所述，是在論究自然，是在記述對客觀自然鬥爭的實踐方法和經驗理論的東西。而自然畢竟總是一個，人類所處的自然和豬狗所處的自然，同樣是立足在地球平面上的原故。祇可惜人類外再無其他動物還有科學，以致無從論證。

科學既然是人類所特有的東西，那末，人類怎樣去開始這種艱難而有興趣的研究工作呢？這當然包含有主觀的條件和客觀的條件兩者。主觀的條件是指明我們人類有去開始研究科學的本領，即其可能，而客

觀的條件卻是指明我們人類非去研究科學不可即其必然。

現在先解說主觀的條件。

我們人類天生這副軀體，事實上是很蠢笨和遲鈍的傢伙，比起其他動物來，沒一件高強的本領，聽官也不行，視官也不行，嗅覺，觸覺都不行。甚至天將大雨了，螞蟻會搬家，蚯蚓也從地底扒出來；天將旱了，塘角魚會含尾牽線扒過嶺去，實行遷居，而多數人却仍在夢中，須等待成了事實然後才恍然大悟。所以人類在自然界的生存競爭中是頂脆弱的一種動物了。然而人類並未因此被別的動物剿滅精光，原因究又何在呢？原來他們有兩件非凡的法寶：

第一件是大腦的發達。如果我們把田雞，兔子，貓，猴子和人的大腦拿來比較，那我們就會看到，大腦是逐漸擴大的，人的大腦簡直把中腦和小腦遮蓋起來，而在田雞，牠們是差不多一樣大，連接着的。但是，大腦發達了有什麼用人的感覺機關，都不如其他動物，人的運動機關也不如其他動物。但是人類却有一種無比的權力從大腦的發達而產生，這就是思維的能力。人類所以聰明，智容過其他動物，關鍵就在大腦的發達。因為思想機能的發展，於是語言跟着被創造並發達起來，由於語言的發展，記載語言的符號（文字）也發明並發展起來了。這是其他動物永遠不會有的東西，而人類却以此建築了他的特殊人類文化的基石。

第二件是手的發達。飛鳥，游魚不說，就是四足獸，六足虫，牠們是無法作工的，因為牠們天生沒有作工的



基本工具：手。祇有人類才從腳分出兩個手來，能夠直行而工作。尤其奇怪的，是我們這個手，分出一個拇指來，和其他四指相別而另成系統。這樣就使我們能夠握物，做工和寫字。要不然，單有五指平行的手還是沒有用的。人類整個文化繫於拇指的進化，所以現在說到天下第一的時候，人類還是伸出拇指來表示，爲了牠正是使人類光榮的第一個功臣之故。有了手還不僅可以作工，並且可以去創造工具，創造幫助手，幫助腳，幫助眼睛鼻子，等等官能的工具。於是人類身體上保有的自然官能便依於所創造的工具而無限大地延長和擴大起來，超過所有動物天生的任何精巧，犀利的器官。

於是人類研究自然環境的主觀條件便具備了，我們有發達的腦，可以去思考，去推敲，去發現，去探究自然的秘密。我們有發達的手，便可動手，着手，去挖掘，去測量，去利用，去改造自然環境以爲己用。於是研究科學的基礎已經具備於我了，我們已經把我們所處的自然環境，拿和一般動物不同的角度與視線去對付牠，自然環境正處於被人類審判的地位上來了。

其次，我們要解釋研究科學的客觀的條件。

自從人類單獨保有一個發達的大腦，能夠巧妙地思想後，便一刻也不放鬆地要去思想，甚至夜以繼日地在打量着，真是「寤寐求之」。想他像一條豬「閒來無事不從容」整日地躺着，那是做不到的，他要思想。同時，他有了手，也非工作不可，正像小孩子的手是空閒不得的，不是抓玩具就是抓糖食，否則彷彿可惜生了

兩隻手一般，他會立刻哭鬧起來的，人就是如此。

但是，可不必焦急，客觀自然要給予人類思考或動手的事正多着呢！

客觀自然是個龐大無限的傢伙，牠的內容充滿了神祕和新奇的成分。牠的組成過程，牠的運行法則，牠的各部份子間的關係，大的如日、月、風、雨、山、川、木、石，小的如虫、魚、鳥、獸、花、草、塵、土，在在都板起面孔問人，要求試來推敲一下。被審判的自然也並不是好惹的東西，牠正準備鬥爭，準備和人類的頭腦與手爭雄。牠將以牠的無限的豐富的資源和神祕的內幕來和人類的智識競賽。

同時，人類社會生活，也在逼迫着人類趕快去解決客觀現實的諸問題，不然，也一天都生活不下去了，苦痛煩惱在追迫着呢。譬如說：人類為什麼會有生、老、病、死呢？種植為什麼會有水、旱、荒、歉呢？天地間，日月的運行，雨露霜雪的施降，又有誰在指揮呢？而尤其重要不明的是宇宙的未來，人類的前途。

但是，人類却正利用腦和手來解決這些問題。為爭取人類的文化與自由，是祇有向前與自然環境作無情的鬥爭的，人類却已經決然地用他們的腦和手武裝並挺進着了！人類却已經決然地在時間上去與自然一決雌雄了！人類正在爭取時間，要在無限年代無限世代的努力下戰勝自然！

於是我們可以看到科學的研究便正在萌芽了。

爲了人類有了手，不僅可以工作，使原始的漁獵、牧畜、工業、農業，成爲可能，就是抽象科學如數學最先也是靠牠來打下基礎的。我們試問看世界上爲什麼到處都用十進位呢？原因就是爲了最先人類的計數是以手指來計算的。一個手是五，兩個手便是十。一五一十的便利進位法，就是左右手的依次輪流計算造成的。照理十二進位法是比較便利的，因爲十二包含有二、三、四、六四個整除數，而1—2, 1—3, 1—4又爲常用的分數，至於十却祇包含二和五兩個整除數。所以瑞典國王查里士第十二世（Charles XII）極力提倡十二進位法，死時還遺囑以後他的國內應實行十二進位法。然而畢竟行不通，就爲了每個人的手並未生出六個小指來，一般民衆並不承認這種強迫的「科學」算法，民衆的科學常常依據於實踐，不全從理想出發的。

除十進位法外，也有用二十進位的，例如英文的 Score 就是二十進位的遺跡。英國人說：Three Score and Ten，便是中國人說的「人生七十古來稀」的意思。因爲英國人亦以七十歲是人生願望達到的高齡，而他們表現這個七十，使用三個二十加十來表現。在法語中，就更多古代二十進位的遺跡。例如八十，是說四個十，即 Quatre-Vingts，九十是四個十加十，即 Quatre-Vingts-dix。

中國人算命計算天干地支，看風水計算方位，也是用手指的，所謂「屈指一算，計上心來。」手指的用法多得很。計算月大月小，現在的人也是鼓起左手手背的指節的突起處來計算的。而據卡約禮（Cajori）著：

〔初等數學史〕（A History of Elementary Mathematics）上說及中國人單用一個左手可以計算十萬以內的數目。因為每個手指都有三節用右手食指先指左手小指的外邊自上至下數起，於是又正面，再次內面，便數得一至九，於是無名指代表十位數，如前的數法得十至九十，中指代表百位數，食指代表千位數，拇指代表萬位數，結果，可以計算到九萬九千九百九十九。如果數目更多，便推及右手，如法泡製，可以數到十萬之多。但是，他的材料以什麼為根據，原書並未註明。

手不僅是數學的始祖，並且是語言的始祖。語言起源的論爭，有一種「手勢說」。德國著名心理學家馮德（Wundt）就是支持這一學說的，這一說是以為人類最初是靠手勢來交換意見的，好像現在的啞子用手勢來談話一樣。原始人用的自然是一種簡單的，原始的手勢。即在簡單語言發明後，也還依靠手勢來幫助，結果，晚上沒有燈光，他們簡直不能「談話」，因為打出的手勢，對方看不見的原故。

有了手，創造工具，和利用工具，也是非常重要的，人為萬物之靈，基礎就在這一點。譬如一條鞭子的舞動和一條繩子的發明都是偉大的，飛躍的進步。為了利用工具是人類所以為人類的主要特徵，其他動物是不用工具，也不會用工具。而從利用現有工具到製造工具來利用更是人類文明發展的礎石。人類就依賴自身的勞動，去生產自身的生活資料，藉以脫離自然對自己生存的壓迫，而勞動并非專靠手，主要的還是靠工具來幫助，工具擴大了手的勞動也加強了勞動的效能，這是共見的事實。所以應用工具是人類生存的獨特法

寶，但這法寶也祇有手才能製造牠，也才能利用牠。

### 三

但是，有些地方，僅靠手是完全不可能的，於是人類便換了一個方式，用頭腦去對付牠。譬如說，對一般自然現象不能理解時，便幻想出一個神靈來，聊以安慰無可如何的心情，這便是原始拜物教（Fetischismus）所以形成的主因。

原始的人們，幾乎對什麼東西，都以爲是有一個神附托在上面，一切自然的運動，都屬於神的意志表現。這就叫萬物有靈主義（Animism）。根據這種想法，於是乎日、月、星、辰，固然有神，雷、雨、風、雲，也有神，甚至山川、木、石也有神。而這些神恰恰能力都大過我們人類，因此常常來欺負我們，要求我們敬畏牠，一個不字，災害立至。於是水旱天災，都是神怒的結果。即是疾病死亡，也是沖犯了什麼鬼神的報應。由於人們這樣把所不能解釋的自然現象，都予以神祕的解釋。於是便把人類的無知及詭辯，幻想成一個純宗教的世界。正如希羅塞爾（Schlosser）說的：「人類的迷想與欺騙就這樣成了神在古世界廢墟上發展新生活的手段之一」（見希著：德意志人的世界史。）明白地說，就是人類的迷想與欺騙，創造了神，這神就被人類用着自身新生活，即解釋神奇的自然現象的手段之一了。結果，宗教在古代彷彿成了一個智識的冷藏庫，凡未經人類食用的東

西，都一律封存在裏面，和普通社會生活隔離。

我們並不驚奇在人智未開時，宗教意識成爲一種對自然解釋的唯一補救辦法，使人們躲在神祕的外衣後面，暫時滿足對自然環境所顯現的怪異現象的不充分的解釋。而這種不充分解釋之中，也有些令人驚佩的成就。譬如巴比倫與埃及的廟宇，有些也含有科學的意味，傳說「埃及有一廟宇，其建築方位適對東方地平線，及洪水期屆，則天狼星升到此線。又有一廟，據云在夏至日落時，日光適射入屋中。」（見李貝 *Lilby* 「西洋科學史」中譯本，第三頁。）而埃及金字塔建於西曆紀元前三千年，塔基方位正指向東西南北，他們當時所用的測定方位的儀器，想和中國古代的指南針同樣的準確。

醫學最古也和宗教意識混淆的。第一，解釋病源托之神鬼，譬如普通說病重說是病入膏肓，其來源是這樣的：左傳成公十年，「公（晉侯）疾病，求醫於秦。秦伯使醫緩爲之。未至，公夢疾爲二豎子，其一曰：『彼良醫也，懼傷我，焉逃之？』其一曰：『居肓之上，膏之下，若我何？』醫至，曰：『疾不可爲也，在肓之上，膏之下，攻之不可達之不及，藥不至焉，不可爲也。』」公曰：『良醫也。厚爲之禮而歸之。』」根本沒有解剖學的證明，却弄出一個「膏」與「肓」來，已經夠奇怪了，還說有鬼怪藏在裏面，藥石無能爲力。第二，療病又請教鬼神，古代所謂「巫醫」，大概現在請道士來跳鬼，來化水碗，相類似的。或則焚香請神來驅除作祟的鬼，或者對病人口中念念有詞，噴一口水去，病人立即好了。

但苦心去找藥材以治病的，也大有人在。所謂神農嘗百草，大概神農是傳說上的一個人，事實上不是一個而是許多人的總名稱。

埃及和巴比倫也很古就有醫學。巴比倫的醫生替人醫眼中白翳，手術費是二十什克爾（Shekel）（等於約瑟 Joseph 賣身為奴之半價，合國幣十五六元。）如手術不精，致患者喪生或失明，則醫生兩手即須依法斬斷為抵。

幾何學也因實際的需要而發明了。原來埃及尼羅河每年泛濫淹沒了所有田基，水退後，如何劃定各人所有田地呢，於是發明幾何學。幾何學原是量地術，英文 Geo 是地，Met 是測量之意。

所以為解釋客觀自然的祕密，古代人類曾經盡了最善的努力去開始從事了，宗教也吧，科學也吧，都是依於社會生活的實際需要而滋生着，而發展着的。

## 第七講 文字發明後科學研究的新發展

在人類來說，文字發明，真是空前的一件大事。

在社會科學上，很重視文字的發明，認為這是劃時代的產品。

在自然科學上，就更看重文字的發明，爲了沒有文字來記載，來分類，科學根本沒有發展之可言。

譬如在沒有文字以前的上古時代，記載事物用結繩的方法。

「莊子」胠篋篇：「昔者容成氏，大庭氏，伯皇氏，中央氏，栗陸氏，驪禹氏，軒轅氏，赫胥氏，尊盧氏，伏羲氏，神農氏，當是時也，民結繩而用之。」

「易」繫辭：「上古結繩而治，後世聖人，易之以書契，百官以治，萬民以察。」

在結繩而記事的時代，想科學發達，顯然是不可能的。因爲遇大事作大結，遇小事作小結的記憶方法，根本就是個人或少數人才能瞭解其意義，想藉此傳播知識是辦不到的。並且時間久了，連結結的人恐怕也忘掉其代表的意義了。所以結繩時代，真正是洪荒時代，人類文化飛躍進步的開端，非到「後世聖人，易之以書



契」的時候，真是無從談起。

所謂「書契」就是將要記載的事寫下來，再刻好去的意思。釋名云：「契，刻也，刻儀其數也。」知道用符號來代表所欲言之事物，確是偉大的進步。

但最初的符號又是怎樣來的呢？是象形。

中國文字的起源是象形，外國文字的起源也是象形。現在外國文的字母，原始一個個都是象形作成的。中國古代的八卦，我們縱不說是文字的濼觴，但最少牠是原始記事符號的一種，那是敢斷言的。而八卦也是從象而來的。譬如「易繫辭上」說得很明白：「古者包犧氏之王天下也，仰則觀象於天，俯則觀法於地，觀鳥獸之文，與地之宜，近取諸身，遠取諸物，於是始作八卦，以信神明之德，以類萬物之情。」

因為八卦是象形的，所以「說卦」上說：

一一 乾爲天，二二 坤爲地，三三 震爲雷，四四 巽爲木，五五 坎爲水，六六 離爲火，七七 艮爲山，八八 兌爲澤。

但從象形而轉借，於是成爲「說卦」上說的：

「乾爲馬，坤爲牛，震爲龍，巽爲雞，坎爲豕，離爲雉，艮爲狗，兌爲羊。

乾爲首，坤爲腹，震爲足，巽爲股，坎爲耳，離爲目，艮爲手，兌爲口。」

再從轉借而會意，就亂來畫蛇添足了，「說卦」說：

「乾，天也，故稱乎父；坤，地也，故稱乎母；震一索而得男，故謂之長男；巽一索而得女，故謂之長女；坎再索而得男，故謂之中男；離再索而得女，故謂之中女；艮三索而得男，故謂之少男；兌三索而得女，故謂之少女。」文字就是這末樣發生也。這末樣發展的，往後人類文明就大部排斥過去的專用口頭傳述的方法，而專靠文字來播之四方，傳之後人，文化更能普及和傳播是不消說的了。

文字不僅是文化推進的工具，牠本身還是人類文化發展和進步的指標。爲了人類智能不發展到一定階段，不會創造文字，正同人類生活不進化到一定水準，不會發展語言這工具是同樣的道理。所以隨同文字出現的將還有許許多多工藝品和代表人類進步的製作物的。文字的出現表現人類文明已進入新的階段了，人類智能進步了，人類應付環境能力增強了，人類生活技術提高了，這正是一個新的時代來臨的暗示。

然而文字最初出現到人類社會裏來並不是作爲人類的共同財產而存在的，而是作爲一些特定人類的專利品存在，他們就是所謂「巫」或「牧師」。他們把文字認作獨佔品，把牠神秘化起來，并用以欺壓民衆。西洋的聖經爲什麼那末神聖，中國的符咒爲什麼那末神秘，都不過是高抬文字的價格的結果吧了。但雖然如此，文字所能成就的依然是屬於人民大眾的。因爲文化終究是誰也霸佔不去的，承受人類文化遺產的依然是人民大眾。曾經把持文字以自肥的，至多不過爭贏得一塊更大的墓碑而已，但那碑也爲時間所抹煞掉了。於是文字帶着牠的有用性逐漸普及於民衆，也逐漸隨着人類文明的發展而發展下去，爲了人類敬佩

和愛護牠真是無以復加，直到幾千年後的今日，中國還有「敬惜字紙」的謙恭心理，那有什麼辦法使牠不發展下去呢？

## 二

中

因有符號這種記事符號的發明，數學的進步是可以想像得到的。數學符號和文字的最初發明同樣，濫觴於象形。

埃及人以Ⅰ代表(1)，以Ⅱ代表(10)，以⊙代表(100)，以𠃉代表(1,000)，以ⅠⅠ代表(10,000)，以ⅠⅠⅠ代表(100,000)，以𠃉𠃉代表(1,000,000)，以⊙𠃉代表(10,000,000)，這些符號，算來都是些象形的文字，例如代表1的是豎桿，代表(10,000)的是手指，代表(100,000)的是鳥，代表(1,000,000)的是受驚的人，其他意義則不明，然而象徵一種事物却是無疑的。

現在我們所用西洋數目字，普通稱阿拉伯數目字，其實是從印度傳來的。東阿拉伯有一種數目字，稱孤巴(Gubar)數字，意即塵土數字，因印度婆羅門(Brahmin)人嘗以塵沙散於冊葉以記數的原故。

而印度最先的數目字，也是來自象形，例如以月球或地球來表示1，以眼目來表示⊙之類。在一本印度天文書裏，有一個數目：1577917828，就是以象形方法來表示，並且還是從後，即從單位先表示起，即偉蘇(八

神團體)——二——八——山(比喻之七山脈)——某物體(可表「者」)——數目字(即九字)——七  
 ——山——太陰日(陰曆半月爲十五日)

不過，雖然說，數目字都是依象形創造來的，祇有零數，是平空創造來的。零字的創造成功，真是偉大的進步，要是沒有零數，現在的高等數學簡直不可能。羅馬數學不發達，就因爲沒有零數。然而零字的創造却是一段艱難而長遠的歷史。

據說，零字的創造，是印度人之所賜。然而零數在紀元後二世紀，即後漢時代，印度尙未知悉。到紀元後五世紀，即南北朝時代，在印度却久已通行。可見零字的創造時期應在紀元後二世紀至五世紀之間。但是傳入中國的印度數學，依然沒有零字。像唐朝瞿曇悉達的「開元占經」述及「天竺九執曆經」，其中關於「算法樣」曾如此說過：「天竺算法，用上件九個字乘除，其字皆一舉札而成，九數至十，進入前位，每位空格，恆安一點，有間咸記，每由輒錯，連算便眼。」所謂「恆安一點」，即印度最初以點代表零的。無論刻字，抄錄，都用點填空位，與古代巴比倫及托勒密(Ptolemy)所表零的符號相似。然而後來爲何發展成零，不明。但紀元後八七六年(即唐僖宗乾符二年)已確見於實用。

又傳說零字的發明過程是這樣的。爲了古代記數，愛用方格板來計算，每方格即作爲十進位的固定位置，如無數目，則該方格便空下，後來用筆算，最初還沿方格的習慣畫上一個方格表示位數，但方格畢竟難畫，

於是就以圓圈代表無數目的空位，零的符號於以發明。

### 三

從文字的發明，自然不僅數學進步，天文學跟着也進步。天文學沒有文字來記載，那末，一切星體位置及其運動是無由清楚明晰的。

有了文字，首先正名。對於天體給予各種名稱是很古很古的事情，譬如七曜的日、月、水、火、木、金、土、七星的名字很古就有，印度再加上日月交岔點的羅喉、計都兩星，遂成前述的「九執」。

對於星體的奇異位置及光彩，曾引起古代民族的無數美麗神話和傳說。

對於太陽和太陰的運行軌道的差異，所引起的四時及晦朔的區別，古代巴比倫天文學家，已以不斷的觀察而作成一年為十二個月，一月為二十九日十二小時四十四分有零，一年為三百六十五日有零的計算，這是他們在紀元前三千八百年時對太陽系的精密研究獲得來的結果。而一時為六十分，一分為六十秒，也是由巴比倫傳下來的。巴比倫當時愛用六十進位，所以圓周，他們分為六份，或六倍於六十分，即三百六十度。在巴比倫南部發現平方及立方表，其中記有一加四等於八之平方，這個一應解作六十，因為他們用的是六十進位法，而這種進位法是依於他們對天文學上的知識來的。

中國古代的天文學也不錯。中國自有文字記載的歷史起，老早就把一年，十二月，二十四節氣分得很準確。而「日有食之」更是史不絕書，構成太陽系觀察的最完備的史料。不過，「日有食之」最初不過是看成是天體現象的一種，後來却認為是天怒的表示，所以天子要降服，減膳，下罪己詔，像煞有介事。

事實上，古代研究天文學也是基於實用上的，就是一方面是便利於日用，他方面就是便利於預言個人的吉凶，社會的災害，如戰爭，饑饉，政變等，所以占星術是和科學的天文學同出一脈的。

關於占星術的材料，中國史上也很多，例如：

「左傳」魯文公十四年，秋，七月，有星孛入北斗。

「周內史叔服曰：不出七年，宋齊晉之君，皆將死亂。」

果然，同年，齊公子商人弑其君舍。十六年，宋人弑其君杵臼。十八年，齊人弑其君商人。宣公二年，趙盾弑其君夷俛。

「左傳」魯昭公十七年，冬，有是孛于大辰，西及漢。

「申須曰：彗所以除舊布新也，天事恆象。今除於火，火出必布焉。諸侯其有火災乎？梓慎曰：往年吾見之，是其徵也，火出而見。今茲火出而章，必火入而伏，其居火也久矣，其與不然乎？火出於夏爲三月，於商爲四月，於周爲五月。夏數得天，若火作，其四國當之。在宋衛陳鄭乎？宋，大辰之虛也；陳，大皞之虛也；鄭，祝融之虛也；皆

火房也。星孛天漢，漢水祥也，衛顛頊之虛也，故爲帝丘。其星爲大水，水，火之牡也，其以丙子若壬午作乎？水火所以合也，若火入而伏，必以壬午，不過其見之月。鄭裨竈言於子產曰：宋衛陳鄭將同日火。若我用璫翠玉環，鄭必不火。子產不與。

「夏五月，火始皆見，丙子，風，梓慎曰：是謂融風，火之始也。七日，其火作乎？戊寅，風甚，壬午，大甚。宋衛陳鄭皆火。梓慎登大庭氏之庫以望之，曰：宋衛陳鄭也，數日皆來告火。裨竈曰：不用吾言，鄭又將火。鄭人請用之，子產不可。子太叔曰：寶以保民也，若有火，國幾亡，可以救亡，子何憂焉？子產曰：天道遠，人道邇，非所及也，何以知之？竈焉知天道？是亦多言矣，豈不或信？遂不與，亦不復火。」

「左傳」魯昭公三十一年，十二月，辛亥，朔，日有食之。

「是夜也，趙簡子夢童子羸而轉以歌。旦，占諸史墨曰：吾夢如是，今而日食，何也？對曰：六年，及此月也，吳其入郢乎？終亦弗克。入郢必以庚辰，日月在辰尾。庚午之日，日始有謫，火勝金，故弗克。」

果然，定公四年冬十一月，庚午，蔡及吳戰楚於柏舉，楚師敗績。庚辰，吳入郢。及申包胥引秦師至，吳師退。

「左傳」這種記載彷彿那種占星術真是如響斯應一般，事實上，「左傳」是跟在所有這些事後去記載的，當然都是預言中的，但問題是誰能證明真的有些預言呢？

## 第八講 自然哲學的發軔——對自然總的說明

我們在上面說過，人類最初對自然的研究，是多少從宗教的觀點出發的。對任何現象都根據宗教的觀點去解釋，都賦予神的或命運的意義。也常常從自然現象的昭示來解決社會或人事的問題，說是受「天」或「神」的啓示或指引。

然而「自繼續的思惟開始，即有反對宗教傳說假定之鬥爭，與之相伴而生」（朗格語，見所著：唯物論史中譯本，第一頁。）自然哲學（Naturphilosophie）的出發點正是反宗教的。自然哲學家們的立場就是想擺脫根據宗教觀點去解釋各種現象的態度，而直接向自然本身邁進，要求一切問題的切實解決。這種對學問的堅決的態度，無疑地是人類文化史上最英勇鬥爭的一頁。

勃羅達哥拉斯（Protagoras）著書論諸神，劈頭就說：「關於諸神，我不知其是否存在，」結果就被逐出雅典，他的著作也公然被焚燬。蘇格拉底（Sokrates）也爲了被控反對雅典的神，致飲毒而死。亞里士多德（Aristotle）也因為被人控爲無神論者而逃出雅典。安納撒哥拉斯（Anaxagoras）因說太陽不



過是一種赤熱的石塊並非靈體，於是被革命的平民放逐於蘭普薩卡斯 (Lampsacus) 卒老死該地。至於推阿脫魯斯 (Theodorus) 這位無神論者固不必說，即阿波羅尼亞的狄阿傑尼斯 (Diogenes of Appollonia) 也同樣被誣害。自然，他們並不是心目中根本沒有神，而是「因為他們當中，沒有一個人所描述的神，是依照僧侶的傳說所規定。」（前揭書，第三頁。）

但是為對自然現象作直接的清楚明白的理解，當時的科學水準，無論如何是談不到的。然而他們也並不遑計及此。為了說藉科學發達之助以解釋整個自然現象的祕密者，不過是說要把自然現象的各部門，一點一滴均詳加研究，然後集中所得，形成結論之謂。但，如此工作，即千百年後的今日，尚未敢稱完善，遑論當時。所以當時自然哲學家所採路線，並不在一點一滴地去理解自然，而是把自然看成一個統一體，對此統一體，作一個總的研究，而給予概括的論斷或說明。

也就在對自然給予總的說明的前提下，發展了希臘的自然哲學。

是哲學的始祖又是科學的創始人的泰列士 (Thales)，首先解釋萬物都來自水。因為水是流動的，而流動的水正是變動不居的萬物的原質。宇宙，在他看來，正是個運動着，變化着的一個統一體。而這統一體的基本基礎就是物質性的運動着的水。

泰列士的同鄉安納芝曼德 (Anaximander) 也來試說明宇宙的來源。但他並不以一定的，可感覺

的東西爲萬物的原質，而以不可捉摸的，無限際的東西爲萬物的原質。他名之爲「無限」(To apeiron)而這一「無限」又不是抽象的，而是具體的，是不生不滅的。

安納芝曼德的學說爲安納芝曼尼 (Anaximenes) 所繼承。他想解釋宇宙的形成及其發展，覺得「水」與「無限」的假定都不圓滿，因此選擇比「水」少固定形質，比「無限」多實驗可能的「空氣」來作宇宙的根源。這「空氣」是含有生命的根源的意義。「空氣」本來瀰漫大地，生物賴之而生，宇宙亦賴之而保存。安納芝曼德關於萬物的發生，祇說反對物從無限分離而成。安納芝曼尼却說這乃是「空氣」活動的結果。由「空氣」活動而生厚薄，由厚薄而成森羅萬象。「空氣」的濃厚處即成寒冷，稀薄處即成暖熱，濃厚則順次變成風、雲、水、地、石，而稀薄則成火。此火迴轉，遂成天體。

到希拉克里圖 (Heraclitus) 出來，却以「火」作爲宇宙的原質，以爲「萬物可變成火，火可變成萬物，猶之，器物可換成金貨，金貨可換成器物一般。」這種轉換，照他說法，是火失熱則成氣，成水，更失熱則成地；地得熱則成水，成氣，更得熱則成火。此種向下向上的轉變，就構成地、水、火、風的互相轉變，而以火爲中心。所以他說：「宇宙的秩序，既非神所創造，亦非人所創造，既非常有，亦非常無，乃是永久的炎炎不絕的一團活火。」

因爲宇宙萬物都是轉化及發展的，希拉克里圖進而詳細地解釋這種轉化及其法則，於是形成了他的最初的辯證法的思想。宇宙萬物爲什麼有變化有發展呢？希拉克里圖以爲是出於矛盾。因爲萬物保有矛盾，

於是就有鬥爭，有鬥爭於是就有變化有發展。所以他說：「鬥爭是萬物之父，萬物之王。」宇宙萬物既然是在矛盾中，鬥爭中存在並發展着，所以他把宇宙比作混合酒，是各種反對潮流的總匯。而他給予這種矛盾，鬥爭發展的宇宙存在及發展的必然法則以一個特別的名稱，叫做邏各斯（Logos）。這個「邏各斯」即後來「邏輯」（Logic）這字的語源，亦即方法論的起源，後來黑格爾的辯證法就是從「邏各斯」發展而來的。

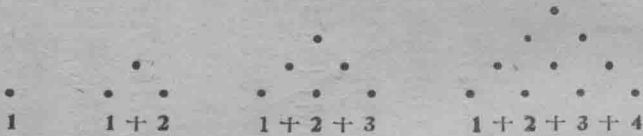
後來恩比多克立（Empedokles）却提出地、水、火、風四種為萬物之根（Roots of things）。此四元素並無生滅變化，却祇有混合與分離。但誰能使牠們混合或分離呢？他便提出「愛」與「憎」四個動力來。「愛」使諸元素混合，「憎」使諸元素分離。他解釋天文學，也依據於「愛」與「憎」的活動。以為最初由「愛」入於極端分離的世界中央，引起旋轉，牽動周圍諸物。於是空氣最先分離，而成天穹。其次火質流出，而為星的世界。又因迴轉運動，從地排水而成海，水蒸氣發於天火而為大氣。他解釋磁石吸鐵原理，說是一物的極小部分和他物的竅穴及形狀相適合因而侵入遂生吸引。他解釋知覺，也說因外物的微細部分與眼或鼻或其他感官的竅穴中所發出的地水火風同質相遇，遂成感覺。蓋「吾人是以地見地，以水見水，以氣見氣，以火見火，以愛見愛，以憎見憎。」即「以類知類」（Like is known by Like）。

相傳泰列士曾勸皮達哥拉斯 (Pythagoras) 去埃及學數學，結果學成的不僅是數學，而且是一個新的數理世界觀，與希臘原有的大異其趣。我們在上面所述的自然哲學都是從感覺的東西去解釋宇宙的組成。皮達哥拉斯却從數，從思辨的抽象東西去解釋宇宙的組成，這是一個唯心論的新體系。

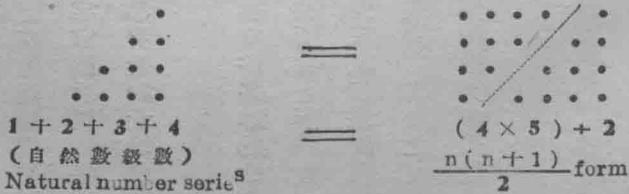
皮達哥拉斯認為：「沒有數，任何東西不能把握，也不能認識。」而在數中，他並不像一般人一樣祇看成一些獨立的個別的數，而却從數與數的關係中看出種種形式來。而在種種形式中，他最看重三角形，稱之為神聖之形。因為三角形是最初的最簡單形成的形，而且自然數之和復趨向於三角形。他的數形略舉如下：

## Pythagorean mystics of number

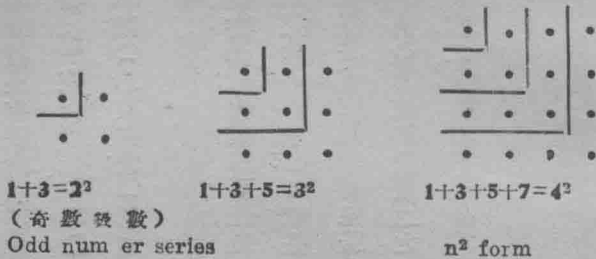
第一圖 自然數



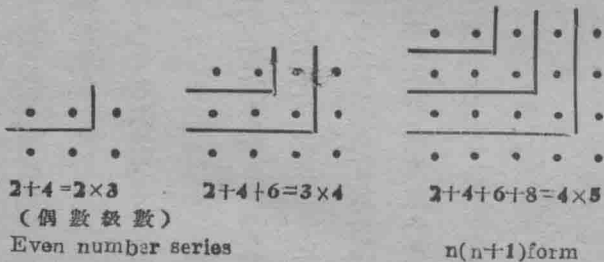
第二圖 自然數之和爲三角形



第三圖 奇數之和爲正方形



第四圖 偶數之和爲長方形



他們認為由一到四是最可喜的數目，因一是點，二是線，三是面，四是體，四數相加恰等於十。而奇數與偶數是他們的自然哲學的基礎。在他們看來，奇數不可分故是有限，偶數可分故是無限。由此兩者的關係，即其相反又相成，遂生萬物，形成宇宙。照他們說，宇宙間相反的東西可分十項：(1) 奇數和偶數；(2) 有限和無限；(3) 一和多；(4) 左和右；(5) 男性和女性；(6) 靜和動；(7) 直和曲；(8) 光和暗；(9) 善和惡；(10) 正方形和長方形。

不過他們對數的解釋，也有許多神祕的論調的。譬如說：火是四面體，地球是六面體，空氣是八面體，水是二十四面體。而一二三四，如前所說，是形體數，其他就是非形體數，如五就是形體的性質之數，六是生氣之數，七是健康理解之數，八是仁愛，友誼，智慧，發明之數，九是正義之數，十為保證宇宙調和之數。又說：五為婚姻之數，因為最初奇數三（因一是數之本，數之父，不計在內）與最初偶數二之和，意即奇數（男）與偶數（女）的結合。七為死亡之數，因既無因數，又非倍數。八為調和之數，因裏面包含有倍數，因數和自乘數（ $2 \times 2 \times 2 = 8$ ）

### 三

但安納撒哥拉斯却反對恩比多克立的宇宙四元說，以為複雜的宇宙，絕非四元素所能說明。於是遂倡

導「種子」(Spermata)才是宇宙的組織成分。這「種子」是無數的，可任意集合又可任意分割，正如黃金，分得再細也還是黃金，合得再多也還是黃金。在他看來，物質並不是由性質單純的原質因結合而成複雜的東西，乃原來是由許多判然不同的種子，在結合時互銷了差別而才成單純的東西。

他根據「種子」說，描成另一種天體最初的形像，他以為：「物象的千差萬別，與謂異種物之相集，寧謂異種物之相分。」爲了原始混沌世界，一切種子均相積聚，後來漸漸依從物以類聚法則，遂成花花世界了。然而世界各物即今也並未各各清一色由一種種子所造成，各物都仍包含種種不同的種子，所以他說：「世界是一，其中無可分離之物，無可以用斧割斷之物。寒不離熱，熱不離寒。」又說：「雪也是黑的。」「一切從一切而來。」換言之，一切都是相對的存在，矛盾的存在，爲了一切都包含有種種不同的種子，即對立物之故。

但是這些種子的動力又是什麼呢？他也和恩比多克立不同，不以愛憎兩種相反的東西爲動力，而僅提出一個「努斯」(Nous)來。他描寫「努斯」說：「努斯」在一切物之中是最稀薄的，最純粹的，牠有關於一切事物的一切智識，且有最大的力量。「努斯」還單純的獨立自存，不與他物相混，有自動能力，不爲他物所動。他假設「努斯」在最初渾沌時代，一切種子複雜相聚，經「努斯」一度旋轉，正如以石投水，運動遂擴至四方，無有止境，於是遂形成世界種種。在最初因旋轉之故，先分爲稀薄、乾明、輕暖之物與濃厚、潛暗、寒重之物，前者爲以太 (Ether)，後者爲空氣。濃厚之物，集於中央，稀輕之物，散於周圍。凡水土石塊均由濃厚的中央排出，

入於以太，遂熾熱而成日與星辰，落於地面，遂成隕石。大地似圓柱形且係扁平的東西，載於空氣中，靜處世界中，諸天體均繞大地而走。月光是日光反射而成，月球本身是黑暗體，在日蝕時可以看見。日蝕就是月球行經太陽與大地之間而成，月蝕係太陽行經大地與月球之間而成。

他又反對恩比多克立的知覺論，以為不是以類知類，而是單認取相反之物，因為凡相同的物類必不生激動，不生感覺。關於生物起源也與恩比多克立相反，恩比多克立以為生物是從地上生出，最早是植物，其次是動物，在動物與植物之間，曾發生種種怪物，但結果經種種試驗，然後產生適合於地面上的現存生物。這完全是一種生物進化論，但安納撒哥拉斯以為不然，生物都是由種子所生，故皆有靈魂，靈魂即「努斯」在生物身上的辦公處。

最後，我們要說及原子論 (Atomism) 的始祖，德謨克里圖 (Demokritos)。德謨克里圖為了反對恩比多克立的元素說，和安納撒哥拉斯的種子說，所以提出原子說出來。原來元素也好，種子也好，都被說為性質上有差別，而分量上可無窮分割的東西。於是德謨克里圖便說：「如可絕對分割，則世間任何物皆不遺留。」因而假定一種不可分割的東西作為世界的原質，取名為「原子」(Atom)。原子的原文即不可分之意。

關於德謨克里圖的原子說，朗格認為「近世的原子學說，乃由德謨克里圖的原子論逐漸發展而成」。



(前揭書第十二頁)這是值得令人深思的一句話。現在我們依照朗格辛苦的提綱，列舉其要點如下：

- (一) 無中不能生有；一切物都是不能消滅的，一切變化，都不過是原子的結合或分離現象；
- (二) 任何物都不是偶然發生的。一切物的發生都有其根據和必然性；
- (三) 原子和空虛的空間以外，沒有任何物存在；其他一切，都不過是意見；
- (四) 原子是無數的，且有無限多樣的形式。原子從無限的空間永遠向下落。較大的原子，降落更迅速，與較小的原子相衝突，便發生側面運動及迴旋運動，是為世界形成的開始。無數的世界，就是這樣相續地並且同時地形成和消滅；

(五) 事物的多樣性，乃是原子的數量，大小，形狀，及配列的多樣性的結果。原子沒有性質上的差別。原子沒有任何「內部條件」，其相互間的作用，祇由於壓迫與衝突；

(六) 靈魂由稀薄微細圓滑的原子所構成，好像火的原子。此等原子是最能動的，其運動貫徹全肉體，因而造出生命的現象。(參觀前揭書，一一——二〇頁。)

德謨克里圖的理論，雖然並不很科學，但在自然科學的初期中，總不能否認牠是最重要的收穫。朗格如次的批判是正確的。「古代原子論雖距絕對真理甚遠，但在科學所能理解的限度內，是遙較皮達哥拉斯學徒的數論和拍拉圖的觀念論，接近於事物的本質，那是無可懷疑的。至少，我們可以說，古代原子論，比較幽玄

的動搖的全由個人思辨中湧出的哲學考察，是階向自然現象的比較直接，比較真實的步武。」（前揭書，一〇九頁）在我們上面的敘述中，證明朗格判斷完全正確。

## 第九講 古代科學的集大成者——亞里士多德

### 一

我們平常提及亞里士多德 (Aristotle) 時，祇知道他是個哲學家，而不知道他同時是個著名的科學家，他所涉及的知識範圍很廣泛，李貝在他的「西洋科學史」第二章中說道：「亞里士多德的智慧簡直是一個偉大的知識系統，幾乎各部門知識都留下他的足跡。天文學、地文學、星象學、物理學、化學、地質學、植物學、解剖學、生理學、胚胎學及動物學，都因他的教導而益臻豐富。論理學、道德學、心理學、修辭學、美學、政治學、動物學（尤其魚類學），最先給予系統的研究的，還是亞里士多德。近代某哲學大家說過，亞里士多德常極力探究可知的一切事物，務求貫徹，憑他思考的能力，追求事物的變態。難怪自古以來，都稱他為「哲學大家。」儼然知識界的導師。他為學的目的，是想把自然界裏有機無機的現象，通通加以明白而正確的分類，把當代的知識，按類整理。」

普羅克 (Pollock) 在他的「政治學史」(History of the Science of Politics) 的開端便說：「沒有一個善良的婆羅門人在開始任何文字工作時，不對學術的守護神——象首的甘尼薩 (Ganesa)

表示一定方式的敬禮。而在西洋，我們卻沒有這種拘泥的形式，然而我們儘可以在開始研究哲學和科學時，或明或暗地恭敬地追懷到亞里士多德。爲了，像希臘對我們簡直是幾乎一切使人生值得生活的東西的母親一樣，亞里士多德亦然，特別是科學及科學方法的父親。」

要想解說亞里士多德所建立的龐大的科學體系，我們不妨從他的方法論講起。

大家都知道亞里士多德是演繹邏輯的始祖。然而要說明他的邏輯思想，應當從他的師祖蘇格拉底說起。

可是蘇格拉底的方法論却是歸納法。李石岑先生在他的「西洋哲學史」上說：「亞里士多德證明蘇格拉底是最初介紹歸納法定義，和反駁謬誤的辯證術的人，這點齊諾芬（Xenophon）和柏拉圖亦曾提到」（見一四二頁）。蘇格拉底怎樣介紹歸納法呢？他是「先取許多事物作一種比較對照，然後研究事物之所以爲事物的，以發見事物的普遍不易之處，我們把這個事物的普遍不易之處叫做概念，爲確定「概念」于是有所謂定義。如此，真正的知識方始成立」（同上註）。

然而蘇格拉底的「概念」發展到柏拉圖的觀念論哲學，就被看成至高無上的東西。因爲，在柏拉圖看來，由各個「犬」歸納得「犬」的概念，再由「犬」「貓」「狼」而歸納得「食肉獸」的概念，再由「食肉獸」與「非食肉獸」而歸納得「獸」的概念，再由「蟲」「魚」「鳥」「獸」而歸納得「動物」的

概念，由「動物」與「植物」而歸納得「生物」的概念。如此歸納下去，逐漸抽去概念的具體內容，逐漸擴大概念的外延關係，那最後必得一個最普遍的概念，是即神或至善。柏拉圖給予一個特別的名稱，叫做「理念」(Idee)。這個「理念」是至高無上的，絕對的，不變的，永恆地存在着的。宇宙萬物以牠為頂點，由牠依次分發下來，至於個體，是為分類系統。所謂分類法，就是由理念求出個體的位置，而歸納法就是由個體追尋出理念的歸宿。

亞里士多德出來，却表示「吾愛吾師，吾尤愛真理」的態度，在他就學於柏拉圖的學園時，幾乎沒有一個問題不反對他的先生。一時有「學園靈魂」之稱。在許多方面他不滿意柏拉圖的主張，這種情形在方法論方面尤為顯然。他認為柏拉圖把「理念」看成至高無上，與萬物絕緣，那牠還如何能發生萬物出來？說萬物依存於「理念」，依存於這抽象的東西，這是何等強詞奪理的判斷。在亞里士多德看來，萬物並非依存於「理念」，即不依存於自己以外的任何物，萬物祇依存於其自身。於是亞里士多德便提出「物質」(Matter)與「形式」(Form)兩種東西來，以解釋他特有的見地。他認為任何一物必具有「物質」與「形式」；萬物所以懸殊，就是各物所具的「物質」與「形式」的成分不同。具「形式」最多的居上位，具「物質」最多的居下位。「形式」是能動的，「物質」是被動的，「神」是第一形式，所以「神」是一切的動力。

對於蘇格拉底和柏拉圖以為單獨概念和名辭足以表示真理的見解，亞里士多德也認為是錯誤的。亞

里士多德認為真理是從兩個概念的關係，即藉一個介詞為媒介所表示的關係表現出來的。因為這所表示的關係，正構成一個「判斷」，「判斷」才是真理的基礎，單獨概念並不是。而為安排兩個概念的關係以構成正確的判斷，則對一個概念與及兩個概念的互相關係的認識及分析，必須首先精確無誤。亞里士多德因此提出「判斷」的先決條件十項：

1. 實體 (Substance)
  2. 性質 (Quality)
  3. 分量 (Quantity)
  4. 關係 (Relation)
  5. 場所 (Place)
  6. 時間 (Time)
  7. 態度 (Situation or Position)
  8. 附屬 (Possession or Acquired Character)
  9. 能動 (Activity or Action)
  10. 被動 (Passivity)
- 其實，這十範疇通通是研究「實體」的本身及其與他「實體」的關係吧了。

關於概念與概念的關係，亞里士多德舉出了三種確定的形式，而各種形式又各依據一定的原理出發：

1. 同一的原理 (Principle of Identity) 其形式是：

A 是 A

2. 矛盾的原理 (Principle of Contradiction) 其形式是：

A 是 B

A 不是 B

二者不能同時存在

3. 排中的原理 (Principle of Excluded Middle) 其形式是：

A 是 B      A 不是 B      二者必居其一

通常把亞里士多德所舉出的這三種原理及其形式所構成的方法論，稱爲「形式邏輯」(Formal Logic)。

判斷既構成，進到推理 (Reasoning) 推理是依據幾個判斷的連續關係的進行而獲得的。此種進行的程序，亞里士多德確定爲「三段論式」(Syllogism) 即依「大前提」(Prime Premise) 「小前提」(Minor Premise) 的關係而獲得「結論」(Conclusion)。因此，三段論式的推理是「演繹推理」(Deductive Reasoning)。爲了小前提和結論是已預先包含在大前提裏面的原故。而大前提，照亞里士多德的說法，是不能夠證明的，牠是個直接命題，絕對命題。譬如說：「凡人皆有死，」誰能去證明牠？誰有資格去證明牠。但亞里士多德說，大前提是「不需要證明的，是自明的真理，一切科學都含有這種自明的真理，對於這種自明的真理，我們祇有憑直覺去認識。」

亞里士多德寧求助於直覺，而反對柏拉圖由特殊到普遍的歸納推理是知識的確實根據的主張。這說明當時的科學水準，限制了亞里士多德的思想。當時的科學家不蒐集客觀事物以爲判斷根據，而寧願求助於統括的概念的權威，亞里士多德的方法論正反映了這種情形。

## 其次我們研究亞里士多德的自然哲學。

在自然哲學裏，亞里士多德最徹底反對的是德謨克里圖。德謨克里圖的著作原來全已散失，他的思想斷片，幾乎僅在亞里士多德的引證裏，我們才可以讀到，然而亞里士多德都是爲駁斥德謨克里圖然後才引證他的說話。

亞里士多德所以要反對德謨克里圖，就是因爲德氏的原子論，及其機械的運動觀，和亞里士多德的唯心論哲學完全對蹠的原故。在上面，我們會解釋過德謨克里圖的宇宙觀。就是在他看來，宇宙間僅有原子和空虛，單由於不同形式的原子的降落，而引起互相衝突與壓迫，於是宇宙便如此形成了，也便如此消滅。亞里士多德却舉出三點理由來駁他：

(1) 空間並不是空虛。——德謨克里圖爲反對巴門尼德 (Parmenides) 的僅有「有」並無「非有」的主張，於是才提出一個「空虛」來。以爲沒有「空虛」怎末會有運動，「空虛」正是運動可能的條件。但亞里士多德則深以爲不然。空間惟其是充實的，所以才有運動，充實是運動發生的基礎。在亞里士多德之意，空虛既非「非有」即非虛無，也非「有」即非實物，如係虛無，萬物便無由生，如係實物豈不與物體合



成兩種實物。空間無寧是物體的限制，牠環繞物體，空虛是一個容器，包含着世界。既不像柏拉圖所想像爲由物體所造成的一種東西，也不像皮達哥拉斯所想以爲是物體的形式即數，也不像德謨克里圖以爲是隔離物體間隙，而是內容與容器間的界限。而這界限並非空虛，而是充實。牠是物質進入形式的過程，即可能性在充實中把握現實性的過程，這過程就叫做運動。

(二) 運動不是量的，而是質的。——德謨克里圖以爲原子的位置移動就是運動了，這完全是量的運動觀。亞里士多德以爲不然。爲了自然本質上就是運動的，運動就是自然的別名，物理學可以說就是運動學。運動是含有變化和發展之意，即可能性向現實性演進的過程。計算這過程便是時間存在的根據，因爲表示這過程就需要時間，所以時間是依賴運動而存在的，沒有運動就沒有時間。運動是永恆地存在的，所以時間也成了無限的。反之，空間却是世界的界限，世界之外不再有空間，所以牠是有限的。並且爲了空間是現實的，現實的都是有限的，而時間是可能的，可能的却有無限遠的將來，所以是無限的。

(三) 宇宙不是機械的形成和消滅，而是有目的的。——德謨克里圖以爲原子降落所引起的衝突和運動，就是世界形成和消滅的根據。亞里士多德又以爲不然。運動是形式和物質兩者間的關係所決定的，運動不過是物質取得形式的過程。物質帶着一種目的，向前發展着，於是就永恆地運動着。亞里士多德分運動形態爲三種：場所的運動，性質的運動，分量的運動，後者均以前者爲基礎。後二種可以獨立發展，前一種却是

附屬的形態。

再其次我們解釋亞里士多德的天文學思想。

他曾寫了一部「天文學」(Peri Astron)，共四卷，把過去所有的天文上的構想，全盤推翻。泰列士以爲地球是浮在水上的見解，亞里士多德認爲不通。因爲空氣是在地上，原因空氣輕於地，那末，水也輕於地，水應該在地面上。試看，每塊土地都是向水底沉下去的，就是因爲重的應該在下面的原故。對於皮達哥拉斯學派以爲「最榮耀的位置屬於最榮耀的東西」那末，中央是最榮耀的位置，而火是比地較爲榮耀的東西，因此，世界的中心應是火，地不過是一個星球，圍繞此中央火而行，遂成日和夜。他們又以爲地球對面還有一個地球，共同繞中央火而走，叫做反地球(Counter-earth)。亞里士多德以爲不然。地球乃是中心，日、月、金、木、火、土各遊星乃繞地球而走。關於地球的形式到底是如何的呢？齊諾芬以爲我們脚下的地球是無限的深長的，而安納撒哥拉斯又以爲地球表面是無限大的平面，正像一面鼓面一樣，這在太陽出落祇走一條直線可以證明。亞里士多德又以爲不然。他駁太陽走直線說：他們乃不知太陽與地球的距離過大，凡距離大時，弧形不過直線而已。又以爲認地球的根是無限長也無理由。我們登高一望，可見四圍是向下傾斜如弧形的，如此類推，地球祇有傾向圓形，且無根可言。且在月蝕時可見地面確是圓形的。並且不僅是圓形的，而且還很小，爲了在埃及看見的星，在北方居然看不見，而在北方看見的星是在地平線的，在南方也看不到。於是亞里士

多德肯定地球是個球形。並且依從柏拉圖承認圓形是最完全，最神聖的形式，在宇宙中央坐第一把交椅的地球，應當是圓形，天體一切的運行也都是圓形的。

### 三

從皮達哥拉斯推重三角形到亞里士多德推重圓形的演進，我們可以看出希臘幾何學的發展。原來亞里士多德的先生，柏拉圖，正是個幾何學大家，他在他的學園門口，就寫上「不識幾何，勿入此門」的標語。他的高足歐幾里德（Euclid）把幾何原理集成一本書，叫做「要素」（The Elements），直到幾千年後的今日，還用作學校裏的教科書。

然而亞里士多德對數學並無特殊貢獻，反之，對生物學却留下了偉大的勞績。他在關於生物學的著作中，所記載的生物的生活方式在五百種以上。他在他的關於動物的著作裏，如「動物歷史」（*Historia An Malium*）「動物生殖」（*De Generatione Animalium*），把動物如何進化，如何生活，如何遺傳，牠們的器官，運動，生命的長短和死亡，尤其魚類，如海膽，紫貝，蜥蜴，電氣鱒等等的習慣，捕魚蝦蟆，結巢魚，鯨魚的生育情形，以及動物的分類，如證明鯨魚，海豚非魚類，八足動物及鳥賊屬無脊椎動物，家鴿，石鴿出於同族等，都詳細記載起來。他對於動物的分類是以動物的牙齒的性質為標準，這種方法，到現在依然還為學術界

所尊重。總之，他雖然並未把動物全體加以完全的分類和研究，但他所遺留下的成績及其所用方法，確不愧為生物學的鼻祖。

不過，無論如何在生物學上，他有一點是被人疵議的，就是他贊成自然發生說。正像他在「問題」(The Problem)一書中研究過槓桿，舵，輪，軸，鉗，天平，橫梁，尖劈等原理頗有建樹，却留下物體下墜，其速率與重量成正比例的污點。而對於解剖學能夠知道內耳的構造，內耳與咽喉的通道，却同樣留下橫隔膜的作用在分隔人與獸的情慾，腦為水土之質有去熱功用與心正反對等錯誤。

然而他所以贊成自然發生說，原因又在牠的形式與物質的關係這個基本學說上。他以為最低級的東西最接近於第一物質，而最高級的東西就最接近第一形式。他曾把宇宙間萬物分為兩大類：即無機物與有機物，無機物所含形式較少，且在表面。牠的運動祇限於吸引和排拒。牠也有目的，因為凡有形式的東西都有目的，不過牠的目的也存於外部，不存於牠的本身。有機物恰恰相反，牠本身有目的，有形式，其表現便是生命的組織和靈魂的存在。有機物分為三類：植物，動物和人類。隨着牠們的品類不同，牠們所含的目的，即靈魂，即生活力，即亞里士多德所謂「原始機能」(Entelechy)，也各不同。靈魂的特徵就在實現自己，植物的靈魂祇有營養和繁殖，動物更有運動和感覺，而人類更有理性，理性是靈魂最高級的特質。動物又分為兩大類：(一)無血動物：昆蟲，甲殼及軟體動物；(二)有血動物：兩棲類，魚類，哺乳動物。而人類為最高。動物的高低

以所含的熱量多少爲標準。當由物質進入形式的演化過程中，於是從泥土，從排泄物，從自體分裂，偶然產生低級動物，而高級動物則從同種動物定期產生。而低級生物每爲高級生物而存在。植物爲動物而存在，動物爲人類而存在，人類中女性又爲男性而存在。

至此，亞里士多德又反對德謨克里圖的靈魂即原子說。在亞里士多德之意，靈魂決非物質，也非物件，既不是可以自由出入身體，也不是與身體的關係僅屬偶然的。反之，靈魂與身體却是不可分的存在，兩者的關係是有機的，組織的，必然的，統一的。

至於人類的靈魂，特具有理性，理性分兩種。一種是外來的能動的理性，一種是和肉體不能分離的被動的理性。前者是直觀事物本質的機能，牠乃純粹思惟，屬於第一形式。被動的理性正如一張白紙，依賴感覺機關而接受內外所來的刺激，以構成知識的要素。感覺又分兩種：一種是特殊感覺，依存於一定的感覺機關，這些機關各司其事，不能互易，耳不能代目，鼻不能代舌。另一種爲共通感覺，即對數目、運動、時空、形狀的感覺，就屬於牠，牠不在肉體表面，而在裏面。亞里士多德以爲心即其總辦公廳，所有記憶、慾望均歸管轄。這是亞里士多德心理學的大概。至於關於倫理學、政治學、教育學、詩學，因範圍太廣，不贅。

## 第十講 中古黑暗時代與自然科學

人們都說中古是個黑暗時代。黑暗時代的究竟意義是些什麼呢？

我們可以說，黑暗時代就是基督教的一篇罪惡史。黑暗時代所指的時期，是自第五世紀至十六世紀，長一千年當中，正是基督教統治整個歐洲的時代。所以想理解中世紀的人類文明的退潮內幕，應當把基督教作個概括的研究。

基督教從一般的宗教演變為統治整個中世紀的歐洲的宗教，其變遷的過程，可以分為三個階段：

基督教起源是一個原始共產主義運動的祕密團體。恩格斯在「原始基督教史論」一文中曾說：「原始基督教的歷史，表現許多與近代勞工運動的一致性。基督教像近代勞工運動一樣，原來是一種被壓迫者的運動，最初的表现是一種奴隸和自由人的宗教，貧窮者的宗教，被放逐者的宗教，服從於羅馬和為羅馬所分散的民族宗教。」自然，這裏所謂的一致性是有條件的。換言之，即謂基督教與近代勞工運動同是被壓迫階級反對現狀的運動而已，除此外，再沒有也不能有相同之點。但其差異處，則有：第一，基督教發生的

時代是一個荒謬無知盛行的時代，是一個最愚昧的迷信的時代。現代勞工運動的時代却是自然科學最發達的時代。第二，基督教在最初三世紀間完全限於城市運動，生產方式完全是上古式的。現在勞動者運動却是一個廣泛的全勞動階級的運動，生產方式是進步的，是最新式的時代。第三，原始基督教的共產主義是以財富分配和消費為目的，牠的幾本福音書中，祇提及公共用膳為「天國」即將來的理想國家中的唯一快樂的希望。而現代的共產主義却是以一切重要生產工具收歸國有，以便生產集中，生產擴大，實現各盡所能，各取所需的理想。

第二個階段，是基督教的變質過程。由於耶路撒冷的滅亡，於是人們對天國的降臨，肉體的復活，未來彌賽亞（Messiah）的希望，均歸幻滅。偉大的憧憬消失了，世俗的享受，會友的救濟，變成重大關心。於是教會開始接收有金錢可以運用的富人為會友。「教會中無產階級的性質，為這種吸引富人和對富人讓步的計劃所損害了。這在我們讀使徒雅各寫給猶太十二支派的散處的民族之信札，便可以瞭然」（考次基語，見所著：基督教之基礎 *Der Ursprung des Christentums* 中譯本，五三七頁。）但雖然如此，教會中共同用膳還是照樣舉行的，不過富人會友一天天多，他們對此並不感興趣，祇有窮鬼會友才希望這個吧了。結果第二世紀時，共膳已日見消失，到第四世紀時便完全消滅了。「於是實際共產主義之最主要的性質，在基督教會之中，完全消滅了，代之而興者，為濟貧工作，注意於弱者之援助，這種工作，教會到今日，仍舊留存，雖然其擴

張的程度，已大大地減少了。」（前揭書，五四〇頁。）

同時，由於教會的財產，須要人管理，管錢的人叫主教。由於他的任期延長，由於其他的執事須與管錢者合作以利會務進行，更由於物以類聚，他與富人會友依共同的心理和興趣而團結起來，於是主教便專權起來了。首先操縱會中選舉，使會中所需要的職員，完全在他的系統中選中，構成了教會裏的官僚系統。其次壓迫一切信徒，先知和教師，倘然他們有反對主教的行為，主教便利用禁止他們逗留於他的教會的規則，驅逐他們出會。「所以教會中如非有主教之允許，決沒有一個人，敢在教會會集之前啓口了。」（前揭書，五七〇頁。）同時，教會的財產，現在便成爲牠的統治者的財產了。「於是教士便成爲一種勢力，帝國中的每一個統治者，都加以承認。在第四世紀開始的國內戰爭前之各個僭稱皇座之君主中，君士坦丁（Constantine）和教會的教士結成同盟，他是一個勝利者。主教成爲一個統治者了，他在羅馬大帝之旁，統治這一個帝國。」（前揭書，五七六頁。）

第三個階段，基督教統治歐洲之後，破壞了整個社會組織，阻止了整個文明的進步。布勞主教（William Montgomery Brown）在他的「簡明科學與歷史」一書中，曾經沉痛地指出基督教的野蠻的統治來。他說：「基督教的歐洲，沒有一個有一萬三千人，或街上有溝渠，或夜間有街燈，或有警察的都市，但是在阿拉伯人治下的西班牙，却有許多二十五萬人民的城市，街道上有溝渠，街燈和很好的警察。基督教的歐洲，幾乎沒



有一所學校，而阿拉伯人治下的西班牙，每一個村莊都有一所學校。」（中譯本，二八八頁。）「你們知道我們迄今還稱以書寫爲業的人爲 Clerk（書記），就是與 Clergy（牧師）相同的一個字，牠使我們記憶起很長的年代中，祇有傳教士是唯一能寫的人。黑暗時代，實際沒有中等階級（沒有醫生、律師和教師），熟練工人也很少。自從文明發生以來，從沒有如此之少的能寫的人民。」（前揭書，二七七——二七八頁。）「在這時期中，人們皆力圖再行獲得知識和教育，教會明白地看見了這將引起對於牠自己的背叛，牠就開始了兇暴的殘害」（前揭書，三〇六頁。）單從十一世紀到十六世紀「這四百年間，却至少有一百萬男女被視爲異端而處死了。他們不是一個一個或一批一批地被活烤死，就是教皇派遣軍隊去撻伐異教徒的全個省份，而成千成萬地殺死……如果你們再去計算那些被處死了的巫師，我們必然可以說四百年間殺了好幾百萬。所謂巫師，並不是如某些人所想像的有惡性癩的老婦人，而是仇恨基督教的一個祕密宗教的會員——男人、婦人和小孩。因爲要進行這種反對異教徒的戰爭，教會就設立了「宗教裁判所。」這是一個審判異教徒的特別法官的大團體。這些法官通常都是修道士，他們常常遍遊各個都市，引誘人民向他們祕密告發一切被疑爲異端的鄰人。」（前揭書，三〇六——三〇七頁。）

布勞主教於是憤慨地作結論說：「我們所稱的黑暗時代（紀元四五〇——一〇五〇年）的五六百年，在這一時期中，一切學問都被蔑視，每百人中沒有一個人能夠識字讀書。百分之九十以上的人民爲農奴

(或奴隸)差不多一切生活都是粗陋，齷齪而令人生厭的，因為野蠻人未接觸的希臘省份(指基督教勢力下——業)差不多與歐洲(即野蠻人勢力下——業)一樣壞，而阿拉伯人不到兩世紀的時間却創造了一種輝煌的文明，所以稱基督教無罪過是全無意義的了。次一時期——中世紀後期(自紀元一〇五〇年——一五五〇年)指明教會如何嚴重的罪過。無疑的在那一時期的大部分中，多數教會都是極腐敗的，然而我們注意到嚴肅的宗教的教皇和僧侶，我們就看見他們幹下了可怕的禍害。他們說除了地獄和天堂之外，其餘的事都無足輕重，並且因為教會必須拯救人，他們就利用謊言和杜撰以造成牠的更大的權力。所以他們寧願使大多數人民停留在愚昧與無知之中，而仇恨能使人民明瞭他們的教義的虛偽，以及他們的不公正的一切學問——科學，哲學，歷史和希臘與羅馬的文學。」(前揭書，三一〇——三一二頁。)

## 二

我們既指出了黑暗時代的內幕及其始末，現在讓我們來看，究竟阿拉伯怎樣於「不到兩世紀的時間」創造了怎樣的「一種輝煌的文明。」

我們首先要明白希臘文明後期，和羅馬時代初期，即緊接黑暗時代的前幾世紀，學術的指針還依然向前發達的。譬如說伊壁鳩魯(Epicure)曾繼承了德謨克里圖的唯物論的自然哲學而向前發展。進入了

中世紀，有魯克里提（Lucretius）寫一本「自然本原」（De Rerum Natura）的長詩，那完全是唯物論的自然頌歌。這在朗格的「唯物論史」有詳細的解說。而阿基米德（Archimedes）繼承了柏拉圖、歐幾里德的數學和物理學而得到空前的發展，他為解決西西里（Sicily）王的金冠究竟是否純金，而發明比重原理，這是大家熟悉的。他對於槓桿的原理，獨有心得。嘗誇說：「予我以立足之地，我將移動此地球。」當羅馬兵入城時，他正在研究數學，繪圖在地上，正深思時，羅馬兵至，還大呼：「勿毀我圖形，」言時即被害。

此外，還有羅馬人普林尼長者（Pliny the Elder），可以說是羅馬時代的唯一的科學家。他是羅馬艦隊司令，當紀元七十九年，維蘇威火山（Vesuvius）大爆發，掩沒龐培（Pompei）及赫鳩婁尼恩（Herculaneum）兩城時，他去看風景，却不幸遇難了。他的「自然的歷史」（The Natural History），簡直成了中世紀的唯一的科學通俗讀物。牠是集合希臘羅馬的作者精華而集成的，包含天地、人、動物、植物、農業、藝術等等學問的一本大書。內中雖然有不少錯誤，却也可以窺見當時對科學的理解程度，可以說是亞里士多德的生物學以後的重要的科學著作。

在天文學上，托勒密（Ptolemy）的功績也應當述及。他是二世紀時代的人，他可以說是希臘天文學的集大成者。他的大著「綜論」（Almagest），簡直是以後一千年間唯一的天文學上的標準經典。內容共十三章，以柏拉圖的圓形理想主義為基礎，而發揮他的宇宙觀。在他看來，一切星球都各依其大小圓形軌

道而運行於天空。他是「天動說」的完成者，他把皮達哥拉斯的地球中心說，發展到最高度。在阿拉伯文明興隆時的歐洲，有着支配的地位。

不過以上所說的都是第四世紀以前的遺產，此後，因內亂頻仍，蠻族自北方侵入，尤其自基督教得勢後，科學的研究便陷於完全停頓狀態。爲了基督教相信世界末日就要到了，科學與現世事業的目的與天國幸福相效，渺乎其微，吾人祇須專誠坐候福音的頒示，其他努力均屬枉然，故摧毀文化，不遺餘力。加之希臘和羅馬人沒有幾個願做基督教徒，於是他們更仇恨學問，認爲學問的發揚，有礙於基督教的發展。當亞力山大城一所圖書館被焚時，另一圖書館却被基督教徒所洗劫。後來亞力山大城居民奉令必須信奉基督教時，該城著名天文學家，托勒密唯一繼承者，海波薩女士（Hypatia）因反對基督教之故，遂於四一五年爲基督教徒所殺。而主教們又勸羅馬皇帝封閉雅典學校，於是希臘文化遂趨衰落。

幸喜阿拉伯人崛起於東方，當他們向西發展時，對被征服國文化，異常尊重，尤以哈倫阿剌細德（Harun al-Rashid）父子秉政時（八九世紀時），巴格達（Bagdad）王府成爲阿拉伯文化中心。印度的算學及天文學已由波斯傳入，指南針及火藥的發明又自中國傳入，而希臘文化復因希臘民族受迫移居敘利亞而帶以俱來。同時，阿拉伯政府復提倡學術，設編譯館，盡將古代希臘的學術移植過來，如亞里士多德，希波革拉第（Hippocrates 醫學鼻祖）及其弟子格林（Galen），歐幾里德，托勒密等重要著作，均譯成

阿拉伯文，於是阿拉伯一時成爲古代文化的唯一繼承者。

隨着阿拉伯勢力的發展，學術的風氣也跟着發展。從第十世紀末，阿拉伯人已能製造一些的儀器，在埃及開羅（Cairo）作日月蝕的精密計算。十一世紀末，在西班牙京城哥爾多華（Cordova）創製托勒坦（Toletan）星表，十一世紀初又創造亞豐瑣（Alphonso）星表。這可以說是托勒密後的最大收穫。

此外物理學、化學及醫學也同樣發達。直到亞微瑟那（Avicenna 980—1037）他曾根據格林理論寫「日本醫書」叫「卡農」（Ganon）的爲歐洲各大學的教本。凡數百年，與另一位醫家亞味洛厄茲（Averoes 1126—1198）他們同爲亞里士多德的註釋家，死後，阿拉伯自然科學的文化始隨之而暗淡無光。

## II

我們在上面曾經追述過基督教怎樣一手造成歐洲的黑暗時代，同時，追述了當時另一個世界，阿拉伯人怎樣在開展科學和文化的新生活，但是這兩個相反的矛盾現象能夠長久相安於同一時間的鄰接的區域裏嗎？當然是不可能的！尤其是懼怕光明的基督教統治者更非努力設法摧毀這一文明的曙光不可。果然，於十一世紀起到十三世紀止（一〇九六年——一二九一年）基督教的歐洲竟軒然掀起七次十字軍東征，想一舉掃蕩在小亞細亞發展着的阿拉伯文化。而對漫延於西班牙半島的阿拉伯文化，同樣作驅逐的戰

爭。

但是，在這些戰爭中，他們並未獲得預期的結果，反之，無寧說，恰恰獲得了相反的意外的結果。

第一，因為接觸阿拉伯文化，而逐漸地將他們的科學和藝術移植進歐洲來，激起了歐人對學術研究的熱情，而對往古希臘的追懷之心也油然而興起。

第二，由於交通與商業的發達，貨幣經濟遂發展，而「第三階級」也形成並日益強大起來，封建貴族和僧侶反逐漸零落下去。所以亞述列(Ashley)在他的「早期歐洲文化」(Early European Civilization)一書中，就說：「歸根說，十字軍的時代，是表現經濟變革開始的時代。」

布勞主教在「科學與歷史」一書中，指出紀元一〇〇〇至一五〇〇年間，「歐洲正在發生三件大事：第一是藝術的非常可驚的發展，降至一千年左右，修道士幾乎成了唯一的藝術家，這時的藝術家却是俗人。第二件事，是人們力圖獲得教育和知識，這是全然不適合於教會的口胃的，因為一到人民明白了事實的真相之時，他們就開始成羣結隊地反抗教會……教會遣派了大批軍隊去撻伐他們，殺死了無數的老幼男女。第三件大事，是人民正在逐漸要求自治……這真是一個為權利而戰爭的光輝時代，但在國王與教皇一致的期間，人民却沒有幸福。」(中譯本，三一—三三頁。)

真的，這是一個「光輝時代」，恩格斯在他的「自然辯證法舊序」裏輕快地指出：「他們差不多都生

活於當代的一切興趣中，參加一切實際鬥爭。他們總要不加入這個黨便加入那個黨，有人用舌頭，有人用筆，有人用劍，有人用這或用那，但總是鬥爭的。因此才有了他們品性之飽滿與有力，所以才從他們中間造成許多完人。書齋裏面的學者在那時祇算是例外，這大概是第二流或第三流的人，或是一切老好好的鄉愿，不願意野火燒了自己的指頭。

「自然科學在當時普遍革命的環境中發展了，牠自身便是個激骨革命的，因為牠在當日還要為養自己的生存權而鬥爭。許多偉大的意大利人開闢了新哲學，牠（科學）同這些意大利人一遭見送了許多殉道者給異端裁判所的火堆及囚室。很特別地，是新教徒也跟在天主教徒之後，來搜捕自由的自然科學。謝爾維特（Servet）快要發明血液循環說了，加爾文（Calvin）燒死了他，在燒死時還要活烤兩個鐘頭（一五五三年）而異端裁判所對於勃魯諾（Giordano Bruno）只簡單地燒死（一六〇〇年）便已很稱心快意了。」（中譯本，八三——八四頁。）

勃魯諾為什麼被判刑死呢？為了他支持哥白尼（Copernicus 1473—1543）的意見，承認地動說，否認天國和上帝的權威。他是被囚了七年才行刑的。當他將行刑時，友人們勸他放棄他的學說，但他說：「我雖然可以改變意見，但地球確實是轉動的。」終於受火刑而死。

哥白尼建立他的學說的經過，是當他壯年遊意大利時，得知托勒密的地球中心說，但却懷疑他的真實

性。以後經苦心研究，始完成他的驚人的偉大理論。證明太陽才是中心。土星、木星、火星、地球、金星、水星，依次以圓形軌道繞日而走，月球却是繞地球而走。然而他對這個結果却保守秘密三十六年不敢發表。後來付印，當新書送來的時候，他已經瞑目在床上了，他的死也許是他的幸運的。他的新書名：「天體運行論」(De Revolutionibus Orbium Coelestium)和托勒密的「綜論」同為天文學上劃時代的著作。

如果地球被證明是依一定軌道繞太陽而轉動，且完全屬於物理學上的問題，那末，什麼假託的神話，神祕的玄學，以至天上的上帝，地上的教會等等，便都成一堆廢話了。所以說像這樣地「許多不朽創作的出版實是在一個革命行動，自然科學以此宣佈其獨立性，好像是學步路德(Martin Luther)焚燬教皇的諭旨一樣。」(前揭書，八四頁。)

黑暗時代從此便過去了，文明的曙光隨着基督教野蠻的統治的衰敗而從新普照整個人間！



## 第十一講 文藝復興與自然科學的蒐集階段

我們在上面業已指出：中世紀歐洲內在矛盾加深的結果，招致了自身的崩潰。基督教的野蠻統治與阿拉伯文明的對立而興起了十字軍七次東征的廣大運動。這一運動的直接結果，是交通的頻繁和商業的興盛，而間接結果却是通過阿拉伯文化的輸入而與印度、中國以及古希臘文明發生密切的接觸，於是整個歐洲的經濟、政治、文化、藝術，發生了急劇的變動。

在當時，意大利是歐亞兩洲的交通樞紐，因此這種變動在意大利反映得更鮮明。「資本主義生產最初的萌芽，在十四與十五世紀時，已散見於地中海沿岸的若干都市。然而資本主義時代的序幕，却到十六世紀方才開始。在資本主義呈現的地方，農奴制度的廢止早已實行了，在中世紀發達到最高點的獨立都市，也早經失其存在了。」（見資本論第一卷，中譯本，六〇九頁。）換言之，歷史的命運正逐漸從封建的貴族和僧侶的手裏，轉移到新興的資產階級的手裏。

我們在上面說過，工商業家爲了追求利潤，需要擴大生產，於是他們便渴望科學和技術來幫助他們，於

是科學就在這一種歷史和社會的條件下，迅速地發展起來。

在十五世紀中開始的這一偉大時代的科學的無數驚人的發展中，我們祇舉出兩件巨大的成績，就可以指證出牠的非凡的成就來：

第一件是哥白尼於一五四三年發表地動學說，把幾千年來天文學上的固定觀念，以及宗教，政治上的皇座基礎，根本推翻，建立科學體系的新宇宙概念；

第二件是一四九八年哥倫布發現美洲，把自亞里士多德以來流行的地圓說，予以證實，並給予世人以地上的，空間的觀念以新奇的，突然的擴大展開。

這真是驚天動地的偉大事業。彷彿把每個人的腦袋都從新洗刷過一般。展開在眼前的，全是些嶄新的未知的世界，為適應這一新地，人們不得不從新來調整自己的生活秩序，以及重新估計人生的意義和價值。史家稱這時代的嚴重意義是人的發現，即人對自己的發現的時代。

這個被發現的人，在從前是在上帝和教會的盛權下討生活的，是在皇帝和地主的荒淫的剝削下討生活的。自己所看見的前途，自己的活動範圍，是那麼狹小，不出自己所屬的教區，所屬的封建領主的勢力圈外，不出教會所標榜的地獄，領主所特設的牢獄的界限之外。人彷彿祇專為了做奴隸，不是做地主的奴隸，就是做天上的奴隸而苟活而苟死一樣。——然而現在却不同了，天國是那麼不可靠的，地球才是那麼渺小的星

體在宇宙中浮游着，地上的一切更是卑微不足道了。而地球的面面上彷彿又是那麼寬闊，有那麼豐富的寶藏擺在我們的面前，爲什麼不自己站立起來，去享受，去行動呢？爲什麼不自己去做個自由人，主人，偉人，却要甘心去做個奴隸，要上帝，天使，皇帝和法官來搭救自己呢？他們明白了：

「世上沒有什麼創造者，

不是神仙，也不是皇帝，

更不是那些英雄與豪傑，

全靠我們自己救自己！」

所以中世紀的都市市民爲了自己利益，敢於組織艦隊，組織兵團，聯合反對皇帝，反對教皇，而路德，加爾文（Calvin）等人，更敢於主張改革教會。人們已經動起來了，他們已經由奴隸跳到自由人的新領域來了，雖然可惜這些自由人所保有的整個意識形態是自頂至踵都屬於個人主義的，資本主義式的。

## 二

然而這些跳出中世紀成千年的囚籠般的生活方式的自由的個人們，在這海闊天空的新世界裏，又應當如何生活才好呢？自然，首先必須去認識這個新世界，這個新環境的實際內容如何，然後才設法去適應牠，

再創造出一個新生活方式出來。宇宙照常是一個森羅萬象的世界，和自有人類以來的原來面目，差不了許多。文藝復興祇在人類文化和生活的領域內產生出新的意義，也可以說使人們對自然對社會的觀感發生了偉大的變遷，但宇宙絕不因此也整個改變過來的。那末，新的被發現的人們又以如何新的角度，新的立場，新的方法去認識這個舊的宇宙，舊的世界呢？

在上面，我們說過，古代的自然哲學家們為認識和說明這整個宇宙，而一切科學的準備與條件都還不夠的原故，便乖巧地走一條便捷的路，從籠統的，概括的方面去着手求出一些結論來。現在這個問題從新提到新時代的自然哲學家們的眼前來了，然而他們將追隨往古的哲人的遺軌前進嗎？！不這些驕傲，狂熱，自由的個人們並不高興先哲的道路，而要儘一己的商業式的，冒險性的，新興階級的鬥爭熱的時代性格去開展另一條新的道路了。那就是不再從總的，概括的去論究自然，而要從一點一滴去認識，剖析，考究自然了。於是自然科學踏進了蒐集材料的新階段。

領導這一偉大運動的自然哲學者是誰呢？是倍根（Francis Bacon 1561—1626）

倍根對新時代科學軍人頒下一道前進的命令，這是載在他的光輝的著作「新工具」（*Novum Organum*）第二卷，箴言第十中的一段響亮的詞句，他吼着：

「第一層，我們必須準備一種充分精良的自然史和實驗史，這種史是一切的基礎；因為要想知道，自

然究竟能自起如何作用，或在受了人底支配後能起如何作用，我們祇有親自來發現，那不是我們所能想像出的，猜測出的。

不過自然的和實驗的歷史，是紛雜繁多的，因此，我們如果不把牠歸類在適當的秩序以內，則牠一定會使人的理解迷離恍惚起來。因此，我們必須以適當的秩序，把各種例證加以列表，加以排列，使理解力易於處理牠們。

有了這兩種準備以後，我們如果對於理解力不加以指導和防範，而任其自行運動，則牠亦不能形成適當的公理。因此，在第三方面，我們還必須應用歸納法，應用真正的合法的歸納法，因為這種歸納法正是解釋自然的鎖鑰。在過這一層雖是最後的，可是我要先論究牠，然後再返回來論究前兩種準備。」（*科學本*，一六二——一六三頁。）

培根標榜要準備「一種充分精良的自然史和實驗史」，而這種史又不是「我們所能想像出的，猜擬出的」，而是要我們「親自來發現」的，這就是他高高地舉起而昂然走在新時代科學軍人前頭的大旗上所書着的鮮明的標語，不是像古代自然哲學般，祇在「想像」，「猜擬」中討生活，作結論，而是要「親自來發現」了！

而這種發現和努力絕不能是盲目的，機械的，而必須是意識的，合理的，並能夠消化當前的材料才行。倍

根說：「歷來研究科學的人，不是單重實驗的人，就是祇重教條的人。單重實驗的，就如螞蟻似的，他們祇圖採集，來供實用。愛行推論的，就如蜘蛛似的，他們祇是憑着自己的材料織成網。不過蜜蜂却採取一種中道，牠不但從田園的花朵中採集來物質，還要以自己的力量來變化牠們，消化牠們。哲學的真正職務亦正是如此。因為牠既不專憑人心的能力，亦不祇從自然歷史和機械實驗中，收集起材料來，照樣保存于記憶中，牠是把材料置在理解力，加以變化和消化的。」（前揭書，九〇——九一頁。）

雖然倍根要求消化材料，但這祇是一種預約與願望。他的時代決不能夠這樣照辦的。他的時代正是自然科學的蒐集階段，材料正是「紛雜繁多」，不獨不容易馬上全部消化，就是囫圇吞下去也不容易，所以倍根才會說：「我們必須以適當的秩序，把各種例證加以列表，加以排列，使理解力易於處理牠們。」且把這列為當前急務的第二項。這種列表和排列，便是科學新分類的要求。

倍根對那「紛雜繁多」的材料，來加以分類，也是一種驚人的繁重工作。他說：「在條陳科學分類時，我不止要敘述那些已經發明已經知道的東西，還要敘述那些本來應有而當時付闕如的東西。因為在智慧的地球內，亦如在土地之球內一樣，牠們不但有開闢好的土壤，而且亦有荒蕪的土壤。因此，人們如果看到我有時不得不離開尋常的分類，那正是不足驚異的。」（前揭書，工作大綱，中譯本，一八頁。）然而人們不僅驚異，而且驚嘆不置呢！像十八世紀唯物論者狄特羅（Diderot）在法國百科全書的序言上說：「我們編輯這

部百科全書而能夠成功，應全歸功於倍根。倍根當時既無文藝也無科學，却有編輯文藝與科學的大全書的計劃。想編輯已有的學術史，已經困難，而倍根却想編輯未有的學術史，這真是偉人才有的企圖了！

這個「未曾有的學術史」有以下諸科：物理學，化學，天文學，地質學，植物學，動物學，解剖學，心理學，社會學，論理學，算學，醫學，工程學，教育學，法理學，經濟學等等。而他所擬定的專科史書目，凡一百三十種，附於一六二〇年出版的「新工具」一書裏。其中不乏有卓見，有趣味的書目，例如：第一天體史或天文學史；第十七海陸移動及其各項試驗史；第四十六腺液，大小便，唾津汗液，毛髮爪甲史；第五十七老壯少幼，人壽長短，各國異同史；第六十二增進容貌秀麗史；第八十祕密自然判別史；第一百二十八未成工藝之普通實驗雜史；第一百二十九數之性質能力史；第一百三十形之性質能力史。

### 三

其次，我們要解釋倍根的方法論，即歸納法。

倍根處在科學的蒐集階段的時代，所以不得不反對以籠統說明宇宙的希臘科學，因此他說：「我們現在所有的科學大部份是從希臘來的。因為羅馬人，阿拉伯人，或後來作者所增加的分量既無多，價值亦不大，而且所有的小增加亦是以希臘人的發現為基礎的。不過希臘人的學術專尚空談，而且和爭辯結了不解緣。」

因此，這種學術和真理的探求正相反。」（前揭書，第一卷，箴言七一，中譯本，六七——六八頁。）爲什麼呢？爲了「由辯論所建立的公理，並不能用以發明新工作。」（箴言二四。）

但是，在倍根之意，還不僅「現在我們所有的科學，不能幫助我們發明新工作，同樣，現在我們所有的邏輯，亦不能幫助我們發明新科學。」（箴言一一。）爲了所謂「現有的邏輯，就是我們在上面說過的亞里士多德的演繹邏輯。這種邏輯，我們說過，牠的大前提是不能夠證明的，牠是直接的，絕對的命題。假如有人不同意這個命題，演繹邏輯立即發生動搖。」倍根說：「現在通行的邏輯，祇足以確立了一般意念所含的錯誤，並不能幫助人來探求真理。所以牠的害處，比益處大。」（箴言一二。）同時，牠並「不足以曲盡自然的微妙，牠祇足以強人同意於命題，却不足以捉摸事物的真相。」（箴言一三。）

那末，將如何是好呢？倍根肯定的說：「因此我們的唯一希望，就在於真正的歸納法。」（箴言一四。）「這種方法，除柏拉圖而外，還沒有人實行過，試驗過，因爲祇有柏拉圖曾經在某種範圍內，應用這種歸納形式，來討論各種定義和觀念。」（箴言一〇五。）

但是，演繹邏輯和這種真正的，合法的歸納法的區別究在什麼地方呢？就在「前一種一開始就立了一些抽象的無用的概括的原則，後一種則逐漸上昇，循序到達自然秩序中先在的，較熟習的那些原則。」（箴言二二。）演繹邏輯既然如前所說對科學毫無幫助，那我們就祇好希望歸納邏輯能幫助我們了，換言之，「



我們祇有根據於適當的上昇階級，依據於連續不斷的等級，從特殊專昇到較小的公理，再進而昇到中間公理，最後達到最普遍的公理——我們才能對科學有希望，亦祇有如此，我們才能對科學有希望。」（箴言一〇四。）

在科學的蒐集階段，倍根要提倡歸納邏輯，與在對自然作總的說明時代，亞里士多德要推崇演繹邏輯，同樣是時代的產兒。

然而倍根還不僅大聲疾呼歸納邏輯對科學研究和自然史的整理的重要性，並且還想本實事求是的歸納邏輯的精神，把整個人類的頭腦一舉打掃個乾淨，把過去冤氣一掃而清，使能虛心坦懷，去「視察和反省得以窺見自然的秩序。」（箴言第一。）所以他說：「盤據於人類理解力中的幻像和妄見，已經根深蒂固了，牠不但圍攻人心，使真理不得其門而入，而且即在入門以後，人們如不謹慎防閑，盡力抵禦牠們攻擊，牠們亦會在科學剛剛復生之時，攪擾我們。」（箴言三八。）而「圍攻人心的幻像共有四種，為分別起見，我各各給以名稱。第一種名為種族的幻像（*Idols of the Tribe*），第二種名為洞穴幻像（*Idols of the Cave*），第三種名為市場的幻像（*Idols of the Market-Place*），第四種名為劇場的幻像（*Idols of the Theatre*）」（箴言三九。）「以真正的歸納法來形成觀念和公理，乃是廓清幻像的適當方法。把這些幻像指示出來，功用是很大的，因為幻像的學說對於自然的解釋，正同關於詭辯的駁斥對於普通的邏輯是一樣的。」（箴

言四〇。

這種要求對自然現象要直接地，虛心地觀察，分析和整理的見解與同時代的哲學家並科學家的笛卡兒（Descartes）是步驟齊一的。笛卡爾在他的名著「方法論」（Discours de la Method）上，提出關於方法的四個基礎原則來，那却正是培根精神的複寫：

- （一）無論任何事在我未明白認識以前，絕不承受之為真；
- （二）將我在很多部分中所有的困難，盡量分析開，使能獲得最好的解決；
- （三）順着次序引導我們的思想，由簡單進入複雜；
- （四）在一切情形中統計愈完全愈好，觀察愈普遍愈好，不要遺留一點。

不過，要批評培根的方法論，我們就要明白，「培根在改正知識和促進知識方面所相信的，所希望的，所預言的，是一回事；至於他的方法如何，牠們成功到什麼程度，那是另一回事。我們正可以說，培根雖是現代科學的鼻祖，可是他的方法並沒有促進真正的發現。而且祇就可能性上說也就沒有這種希望。他給世人所貢獻的偉大奇異的工作，只在於觀念，不在於實行」（「新工具」，培根哲學通序，中譯本，第七頁。）或者，我們還可以竟如愛理斯（E. S. S.）所說：「我們不能否認他這種方法是不實用的。」（前揭書，新工具序，第七頁。）

如果我們更進一步來考察培根的方法論，那他「給世人所貢獻的」那種「觀念」也不是值得恭維

的東西。因爲「這種方法傳給我們的遺產，就是使我們習慣於把自然物及自然過程從全部的總關聯分離出來，而實行個別的觀察。即是說，不在其運動上觀察自然，而在其靜止上觀察牠；不把牠當作變化的東西來觀察，而把牠當作固定不變的東西來觀察；不觀察於其生，而觀察於其死。這種見解（正是抽象的同一性的見解，）經培根和洛克（Locke）從自然科學移入於哲學時，就產生了十八世紀特有的偏狹思想，即形而上學的思想方法。」黑格爾批評洛克的方法論時就說他認爲「認識最初是分析的。牠所處理的對象，是在孤立的形態上被表現出來，而分析的認識的活動，趨向於把所認識的個別的東西還元於一般的東西。在這種處所，思惟祇是意指着抽象或形式的同一性的肯定，這是洛克及其他經驗論者的見地。」

不過我們要明瞭這是沒有辦法的，在科學的蒐集階段科學的方法論也祇能夠而且不得不是分析的，看取個別的，孤立的事實的歸納法。

## 第十二章 牛頓時代的出現

科學家總是跟在事實的後面，去追尋出事實的因果原理，所以科學家是問題的解答家。譬如說：地球繞太陽而走，是幾許年月的？這問題經科學家的研究，獲得了解答。又譬如水的浮力性質，簡直是自有水以來便存在着，然而還是到了皇帝出了題目：究竟皇冠是純金的還是雜銀的呢？好容易借着希臘式的大浴盆，竟給亞基米德把比重原理發現出來了。

然而自然所久懸的難題是數也數不清的，而社會又隨着文明進步不斷地提出種種頭痛問題出來，於是弄得科學家一向手忙腳亂，應接不暇。彷彿時代愈進步，科學家愈多，問題也就顯出愈繁重，愈複雜起來一般。

如前所述，自十五世紀資本主義開始發展以來，隨着美洲發現，人類活動範圍及其內容，逐漸擴大並複雜化起來了。但是市場的世界性的突然擴大，便刺激了工商實業的發展，市場彷彿食不脛的虎口一般，把送入任何的巨量商品都無分別地吞沒了去，於是產業因此便對應着市場的消费而空前地發達起來了。產業

飛躍的發展，當然引起對技術進步的白熱的要求，於是科學的神台下便跪着了一大羣虔誠崇奉的產業界的英雄們，在默念着文藝復興的戰鬥的口號之一：「有原因的知識才是真知識」(Vere Scire Per Causa Scire)，因為他們現在頂渴望這種有原因的知識，還是憐恤一下吧，親愛的科學！

科學總是慈悲為懷的，於是便接受他們如下的許願。

第一類是關於開礦的技術。產業的基礎在礦業，所以資本主義發展的初期，首先要解決的，是礦業上的諸問題。這些問題，包含：

- (一) 從深礦穴舉起礦石及碾碎鑽石諸問題，這是屬於單純機械力學方面的；
- (二) 礦穴換氣的方法問題，這是屬於氣體靜力學方面的；
- (三) 礦穴抽水問題，這是屬於流體靜力學及流體動力學方面的。

第二類是關於交通運輸技術。其中包含：

- (一) 船的載重及速率的增加問題，這是屬於流體靜力學的；
- (二) 船的浮力，安全率，航行耐久力的問題，這是屬於流體動力學的；
- (三) 航海經緯度的測定問題，這是關於天體力學的問題。

第三類是關於軍需工業的問題。軍需工業是產業中最敏感，最前進的部門，一切科學的成就必定很快

的反映到軍需工業上。自從火藥輸入歐洲，火器急速的進步。一二八〇年，重砲隊開始出現於阿拉伯人圍攻西班牙京城時。一五三七年塔達格里亞（Tartaria）已知道砲彈發射最遠距離是在砲身四十五度角的時候。一六九〇年，最初的砲兵學校出現的於法蘭西。然而在技術上成爲問題的，是：

(一) 屬於內彈道學的：a 槍身的內部構造問題；b 火器最小重量與安全度的關係問題；c 瞄準的準確性問題。

(二) 屬於外彈道學的：a 通過真空中的子彈軌道；b 通過空氣中的子彈軌道；c 空氣對子彈的抵抗力；d 離彈道後的子彈的偏倚。——這些都是屬於純粹力學的諸問題。

以上所述，表示出時代對科學所要求解答的問題，可以說全屬於物理學的機械力學方面，而一發科學家們，通過十六、十七兩世紀間，曾全力地在追求該方面的祕密而提出答案。

關於簡單機械，斜面運動，靜力學方面，提出答案的，有達文治（十六世紀末），烏巴的（一五七七年），伽利略（一五八九——一六〇九年），加當（十六世紀中葉），及史提芬（一五八七年）。

關於物體下落及拋道體的軌道問題，提出答案的，有塔達格里亞（十六世紀三十年代），別塞蘇鐵（一五八七年），比哥羅米尼（一五九八年），利直阿里（一六五二年）。

關於流體靜力學及氣體靜力學，氣壓，及物體通過抗媒體的運動等問題，提出答案的，有托里舍馬（

(Torricelli) (十七世紀初期) 巴斯卡 (Pascal) (一六四七——一六五二年) 赫里克 (一六五〇——一六六三年) 波以耳 (Boyle) (十七世紀七十年代) 齊美第學院 (一六五七——一六六三年)。

關於天體力學、潮汐諸問題，提出答案的，有克普勒 (一六〇九年) 伽里略 (一六〇九——一六一六年) 加桑第 (Gassendi) (一六四七年) 連伊 (Rey) (十七世紀六十年代) 哈連 (Halley) (十七世紀七十年代)。

但是集其大成的，却是英國劍橋大學的一個年僅二十三歲的學生牛頓 (Isaac Newton 1642—1727)。

牛頓在二十三歲時，為逃避瘟疫而鄉居的時候，便把全部科學著作的內容通通想清楚了，以後二十年，祇是寫作出來罷了。所以威爾遜 (G. Wilson) 為他作傳說：「關於牛頓最奇怪的一件事，就是牛頓一生工作，可說是二十三歲時就已經完畢了。」(見威著「世界科學名人傳」Great Men in Science 中譯本，二七〇頁) 而「自從四十五歲他對於科學的天才終止之後 (即在寫微積分學的著作以後) 他還繼續活了四十年。」(前揭書，二七四頁)。

但是，牛頓怎樣完成了他的劃時代的科學的任務呢？

牛頓寫了三部科學名著。第一部就是「自然哲學的算學原理」(Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica) 一六八六年出版。這是一本把當時物理學上的諸問題，加以體系化的偉大著作。

第二部是關於光學的，一七〇四年出版。牛頓從一六六六年開始研究光學。就在這年他用三稜鏡把日光反射成一色景(Coloured Spectrum)，與虹無異。於是形成他的日光七色說。其次，他反對向來以爲光是屬於眼的性質，我們的眼光觸及物體時便令物體放出光來，而牛頓却贊成另一種臆說，以爲光源在物體不在眼。他以爲有一種發光體放出極細微的質點，以極大的速率通過空間向各進行，當映於我們的眼膜時，便成光的感覺。於是構成牛頓的光的放射說(Emission theory)又叫做微粒說(Corpuscular theory)。

反對這學說的是同時代的荷蘭學者惠根斯(Huygens)。惠根斯以爲光是一種波動現象。但牛頓說：「無論甚麼流體的波動，決不能像光線在一直線傳播，而又不能十分彎曲進入牠所止的媒體中。」因爲依照微粒說，光是向直線直行，一往無前，遇物體便從物體的分叉間通過。然而現在根據愛因斯坦(Einstein)的相對論，證明光的行程附近有物體時，便一定起曲彎，雖然振動數的光波常欲在直線上進行。而在一八五三年，



傅可 (Foucault) 的實驗成功，根本把牛頓的微粒說駁倒了。因為微粒說是推論光在密的媒體裏進行的速率大，而在疏的媒體裏速率小，但傅可證明光在水中傳達的速率小於在空氣中，而空氣自然疏於水的密度了。

第三部是關於微積分學。關於微積分的發明功績，英國人和德國人曾打了幾十年的筆墨官司，為的爭這個發明的國家的榮譽。英國人說是牛頓發明的，而德國人却說是來布尼茲 (Leibniz) 發明的。朗格說：「一六六四年牛頓發明了他的微分學說，他發表這種學說的時候，比來布尼茲已較後二十年，發現的名譽，險些為來布尼茲所奪了。」（見所著「唯物論史」上卷，中譯本，三一頁。）然而結果却證明是牛頓最先發明的，因為他的書雖在一六八七年才開始發表，然而在來布尼茲的原稿上，被發現所記着的日子比他的還得多。

因為整個時代的科學上的重大問題是在力學方面，所以我們還是偏重來敘述他的第一部著作的內容好了。

「自然哲學的數學原理」這書，共分三卷。第一卷，詳論運動的一般法則，把自伽利略以來所着手預備下的關於力學的一般原理，加以整理起來，牛頓的貢獻，便在提供一般的原理。

第二卷討論物體運動諸問題。最初三節，論抗媒體內物體運動的諸問題，這是與外彈道學有密切關係

的。第五節論流體靜力學及氣體靜力學，即關於浮力，氣體壓力，壓力下液體狀態等問題，這是與航海，排水唧筒等有關係的。第六節論擺錘運動。第七節論流體動力學諸問題，這是與運動，河堤的建築，鑛山排水的設備有關的。

第三卷討論天體力學諸問題，這是與航海的經緯線運動的不平等問題以及潮汐問題有關的，而這些問題又與月球的運動，彗星的運動，近日點距離等問題相聯的。

總之，「自然哲學的數學原理」一書，完全是在處理當時產業及商業上所提出與物理學有關的問題。因為當時的技術要求還局限於單純的機械力學範圍內，所以簡單的機械原理及運動法則遂為牛頓力學注意的中心。牛頓有名的三大運動定律，也就是由此建立起來的。

牛頓的第一個運動定律名慣性定律 (Law of Inertia)：若無外力作用，物體靜者恆靜，動者恆依直線等速進行。

牛頓的第二個運動定律名運動定律 (Law of Motion)：運動量 (Momentum) 的變化率與所加之力成正比，其方向與所加之力的方向相同。

牛頓的第三個運動定律名反作用定律 (Law of Reaction)：一質點上的力祇是一動作的一邊，當作整個來看，這種動作，祇是二質點間的應力。

由於牛頓把時代對科學所提出的問題給予體系的整理及解答之故，他便被捧上了時代的科學的前列，捧上了國會當議員，捧上了造幣廠當廠長，形成了輝煌的科學的新時代：牛頓時代！

### 三

於是我們看到詩人波普 (Pope) 謳歌牛頓：

自然與自然的規律藏隱在黑夜裏，

上帝說：「生個牛頓吧！世界上一切全變了光明。」

懷特海德教授 (White Head) 在「科學與文明」(Science and Civilization) 一書中，更驚嘆伽利略死之年正是牛頓生之年這個事實，以為這正是人類文明的重大事件，如果沒有這種偉人的蟬聯，那世界的文化將變成什麼樣子？

這種對偉人崇拜的歷史觀，不免太看輕整個人類社會活動的巨大潮流，在我們看來，這是錯誤的觀點，因為偉人不過是在這種潮流中，稍為表現一下心思熱力罷了。沒有時代的影響，時代所預備下的種種條件，時代所提出的迫切要求，偉人不過等於斷了線的風箏，吊兒郎當，會做出什麼東西來？

而且，牛頓對科學的成就，也並不像其謳歌者宣傳之甚，至少我們可以指出他的幾種缺點來。這些缺點，

我們並不歸罪於牛頓個人，依然是整個時代環境所造成的必然結果，爲了我們承認，一個人都不能超出他的時代而有所作爲的，無論功與過，成就或者失敗。

首先我們要說，牛頓只注意於機械力學，而機械力學所着重的問題，是物體的位置移動，於是牛頓所理解的運動，只是物體位置的移動，除此以外的運動形態，牛頓是不懂得的。他和笛卡兒同樣，只曉得各種運動，都是機械的移動所產生的。這一運動形態可以移行到第二種運動形態去的事實，他們是夢想不到的。所以在牛頓的全部物理學著作中，發現不出一個「熱力學」(Thermodynamics)這個名詞，因爲「熱力學」是建築在一種運動形態可以轉變爲另一種運動形態的理論上，那已是另一時代的事情了，牛頓和笛卡兒自然是理解的。

就因爲他們不理解一種運動形態可以移轉爲他種運動形態，換言之，運動可以依於其自身的法則，發展且變質，於是他們不得不假定運動是受外力作用的結果，否則靜者就恆靜，永不會動，動者也永不會靜止。運動和靜止結果對立起來，祇有經過外力作用的參加，然後互相交涉，互相換位，外力作用變成了這兩極的軸心。而這所謂對立的兩極，運動和靜止，也祇有在這種幻想的軸心上才有其存在的意義，不然靜止就死一般地沉寂着，運動就永遠如飛的消逝了去。然而這末一來，運動和靜止也單純變成幻想的東西去了。

同時，外力作用如此操縱了運動和靜止，於是形成運動和靜止是受另一種能動的動力支配的結論。所

以牛頓的天體力學肯定天體運行之初是受「第一推動力」推動的結果，這種「外力」無疑地是一種「神力」。「上帝的命令」、「上帝的意旨」了。

在天體力學上，承認上帝的存在，是牛頓的大缺點。牛頓在致友人書中說道：「我在寫『自然哲學的數學原理』的時候，我特別注意對有知識人證明神力存在的諸原理。」這證明牛頓有心依靠神力。

所以朗格在他的「唯物論史」上，就說：「在自然科學範圍內，同時又起了一種奇異的結合，那種結合，乃至今日，亦足使大陸的學者大驚。那就是一些人抱有徹底的唯物論的見解，同時，對於宗教傳統的信條及習慣，又非常尊敬。這裏有兩個人，特別可以代表霍布士以後那一時代的這個精神。那就是化學家洛伯特·波以耳和伊薩克·牛頓。」（中譯本，三〇五頁。）

然而他們怎樣去調和這種「奇異的結合」呢？「他們都認為神為原子運動之最初創作者，神和自然進行有相當的關係，但在自然界出現的一切事物，其普通規則，乃是原子運動的機械的法則。」（前揭書，三〇九頁。）

就因為這樣，所以「在英吉利，却自從牛頓波以耳以來，基督教與教會都與機械的自然觀，保持着非常和解的態度。」（前揭書，三六〇頁。）

牛頓這種對神的虔誠信仰，使恩格斯對之嘆息了，他說：「哥白尼在這個時期之初放棄了神學，而牛頓

却以神的第一推動力的要求結束這個時期。這個時期自然科學的最高的總的觀念，就是自然過程的目的性，十足的渦繩佛的目的論（Wolfsche Teleologie）。根據這個學說，牛貓是爲吃老鼠，生老鼠是爲給貓吃，而全部自然祇爲着證明造物者的智慧。」（見恩著「自然辯證法」中譯本，八八頁。）

## 第十三講 康德的天文學革命

歷史總是前進的，永恆地向前銳進。牠時時努力到達某一點，而到達某一點時，牠並未停留而立即超過了那一點，更前進，前進！

因此，我們看到任何一件人類的工作，都是時間性的，時代性的，時代一過，新的東西就要起而代之。

我們曾指出牛頓時代科學家的努力，到了牛頓出現便把整個時代的問題和要求結予滿足的答覆，我們彷彿聽到了牛頓勝利，科學勝利的歡呼。然而你却却是錯誤的，如果你以為人類從此大可以安心一下，科學家也大可以休息一下，因為牛頓把什麼問題都解決了。你之所以錯，是因為你意識上肯定歷史是在暫時地停止着了。自然，牛頓是把當時的科學的成果集了大成，結束了那一時代的複雜瑣碎的問題，然而畢竟由於歷史正在前進着，歷史正在超過牛頓，歷史正在提出新的科學和技術要解答的問題，歷史正在創造新的科學家。結果牛頓時代的輝煌的燈光，彷彿夜間市鎮的燈光從疾駛向前的火車的搭客的眼中滾然地消逝一樣，便在歷史的前進中淡然無光了。

但是，我們怎樣理解歷史超越牛頓階段這件事實呢？

我們在上面說，牛頓所解決的問題，是單純的力學的問題，他的原理祇能從簡單的工具（如滑車、絞盤、槓桿、齒輪等）得到具體的實現。對這些工具的改良，在手工場工業的時代，無疑的是有重大的意義的。然而牛頓階段的偉大性也僅限於這時期。

可是經濟學告訴我們，生產方法並非是老是停止在一個階段上的，由於美洲、亞洲以及歐洲本身的市場的突然擴大，彷彿一場地震給商品世界以一個空前偉大的罅隙，生產力必須急起來填滿這個罅隙，而隨着生產力的擴大，生產方法必須改良，於是在物質商品的生產上，舊時的簡單工具已不能滿足要求，新的生產工具便登場來代替舊時的生產工具了，這便是蒸汽機的出現。

早在一六三〇年，爲着從深礦穴中藉火抽水，蘭舍（Ramsay）已從英國政府取得了第一次蒸汽機的特許權。一七一一年，英國已利用紐空門（Newcomen）在一七〇五年發明的蒸汽機（Atmospheric Steam-engine）或叫「火機」（Fire engine）組織了一個「藉火起水公司」就爲了蒸汽機的使用，救了當時形將沒落的煤礦業。而自一七三五年至一七八〇年這時期中，紡織工業的主要發明都完成了。

這時候，英國產生了一個偉大的科學家，那就是瓦特（Watt）。他在格拉斯哥（Glasgow）大學，專研究蒸汽的熱力學的性質。關於蒸汽形成潛溫的白拉克（Black）的理論予以發展，而關於沸點之依附於



壓力及形成蒸汽的潛在溫度的關係，開始予以解決。因而熱力學遂形成物理學之一部。

我們在上面說過，熱力學（Thermo-dynamics）是牛頓所不理解的，而牠正是蒸汽機的理论基礎。蒸汽機是建立在一個高級的物理學原理之上的，換言之，是建立在從這一種運動形態（熱的形態）轉換為另一種運動形態（力的形態）的原理上的。這種承認運動形態可以轉變，決不是牛頓力學所意識到的問題。科學是隨着時代進於較高一級的階段去了，牛頓和他的原理已被超過了，這是熱力學時代，蒸汽機時代，瓦特時代！

十八世紀產業革命的意義重大，有的人說，產業革命就是機器革命。這是錯誤的。因為並不是摩托的發明和蒸汽機的發明造出了十八世紀的產業革命。機器，即摩托和蒸汽機，也是時代迫切要求下創造出來的一個東西，牠雖然是產業革命當中的一個重要契機（Moment），但也祇是一個而不是全部。產業革命是一系列的歷史社會現象的總名稱，機器革命不過是其中的一部分而已，說產業革命就是機器革命，這是何等錯誤，何等淺薄的見解。要知道在十七世紀上半期，重工業已開始應用蒸汽機，為什麼不說十七世紀是產業革命時代？而到十八世紀下半期，一般輕工業已應用蒸汽機，反說十八世紀才是產業革命時代？可見產業革命必更含有重大的內容和意義。

為要理解牠的內容和意義，我們要從這種機械主義的論斷，祇見樹木不見森林的論斷，祇知道牠是機

器革命的論斷，跳出來，而把牠看成一個社會變革的一系列歷史的總稱，牠是經過了依於商品市場的世界化的擴大，使到生產力要急起來應適牠，而生產方法就跟生產力的發展而要求改良，科學與技術就隨生產方法要求改良而全體動員起來。於是接着我們可以看到，由於熱力學的發展，到蒸汽機的改良，到生產力的擴大，到社會組織的再編成，這便是產業革命的整個過程及意義。卡爾對於這種歷史演進方式曾公式地給予說明：「由於獲得新的生產力，同時人類變更了他們的生產方法，又生活方法，即獲得自己的生活資料的方法變更，同時，他們變更了他們的一切社會關係。」（見「哲學的貧困」）產業革命原是資本主義躍入於新階段的紀程碑。上面我們曾述及資本主義的生產方法在十四、十五世紀中經已發生，在牛頓時代的手工場工業階段恰恰是利用舊生產工具達於最高能率的形態，而機器工場的出現正是本格地入於資本主義的生產方式，是新時代的生產方式，牠包含了複雜的社會變革過程，同時也表現了歷史的飛躍的一階段。所以拿機器革命來概括產業革命根本是錯誤的。諾列士（Knowles）在他的「十九世紀英國工業的革命」（The Industrial and Commercial Revolution in Great Britain During the Nineteenth Century）一書上，指出了十九世紀的文化變動的特徵有五：第一是解除對人身的限制，包含解除農奴及封建對自由的高壓；第二是從蒸汽機引起的經濟大變遷；第三是蒸汽機帶來的火車、汽船所引起的海陸交通的新形勢；第四是國家經濟政策的新姿態；第五是新國家向海外伸張勢力。他把機器革命

放在第二位而把法國革命所引起的自由運動放在第一位，就是他不把新時代看作單純機器革命的結果。而他所謂自由運動不過是資本主義抬頭的一般情勢的代名詞吧了。他說：「跟着革命的餘勢所招來的反動，使蒸汽與移動自由的結合生出很大的結果。當經濟的自由已經達成，大半歐洲已經成了合法地可以自由移居，自由暴富，自由餓死。於是來了火車與汽船，使移動達到空前未有的限度……結果是新人民，新階級，新問題，新帝國。」（原書第七頁。）

二

瓦特所完成的物質上的（即技術上的）變革，意義固然重大，但是康德（E. Kant 1724—1804）所完成的精神上的（即理論上的）變革，意義更加重大。那就是他青年時代所舉起的天文學上的革命旗幟！自從哥白尼確定地動說後，一般天文學家祇忙着去充實這個理論。如克普勒（Kepler）就對哥白尼所擬想的行星的運動依然是柏拉圖的圓形主義，加以修正，而說行星運動應是橢圓形的。後來牛頓更以萬有引力的理論，確定行星不得不如此繞着太陽畫着橢圓形而運行着。然而牛頓還留下個位置給上帝，以為天體最初所以如此運行，畢竟是上帝所推動的，是依上帝的意旨而運動着。

但是，不僅天體的運行須想一個上帝的存在來搪塞不是科學的結論，就是說天體最初是上帝創造的

也不是科學所能永遠滿足的結論，那末，天體究竟如何來的呢？牠的起源畢竟如何？於是在新時代的科學與哲學的迫切要求下，出現了新的問題的答解者：康德！

康德在一七七四年寫了兩本書，專論地球的運動及其發展：（一）研究此問題：「地球是否維持輪軸運動的改變」（*Untersuchung der Frage: Ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Axe einige von Derungen, Erritten Haber*）（二）問題：「地球是否漸漸變老由物理學上考察」（*Die Frage: Ob die Erde veralter Physikalisch Erwägen*）於一七七五年更發表了一部驚人的天文學巨著：「普通自然史與天體學說」（*Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*）。在這些著作裏，康德首先解除了牛頓時代的自然科學目的論的觀念，其次提出了宇宙乃自己運動，自己發展，並自己毀滅的過程的具體見解。

同時，他發表了有名的「星雲假說」（*Nebular Hypthesis*）。指出宇宙最初的成分是火質的雲霧，即所謂「星雲」（*Nebulae*）。由於這種「星雲」的遇冷而逐漸凝結為各種星體，各種太陽系，但牠們又均屬於一個偉大的恆星系統，此系統又以某一恆星為中央，是為中央太陽。而在我們的太陽系中，最初是一團灼熱的氣團，因外圍遇冷逐漸凝結而成類似土星的環帶，這帶且緊縮而成行星羣。各行星向日球外形成分離運動，直到向心力與離心力平衡為止，於是迫得依一定軌道繞日而走。而各行星復分出衛星。衛星也依

同樣過程繞所屬行星而走。彗星也是行星的一種，不過離太陽引力的控制圈較遠。

康德的這一番理論，爲同時代的法國天文學家拉布拉斯（Laplace 1749—1827）所完全證實。雖然拉布拉斯在他的書中未嘗提及康德的名字，是否直接受康德的影響，無從證實，但他在其有名的著作「世界體系的敘述」（*Exposition du Systeme du Monde*, 1796）中，論究太陽系的起源，就是完全支持星雲假說的理論的。他說：「我們設想太陽最初的情況，那正和所謂星雲的物質相似，用望遠鏡來看，那牠的組織，表現出是包含一個較光亮的核心，四周圍繞以火質的雲霧，此種星雲的表面的緊縮，於是形成一個星球。」

這種大胆地表明星球形成的過程是完全由於自己的運動，自己的發展，這不僅對於星球的運行的解釋，不須牛頓式的假設上帝的存在，就是對於一切天體的原始的形成，也不容許一般宗教家的上帝創造的臆說的雌黃，而單純根據物質自己運動的觀念獨立地創立出宇宙形成及發展的科學的結論來，這是何等勇敢，堅毅的論斷！難怪拿破侖對拉布拉斯將所著「世界體系的敘述」一書進呈時，問他：「牛頓著書，常常說及上帝，何以你的書，未嘗提及上帝？」拉布拉斯便答：「陛下，我們不需要這種假設。」這是何等簡明的宣言，上帝原來是在無可如何時的一種「假設」，當牛頓看到行星與行星間並無物質來維持其運行的和諧，於是想出一種警察制度，捧出一個上帝來維持秩序吧了。康德和拉布拉斯却不是這樣想，他們承認宇宙間

充滿了物質，物質作用的普遍定律，便是智慧的最高標準。單根據物理學和力學原理，就可以把宇宙的祕密，大半解決。自然就不須要藉助於上帝了。

### 三

康德提出的天文學新說，所給予自然科學的偉大貢獻，可概括為幾點：

(一) 是對自然科學給予歷史觀點的新的要素。我們知道，牛頓所看見的自然宇宙是沒有時間上的歷史的，宇宙祇是一個空間的存在，物質所保有的要素祇係三度空間：闊，高，厚，保有這種體積的物質，在偶然的條件下，遇到外力作用，那也不妨運動一下，或者從運動變為靜止。此外再無別的花樣。康德首先就給予這些物質，這整個物理世界有時間的歷史的證明。宇宙乃是個從無數年代，無數世紀中形成並發展來的，牠不僅有空間的歷史，並且有時間的歷史。其次再證明宇宙間既存的運動現象，不是牛頓肯定的是第一推動力的推動的效果的繼續，（即不是上帝意旨的執行的繼續，）而是宇宙本身自己運動自己發展的持續，是宇宙自己歷史的延續。時間被織入於宇宙的組成體的考察中，這是一個偉大的進步。所以恩格斯贊嘆康德的成就，說他「首先取消了第一推動力的假設，認為地球及整個太陽是在時間的行程中成立的」。

(二) 關於熱力學的原理，康德指出宇宙最初是火質的雲霧，由於星雲的熱的分散，於是逐漸凝結而

成星球。現在許多星球已經冰冷，要靠牠們的中心引力場的保持者（太陽）來傳送牠們以熱，將來熱度不能維持時便會衰老並死亡去的。我們知道熱力學的第二定律就是克爾文（Kelvin）和克勞修士（Clausius）所定立的，那是說，熱總是從較熱的物體傳送到較冷的物體去，並不能反其道而行之，於是須想宇宙的溫度是傾向於均勻溫度，這是星體運行的唯一物理基礎。而這正是康德的理論爲之先導。

（二）是從宇宙的自己發展理論打下了後來生物進化學說的基礎。爲了在生物學裏，就是在十八世紀末年，物種不變，物種爲上帝創造的思想還是絕對地支配着。康德的宇宙自己發展說，既肯定各天體的發生，也肯定了地球的發生，「如果地球本身是個發生的東西，那末牠現有的一切地質的，氣候的，地理的狀況，牠的動物及植物也應當是發生的東西。」如果是發生的東西，就不能一發生時便萬般齊備如我們今日所看到的一樣，以後再無發展或變遷，也無時間的歷史可言，真正是「太陽底下沒有新的東西，」爲了整個宇宙是個發展過程中運動着的東西，地球上的東西怎末能夠例外？地球上面的東西都有發生，發展的空間的歷史，那末一追究起來，便成了進化論的最深切的暗示了。

## 第十四講 自然哲學的終結——「黑格爾瘟疫」

在領導新時代科學前進時，倍根曾經渴望自然哲學的復興和發展，因為在他看來，為瞭解、透視整個自然界的祕密，人們總渴望一種對自然總體加以明確敘述和批判的自然哲學。但是對於古代的自然哲學，他却表示反對，所以他說：「直到現在，我們還沒有純粹的自然哲學，一切都是有污點而被污損的。在亞里士多德的學派中，牠受了邏輯的影響；在柏拉圖的學派中，牠受了自然神學的影響。在新柏拉圖學派中，如撲鹿克拉（Proclus）以及其他諸人的學派中，牠又受了數學的影響，實在數學只應當給自然以精確性，並不能來產生自然哲學。因此，我們如果有了純一不雜的自然哲學，則我們亦正會有了較好的希望。」（見倍著：「新工具」箴言九示，中譯本，九一頁。）

然而自然哲學如何才能夠「純一不雜」呢？倍根重新提出他的立場來，要求「一種充分精良的自然史和實驗史」來做「基礎」，換言之，要對自然各部分都已澈底瞭解後才行。爲了「自然史如果規模精良，則自然哲學當然是有希望的，因為自然史正是自然哲學的基礎。不過自然史如不改造，則自然哲學是無望



的。」（前揭書，九三頁。）

總之，培根是異常重視自然哲學的，他說：「我們應當把自然哲學推廣開，使牠包括特殊的科學，並且使特殊的科學復返於自然哲學以求參考。祇有這樣，知識的分枝才不至同樹幹分離開。沒有這一層往復的手續，進步的希望是很少的。」（前揭書，九七頁。）

然而培根的吶喊畢竟是落空了，爲了他生於自然科學的蒐集階段，材料「紛雜繁多」，一切均未整理好，那有什麼辦法去振興自然哲學，如果排斥了希臘的舊途徑，而同時由於他的方法論的基礎觀念的缺點，倒反造成負數的結果。如前所述，引導出十八世紀的機械的方法論和宇宙觀來。現在我們試略述十八世紀哲學裏所表現的機械的思想，以補足上面敘述的不足。

首先我們試看「百科全書派」的領袖狄特羅（Diderot）的思想究竟如何。他曾經把自然界中的一切都看成同等的東西，毫無質的差別，他在「達狼別之夢」（Reve d'Alambert）一書中，就乾脆地說：「在宇宙間，在人類，在動物，祇有一種質體。手風琴是木做的，人是肉做的，山雀是肉做的，音樂家是另一種有組織的肉做的，但無論是木或是肉，其來源是一樣的，其構成也是一樣的，同樣的起點，同樣的終點。」

拉美德里（La Mettrie）更乾脆地稱他的書爲「人——機器」（L'homme——Machine）。他繼承他的先生笛卡兒的思想，把宇宙一切都看成機器。不過笛卡兒祇承認其他萬物是機器，對人却讓步

些假定人是有靈魂的一架自動機器。可是拉美德里却說，這是由於他懼怕教士之故，所以有些不敢說，而做學生的他却爽脆地說出來了。

不僅「百科全書派」的思想是機械的，就是盧梭的社會哲學亦然。他對科學院懸賞的題目「什麼是人類不平等的起源，牠是否為自然法則所許可」而提出他的獲獎的論文「不平等起源論」(Discours sur l'origine de l'inégalité)在這裏他發表了他的兩種天才的先見，為後來新文化運動的中心思潮。第一是他承認人類社會是進化而來的，並且現在也還在進化中，並不是自古已然一成不變的一種組織；第二是他承認人類社會所以異於禽獸而形成種種不平等的現象，是基於私有財產的確立。前者便是康德的天文學上的進化論和達爾文的生物學上的進化論的先聲，後者便是聖西門(St. Simon)的空想的社會主義和馬克思的科學的社會主義的先聲。可惜的是盧梭解釋社會的發展，並不是從整個社會的內容及其歷史加以精確的分析，却是抽象地加以論證。他採取「魯濱遜」與其僕人「禮拜五」的關係的方式，來證明社會上不平等的起源是由於暴力，由於某個「魯濱遜」以其聰明及權力壓低了某個「禮拜五」，於是乎統治權便確立，私有財產便成立，主奴以分，社會契約以成。現在想一反目前不平等的狀況以趨於平等，祇有大家從新來訂過契約，「魯濱遜」不讓步不行，「禮拜五」要革命亦非正道。這便是他機械地、幻想地解釋社會形成及其改革的基礎理論。他不能科學地去分析人類社會的歷史的構成，而却機械地、抽象地來

填補，來烘托他的天才的先見的判斷，明顯地是基於他的方法論的錯誤，同時是被規定於當時的一般學問的水準。

然而歷史正在超越着他，時代正創造更前進的人們。

## 二

自從康德打破牛頓時代所形成的目的論的，機械論的宇宙觀，而代以宇宙乃自己運動，自己發展的新理論以後，一般學術界對於這個宇宙觀的充實和解說，成爲渴望的標的。究竟宇宙怎樣會自己運動起來呢？又怎樣運動着的呢？這正是一種對方法論的新要求，牠形成十九世紀初葉的學術界的中心問題。而圓滿答解這個問題的，是唯心論哲學的光輝的代表，德國古典哲學的壓陣大將——黑格爾（Friedrich Hegel 1770—1831）。

黑格爾爲解答宇宙自己運動的問題，便從哲學史上探尋先哲的指示。當他的大學同級生謝林格（Schelling）已經以他的輝煌的著作「自然哲學的體系」（Das System der Naturphilosophie）一書，作爲解答上述問題的最有望的意見而博得康德繼承者的聲譽的時候，黑格爾還是忍耐地埋頭工作，默不作聲。他的努力並沒有落空，他終於找到了他的學術上的先知者，那就是古代辯證法的始祖，希拉克里

圖黑格爾對希拉克里圖五體投地，他對希拉克里圖的推崇，可以說是空前而又絕後的，他自承他對哲學的意見都從希拉克里圖的暗示和引導得來。於是當近代英雄拿破侖攻佔「耶納」(Jena)時，黑格爾就挾其自然哲學的大作「精神現象學」(Phänomenologie des Geist)的原稿出走。幾天後，他寫信給友人說：「我看見拿破侖，好像一個世界靈魂，騎在馬上巡視全城……他要從這一點出發，以達到全世界，以改造全世界。」其實，「世界靈魂」並未「騎在馬上」，而正在躲藏在黑格爾腋下皮包中那本巨著裏頭。因為拿破侖用武力所能征服的，改造的空間與時間，却永不能趕得上黑格爾那本「精神現象學」所能征服的區域之廣闊。在這裏真正可以借用文學家巴爾扎克的自傲語：「拿破侖可以用劍做得到的，我就可以用筆做得到。」這正是黑格爾的寫照。真的，「精神現象學」的出現確實是十九世紀初期的頂嚴重事件之一！

「精神現象學」所包含的主要理論是些什麼呢？簡單地說，牠是明白而詳盡地解答了宇宙爲什麼運動，與怎樣運動這個時代所給予的嚴重的問題。

正好像希拉克里圖假定宇宙的起源是一團活火，康德假定是星雲一樣，黑格爾卻假定是「絕對理念」(Absolut Idee)。這理念雖然是絕對的，但却不是柏拉圖的理念是一種靜止的東西，悠然居於宇宙之上，而是一個運動的，發展的東西，就由牠的自己不絕的運動，於是到達一定階段，遂「外化」(Entäußerung)而爲自然。

這個自然也非如柏拉圖的世界是模倣理念而成，乃是「絕對理念」發展的一階段的必然結果。然而作爲「絕對理念」的一階段的這個自然又不是如宗教家，保守主義者所想像的自然是個至善至美的，反之，牠卻是不完全的，還需要向前發展的，於是跟着牠的自己運動，自己發展，到達一定階段，而出現「自我意識」(Selbstbewusstsein)。

這個「自我意識」用一般術語翻譯，便是人類與人類社會爲了自然界原來是盲目的，動植物階段也還是蠢蠢如也，祇有人類，才能夠認識自己，認識客觀真理，換言之，宇宙發展到這階段，然後才能認識自己。那就是到這階段，宇宙的發展和運動還沒有停止，於是再從主觀精神 (Subjectiver Geist) 的認識，到客觀精神 (Objectiver Geist) 的認識，更到絕對精神 (Absoluter Geist) 的認識，最後回歸於絕對理念，回歸於原來的出發的地方。黑格爾名這一回歸運動，從絕對理念回歸於絕對理念，爲一個循環 (Zyklus)。

然而運動是怎樣進行的呢？依於對運動的解說，便構成了黑格爾的有名的唯心論的辯證法的整個內容。爲了他是站在唯心論的立場上的原故，所以他所解說的運動是一種概念的運動，是依於概念自身的矛盾所引起的一種必然現象。

他的方法論表現於他的關係論理學的著述中。其大要分爲三部，即存在論 (Sein) 本質論 (Wesen) 及概念論 (Begriff)。這三部不是分立的，而是有一貫連繫性的。換言之，不過是概念發展的三個階段而已。概

念發展的起點是「存在」而終點却是「絕對精神」。他論發展是採三級式 (Triad) 即所謂：正 (Thesis) 反 (Antithesis) 合 (Synthesis) 我們試取第一個正反合來作一個例加以解釋。

我們知道，任何一物，都有其一定的，特殊的內容，即其限制，譬如樹是生物，狗是動物，人是理性的動物。所謂定義，多是就其特殊的內容或限制而定立的。但是，假如我們把一切內容，任何限制都給抽象了去，則所留下的是什麼呢？「存在」(Sein) 無物不存在，存在是一切的基础。但存在却不包含任何東西，如果給牠加上任何東西，牠便變成一種特殊事物，而非這裏所謂普遍性的存在。譬如加上質料，那牠就作為有質料的東西而存在了，如果再加上生活的能力便成為生物，再加上自動的能力便成動物，再加上理性，便成人了。然而牠並不包含這些特殊的性質或內容，牠是最抽象的，最普遍的，最基礎的一種東西。牠祇是存在，是有。

然而這種毫無內容的東西，和「無」(Nichts) 簡直沒有兩樣。無是有的反面，即不存在的意思。有是以無為相對的存在，而無也是以有為預想的前提。無並不是絕對沒有的一種概念，而是包含於有之中，成為有的必然的要素和發展的必然的過程。正和生與死是對待的，死原包含於生之中，且為生之發展的必然的階段。

這種有無互為對待，互相轉變，互為過程的現象，便是成 (Werden) 的形成，「成」就是變 (Anständig, Becoming) 的意思，所謂「有無相生」的老子的變的思想，正是這個「成」的意思。

有，無，成，便是第一個正反合的內容。由第一個三級式依次第二個第三個演變下去，是一直向上昇進的，愈向高級的，複雜的與內容豐富化的階段，拾級而昇，一直到達絕對精神為止。並且這種演進，絕不是後者絕對拋棄前者，而是把前者孕育於自己中，並隨帶着跳上另一新階段去的，正和果實是把花兒的勞績和工作收留起來而形成新的發展階段一樣。黑格爾對這種演進的現象，給予一個新的術語，叫「奧伏赫變」(Aufhaben) 日本人譯作「揚棄」，即揚其善者而棄其不善者。一切進化都屬於揚棄的現象。因都從舊者收取了遺產或養料以形成嶄新的事物。

黑格爾把自然，社會，思想各部門的發展，都這樣解，認為都是自己運動，自己發展的，其運動形態都採取辯證法的方式。即三級式的，揚棄的，向上的，前進的，不斷地否定舊者的。黑格爾最看重否定的否定的方式就是爲此。

### 三

黑格爾建立他的自然哲學和方法論，雖然說是沿着希拉克里圖的路綫，然而他的精深博大，却是空前的偉業。所以卡爾批評他說：「辯證法雖在黑格爾手中神祕化了，但綜合地，意識地，敘述辯證法一般運動形態的，仍須以他爲第一人。」（見卡著「資本論」序，中譯本，一二頁）。

然而黑格爾畢竟是錯了，他所解釋的辯證法是作為概念的運動體系來理解的，和客觀存在完全不發生關係，他雖然大篇地論及自然和歷史，然而那不過是借用來填補他的理論所準備下的罅隙，他並未真實地來正經地評論自然和歷史，所以他的自然哲學也好，歷史哲學也好，都是他任意排列，任意擺佈的玩具，簡單地說是些概念的玩意兒吧了。或者借卡爾的評語：「在黑格爾，思惟過程——他給他以『觀念』的名稱，把牠轉化為一個獨立的主體——是現實之創造主，現實僅為思惟過程的外部現象。」（前摺書，十一頁）

把自然發展的過程看作思想的過程，自然這祇是自然哲學的夢臆，而不是科學的宇宙觀。黑格爾所能填補的康德的新宇宙觀所留下的罅隙，如上解說，不過懂是些神祕的渲染，不是本質的，客觀的說明。然而即使如此，對當時時代的要求，却不失為一服清涼劑，滿足了當時從牛頓時代的倍根方法論的支離破碎的意識下逃出來的人們的慾望。所以一八一〇——一八二〇年間，黑格爾哲學絕對地支配了德意志學術界。一八二〇年黑格爾五十歲時，柏林學術界便把他和七十高齡的文豪哥德聯合起來開一次輝煌的祝宴，慶祝這十九世紀初期的文哲雙星，成為文化史上有名的插話。

可是時代在創造黑格爾，也正在超越了他。首先是哲學的園地裏舉起了義旗，從費爾巴哈到馬克思——連左翼黑格爾學派的反動，便把黑格爾主義的唯心論立場根本揚棄了去。

而科學的園地裏也正在成長新芽，認定黑格爾自然哲學的基礎是與自然科學相背馳的，把自然宇宙



看作是絕對理念的外化。絕對理念不知存在何處，然則宇宙是從無何有之鄉發展來的嗎？這豈不是根本推翻科學成立的可能了？無視了客觀自然而作紙上談兵的結論，這無疑是反乎科學的要求的。於是便羣起來攻擊黑格爾主義，排斥他的理論，認為他的理論對於科學簡直是毒蛇猛獸，甚至稱之為「黑格爾瘟疫」。

黑格爾的錯處，正如文學家哥德的判斷一樣，「他太少研究自然了，不然，他的成功將更偉大。」（見哥德：「談笑集。」）離開了客觀自然而論自然的運動和發展的一般法則，怎能不神祕化呢？然而，反過來說，爲了他是神祕化就完全拋棄了他，像費爾巴哈所犯的錯誤一樣，那是更錯誤的。

總之，自然哲學正像一切唯心論體系一樣，到黑格爾已達到登峯造極的地位了，牠所應做以及所能做到的工作已經都完成了，超過了這一分水界便是表示自然哲學的時代是已經過去了，事實上也是已經過去了。所以恩格斯說：「唯心論的出發點沒落了，以此爲基礎的全部系統自然亦隨之而沒落，因此黑格爾的自然哲學亦當然隨之而去。」（見恩著「自然辯證法」中譯本，一三二頁。）

自然哲學沒落了，代之而起的是自然科學時代！

## 第十五講 十九世紀的寵兒——達爾文主義

爲解答宇宙自己運動以及自己發展的原理，如上所述，即使如黑格爾的努力，亦已證明不是自然哲學所能爲力。這只有從科學的立場，用切實具體的論證，才能提出完滿的答案。只有這樣，自然科學才能確立鞏固的基礎，人類文明也只有因此才能進入于另一新的階段。然而打破這一關門的科學的巨人是誰呢？是達爾文（Charles Darwin 1809—1882）！

自然，達爾文的學說，並不是從天而降的，它有它的歷史和淵源。正像恩格斯所說：「達爾文學說，是黑格爾關於必然與偶然之內在關係的概念之實際的證明，這是應當設法表白的。」

我們知道，達爾文學說是屬於生物學範圍內的，然而生物學的獨立成爲科學決不自達爾文始。我們即使不去追溯往古亞里士多德的功績，爲了亞里士多德曾對動物學、植物學留下不少關於分類、生殖、生活習慣等有莫大價值的記錄，那近世初期的林納（Linnaeus 1707—1778）的功績，我們都不能掩沒。這位瑞典植物學家所創立下的科學業績，可以舉出的是：確立學名的登記方法，就是普通所謂二名法（Binomial

Nomenclature) 即第一語表示屬 (Genus) 第二語表示種 (Species) 屬名種名都依拉丁文法表示。二語之次登記命名者 (Author) 的名字，這便稱為學名。這種命名法成爲他的分類系統的基礎。他的分類方法，完全是人工分類法，這一點他自己也承認。爲了他把種屬以及更上的羣都看成創造者的明確及連續的思想的表現，分類學不過是分別出這種自古已然的自然階段而已。所以他正如亞里士多德保有缺點一樣也保有他自己的缺點。亞里士多德承認萬物是自然發生的，而林納却承認萬物是上帝創造的。上帝當初創造萬物時是怎末個樣兒，現在，將來，也必是這樣，物種是不變的。林納正和牛頓同時代，所以他和牛頓一樣承認上帝的權力，採取頑固的機械的看法，這正是代賜給他的流行病，毫無足怪。

到一八〇九年，拉馬克 (Lamarck 1744—1829) 出版他的巨著「動物哲學」(Philosophie Zoologique) 根本推翻林納的理論。拉馬克根據實地的考察，認爲任何動物的軀體，無不切實與其環境正相適合，如空中的鳥，水中的魚，土中的蛆虫，都各各保有適當的肢體，而牠們的根本的組織又大致相同。於是斷定：(一) 動物是在長期中受環境及其他的影響，於是便在自己的形質上起了變化。這種變化被保存起來而遺傳於新生的個體。——這就是他的有名的遺傳法則；(二) 動物漸次變化其軀體，實以各器官是否有用爲標準而定取捨，「有用的器官就保存，無用的器官就退化」。——這就是他的器官用或不用的原理。從而肯定物種都是以適應自然環境而變遷而發展的，決不是上帝創造的，更不是一成不變的。

拉馬克的思想本可以獲取進化論鼻祖的榮銜，不須再過四十年留給達爾文來享受了，然而不幸的拉馬克，偏遇着法國博物學大家寇維爾（Cuvier 1769—1832）支持林納的理論。在一八三〇年七月二十二日起繼續開會數次，最激烈却是三十日的那次科學討論會，舉起拉馬克理論的旗幟登場的聖希里爾（Geoffroy de St. Hilaire）却給寇維爾的聲名和雄辯所擊潰了。文豪哥德非常注意這一次討論會，當時正處於法國七月革命的浪潮中，而七月十九日的討論會居然滿座。哥德函告梭雷特（Soret）說：「此事實有極大意義，予對於七月十九日會議消息之感想如何，殆非君意料所及。」哥德也是個進化論者，在生物學上他是贊同聖希里爾的。在他死前數日，完成下列一書：「聖希里爾的動物哲學原理」（Principles de Philosophie Zoologique par Mr. Geoffroy de St. Hilaire 1832 11月）。

寇維爾的立場是建築在古生物上的。他研究化石，感覺到地殼中所含化石的階層各各不同。有的忽然消滅了，有的突然出現了，於是便斷定生物這種現象決非一脈相傳而有線索可尋的進化論所能解答，而確是上帝所創造出來的，不過上帝創造也並非一次如聖經所說的一樣，而是無數次，當第一次所創造的生物消滅了，就又創造出另一批來，不斷的消滅，便不斷的創造，這在地殼變異的陳跡上可以指證出來的。

但是歷史的戲弄人卻可謂恰到好處，寇維爾的勝利歡呼還未停止，他的理論又塌台了！就正在一八三〇年，英國一位地質學家就根據地層變異的因果，指出地球進化的歷史，古生物的化石的差異，正是地球演

變的無言的見證人。在他看來，地殼的變異，是依於地層自身日積月累的力的衝突的結果，而依於地殼的變異，遂將當時的生物屍骸保存起來遂變成化石，所以不同的地層便保有不同的生物的化石，而相同的地層就保有相同的化石，因而依據化石的異同可以論證地層的年代的差別，而地層年代的鑑定正是地球演進的真實證據。在這裏，沒有上帝的威權存在，於是便一舉摧毀了寇維爾的形而上學的幻想，而回到康德與拉馬克的進化論的學說去。這位科學家就是里爾（Chales Lyell）他的著作就是「地質學原理」。

里爾的學說，正是達爾文理論的強心劑，古生物學已從化石上建立了牠的進化論的基礎，正是爲達爾文學說掃清了道路，所以朗格正確地說：「在此限度內，達爾文的見解和里爾地質學完全平行。」（見朗著「唯物論史」中譯本，二六九頁）。

二

達爾文就在拉馬克的「動物哲學」出版那年，即一八〇九年，出世的。而在他五十壽辰時，即一八五九年，發表了他的驚人的偉著「物種起源」（*Origine of Species*）。他是在他思索了二十五年才發表的，而且還在友人督促之下，爲了當時有一位生物學者瓦連士（Wallance）從爪哇將論文寄交達爾文，求要代他在林納學會發表，論文的內容正和達爾文二十五年來精心結構的著作暗合，於是，達爾文才放心出版。

他的作品。瓦連士也客氣，仍然推進化論的完成的功績於達爾文，首先爲文稱「達爾文主義」(Darwinism)。

達爾文的研究的結論，是承認馬爾薩斯(Malthus)的「人口論」(Population)所依據的法則，可以適用於一般自然界。認爲自然界中也是生存競爭的，爲了食物的獲得，爲了種族的延長，生物正演着激烈的鬥爭。而鬥爭的結果，總是適者，優者保存，於是稱這競爭的優勝者，被保存下來的種族，是屬於自然選擇(譯自然淘汰)(Natural Selection)的結果。

他首先從飼養的生物上，實地觀察物種的變遷情形，得出四點結論：

- (一) 生物是極容易變化的東西；
- (二) 生物是將祖父的形質遺傳下來的；
- (三) 生物的幼兒總比較多，其中誰能滿足生存條件者才被選出；
- (四) 被選擇者然後能生存。

其後再把這種研究擴大到天生的各種生物去，結果仍然是無大差異，於是便確定了他的自然淘汰學說，其要點有三：

- (一) 生命是含有變異性的；

## (11) 生物的生殖力是強盛的

(11) 對於環境的變異最能起適應性的那就是最能通過選擇而殘存的最適者(The Fittest)。

達爾文的著作出版後，引起了學術界巨大的衝動。爲了過去康德、拉布拉斯所解釋的天體自己運動，自己發展的學說，雖然也是進化論的一種，然而畢竟是一種死物的研究，單從數學、物理學的原理上去求出牠的必然性，所以至少還給一般人，尤其宗教家以幻想，以爲那也僅可聊備一說而已，無傷大雅，無傷於世俗照舊昏睡於向來的意識形態裏，向來的古老生活方式裏。可是達爾文却不同了，却從有意志，有靈魂的生物上找出了進化的必然法則來，把牠們一概歸諸自然法則的支配下去，上帝自始就對牠們毫無權力，牠們始終在自然的必然的法則支配下默默的生活着。這便給一般落後的，保守的頭腦以驚奇的打擊了，比拉馬克所掀起的波瀾還要大的打擊。現在焉能再有個堅實的防風堤如寇維爾一般來保駕呢？舊日的寇維爾防風堤却老早給地質學家里爾一手拆壞去了！

不過達爾文却還很乖巧，他的「物種起源」裏所討論的進化理論，自然淘汰說，祇說及「物種」，而對於「人種」却隻字不提，這倒還給予一般宗教家，保守黨以一顆定心丸。但是這種沉默也祇是暫時的，到了赫胥黎 (Henry Huxley 1825—1895) 赫克爾 (Häckel 1834—1919) 出來，却大吹大擂地把進化論學說應用到人類學來，證明人類也是從其他生物進化來的，變種進化來的，類人猿就是我們的始祖。像赫

荷黎的「有機自然現象的原因論，對勞工階級的六次演講」(On the Knowledge of the Causes of the Phenomena of Organic Nature, Six Lectures for the Working Men 1863)以及「人類在自然的位置」(Man's Place in Nature)和哈克爾的「自然創造史」(Naturliche Schöpfungsgeschichte 1868)的自由演講集，都是進化論的通俗巨著，也都是鬥爭的姿態下完成的。於是乎宗教家、保守主義者也急起而應戰，一手捧着聖經，一手捧着猿猴，走進演講辯論的集會去，打官司打得轟轟烈烈。

到了斯賓塞 (Herbert Spencer 1820—1903) 出來，更是推波逐瀾，把進化理論適用到社會學上來，對着達爾文的「生存競爭」(Struggle for Existence)一語，創造出「適者生存」(Survival of the Fittest)的名句來，這完全是為統治階級張目，簡直打開惡化進化論學說的大門了。

### III

現在我們試來檢討達爾文主義的實際內容。

首先我們要說，進化學說並不是達爾文首創的，不過却是他完成的。所以赫克爾在「自然創造史」一書中，就明白地說：「此種進化論雖在十九世紀之初年，經各大自然科學家提出且辯護之，如拉馬克及哥德，



然直至一八五九年始由達爾文完全構成，且抉出其深遠理由，此常被稱為達爾文理論（雖不盡合理）其故蓋在於此。」（中譯本，四頁）。

其次我們要指明說達爾文主義是進化論也並不適當，達爾文學說全部建立在自然淘汰說上面，所以稱自然淘汰說為達爾文主義那才是適合的。所以赫克爾說：「諸君！現今常有人稱吾儕在此所演講之全部進化論為達爾文主義者，其名不甚正當。前諸講之歷史敘述已言及。在十九世紀之初，已有人明白提出有機進化論最重要之一部份即種源論，尤以拉馬克以此歸入自然科學之功為多。進化論此一部分乃主張一切動植物種皆出自極簡單之公共祖先形式，凡優秀自然科學家最先提出一種原理，當承認其功績，紀念其名氏，則為尊重此種理論最有功績的創立者，當名為拉馬克主義（Lamarckismus）。反之，淘汰論當名為達爾文主義（Darwinismus）。前揭書，一四一頁。」——這在後來關於進化論的理論上的鬥爭可以判明這種論斷的正確。新拉馬克學派（Neo-Lamarckian）例如阿士朋（Osborn）就主張生物進化的主因是依於後天的性質，即獲得形質的遺傳，自然淘汰並無若何顯著的影響。反之，新達爾文學派（Neo-Darwinian）例如魏士恭（Weismann 1834—1914）却主張生物進化祇依存於自然淘汰，與後天的遺傳並無關係。為了胚原形質從生命的始原繼續下來的，而體細胞並不遺傳，自然淘汰是在胚原形質上表現的。——其實達爾文本人對於獲得形質的遺傳也並未加以否認，不過他還是着重自然淘汰的作用罷了。

再次，我們要指出達爾文學說的方法論上的錯誤。他所承認的進化是一種漸進主義，即一點一滴加上去的和平的漸進的，關於這一點，他正是和里爾的地質學理論相平行的，爲了里爾所描寫的進化正是這末一種和平的圖畫。朗格說：「在里爾的地質學上，最着重的，是靜默的，繼續的，但爲普通觀察所不能知覺的變化，這種變化繼續不絕的進行，但其結果，必須經長時期始能表示明白，達爾文和這種見解相一致。」（見朗著「唯物論史」下卷，中譯本，二六九頁）。

達爾文是本質地反對突變的思想的。他認爲在生物學裏，想要求山谷爲陵，滄海爲田的地質學上所發見的突變現象，簡直是癡人說夢，變化都是漸漸地增加着的。但是，這種理論，如我們在上面曾經指出過的一樣，荷蘭植物學家德弗里士（De Vries）於一九〇一年發表「一本著作」突然變異說」（Die Mutation-theorie），却給牠以根本的動搖了。德弗里士承認種的形成，不是依於漸進的變化，而是依於突然變化的變異，自然淘汰祇根據突然變異的方式來支配生物，來使之進化的。

達爾文主義於是又崩去了一角。

## 第十六講 達爾文主義的終點：人種起源

我們在上面已經說過，達爾文在他的「物種起源」一書裏，祇說及「物種」的起源，對於「人種」的起源及其進化的歷程，却隻字不提。因為他深怕引起宗教家和頑固份子的反對。以後，達爾文的信徒如赫胥黎之流，雖指出類人猿是人類的祖先，人種是進化來的，但這也僅推翻上帝創造人類的主張，對人種究竟如何起源？經歷如何？如何構成這種特殊的社會生活方式等問題，並未能添加新的知識。這種現象是無足怪的。因為單從生物學上來理解，剖析人種的起源，人類特殊生活的構成是不可能的！

我們要指出，其他動物直到今日還是處於自然生活的範疇內，純然受自然法則的支配，穴居野處，靠天食飯。人類的生活方式則不同。人類不單有自然生活，還有特殊的社會生活，所以人類不單受自然法則的支配，還要受社會法則的支配。那末，單純從生物學的立場，把人類和其他動物等量齊觀，以此為根據而評論他的起源和歷史，怎能得出充足而合理的結論呢？祇有從人類獨有的社會生活上去追尋出其所以進化的秘密來，才是可能而且必須的辦法，這也祇有根據社會學的立場出發才是可能的。然而社會學，像前述的斯賓

塞那樣依據生物學來建立的理論是不足道的，即使依據盧梭、聖西門、傅立葉（Fourier）、歐文（Owen）一般空想的社會主義所建立的理論，也依然是「空想的」結論。祇有依據科學的社會主義的立場，那才會得出合理的、正確的結論。

科學的社會主義正是對於達爾文主義所不能踏入的人類社會的諸問題，開始並確立其研究的工作的。科學的社會主義並未全部拋棄達爾文主義的優點，而且還採用達爾文主義的優點。譬如達爾文主義說生物進化是由於生存競爭，競爭勝敗又依靠於器官的進化與否。科學的社會主義在解釋人類社會的進化時，也指出社會的進化依於社會生產工具的進化。然而達爾文主義所謂生存競爭的勝利者都是優者或最適者，但在人類社會的特殊法則裏，便不能說帝國主義者盡是優秀份子，而被壓迫民族盡是劣等人，低能兒。關於人種起源，人類社會的發展法則，就從新予以論定了。這正是達爾文主義所未能開闢的領域呢。

現在，我們簡單討論一下人種的來源。人類究竟在何時並如何開始成爲人類呢？

有些人以爲人類本來就是人類，是萬物之靈，這種非科學的論斷自然是錯誤的，這和宗教家以爲人類是由上帝創造出來的理論，並無二致。「舊約」創世紀上說道：「上帝說，我們要照我們的形像，按照我們的模式造人，使他們管理海裏的魚，空中的鳥，地上的牲畜，和全地，並地上所爬着的一切昆蟲。上帝就照着自己的形像造人，乃是照着他的形像造男造女。」依「創世紀」的意見，人類是上帝於第六天創造出來的，而他

又是從最初起就是爲統治萬物而被創造出來的。

然而在更古的希臘神話裏，却並不把人類作爲天生就是比萬物高一着的動物來看，却是作爲天生就比萬物低一着的動物來看的。而其所以能制勝萬物者，却是靠他有一種神賜的特別工具。據說，當初普羅米修（Prometheus）奉天帝宙比特（Jupiter）之命下凡來創造萬物。他對於他所創造的每一種動物，都各自賦予以一種特別工具，或者是利爪毒牙，尖角厚甲，或者善扒會走，能遊能飛。總之，不是攻擊武器，就是防禦武器，使他們能防敵，能覓食。祇有到最後創造了人，普羅米修自以爲是最完善的創造品了，然而却無一件特別的武器交給他，於是迫得私上奧林派士（Olympus）神山去，把聖火偷了下來交給人類。於是人類便藉此戰勝萬物，征服了世界。以後希臘甚至最近一次奧林匹克運動會（一九三六年柏林召開），有火炬自希臘傳送到會場的表演節目，就是人類紀念普羅米修功德的儀式。祇可憐普羅米修却因此觸犯天怒，被罰釘在海邊岩石上，讓餓鷹天天來啄食他的食，完會再生的心臟，使他永恆地受苦。

其實以上的構思都是些無中生有的空想。我們應當從科學的見地來解決這個問題，如果說人類是進化來的，那末人類是怎樣從動物圈裏跳出來而成其爲人呢？

老實說，如果人類單以其天生的軀體去和其他動物比較，真是一點長處都沒有。然而人類所以不被毒蛇猛獸消滅，完全是由於人類採取了羣居的集團生活。克魯泡得金（Kropotkin）於其名著「互助論」（Mutual aid）第二章上說道：「社會生活，在廣義上說是生存競爭的最有力的武器。社會生活使極弱的蟲類，極弱的鳥類，或極弱的哺乳動物，可以抵抗他們所最害怕的猛禽類，或對其攻擊而能保護自身……因此對於達爾文及瓦連士所稱臂力，敏捷，保護色以及對飢餓寒暑的忍耐力是使個體或種族在某種境遇下成爲適者的意見，我們也十分承認，然而我們仍不得不主張社會的精神，在任何境遇下都是生存競爭的最大利器……我們在位於動物各階級的最頂點的蟻，鸚鵡及猿猴上，發現了最大的社會的精神隨伴着最高的智識的發達這一事。所以最適者就是最社會的動物。」（日譯本，九二——九三頁）

亞里士多德曾說：人天生是社會性的動物，顯然這種社會性就是人類所以不滅絕的原因。然而或許會有人說：許多其他動物何嘗不是社會性的動物，我們的宗族，猿猴，就是社會性的動物，然而何以人類獨能發展他的文化呢？我們要說，那就是因爲人類不像猿猴一樣一輩子單營的集團的社會生活，更還於集團的互相策勵下共同參加爲大家謀福利的社會生產勞動，然而這都是猿猴的生活範圍裏所缺少的。所以恩格斯在「從人到猿」這篇論文裏，提出問題說：「究竟猿羣與人類社會的區別，又在那裏呢？」——我們的答案是：「在於勞動」。「勞動在任一社會形態中，皆是人類的生存條件；這是一個永久的自然的必然」（Naturalness）

wendicket) 沒有牠，人與自然間將無物質的交換，也就無人類生活。」（資本論第一卷，中譯本，第八頁）。

猿羣祇靠就地的天然食料來維持生活，食完食盡，或氣候變遷以及爲他種獸羣驅逐時，牠們就移居別處，照舊繼續從前的靠天食飯的生活方式。牠們除自然供給外，再也沒有辦法去自行生產些新的生活資料。然而人類却不然，除開從自然獲得些便宜資料外，還能夠羣策羣力去從事生產大批的生活資料，從事農業求植物性衣食資料的增產，從事牧畜漁獵求動物性衣食資料的增產。這種殖產勞作的活動，却是其他動物所沒有且不可能的。

有人說：蜂和蟻也會殖產勞動，也會社會地活動去製造和儲藏食料，蟻還會養蟻牛，等於人類的牧畜。不過，我們要知道，蜂和蟻的殖產勞動，都是靠其本身的天生固有器官去活動的。而且牠們的勞動工具，即使儘可能地全身武裝起來，也祇弄得個個個體都一樣。牠們既不能在個體之外再找工具來利用，也不能藉各自所保有的工具的差別而實行分工，這便是他們的勞動活動的有限性。縱使像有些猿類也會利用樹枝來護身，利用石頭來打碎胡桃，然而如蜂蟻般祇會那種消費財的生產，和猿猴般祇會利用這種現存的工具，都不足以與人類的勞動內容和範圍來相比擬。人與動物根本區別所在，即人之所以異於禽獸者，不僅在人能社會地勞動，能利用天然器官，現存的自然工具，而還在人類能製造工具。

工具的生產和改良，是促進人類社會的進化，考次基（Kautsky）在他的「倫理與唯物史觀」

Ethik und Materialitische Geschichtsauffassung) 一書上便說：「隨着生產手段的生產開始了動物的人類化。因此他便與其他動物界分離，而建設自己的王國，這一王國保有一種特別的發展，乃其他自然界所全不知道，全無比類的東西。」（日譯本，一一九頁。）所以福蘭克林（Franklin）說，人類是製造工具的動物。但是我們還要知道，人還不是魯濱遜一樣個人獨立特行地在製造工具來獨自生活的，而是在集團生活的共同勞動中發明了工具，並製造，應用及改良工具的。

因此，我們得了一個概念，即：人之所以爲人，完全因爲他在集團的生活中，利用自己發明的工具，共同勞動着，生產着，結果便以此踏出了一般動物的領域，開闢了自己的人類社會的大道。

### 三

於是在人類自己創造自己的特有的社會生活及其文化歷史時，明顯地可以看出是依着兩條路線前進的：

- (一) 在對自然環境鬥爭的過程中，改變了自己；同時，
  - (二) 也改變了自然，改變自然以爲己用。
- 然而，人類怎樣改變自己呢？



第一就是手的改造。我們從四足爬行的時代，進化到抽出兩個手來做工，這簡直是無比的進步。爲了人類有了手和工具的製造，那我們就可以想像當人類脫離原始林的樹上生活降到地面生活時，便可以藉此以戰勝毒蛇猛獸，鞏固生活地盤。而當原始林逐漸消滅，迫得移居草原時，又藉此來展開漁獵，牧畜和農耕的新時代生活方式。

第二是胃的改造。我們人類現在是動植鑛性食物都可以食的，但那些動物卻是不可能的。叫老虎食草和叫牛食肉過活，他們一定嗚呼哀哉。貓犬之習於動植物食物，是人類訓練的結果。有些動物因缺乏一定食物而絕種。但人類開始就是菜食的，抑是肉食的，或者兩種都食的呢？盧梭在「不平等起源論」的註文上曾指證人類原是菜食動物，因（一）人的牙齒是平板的，菜食動物（牛、羊）的牙齒都是平板的，肉食動物（虎、豹）的牙都是尖銳的；（二）人的乳房是一對，菜食動物都如此，肉食動物則反是。但人類何時並因何改爲肉菜兼用的動物呢？不清楚。然而爲了這種胃的構造，使人類脫離了缺乏食物的危機，無疑也是件偉大的進化！

第三是大腦的改造。根據生物學家的研究，把猿猴、猩猩、類人猿和人類的頭殼外形或腦髓來比較觀察，我們將發現人類的大腦特別向前突出，表現他所包含的智慧的深邃，同時也彷彿表示他所以爲最進化的動物的顯著的標誌一般。由於大腦的發達，我們的思想就發達。倍倍爾（Bebel）在他的名著「婦人與社會主義」（Women and Socialism）一書上曾如此宣稱：「人與動物的差別，是在人能呼之爲思想的

動物，但動物是無思想的動物。但思想又是什麼呢？本質地說來，思想是不發表的語言（Unpöliche Lang-  
usage）。我們的思想都是用我們所熟習的語言貫串而成，說出來就是語言，不說出來就是思想。但是語言又  
怎樣發達起來的呢？由於社會的生產勞動。因為人們共同參加勞動的結果，互相間的交通最為重要，於是便  
發展了人與人間交換意見的工具——語言。其他動物沒有語言，就是因為牠們沒有共同的社會勞動生活  
的原故。考次基說得好：「社會的動物，以僅少的交通手段，即以勸誘，歡喜，恐怖，驚愕，憤怒及其他感嘆詞的叫  
聲，就足夠了……然而在協同生產，分担着種種勞動，交換種種生產物的場合，這種感情的叫聲是不充分的。  
……如果沒有語言，即如果沒有不僅表示感情並且表示事物及事件的語言的話，分工是不可能的。祇有相  
應於語言發達的程度而後分工才發達，從而分工又促進語言的必要。」（見「倫理與唯物史觀」，日譯本  
一三五頁）。

因為語言的發達，跟着就有文字的發明，文字不過是語言的登記符號罷了。說文字的發明，人類智識和  
文化就更進步，那已是一切動物所萬萬不能追及的另一種生活領域了，可以說，是屬於文化的特殊領域了。  
其次，人類又怎樣改變自然環境呢？

所謂人類的文化是人類在社會的集團生活中，與自然的交互作用所形成的。沒有與自然的「物質的  
交換，也就沒有人類生活」，沒有人類文化了。文化並不是抽象的，空虛的代名詞，牠是包含有實質的，豐富的

內容的。這內容正是從客觀的自然身上獲得來的。可以說，文化不過是人類對自然的工作的結果，是人類自身的勞作的產物，所謂勞動就是人類與自然間一種積極關係一種鬥爭形態的表現。

隨着人類對自然鬥爭的加劇，人類文化進步了。當在動物的生活領域時，一切是受自然支配的。韋爾達爾文主義所解釋的進化的法則，祇單純地指摘出生存競爭中的適者，祇是能夠適於變化不息的自然環境而已。適合於原始時代的爬蟲類，長頸，高脚，笨重的體軀，牠們原是最適者。但是原始林消滅，草原時代出現後，這些過去的適者，由於身體轉變不靈，優越的生活條件喪失了，遂變成不適者，牠們因未能追隨自然環境的變遷，於是落伍並絕種了，而由另一種適於草原生活的動物來代替牠們的位置。像這種動物的悲劇，任何時間空間內不是不絕地扮演着嗎？而這些悲劇的基礎，就在牠們通通是去應適自然，去爭取自然的哀憐，然而自然恰是個變動不居的東西，於是牠們就祇好在歷史的命運的車輪下輾轉着。

祇有人類能夠跳出這個被動的支配地位，他並不在追隨變動的自然而去求應適，而是在爭取主動，使自然來應適自己！所以恩格斯說：「動物是在使自己去應適自然，而人類却使自然來應適自己，使爲己用。」

舉例說吧：人類經濟生活的整個內容，無論衣食住行各方面，都依據一己勞動，從自然採取材料，加工後以爲己用的。至於政治，法律，藝術，哲學，科學，技術，各精神組織方面，牠們都是人類社會特有的意識形態，也是人類於生活實踐上所創造出來，認爲最適合於其對自然鬥爭時人類自身的組織與工作的。

人類如此活潑潑地對自然進行積極的鬥爭，一切社會的組織與行動都集中於此，結果竟征服了自然，開拓了人類特有的前途。然而歸根結蒂，我們還不得不說，這都是由於人類採取社會的集團生活爲其出發點之故。所有勞動，所有對自然的鬥爭，所有人類文化，都以此爲根據。所以考次基說：「如果某程度的智識與手的發達是工具的發明與生產的先決條件，那人類的社會性又是新發明的不斷的集積與舊發明的不斷的完成，從而技術不斷的發展的先決條件了。」（見考著：「倫理與唯物史觀」日譯本，一二〇頁）。

人類生活的基本內容既是從社會的，集團的生活當中獲得來的，既不是去應適自然，而是使自然應適自己，即征服自然以豐富自己生活內容而獲得來的，那末，這一切都不是生物學的範疇內所有的東西，而純是社會學的特定內容。換言之，那已不是一般動物的生活方式，而是人類的特定的生活內容。所以說追究人種的來源，人類生活如何開始不是生物學所可能的，而必須從社會學開始。

## 第十七講 二十世紀科學的危機

著名物理學家普蘭克 (M. Planck) 於一九三〇年在他的「實證主義與實在的外界」(Positivismus und Reale Aussenwelt) 一書中說：「我們現在生活在一個不平常的世界裏，不論我們觀察那一方面，在精神文明和物質文明的任何領域裏，我們都感覺得是處在一個極嚴重的危機中。這種嚴重的危機，在我們全部私人生活和社會生活上，印上了許多紛擾和動搖的記號。很久以前在宗教和藝術領域內，現在則在科學園地內，難能找得一個不會被人懷疑的基本原理，同時也難能找得一種無稽之談是不爲人所不相信的。」

我們要問爲什麼科學園地裏會發生「嚴重的危機」？爲什麼科學的「基本原理」會被人懷疑爲什麼科學的園地裏會流行着一些「無稽之談」？——要理解這些問題，我們首先就要認識我們所處的這個時代究竟是一個什麼時代。

究竟現在是個什麼時代呢？大家會說，現在是帝國主義時代，但帝國主義是幾時形成起來的呢？是十九

世紀末葉。伊里奇在他的「帝國主義——資本主義的最高階段」(Der Imperialismus als jüngste Etappe des Kapitalismus)一書中說：「十九世紀末的高漲時期和一九〇〇至一九〇二年的危機時期，那時卡德爾(Kartellen)成爲經濟生活的基礎之一了。資本主義乃變成了帝國主義。」(中譯本 一三頁)

但是所謂帝國主義的特殊內容，又是些什麼呢？「如果必須給帝國主義下一個最簡單的定義，那末，可以說：帝國主義是資本主義的壟斷階段。」

舊資本主義以自由競爭爲其特徵，而新資本主義却以壟斷爲其特徵。從自由競爭到市場獨占，雖是資本主義發展的必然趨勢，然而這並不是進步的向上的趨勢，而是逐漸走向沒落的必然趨勢。

在這種情形之下，發生了科學的「嚴重的危機」。爲什麼呢？

因爲在自由競爭時代，工商業家爲了要爭奪市場，便不得不和同業互相爭妍鬥巧，設備既要完善，技術尤貴精良，然後才能使商品價廉物美，才能去爭奪市場，這需要科學的幫助，於是他們便打起精神獎勵科學，扶助科學。

但是工商業家之獎勵科學與扶助科學，主要目的却在追求利潤。經濟學家亞丹斯密(Adam Smith)在他的「國富論」(Wealth of Nations)上說得好：「任何人爲產業支配而利用資本，單止爲了獲

得利潤而已。」又說：「各個人不絕地努力去爲他們所支配的資本發見最有利的使用法，在他眼中祇有自己的利益，並無社會的利益。就是爲了利潤獲得之故，他們才高興去開鑛，去航海，去探險，去開工廠，去蠻地通商。也就爲了利潤獲得之故，他們才樂於去絞腦汁，去用心思，去低首下心求助於科學，去冒險深入異域宣傳所謂『文化』。總之，他們是爲了利潤而後動作，而後奮鬥。也就爲了利潤而後獎勵科學，而後推進文化。」

到了帝國主義時代，壟斷代替了自由競爭。在自由競爭時代，必須價廉物美才可以打倒競爭者而獲得顧客，獲得利潤；在壟斷階段根本已掃除了競爭者，那就價不廉物不美，顧客爲了要消費還非買不可。於是乎生產設備不必日新月異，技術不必銳意改良，出品不必空前精巧，而顧客却老早存在着，商品價格大可任意提高，利潤也穩然予取予求了。

所以在壟斷時代，不完全需要科學和技術的進步相助。資本主義經濟學者穆爾（J.S. Mill）在他的「政治經濟學原理」（Principles of Political Economy）一書中指出：「如果所採用的新過程不比原先的過程更好，也不和牠一樣好，則用來發明這過程及實施這過程的勞動，雖用在生產的目的上，亦應算是浪費。」（中譯本，五〇頁）

帝國主義還不僅不需要科學和技術的進步，並且還進一步去阻止，破壞新科學和新技術的發展和革新，爲什麼呢？爲了自己既不願利用牠，却又恐怕別的資本集團利用牠來打倒自己的獨占王座，於是他們不

得不千方百計，企圖阻止任何科學和技術的新發明。爲了收買特許權或發明品，鉤心鬥角，魔手觸角遍於全世界。伊里奇說道：「資本主義式的壟斷，也與其他的壟斷一樣，必然發生停滯和衰落的趨勢，隨着壟斷價格之規定（雖是暫時的），改良技術的動機，也相當地消滅下去，因此，一切其他進步也消滅下去，這樣便造成一種以人力方法去阻止技術進步的經濟上的可能性。例如美國有個歐文斯（Owens）發明一種製瓶機，將引起製瓶業的革命，德意志製瓶業卡德爾買得他的專製權，並將該發明隱藏起來，而不去應用。」（見伊著「帝國主義——資本主義的最高階段」中譯本，一三三——三四頁）。

## 二

但是，上面祇說明了科學危機的一般基礎，究竟如何弄得一切「基本原理」都被懷疑，而科學園地裏竟充滿了「無稽之談」呢？

當資本主義壟斷正普遍地阻止和破壞科學和技術的發展時，在科學的園地裏，出現了一批不肖份子。如德國物理學家馬哈（Mach），俄國的亞文拿留斯（Avenarius），法國的普因加列（H. Poincaré），英國的皮耳生（K. Pearson）等等，高唱科學的哀歌。

對於這些人的理論基礎米汀（Meitner）曾無情地加以揭發，「十九世紀末二十世紀初所表現的布



爾喬亞思想的企圖——企圖用自然科學的危機以實現其解釋自然科學中的新理論和新發現的反動目的——其最著者就是馬哈，亞文拿留斯等人在經驗批判論旗幟之下恢復巴克來的主觀唯心論的嘗試。現代的主觀唯心論者反復地說：「假如自然科學所研究的都是同一類的簡單的物質元素，這種物質元素的運動法則是可以數學方法去研究的，那末物質就消滅了，宇宙間祇存在一種單純的數學關係了。」（中譯本，上卷，六八頁。）

利用科學的嚴重危機，企圖恢復主觀唯心論，原是唯心論哲學家處心積慮的企圖。例如一八九六年，新康德派的柯恩（H. Cohen）在給朗格「唯物論史」第五版的序言上曾那樣瘋狂地喊着：「理論的觀念，已經在廣泛範圍內，開始動搖自然科學者的理論的唯物論了……化學上向素材問題的復歸，不得不導向關於物質的唯物論見解的根本原則的克服，這件事是個可驚的轉換……電氣學說就要招來關於物質見解的一大變化，由於物質向力的變化，宿命地要帶來觀念論的勝利的了。」

而一些不肖的科學家，却在馬哈的領導下，也高呼：「物質消滅了」。究竟為什麼他們都異口同聲喊出物質消滅了的口號來呢？因為「物質向力的變化」，物質從向來的原子向電子的變化，物質的運動法則可以用抽象的數學的方法去研究的變化。

從來科學對物質的觀念是建築在舊物理學的原子理論上的，現在原子說却被說成電子的構造物去

了，這便是這般腦筋遲鈍的人們傷心慘目的根據。依照洛茲的理論，電子與原子的比例，等於書中的一點與長一百六十英尺，寬八十英尺，高四十英尺的建築物的比例一樣。而電子每秒鐘運動的速度達二十七萬基羅米突，牠的質量隨牠的運動速度而變化，每秒鐘運動凡五〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇次（見洛茲著：「生命與物質」*La vie et la Matière* 1907）以一個不變不動的原子觀念忽然身敗名裂變成那末樣急轉不停的小傢伙，一般冬烘的物理學家那得不驚惶失措？胡列威克（*L. Honlevigue*）在他的「科學的進化」（*L'évolution des Science* 1908）一書中，便喟然嘆息：「原子非物質化了，物質消滅了。」

不僅物質消滅了，因果性也消滅了。因為最新的機械學加深了因果性這個概念，與舊的機械學的因果性截然不同，既然與舊的不同，依據上述情形，即等於消滅。同時，時間空間也被宣佈消滅了。爲什麼呢？因爲舊科學中形而上學的空間與時間觀念，又被當作物質運動的存在形式看的時間與空間的新觀念所代替了。結果，舊科學上一切基本觀念都被懷疑，都被否定得乾乾淨淨。

### 三

既然科學的基本原理都被否定了，「無稽之談」便應時而生。

假如我們問：既然什麼都消滅了，那科學還要來幹嗎呢？可是馬哈主義者們也並未因此便同意讓自然科學立即壽終正寢，却依然強制牠延長老命去繼續研究。但是，科學現在研究些什麼呢？請不要發笑，馬哈主義者們老早已派定牠去研究無物質的運動，那是脫離了物質而獨立存在的運動。因為物質消滅了，時間空間消滅了，因果性也消滅了，結果剩下的運動，如果還有運動的話，自然是非物質性的，無時間空間，即不知在什麼地方在什麼時間中的，無因果，即沒來由的那種運動了。那末，這種運動，必不是一種切切實實客觀地存在着的運動，而是一種思想上，概念上的東西。這種猜想，事實上，也並未冤枉馬哈主義者們，請看他們自己的供狀。

馬哈，在他的大著「感覺的分析」(Analyse der Empfindungen)一書上，就乾脆地說：當他尋找尋物體的一切性質的恆久的核心時，發現了「這個核心全無感官的內容，而祇是思想的象徵」。

英國馬哈主義者皮耳生更有直截的妙論，他在「科學的規範」(Grammar of Science)一書第七章中，傲然地說：「一切物都是運動的，但是，祇在概念中運動而已。因此，如果問：怎樣運動？為什麼要運動？這種疑問，在知覺的領域內是個蠢問題。」(原書，二四三頁)。

瓦德(J. Ward)的自白更有趣：「我們在運動以外看不出還有任何東西殘留着，熱是運動的樣式，彈力是運動的一樣式，光與磁也是運動的一樣式。不，就是質量本身，究極也可想像為不外某物的運動的一

樣式而已。而這個某物，不是固體，不是液體，不是氣體，既非物體也非物體的聚合體，即既非現象，也非本質，而是可以賦予以我們自身所欲的性質的東西。」（見瓦著「自然主義與不可知論」Naturalism and Agnosticism 第一卷，一〇四頁）所謂「可以賦予以我們自身所欲的性質」就是可以聽任我們的擺佈。「呼之以爲馬，應之以爲馬，呼之以爲牛，應之以爲牛」，我們賜給牠什麼，牠就有什麼，也就是什麼，譬如賜給牠以時間與空間的性質，牠便有時間與空間的性質，牠本身原來與時間空間並無絲毫關係。普因加列說得好：「不是自然以空間和時間的概念強制加諸我們，而是我們以空間時間的概念加諸自然。」（見普著「科學的價值」La Valeur de La Science）。

於是物質變成完全是我們任意擺佈的東西，或者純思想的象徵，而運動變成祇是思想上，概念上的運動。難怪普因加列這樣驕傲地宣言：「一切非思想的東西，都是最純粹的無。」結果，宇宙間祇充滿了思想和概念，再無別的存在。而科學却正被派去研究這種「思想的象徵」，追蹤這種「概念上的運動」。

馬哈主義者既然指派了科學的工作後，便哭喪着臉詛咒科學的不幸了：「我們之前，橫着了物理的古舊原理的廢墟，我們體驗了原理一般的崩潰」（普因加列語）而「傳統的機械論的崩潰，或者精密地說，傳統的機械論所蒙的批判，導入了難破科學本身的命題。僅祇不能堅持傳統的機械論，就會得出科學的不可能的結論出來。」（見伊 Abel Rey「現代物理學家間的物理學說」La Theorie Physique Chés

## les Physiiciens Contem Porains)

在他們看來，科學已經完了，即使被指派去研究無物質的運動，「概念上的運動」，還是非完不可，爲了這是和神學差不了多遠的。然則如柯恩所歡呼的，觀念論已在科學的園地裏取唯物論的地位而代之，觀念論已經勝利了，這種勝利是葬送科學的勝利嗎？

我們是絲毫不爲這種叫囂所驚擾的，我們還要在他們的叫囂聲中嚴正地指出他們的無聊來！「不用說，這是反動主義者的蠢夢而已，實際上，也僅祇一小部專門家對觀念論一時心血來潮的東西，此外再無別的。然其特徵在溺於水者就是禾藁也得抓住一條，有教養的布爾喬亞的代表者們以一種洗練的手段，在爲無知和威脅以及資本主義矛盾的不合理的蠻行之故，而在民衆之下層產生的信仰主義之存在，以人爲的力量，去保存或試去發現一點餘地而已。」（伊里奇著：「唯物論與經驗批判論」日譯本，五一五——一六一六頁）。

其次，我們要揭破他們的無知。我們要說，物質始終是存在於我們的主觀之外，牠並不能爲我們的恐嚇和誣告，或者口中念念有詞，化了一道神符，便急急如律令地消滅得無影無蹤。牠是自已決定自己的，牠本身是無限的，牠是我們的知識的無盡的源泉。所有既存的科學理論，祇是我們對客觀物質的認識的路程標，牠僅具有暫時的，相對的，近似的性質和價值。一切科學的進步，無論任何新發明或新發現都祇是人類對客觀

存在的運動的物質的進一步的知識的表現，這種進步我們正歡迎之不暇，謳歌科學勝利和功德之不暇，而無知之徒，不論他披上什麼專家，學者的華貴的服飾或銜頭都好，竟企圖利用科學的這種偉大進步來作科學經已破產的宣傳，真是無知和無恥！

最後，我們還要說，解決科學的危機，單從理論上去鬥爭不是工作的全部，祇有根本剷除那種阻止並破壞科學和技術的發展的基礎，才是根本辦法。這一點是每個真誠的科學家所應認識清楚的。

## 第十八講 愛因斯坦方法論的基礎

### 一

我們在上面說過，二十世紀科學的發展，遭受了嚴重的危機。有些人甚至在理論上否認科學的基本概念，彷彿要把科學根本推翻。在這嚴重關頭，却突然出現了一顆彗星，他不僅努力守衛科學的傳統，並且還憑他的天才，將牛頓以來科學上的新發明和新發現加以整理，建立一個新的體系，開闢了科學的新紀元，這一紀元可以說是相對論（Relativity）的時代。而這一顆彗星，正是相對論的創造者，愛因斯坦（Albert Einstein 14.3.1879——）

據說相對論是世界上僅有一打人能明白的深奧理論。所以在「科學概論」裏來解說相對論，不僅吃力不討好，而且也太看輕了相對論，所以一般地解說我們決定避免了。現在祇從方法論上去研究，並針對上次一般假科學家所否認科學之點，特別舉出愛因斯坦的意見加以駁斥。

因而在這裏所特別注重的是關於時間、空間、物質、運動等基本概念的愛因斯坦的立場。

布勞德（Broad）在他的「科學思想」（Scientific Thought）中譯「時間、物質與運動」一書裏，

開頭便說：「欲將自然科學上所習用的空間，時間，物質，當作彼此獨立的東西來討論，是根本不可能的事。因為我們知道，牠們本性上是緊密地打成一片的。」但他接着便說：「這種見解是比較新近才發現的，若就傳統的見解看來（現在有許多人在日常生活上仍然因襲着這種見解），時間空間無論如何能夠彼此分別，而且都能和物質分離。」——布勞德所謂「比較新近才發現的」見解，就是指相對論而言。所謂「傳統的見解」，就是指自牛頓以至馬哈的見解而言。

我們首先解釋傳統的見解。布勞德說：「依照空間時間物質傳統的概念說，牠們三個都是獨立不倚的實在體。傳統的見解照例是不深入三者互相關係的問題中去的，但我想下述傳統見解所默認的或許是個公平的敘述吧：時間能離空間或物質而存在，空間不能離時間而存在，却能離物質而存在，物質無時間空間則不能存在。空間須要時間以持久，但唯一的連結是空間的一切點子是經常不變的。物質需要時間以持久，而需要空間爲的是有位置和形狀（此乃物質的要素），有物質才有運動的可能性，物質無須乎運動，但時刻刻都在運動却是事實。」（前揭書，中譯本，七三——七四頁）。

我們可以舉例來證明布勞德的話，譬如在古代希臘，皮達哥拉斯和德謨克里圖都承認時間與空間是不依靠物體而獨立存在的東西，是絕對的東西。牛頓的物理學也先假定一個絕對空間的存在。牛頓說：「絕對空間在其性質上，不問外界事物的狀況如何，總是同一而且靜止的。」至於時間却是這個絕對空間的垂



直線，所以也是絕對的。因此絕對空間和絕對時間中的運動和靜止，在牛頓看來，也祇好是絕對的。因為時間、空間、運動、靜止，都是絕對的，互不相干，與宇宙萬物亦無干係。宇宙祇是死板板的一個空間的空殼，牠並無時間的歷史。

牛頓為證明他的絕對空間與絕對運動的理論，便舉出他的有名的水桶實驗來。據他說：當水桶開始迴轉的時候，祇是桶轉，水並不轉，這是水對桶雖有相對運動，但是水面却是平靜的，過了些時，水也隨桶旋轉起來，這時水對桶並沒相對運動，然而水面漸趨不平，中間邊高起來，甚至飛出桶外，這是因為水對絕對空間有了絕對運動。

其實，這種運動如果真是對絕對空間而起的話，那除非空間中單祇水桶與地球存在才行。然而，在我們的經驗中，宇宙間存在着如此多的恆星，一切迴轉都得對之起相對的現象。所以馬哈也曾提出反對說：假定的水桶如果厚成幾英里，質與量均非常增大的時候，那末，水對桶的相對迴轉，在最初的瞬間，水面的變化已經大大顯現出來，亦未可知。馬哈在他的「力學」(Mechanik)一書中，更說：「牛頓把相對運動與絕對運動分開了……這是因為他的根據是絕對空間……而我們根據經驗，曉得只有相對空間與相對運動……宇宙系統祇是一個相對運動。」——馬哈雖反對相對論，却也有一點相對論的思想。

愛因斯坦的最大功績就在給予空間與時間的概念以根本的改革。關於空間的相對性，在古典物理學

中也曾經討論過，可是關於時間的相對性，確曾做夢都沒有人做過，祇有愛因斯坦才首先作爲問題提出來。愛因斯坦如何說明時間的相對性呢？

他說：假設兩個觀察者各據 A B 一點以測量時間。如果他們想知道正確的時間，就必須互相對照時鐘，但如此必須從一方給他方以一個信號才行。例如用這個方法從 A 向 B 送以光線，再從 B 反射於 A。當光發出的時候，大家對準時鐘，而且 A B 之間，光之返復速度又知道的話，那如此來對照時鐘自然是可能的，但在這個場合，首先我們要注意，究竟光是以何等的速度來傳達呢？這個問題如果不能解決，那 A B 的時刻的比較就不可能。所謂時刻的一致，以及同時刻的概念，是依於此種法則的結果如何的，並非是絕對的給予的。既然同時刻的概念非絕對的，一般地時間的長短亦然。並且所謂過去，現在和未來等概念，嚴格地也非絕對的，都是依於觀察而定的。

關於空間的相對性，愛因斯坦也如此推論下去。他首先假定於空間豎一木，於是來說明這木的長度的概念究是何等意味。所謂木的長度也者，不過說，木之兩端同時刻地存在着的兩點間的距離而已。所謂同時刻的概念，如前所述，乃因觀察者而異，那末，右述兩點的距離（即木的長度），也因之而不同，這是當然的了。可見，在愛因斯坦看來，空間與時間都不過是我們在某一場合爲記述現象的必要的形式而已。所以牠對於這一場合是相對的，但是每個場合，在物理學上看來，都有同等的權利，那說誰是絕對的便毫無意義了。

從而絕對空間與絕對時間便全無存在理由。

相對論的第二個大貢獻是肯定運動和靜止的相對性。

牛頓承認絕對的靜止和絕對的運動，並且把牠們對立起來，變成兩極，正像黑格爾在批判牛頓時所說：「運動是運動，靜止是靜止，二者無絲毫共同處。」（見黑著：「百科全書」第二六六節。）

愛因斯坦把這「無絲毫共同處」的兩個絕對者，視作相對的東西去。他於是設想一個加速箱，把觀察者與物體一同關在箱裏面。設想那箱從空中落下，在箱的外面看來，那個箱子是依落下運動而加速地降下的，但在箱裏的那位觀察者看來，物體是常常靜止在原來地方的，如在箱中懸空放着的，那牠就懸空靜止着，如置於箱底上的，那箱底就絲毫不會感到壓力，爲什麼呢？因爲此時此地的物體全無重量的原故。因此愛因斯坦便說：「盒……固有加速度，然吾人也可視爲靜而不動。」盒中人根據重力這場之理，自謂連盒均在一時間上不變化之重力區域內……盒實靜懸空中，故雖在重力區域亦不墜也……彼之所言與理性及力學諸定律毫無抵觸。」（見愛著：「相對論淺釋」中譯本，五〇——五一頁）。——結果，照愛因斯坦意思，運動與靜止原是統一的，相對的。

相對論的第三個重要貢獻，就是理論地把時間、空間、物質和運動統一起來。

不僅牛頓承認時間空間離物體而獨立存在，康德也作同樣論斷。他在「純粹理性批判」一書中說：「

空間是一個超經驗的必要的表象……我們永遠不能想像空間的不存在。雖然我們很可以想像在空間裏面全無對象來充滿牠……空間不是所謂萬物關係的普通概念，實在是一個純粹的直覺。「時間……祇有是這樣的超經驗的表象的時，我們方能想像某種事物是同時發生（一齊的）或是不同時發生（繼續的）……我們不能將時間從一般的現象中取出，雖然我們很可以將現象從時間中抽出。所以時間是超經驗存在的……一切現象都可以消滅，但是時間自身決不能消滅的。」（中譯本，三一——三八頁）。

但是，愛因斯坦却完全排斥這種機械的、唯心的理論，他對「紐約時報」記者說：「過去以為沒有任何物體時，空間時間依然可以獨立存在，現在知道不然了。時間與空間並不是宇宙的容器，假若沒有內容，牠們是根本不能存在的。」——這裏所謂「內容」，是指客觀存在的物質。沒有物質，時間空間根本不能存在。愛因斯坦還不僅把時間空間連繫於物質，並指出牠所連繫的物質是運動的物質，因為在他看來，牛頓把物質看成或則運動或則靜止，這是不對的，物質本來就是運動的。所以他對記者再聲明說：「約而言之，相對論拋棄了絕對時間與空間，使空間與時間與運動的體系相聯。」——這裏所說的「運動的體系」，即指運動的物質而言。於是愛因斯坦便在他的相對論的基礎上，把時間、空間、物質和運動「緊密地打成一片」去了。

相對論的第四個貢獻，是肯定物質的存在及其性質。

馬哈主義者，如前所說，高唱起物質消滅了，科學不可能了。然而愛因斯坦却毅然表現出他的中流砥柱

的偉大英姿出來，他於一九二一年五月對山城大學學生演講「相對論的意義」(The Meaning of Relativity)時，便說：「物質是由荷電的微粒所構成的。」所謂「荷電的微粒」就是電子。物質是電子所構成的，「表面上並無新的意義，然而對於唱導「物質消滅了」的馬哈主義者却含有無限的諷刺意味。物理學儘管進步，進步到原子，物質就是原子所構成的，進步到電子，物質就是電子所構成的，這是多鮮明的追蹤科學的前進而前進的學者的宣言！

愛因斯坦還不僅肯定物質的存在，粉碎了「物質消滅了」的謬論，並且還對唱着：「由於物質向力的變化，宿命地要帶來觀念論的勝利的了」的唯心論者們也給予當頭棒喝。他指出物質與力原是同意語，所以說：「物體之惰性質量非永存的，乃隨能之增減而變動者，若於物質之惰性質量即作爲能觀亦無不可。質量永存定理與能量永存定理合而爲一。」（見愛著「相對論淺釋」中譯本，三五頁）。「物質之質量可作其所儲能之尺度……如果事實與理論相符，則光放射應在放射體與吸收體之間傳遞惰性。」（見愛著：物體之能是有賴於其所儲之能？1905）——這樣，愛因斯坦不僅證明物質即能，即力，並且證明物質所儲藏之能是變化的，其變化是依於運動狀況不同而增減的。於是物質絕不隨觀念論者的笛聲而跳舞起來，牠將隨着物理學的進步，還會有許多花樣變給我們看，只是絕不會變成無，變成思想的象徵，變成概念的幽靈去的，因為牠是永恆地運動着，牠的惰性將隨運動而不斷地傳遞着。而惰性永存，質量永存，能量永存！

結果，物質並沒有消滅，倒是說物質消滅了的所謂理論要消滅。這是愛因斯坦的相對論誠懇地向我們宣告的。

### 三

愛因斯坦對於時間、空間、物質和運動等科學基本觀念曾經給予正確而堅定的解釋，然而愛因斯坦所代表的新時代的整個科學的意識形態，却仍有一些缺點。

愛因斯坦於一九一七年寫了一篇論文：「普通相對論的宇宙考察」，這裏他發表了他對整個宇宙的觀察的要點。「由於他承認凡有物質存在的空間皆有曲率，物質的質量既然一定，曲率自然是個常數，所以宇宙的空間應該是個球空間。這空間的半徑為地球與太陽距離之十倍至十二倍。所以宇宙是有限的。」（見杜畏之譯：「自然辯證法」附錄，辯證法與相對論，六二五頁。）

說宇宙是有限的，就是說，空間是有限的，是一個圓形的球體，那末，時間呢？時間照愛因斯坦的說法，却是無限的，直線的伸長。結果，時間與空間對立起來，一個是球形的實體，而另一個却可以跑出這球形無限地延長下去，逍遙下去。於是荷蘭德齊特（De Sitter）便感到有點難為情，而提出修正案，說時間也是球形的。為什麼呢？因為距離愈遠，時隙（Interval）的長度愈短，到了球空間的對向點的時候，時隙即化為烏有，光

的速度也等於零了。

可是我們知道，一物的界限，是以他物為前提的，正如說「國境」一樣，這意思是指在此境內是一國，而境外又必預先假定有另一國或數國的存在，如果沒有這種假定，或者根本沒有別的國家存在。那末，「普天之下，莫非王土」，還有什麼國境可言，根本就是一統天下。又如說這桌子是五尺長，意思就是說，五尺再過去便非桌子而是另一物了，說山是那末高的，就因為那山之巔有大氣，有白雲，有青天為之界限的原故。那末，說空間是球形的，那球形之外必須預先假定有一種東西做這個球形的界限才行，這種被假定的東西將是些什麼呢？牠們何以不同於我們宇宙內的物質呢？如果相同，何以不包含在我們的空間之內呢？而時間不待解說，老早被允許飛出這球形，直線地伸長出去，不知所終，其離此球形後所經歷路程不是空間究是些什麼呢？是虛空？是不同於我們的宇宙而為另一或無數別的宇宙？而且時間又從何處開始呢？從此球形內？從不知何處來，穿過此球形復穿出去的？若照德齊特的說法，把時間也關閉在球形裏，那末為此球形的界限的，球形以外的東西，如果理論上承認牠有的話，便沒有時間了嗎？而且時間的開始，便是此球形某一邊緣的弧綫上的某點嗎？抑或是神話上的蛇一般，首咬着尾在運動着。此在此球形內運動，並無所謂終始的？

這些問題，相對論沒有提出解答。我們相信相對論始終無法解答的，如果不放棄他們現有的種種前提的話。因此，我們必須指出：愛因斯坦這種理想是錯誤的，矛盾的。我們要說，宇宙應當是無限的，時間空間也應

當是無限的。爲什麼呢？因爲無物可以作空間的界限，凡可作界限的被假定之「物」，依然是宇宙之物，是宇宙的一部份。同時，也無法指證何時是時間的起點與終點。因爲即使有法指證時，也是在時間中指證的。所以時間與空間都是無限的，宇宙也是無限的。



## 第十九講 宇宙的基本元素：原子和電子

現在我們想進而看看最新的科學的成就，對於宇宙及人生各方面，曾作若何的解釋和說明。首先，對於宇宙組成的基本元素，最新的科學的傾向，是怎樣地主張着呢？

我們在上面，曾經論述過，科學一開始就在討論宇宙究竟是怎樣組成起來的。像科學和哲學的創始者泰列士，就提出水是宇宙的基本元素的意見，跟着他之後，提出空氣的，提出火的，提出原子的，不一而足，可以說：通過整個希臘文明，一般優秀頭腦，都會爲着這問題而各各絞盡腦汁了。

可是，說也奇怪，文化工作是個奇異的工作，先驅者的真誠奮勉的努力是總不會變成泡影去的。儘管時移世變，文化遺產的外面裝飾，爲時光所沖洗而剝蝕殆盡，但是，真正的核心，還依然爲後世所追念，所傳承，所光大去的。像古代所被譏爲機械論的德謨克里圖的原子學說，儘管他的機械的設計和描寫不合新時代的口味，但是他肯定宇宙的基本元素是不可分的原子，是能夠自己運動，自己離合的原子，這種假定却爲新時代物理學所接受而發揚光大起來了。甚至連泰列士的古老的理想，也奇異地在新科學裏閃着光輝。賴陳巴

哈 (H. Reichenbach) 在他的「原子及宇宙」(Atom and Cosmos, 1930) 一書中，就這樣地說過：「有一個更古的夢，在此處也實現了。在一切哲學肇端之先，就有人表示過一種觀念，以為普遍的基本物質，祇有一種，希臘的泰列士認為這種基本物質便是水。而近代的放射現象物理學，却證實了這一個觀念——有一種普遍的基本物質，固然不是水的本身，但是却是水的主要成分氫 (Hydrogen)」(中譯本，一—一五頁)。可見泰列士的預約，真可以說是雖不中亦不遠矣。

其實，說起繼承德謨克里圖的原子論的理想，並不始自現代的物理學，即近代文明曙光期的一般偉大科學家，都曾或多或少地容認了原子論的根本思想。像牛頓就說過：「神在最初為充分能和他的目的相符合見，把物質造成了有定形的，有重量的，堅硬的，不可入的，運動不息的，且有適當的大小及形狀的粒子。」(見日本益田苦良著「化學故事」，中譯本，九五頁)。而新化學的始祖波以耳 (Boyle) 在他的「懷疑的化學家」一書中，也說：「凡物質，都由元素結合而成的，倘若使化合物分解起來，即可以成為元素。元素是不能再分解的。」(見前揭書，三六頁)。——這都不過是將德謨克里圖的原子論思想用現代語簡單翻譯出來罷了。

近代原子學說 (Atomic Theory) 的確立者，是十九世紀英國的色盲化學家道爾頓 (John Dalton 1766—1844)。他提出理論基礎是：

(一) 不問元素或化合物，凡構成純粹的物質的最小粒子種類相同，則皆具有同一的大小及同一的重量；

(二) 形成元素的原子極小，故用肉眼不能看到，以人為方法亦不能製成，同時也不能破壞；

(三) 形成化合物的複合原子 (Double Atom) 是由二個或二個以上的不同元素的原子結合而成的。

道爾頓的原子理想所不同於古代德謨克里圖的，是後者承認原子祇有形與量的差別，並無質的差別，而後者却暗示有質的差別，所以聲明「種類相同」的條件，換言之，就承認有種類不相同的「元素或化合物」。「物質的最小粒子」的存在。同時，還指出這種質的差別便規定了形和量的差別，所以說：「種類相同，則皆具有同一的大小及同一的重量」，換言之，種類即質不相同，形的大小和量的輕重也不相同，並且還創出一個「複合原子」的概念，以為是由於「不同元素的原子」，即質上差別的原子構成的。

道爾頓所謂的「複合原子」就是意大利物理學家阿佛加特羅 (Avogadro) 所稱的「分子」 (Molecules)。例如二氧化碳是「分子」也是「複合原子」，因即由「氧」與「碳」兩個不同的元素結合構成的原故。

這種「複合原子」的構成，依道爾頓的意見，就是完全根據一七九九年為法人普宰斯特 (Proust)

所發見的「定比定律」(Law of Definite Proportion)而配合成功的。普宰斯特承認一切元素的配合都是固定在自然法則約束之下，凡組成化合物的各種成分都有一定的比例。例如純粹的水，不論在什麼時候，什麼地方，氫與氧的比重，都是一與八之比，決無例外。但道爾頓還進一步，發現了「倍比定律」(Law of Multiple Proportion)。其要義是：兩元素的配合，其量常成整數的倍比。

但是定比定律也好，倍比定律也好，總必建築在這樣的一個基礎之上，即各原子的重量必須首先確定。然而原子畢竟是太小了，既不能看見，也不能製造，那末，每個原子的真實重量是無法知道的。可是，任何一個原子的本身的重量雖不可知，但這原子與那原子的比重却是可知的。於是道爾頓就根據這種假定，而以最輕的原子即氫的原子為標準，假定氫的原子量 (Atomic Weight) 為 1，於是其他原子就可以各依其對氫的比重而測得牠們的原子量。

由於原子量的測定，於是化學又向前推進了一步。為了一般化學家們都覺得各元素的物理的及化學的諸性質與其原子量乾之間存有一種不易動搖的必然關係，於是就產生元素排列及分類的新問題。幾經研究之後，一位二十八歲的青年化學家紐朗特 (Newlands) 於一八六五年就在「化學新聞」(Chemical News) 雜誌上發表關於元素排列的定律的論文，他名那定律為「八音階的定律」(Law of Octaves)。他認為：「如果將元素照原子量的順序從某一個元素數起，一直數到第八號的元素時，則這個元素和最初

的元素的化學的性質正相同，這樣的關係，恰如樂器音調之八音階的關係一樣。」但當他次年在倫敦化學會宣讀這重要的發現時，却得了相反的批評。大家嘲笑他說：「如果要照原子量的順序排列，倒不如將元素的爲首字母的順序排列起來，較爲得法。」但是四年後，俄國化學家門得勒葉夫（Mendeleev）發表了比紐朗特的「八音階的定律」還更完全的「週期律」（Periodic Law），驚動了整個科學界，於是英國皇家學會才認爲紐朗特之功也不可埋沒而獎賞他，但那已是二十年後的事了。

門得勒葉夫的週期律表，不僅把原子各依其原子量的順序排列起來，證明了自然界原是整齊而且有序序的，並且依於原子量的順序中發現距離太遠從而推其間必有一未知的原子存在，於是依據數學推定其原子量及比重，後來竟恰如其預言而發現了新元素，如第二十一號原子鈦（Scandium）第三十一號（Germanium）第三十二號鎘（Germanium）未發現的尚有第八十五號及第八十七號。原子共九十二種，第一號是氫，第九十二號是鈾（Uranium）。

在道爾頓當時，原認爲一個原子本身的重量是不能秤量的，可是現在依於科學的進步，這難題經已解決了。例如氫原子的重量是：

0.000,000,000,000,000,000,000,001,7克

氫原子的直徑是：

2.9

100,000,000

2.9

在正常情形下，一克氦所含原子數是：

606,000,000,000,000,000,000,000

其次道爾頓以為原子是不能由人工製成或由人工破壞的。但是，在今日，這種假設也已成了過去時代的遺物了，因為電解（Electrolysis）的理論和實踐的進步，好好一個原子簡直可以用強大電流人工地擊碎去，於是原子不再是不可分的物質的最後的微粒，從而形成了新的電子學說（Electrons Theory）

## II

如果新原子論是十九世紀的科學的成就，那末，電子學說便是二十世紀的新的禮物。

茵菲爾（L. Infeld）在他的「現代科學中的世界觀：物質和量子」（The World in Modern

Science: Matter and Quanta）一書中，就如此說過：「二十世紀已完全成一大規模的新綜合。於射

性的發現，以及其他現象的發現展開了種種出人意外的問題。我們開始覺得原子不真是物質的最小而不可分的微粒……但是……原子是怎樣構成的？什麼定律支配牠的構造呢……最早尋求解答的試驗，是鬆

現世紀的初葉。這種試驗見於湯姆遜 (J. J. Thomson) 及刺德福 (Rutherford) 在一九一三年前的研究中。在刺德福一九一三年前的研究中，我們已經發現電子 (Electrons) 如行星繞質子 (Protons) 而旋轉這一概念了。」(中譯本，五一—五二頁。)

但是電子學說的成立和發展的途程究竟是如何的呢？

上面說：「展開了種種出人意外的問題」是由於「放射性的發現」現在就由放射線的解說開始，而這正是電子學說展開的關鍵所在，也是新物理學的出發點。

說起放射性發現的經過，我們必須從螢光研究的追述說起。假定在密閉的玻璃管內，僅殘餘未抽去的稀薄的氣體，於是通以電流，使殘留氣體行放電 (Discharge) 作用，因而發出了一種放射線，通過微薄的氣體而與玻璃管壁發生衝突現出一種美麗的螢光來。這種現象，早在一八六九年已知道了，稱為真空放電 (Vacuum Discharge)。

到了一八七九年，英人克魯克司 (Crookes) 發明一種真空管 (Vacuum Tube) 一稱克魯克司管 (Crookes Tube)。這種管當通過高壓電流時，便從陰極放射一種線，稱為陰極線 (Cathode Rays)。湯姆遜對這種陰極線的研究，於一八八一年提出結論說：「在真空管內的陰極線，不是帶着陰電的微粒<sup>?</sup>，而那種螢光，不正是這種微粒子以強大的運動能力 (Kinetic Energy) 和管壁衝突的結果嗎？」

到了一八九五年，德國物理學家羅琴（Roentgen）更發現了那陰極線與物體相衝突時發生了一種新放射線，他稱之為「X光線」或稱羅琴線（Roentgen Rays）。

到了一九〇〇年，刺德福開始了放射性物質中著名元素之一的鈷（Thorium）的研究，而得出鈷射氣（Thorium Emanation）的結論。

到了一九〇一年，居禮夫人（Marie Curie）從名叫瀝青油礦（Pitchblende）的鑽石中，抽出種放射能（Radioactivity），其強度竟二百萬倍於鈷，她名之為鐳（Radium）。鐳的原文 Radium 是由 Radio 轉來，Radio 是放射之意，所以用來表現鐳這新元素含有很豐富的放射性的意義。

到了一九〇三年，拉姆則（Ramsay）及索地（Soddy）兩人把鐳射氣（Radium Emanation）加以縝密研究之後，算定牠的原子量是二二二，便把牠編入週期律表的第零族的最下部去，即第八十六號的氣（Radon）。因對氣的觀察，發現了可驚的事實，即放置數日之後，牠可以消失去，而另有氦（Helium）這種物質出現在氫原來的地方，於是獲得元素可以轉換的理論而驚動了整個科學界。

綜上所述事實，於是一九〇八年，刺德福及索地兩人遂共同作出如下驚人的結論：「所謂原子決不是不可分的東西；而是具有極複雜的構造的。我們稱爲放射性物質的原子，是不安定的，每瞬間都是在爆發地分解着，以大速度而在射出如像 a, B 那樣的微粒子，原子自身却變成爲其他的新元素的原子。」（見益臣



苦良著：化學故事，中譯本，二一九頁。

### III

假如原子不是最後的，不可分的元素，那末，原子的構造又將如何去理解呢？

上面說：「在刺德福一九一三年前的研究中，我們已經發現電子如行星繞質子而旋轉這一概念了。」這所謂電子與質子是怎樣解釋的呢？就是說：電的最小微粒帶陰電荷（Negative Charge）時，叫做電子；帶陽電荷（Positive Charge）時，叫做質子。一電子與一質子所有的電荷，性質相反，而絕對值相同。這些元電荷是十分小的，比靜電單位（Electrostatic Unit）小若干萬萬倍。但是電子與質子的質量是不相等的。質子的質量差不多即是一氫原子的質量，說是差不多，便是因氫原子祇包含一個質子與一個電子，而電子太小了，簡直才等於質子一千八百五十分之一，所以被略而不計，氫的質子的質量，同時就代表氫原子的質量。即：

電子質量 = 最小質量 = 0.0 ..... 09 克

二十八個等

質子質量 = 氫原子質量 = 0.0 ..... 017

二十四個等

質子質量 = 1850  
 電子質量

大電荷 = 0,000,000,000,477 靜電單位

但是從大小來說，電子是大過質子的，質子的直徑用各種方法來測，結果是：

1  
 10,000,000,000,000 公分

而電子却是：

1  
 100,000,000 公分

所以電子是比質子大凡一百萬倍。

氫原子所包含的一質子與一電子，牠們的距離，最遠時，因電子軌道是橢圓形的，是

0.53  
 100,000,000 公分

而電子繞質子而走，在正常情形下，每秒是：6,200,000,000,000,000 回。

但是電子怎樣繞質子而旋轉呢？試拿元素中最輕的氫原子來舉例說明。根據丹麥科學家波耳（Niels Bohr）的理論，在氫原子裏，電子繞質子而旋轉，正同月球繞地球，或地球繞太陽而旋轉一樣。但月球與地

球、地球與太陽的關係是依牛頓的引力定律而行動的，電子與質子因為太小了，萬有引力無大作用，却依形式上與引力定律相似的庫隆（Coulomb）定律而行動，其內容是：二電荷彼此相吸或相斥之力隨二電荷之相乘積而正變，隨距離之平方而反變。因電不單有吸引更還兼有排斥之故。電子繞質子而旋轉既依庫隆定律，也適合牛頓引力定律。

但是，這是對元素中最輕元素的原子，即氫原子而說的。如果依照原子量（Atomic Weight）的昇序（Ascending Order）而排列，那末，原子的序數（Atomic Number）應當是氫為1，氦為2，鋰（Lithium）為3，依次最後到鈾（Uranium）為92。氫是最輕原子，鈾是最重原子。氫的構造很簡單，其他原子却比較複雜。如果一切元素都依照波耳理論，認為每一元素的原子都有一重核作太陽，電子行星繞之而行，牠們的電荷是：氫原子核有一正元電荷，氦核有二正元電荷，鋰核有三正元電荷，鈾核便有九十二正元電荷（電子或質子的電荷稱為元電荷，正或負要視其情形而定），換言之，元素的原子序數決定其核的電荷。當元素的原子不呈電性時，我們就假定繞重核而旋轉的輕電子中和（Neutralise）了核的正電核。即是說，電子的數目與核的電荷正相等。所以氫有一個電子行星繞核而轉，氦有兩個，鋰有三個，鈾有九十二個。

但是問題却來了。氫的原子序數是2，氦核的電荷為二正元電荷。照理氦核應有二質子。但是如果牠祇有二質子，氦原子的重量便是氫原子的二倍（電子質量太輕，所以祇計算質子的重量）。然而氫的原子量

却爲四，意即比氦原子重四倍，換言之，氦核是一質子構成的，氦核却是四質子構成的，那末，古怪究在什麼地方呢？

解決的辦法祇在這樣的假定下才有可能，即氦核是四質子構成的，牠也本有四電子，不過却有兩個電子跑進核裏面去，把核的二正元電荷中和了去，即氦核四質子的四正元電荷給跑進來的兩個電子的負元電荷中和去了兩個正元電荷，便剩下的二正元電荷，恰和在外面旋轉的兩個電子行星保持平衡，結果，氦核本身却成了四質子與二電子構成，比氦原子仍重四倍，而電荷却爲二，毫無矛盾。

依此類推，則鈾的組織應如下：鈾的原子序數是92，因而牠的核便應含有92正元電荷，核的外面就應有92個電子行星旋轉着。可是在門得勒葉夫的週期律上，鈾原子的重量是氦原子的238倍，換言之，鈾核便應有238個質子，那末，本應有238個電行星繞着走才是，現在却祇有92個，依上原理，使一定是 $238 - 92 = 146$ 個電子跑進鈾核裏去，中和去146正元電荷，祇剩下92正元電荷，祇適合92個電子行星在旋轉，所以牠的序數是92，而原子量却是238。

但是另一問題却發生了，電子繞質子而旋轉的軌道究是如何的呢？

在上面，我們說，電子繞質子而走，彷彿行星繞着太陽而走一樣，但實際上，情形也並不一致。例如氦原子的構造是一電子繞一質子而走，依波耳根據量子學說(Quantum Theory)的理論，電子的軌道是圓形的，

可是桑麥菲爾 (Sommerfeld) 根據相對論的推算却說牠應是橢圓形的，使適合克普勒 (Kepler) 對太陽系行星軌道三大定律的原理。但電子的軌道顯然不盡合太陽系行星的軌道。我們都知道，太陽系行星的軌道，是一個大過一個的，火星的軌道大過金星的而在金星軌道之外劃着更大的橢圓。地球的又大過火星的，又在火星軌道之外劃着更大的橢圓。電子的軌道並非如此，氫原子的一電子繞一質子而旋轉，劃着橢圓形，還可以比着月球繞着地球，地球繞着太陽而走一樣，可是氫原子所有的兩個電子行星，牠們的軌道却絕不像地球和火星那末客氣，繞着同一圓心，却一大一小，永無交差的可能，而是互相交差的兩個橢圓，環繞着同一圓心的氦核。行成 K 環 (K Shell) 運動。而鋰原子的電子軌道更奇怪，牠有三個電子，除兩個是像氫原子的電子軌道運行外，另一個却繞着更大的橢圓而飛奔，彷彿鋰原子宇宙裏的彗星一般。爲了這一電子的軌道特別遠離中心核，所以牠便很容易被外面力場所吸引去。沿着原子序數一直數上去數到第十號的氖 (Neon)，牠有十個電子，組成兩層電子環，一層兩個，仿照氦核電子軌道，另八個組成梅花式的軌道，因爲組織嚴密和氦一樣，便很不容易破壞，牠有不活動的特性。以後又到第十八號的氬 (Argon)，牠有十八個電子，組成三層電子環，第一層兩個，其他二層各八個，又行成穩定的組織。其他未能如此嚴密而且和諧地組織起來的，便都樂於從外面吸收一兩個電子，或者倒被外力吸引了去。如此數下去，到了鈾的 82 個電子軌道的組織，那當然就更嚴密精細使人驚嘆起來了。所以在鈾以後，「以致不能更進一步，添出較高的原子來。

……將來或有這麼一日，終究會發現一種物質，比鈾更重，這當然也不是不可能的事情，不過我們看到放射現象裏面的那種破裂的傾向，足見比我們已有各原子更高的原子，是缺乏持久性的。」（見賴陳巴哈著「原子及宇宙」中譯本，下冊，二三六頁。）

## 第二十講 宇宙構造論的史的追求

所謂宇宙構造論 (Cosmology) 就是指我們對於宇宙的一般知識而言。但是我們對宇宙的理解是隨科學的進步而愈趨正確。我們先從歷史上去追述這一正確的宇宙知識究竟是怎樣成立起來的。

首先我們要明白：宇宙這個概念是隨時隨地甚至隨人而異其範圍的。廣義地說來，一個人所認識的，所思慮的整個空間範圍，就是他自己的宇宙。小孩子的宇宙就是媽媽的胸懷，過去中國人的宇宙就是四海之內，俗人的宇宙就是他生活有關的範圍，科學家的宇宙，大而至於無限的空間，小而至於看不見塵不着的微粒，電子。

但是，不管各人的宇宙儘管是千差萬別，要瞭解，要把握自己的宇宙，却是大家相同的。因此對於我們人類所處的天體內，究竟是一個什麼樣兒，自古就有聰明的頭腦在追究着。古代中國，印度，巴比倫和埃及，早在五六千年前已從肉眼的不斷的觀察及經驗的彙積去獲取宇宙的知識了。他們一般的結論，大概是：

(一) 他們已經知道金木水火土五星的存在。

(一) 他們肯定一切天體都是從東向西運行。

(二) 他們肯定一切天體都是一週年的循環運行。

(三) 他們肯定地是平面的，天是蒼穹高高地覆蓋着。

(四) 但是真正天文學的建立，却是希臘人的功績。

泰列士已知道，宇宙是整個的，星的世界是連續成整體的。而安納芝曼德依着泰列士的想像而承認天體是無限的，而地球乃圓柱體，浮於海上。皮達哥拉斯是第一個說地是球形的人。但他也並未環球旅行過，祇是他依據當時的地理知識，覺得各地面的天空都各有一定的天體的分野，根據泰列士的理論，天體是球形的，那與之對應，地也應當是球形的才對。但是這個球形的地球，照皮達哥拉斯的理論是居於宇宙的中央，依次是月（週轉週期是二十七日），水（八八日），金（二二五日），日（三六五日），火（六八七日），木（四三二三日），土（一〇七五九日），恆（二十四小時）等八重天球。從第一至第七重天球，依其週轉期的調和，遂彷彿奏着一種微妙的諧和的宇宙音樂而進行着。

到了斐洛老斯(Philo Laus 500B.C.)出來，愛好希臘的十進位，遂把天體定為十種，即除七重奏之外，加上恆星，地球與中恆星。他以為地球並非宇宙中心，地球乃與反地球繞中心火而行。而恆星天體乃不動者。支持皮達哥拉斯的學說，並首先主張地球是自轉的，是愛芬脫(Ecphantos 前五世紀左右)與尼斯



塔斯 (Zoroaster 前四五〇年左右)

到了前四世紀的時候，出現了希拉克里圖的新主張。他雖然照舊支持地球是宇宙中心理論，却認為金木水火土五星都是繞太陽而走，而太陽再繞地球而走。這是受了埃及思想影響的結果。

到前三世紀時，出現了一個偉大的天文學家亞里士達可斯 (Aristarchos)。他比希拉克里圖更進步，竟主張太陽為中心，把地球也編入其他行星的隊伍中，環繞太陽而走，而月球又繞地球而走，簡直是十足的後來哥白尼的天文理論。可惜他沒有繼承者，來和他鼓吹發揚，真是「莫為之後，雖聖而不傳」！天文學竟為柏拉圖、亞里士多德一派天動說霸去了正統，停滯了幾千年，才出現個哥白尼。

希臘天文學的完成者，如前所述，是托勒密 (Ptolemy)。我們會指出他在紀元後二世紀中，在亞力山大城從事天文的觀察，所著「綜論」一書，是中世紀一千年間的唯一標準經典。這本書共分十三章，把他本人為止的所有肉眼看得到的天文學知識網羅淨盡。

他從柏拉圖接受圓形理想主義，承認地球是圓的，居宇宙中心，其周圍假定為十八萬史塔典亞 (Stadion) 每一史塔典亞約合百八十五公尺，即三萬三千公里。比現在所知地球赤道周圍約短百分之十七，以當時踞促於地中海的世界中，這種推算已算是成功的了。

他的行星論，是採取阿波羅尼 (Apollonius 262—200 B.C.) 的迴轉圓，不動圓說，承認行星之繞地

球而走，在其軌道上是一定的迴轉圓劃着圈前進的。但是太陽並無迴轉圓。

## 二

中世紀一千年中間，我們曾說過，祇在墨守托勒密的理論，至多也祇把他的推算，加以進一步的精密確定而已。直到哥白尼出來，然後形勢逆轉，確立了地動說的理論。這一理論具體表現於他的兩部書裏面：(1)「解說」(Commentarius 1539) (2)「天體運行論」(De Revolutionibus Orbium Coelestium 1539) 尤其後一部為最重要。

但是，哥白尼的理論，也並未能一舉把宇宙的狀態合盤托出來，換言之，還未能根本推翻托勒密的理論，為了他還是徘徊在許多古舊的，錯誤的傳說上，不忍離開，也無法離開。他的基本原則，綜括起來得四點：

(一) 他承認宇宙是球形的。

(二) 他承認地球是球形的。

(三) 他承認天體運動是均齊圓運動的重複。

(四) 他承認天體的日週運動與年週運動可以由地球的自轉與公轉加以解釋。

這種見解完全墨守皮達哥拉斯與柏拉圖圓形至上主義立論的，而承認均齊圓運動的重複，又是猶德

素 (Eudoxus 406—350 B.C.) 卡里波士 (Callippus 370—300 B.C.) 和亞里士多德的理論的再現。依照哥白尼的解釋，各行星在不動圓上的轉週圓是各不相同的：土、木、火、金各五個；水七個；月四個；地球三個。猶德素原來的理論是說五星各四個，日月各三個，恆星一個，共二十七個週轉圓。卡里波士把火、金各加一個，而日月各加二個，共成三十三個週轉圓。亞里士多德更加土、木各二個，水、火、金日各四個，又共成五十五個週轉圓。哥白尼未能跳出這種漩渦去直接理解行星運動的軌道的構成，這就是他的求全處。

可見哥白尼的「地動說」除開宇宙中心點，把地球換為太陽之外，並未如何超過托勒密所代表的天動說。同時，一般人對他的地動說還提出兩個難題：

- (一) 地球如果自轉，那我們必須每日上下倒轉一次，但這與我們的經驗相反。
- (二) 地球如果公轉，那恆星必須每年出現一次視差運動，但實際觀察上並無此事。(視差每秒為三·二五九光年。)

第一個問題是一般世俗，第二個問題却是些專門學者所提出。但哥白尼一概避免答覆，祇說：「假以時日，真理自明。」結果世人老是不舒服。

繼哥白尼之後，出現另一位偉大的天文學者克普勒 (Johannes Kepler 1571—1630) 他根據哥白尼的理論所假定的火星的位置，和實際的火星的位置相差八分這一點，便發表驚人的主張說：「從此八分

之差，吾人就足以解決行星運動而創出新論。」但他怎樣去創出「新論」來呢？所謂「新論」的內容是些什麼呢？簡單地說，這「新論」便是行星軌道不是圓形而是橢圓形，因為哥白尼理論崇奉圓形主義，即使和實際軌道不相合，如在火星，相差達八分之多。若果承認是橢圓形，問題就解決了。但克普勒怎樣證實這橢圓主義的「新論」呢？他首先發現兩種事實：(1) 行星的軌道面通過太陽；(2) 行星軌道的主要徑通過太陽。這兩種判斷均與哥白尼的理論相抵觸。但他還是追跡着新的理論前進，逐漸形成了他的行星軌道的新學說。

在一六〇九年發表的「新天文學」(Astronomia Nova)上，他論述了兩個法則：

- (一) 行星的軌道是橢圓形，太陽乃其焦點之一；
- (二) 行星與太陽連接的直線在一定時間內有一定的面積。

其後於「宇宙諧和論」(Harmonicus Mundi)一書中，更論述了第三個法則。

- (三) 各行星的公轉週期的二乘，比例於與太陽的平均距離的三乘。

這就是天文學上有名的「克普勒三大法則」，就是所謂「新論」的橢圓學說的理論基礎。橢圓主義一確立，於是行星運動變成很簡單，每個行星不須要假定好幾個軌道，所有不動圓、週轉圓的假設通通被取消，各行星祇有一個軌道，即以太陽為兩個焦點之一的橢圓軌道。橢圓軌道一確立，天空圓形主義就根本被推

翻。這次革命，從哥白尼一直追溯到托勒密，亞里士多德，柏拉圖，均受了致命的打擊。

但是「各行星爲什麼又要循着橢圓形而運轉呢？」這却不是克普勒的幾何學的行星論所能解決的了。這是個物理學問題，物理學未進步。這問題就根本缺乏解決的鑰匙。於是問題就留待另一位學者來解決了，這就是牛頓。

### 牛頓天體力學的形成，經過三大問題

第一個問題：假定太陽與各行星之間，與距離自乘成反比例的一種引力作用着，試演繹出依此種引力所引導的行星的軌道，與克普勒三法則相適合否？結論肯定。

第二個問題：月的運動與落下體是否僅由地球的引力而發生的呢？依據皮卡德 (Picard 1620-1628) 所測定的地球半徑的數值，結論肯定。

第三個問題：作用於落下體的地球的引力，比全地球的質量集中於其中心的場合，是否同一？結論肯定。通過了三大問題，於是牛頓遂肯定了宇宙萬物都是互相吸引的根本法則。就根據這個新成立的引力理論，便把天文學所難解而留下的物理學上的問題，一舉解決了。於是：

(一) 他便完成了各行星的軌道運動理論；

(二) 依行星與衛星間作用的攝動力，解決了許多不規則運動問題；

(三) 究明像地球一樣自轉的行星的橢圓體的理由

(四) 依地球的橢圓體解說了歲差運動；

(五) 證明了海水的潮汐是月的引力作用；

(六) 利用引力論指示了測定天體質量的可能性。

牛頓就依了萬有引力論解決了天空一切複雜問題，他的「自然哲學的數學原理」(Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica 1687)一書，便一舉奠定了太陽中心的地動說的理論基礎。

但是，還成爲問題的，是行星及其他天體究竟如何以及何時開始運動呢？牛頓却無法解決這一個問題，便順從古來的傳統意見，理想出一個「第一推動力」的假設來，說是依據於「第一推動力」的發動，於是天體才開始運行，以迄今日。這不免意識上假設宇宙曾經如一架複雜的機器一般，一切都安裝好了。正是「萬般齊備，只待東風」，專待到「第一推動力」一發動，一切才運行起來，依着萬有引力，依着橢圓軌道，諧和地運行起來。所以牛頓的運動定律，不得不假定一個外力作用。沒有牠，動者恆動，靜者恆靜。但是這所謂「第一推動力」，又存在什麼地方？依據什麼條件，才開始推動宇宙整個機構運行起來呢？這便是牛頓所以要假設上帝存在的根本理由了。正猶之康德的道德實踐上憑着誰來保證後效的問題呢？須要假定上帝的存在一樣。

但是承認上帝來支配世界，來指揮「第一推動力」去推動世界，這種立場，便使地動說比天動說並不合科學。同時，天動說比地動說也並不神祕得很多了。於是更科學地來解釋天體的運行便成爲問題，而這問題，却留給康德去解說了。如前所說，康德的天文學革命，就是論證天體是自己運動，自己發展的，不須要什麼上帝或「第一推動力」來作祟。康德和拉布拉斯的勝利，便又把天文學的宇宙學說推向前一步。

但是宇宙運動的形態及其內容又如何呢？這又留給黑格爾來解說。黑格爾批判了形而上學的方法，建立辯證法的矛盾邏輯，使天文學的難題——天體運行的形式問題——獲得公平而合理的解決。雖然他的解說是「在神祕的外衣」的掩飾下進行着的，「但綜合地，意識地，敘述辯證法一般運動形態的，仍須以他爲第一人。」（卡爾語。）

於是自泰列士以至黑格爾這無數巨人及無限努力，畢竟完成了整個人類對宇宙的知識的今日的概觀了，這真正是一個不平常的幾千年間巨人們的集體的創作品，並且依然是一個未完成的傑作呢！

### 三

上面所解釋的，只關於太陽系的觀念的歷史的變遷。那末，現在太陽系的一般正確的觀念又如何呢？根據上面所述，我們就知道，關於太陽系的研究，單祇涉及六個行星，即金木水火土及地球，有時也拉月

亮進來客串一下，如此而已。可是一七八一年，英國天文學家赫舍爾（William Herschel 1738—1822）發現了天王星，遂使太陽系的領域一時擴大了兩倍。然而火星與木星的距離太遠，一般天文學家都覺得有些古怪，跟着天王星的發現，便把這個問題拿來推敲一下，結果發現了成萬的小行星，但她們的總質量，據拉布拉斯的推測，還不及地球質量六分之一。

由於天王星的發現，大家就想來測定她的軌道，但是算來算去都有些古怪，於是竟承認牛頓的引力法則，大概不會適用到天王星那末遠的距離去了。然而有些天文家却推想以為也許天王星外側更有行星在對她施行攝引作用也未可知。一八四六年夏，法國盧威利（Leverrier 1811—1877）根據數學的研究，推定天王星軌道外側，黃徑三百多度左右，有一未知的行星存在。這篇論文九月二十三日到達柏林大學天文台，研究員卡列（Galle 1812—1910）就於是夜依照盧威利所推定的位置，用望遠鏡搜索，不到一小時，果然發現了一個八等級的新星，即海王星。

但是海王星的行動依然還有些古怪，與數學上計算的她的軌道並不全相符合，於是幾十年來天文學家們又在努力搜索新星了。

綜結起來，根據現在天文學上的知識，以海王星為界限，太陽王國的領域，其直徑約為二十三億英里（即九十萬萬基羅米突），或者用天文學上的術語，就稱為六十單位。每單位為自太陽至地球的平均距離，即



三千八百萬英里或一億五千萬基羅米突。用光來走，那從太陽出發，需時八小時二十分。這個王國的臣民，包含既知大小行星及衛星約一千二百餘，彗星五百餘。未知的不計其數。組織系統雖然這末龐大，但是却依據牛頓的引力團結成一大家族，和諧地運行着，移動着。

但是，說起宇宙來，自然不限於我們的太陽系。如果我們在夜間仰視天空，便見滿天星斗，她們又到底是些什麼世界呢？

首先我們要問：星的數目應是多少？自然是數也數不清，老老實實說無數就是了。但是依據美國威爾遜天文台(Wilson Observatory)洗勒氏(F. H. Seares 1873—)的估計，約三百億。這三百億的恆星總數形成了偏平形的銀河宇宙。這宇宙的前後左右的全直徑約二十萬光年，上下厚約二萬光年。當初赫金爾父子(William and John Herschel)以為我們的太陽是幾乎處於銀河宇宙的中央，但是洗勒氏却承認太陽離宇宙中央約六萬光年。

在整個銀河系統中，星球的分配也並不完全均勻，而是極其複雜的，特別是構成各小組織，即是團，自成一小王國。我們肉眼所見的恆星幾乎完全屬於所謂「地方星團」，或者更確實地說，天空所呈現的肉眼看得見的星球，約二成五直屬於銀河宇宙，而七成五却屬於「地方星團」。雖然她們的位置是大牙交錯着的。這所謂「地方星團」形如球形，我們的太陽系就屬於這星團，而位居於其中央。這星團的領域，其直徑約二

萬光年。

然而所謂銀河宇宙，也不過是宇宙間巨大星團的一個，除開我們所屬的銀河宇宙而外，北極南極遠處還存在許多星團，或者說許多星雲，而她們與我們的銀河是毫無關係的。根據許布爾(E. P. Hubble 1889—)最近的研究，從威爾遜天文台百吋望遠鏡攝影所得最遠距離的星雲，光度是十八等，距離是一億四千萬光年。從我們的銀河向四方八面去數，這一億四千萬光年的距離內所存在的星雲數目，凡二千萬以上。而此二千萬星雲各自間的距離，平均為一百八十萬光年。然而每一個星雲又都和我們的銀河是同質同量的東西。由此就可以測知宇宙之寬闊及其偉大了。

我們的銀河是一個星雲，而且是渦狀星雲。因為根據阿盧特(T. H. Oort)林德布拉德(Lindblad)史爾特(Schild)布拉斯法特(Plattet)等的理論，牠是正在進行着一種迴旋運動。全體繞其中心而明白地迴轉着，特別我們的太陽系的周圍，正以每秒三百基羅米突(比大砲彈速度大三百倍)的速度行進着，而從出發點出發再回歸於出發點，約需四億年。

然而整個宇宙有幾大呢？許布勒根據空間星雲存在的密度，尤其空間物質的平均密度，依照愛因斯坦相對論的公式，從空間曲率的推算，結論謂我們能夠認識的極限空間的半徑約九百億光年。這半徑約等於現存最大望遠鏡所得最遠距離即一億四千萬光年的六百倍。我們人類幾時才能直接認知這個極限的

空間去呢？一般天文學家都表示樂觀，相信不久的將來是可能的。然而宇宙是那末大，我們人類個人是那末渺小，可是渺小的我們却能依自身的勤勞，創造出光輝的科學來用以瞭解自然并改善自身生活，我們應當什麼都表示樂觀就行了！

## 第二十一講 地球形成過程的一般概念

根據上面所述，我們知道宇宙的一般概念，現在讓我們進而敘述宇宙間最與我們關係密切的星球，即我們所居住的地球，看我們現在對於她所保有的知識畢竟如何呢？

古來對於地與天都是相提並論的，彷彿上面就是天，下面就是地，都同樣地偉大，因此對於地之所以由來，是與天同樣看待的。所以「聖經」——「創世紀」——開首一句便說：「神首先創造天和地」，中國也有盤古開天地的傳說。可是天和地原是被看成同質同量的東西，「幼學瓊林」上說：「氣之輕清，上浮者而爲天；氣之重濁，下沉者而爲地」。但是天總是代表高貴、莊嚴和神聖的意義，所以說神仙都是居在天上，而地都是罪惡、平平的所在，所以仙姑被謫下凡，便等於人們進牢獄一般，算是被處罰的意思。至於能白日升天却是人類最崇高的理想了，所以宗教家都拿修煉成功後可以昇天這事來誘惑一般善男信女。

但是，自從地球變成一顆無聊的星球，吊在空中的理想普遍地傳播後，於是天與地便不是一個相對的名詞，天已成了一個無限空間的意思，而地不過是一個星球的專門名詞吧了，於是地畢竟是個怎末樣兒，未

可與天等量齊觀，而須另眼相看了。

然而地球又是如何形成的呢？自從康德、拉布拉斯提倡星雲學說之後，一般天文學家都贊同一切星球是從星雲凝結成功的。這對於我們空間的認識上帶來了三種重要基礎概念：

(一) 是發生的觀念。我們曾經指出過，宇宙原是自己運動，自己發展的，無須乎假定一個萬能的上帝去創造牠，牠所受唯一的支配是牠自己本有的運動法則，這完全是物質自己存在的根本形式；

(二) 是發展的觀念。宇宙的運動決不會一時戛然終止的。我們平常總以為空間的宇宙是一個永恆的，固定的，不動的東西，實際上全然兩樣。宇宙原是無時無刻不在劇烈的運動和變化中的。祇不過牠的變化在我們的肉眼或數字上說來不相稱吧了；

(三) 是死亡的觀念。運動告了一段落，便是死亡的意思。就物質的本質言，死亡就是現存形式的毀滅，並且這種毀滅也許是另一種創造的開始，但總得經過現存形式毀滅即死亡。宇宙亦然，各星球並不能逃避這最後的劫運。

就地球來說，地球也是一個物質的形成過程，牠自有牠的發生、發展和死亡的階段的。首先讓我們來解釋牠的發生是怎樣地模樣。

太陽系原是一團星雲，最初圍繞中心而旋轉，隨着向心與離心力作用，中心的一團形成了太陽，而其他

各團却形成了遠為小形的星體，地球即其中之一。地球最初形成時，還是一團灼熱的半氣半液的體質，熱度極高，自轉的速率也比現在大。但是空間的熱的運動是趨向均勻化的，於是地球進化史的第一頁，就是一段化冷凝固史。當地球中心日漸凝結，較重的化學原質向中心下沈，而球面因放熱作用過多，於是漸漸凝成一層固體。但這一層固體薄膜並不安定，如潮汐作用，颶風作用，中層液體受壓力而向上噴發，卻使表面薄膜不斷發生變動。但由於熱的放散，終於地殼加厚，漸趨穩定。如果從其他星球來觀察地球，那一定可以看到牠注放白光，改放黃光，改放紅光，到降到五百度以下便停止放光的變化過程。當熱度尚高的時候，地面上不能積水。空氣異常濃厚沈重，包圍大地。到了大地熱度降低，足使空氣中的氧與氫所化合的水的分子能夠落下而停於地面時，於是大地遂成一層新的水衣所覆蓋，但這水卻顯然是一片熱水洋，溫度很高。但空氣照舊濃厚，最少比現在濃厚五十倍，因為空氣中，氫氣分子已減少，但後來為岩石及森林所吸收的二氧化碳氣現在卻仍迷漫空氣中。

到了地殼更冷，熱水洋溫度漸失，於是地球便彷彿一個乾蘋果一般向內收縮，而地殼遂成崗巒起伏的硬殼。其最突起處，高出海面，是為最初陸地的開始。

其次，我們要闡明地球的發展史。

地球的發展史可以說祇是一段複雜的破壞和創造的過程。太陽底下沒有一件靜止不動的東西，地球的表面也沒有一小塊的地方是不在破壞復創造，創造復破壞的過程中的。希拉克里圖所說，一切都是旋轉的，這正是地球本身的寫照。

首先讓我們分析地殼的破壞過程：

最初的地殼，根據現在的知識，原來是很平坦的，可是，最先受熱水洋的沖洗，使原始的岩石發生變化；其次因熱力散失，地殼變硬，而硬度各處不同，於是互相間的力的不平衡，遂因壓力作用使各處或則突起或則深陷起來；又因各岩石吸收空氣中的二氧化碳的程度與遲速不同，使岩石的成分亦異。這些差異，影響於岩石的重量，以及岩石對風化、雨化的抵抗力等等，結果使地殼表面形成一種複雜的機體。

再次，因為岩石高出海面，形成海與陸的對立狀態，於是又隨着：第一，因空氣中二氧化碳的消失，其消失的程度多於現存的二萬倍至十萬倍，於是空氣轉薄，地球的熱度喪失更易；第二，地殼愈硬，則內心熱力遂被封鎖，因而氣候日趨嚴寒，空氣中氫氧化合物造成傾盆大雨降落地面，雨水的沖洗已足使地殼受莫大的破壞作用，加之，冰河（Glacier）的沖擊，更加速這種破壞過程，即現有江河，每年挾入大海的砂石，數目便可觀。於是大地上的破壞作用所形成的渣滓，便羣趨大海。而海浪對岸壁的沖擊亦至驚人，海浪蠶食岸壁，原係對

岸壁進攻，可是海岸向少懸崖伸出海面，倒是平沙萬里，一望無際。可見海浪、風化與雨水的沖擊原係合夥打劫，所以每無法指出何處岩石單受某種力量的災害。

### 其次，讓我們一說地殼的建設過程。

首先是大海的建設，普通我們所稱的水成岩，便是大海的建設成績，海洋把河流挾入及海洋自身蠶食堤岸所獲的砂石，長年累積于海底，積蓄漸多，依據海水壓力，砂石自身壓力，以及物資本身化學作用，遂逐漸構成岩石，形成島嶼。或則海中蟲類利用海水之沖積物而構成殼或骨骼，如澳洲的珊瑚蟲所成暗礁長九千二百英里，闊五十英里以上，比長江的沖積物所成的崇明島還要大。而大西洋石灰質軟泥（Ooze），大都由有孔蟲（Foraminifera）的殼構成，在海底伸長至四千英里以上。

其次是火山的建設。所謂火成岩就是火山的建設成績。地殼下面原是重金屬的熔液，此種熔液是一種白熱度的熔岩，因蒸氣或其他氣體被壓迫熔解於其中（此種氣體，為何深藏地下，原因不明），於是包含巨大的爆發力，此種力量便常從地殼的抵抗力最弱處進攻，於是形成火山口。火山所排熔液，常分枝入所經岩層而成岩脈，是為巨大結晶體的花崗岩。此種熔岩流出地面者究居少數，但流出而形成人類偉大慘案亦代不絕書。如天科學家普林尼就是犧牲在維蘇威火山爆發（西元七九年），而龐培與赫鳩婁尼恩兩城亦同時被燬滅。



因為地殼自身的破壞與建設，地面的變遷可以說簡直無時或止，其變動結果可歸納於下列兩種：

(1) 是因累積而成的形態 (Features due to accumulation)，如火山熔岩所成的山崗、冰山所遺的圓岡狀石堆 (Hummocky moraine) 以及風力所成的沙丘 (Sand-dune) 而河海流吐口的島嶼以及沙漠的砂丘都是；

(11) 因消耗而成的形態 (Features due to Waste)，這又可分為幾種：

a 橫壓力 (Force Acting Horizontally) 作用的結果，這是指岩石形成時受四圍壓力影響而成向上或向下的不均勻的褶曲狀 (Folding)，正如用手將一桌布向內壓縮會自成各種縐紋差不多。在這種場合，如當水成岩發生褶曲時，再為海水的沖積所補上，因而形成一種不齊整接合的形狀。稱為不整合面 (Unconformity)。若岩石中砂石順橫來壓力而自擠成垂直狀層，岩便稱板狀劈裂 (Slate-Televage)。若岩石所受壓力過大，遂使岩石分子起分化作用，由這一種岩石變為另一種岩石，便稱為變質現象 (Metamorphism)。

b 風化 (Weathering) 作用的結果，這是因空氣中化學作用與岩石接觸而生，岩石的變遷，泥土的形成，均賴風化作用的促成。

c 侵蝕 (Eroding) 作用的結果，這是指河海對岩石的破壞作用而言，每年由河流挾入大海的砂石及

大海沖擊海岸岩石的成果，可以表現其成績的巨大。

d 地震 (Earthquake) 作用的結果，依於火山爆發之理，地震實是此種運動之一種。岩層因受牠的影響而起變化，但牠對地殼的變化算是最不重要的一種動力。

同時，我們必須聲明，以上種種變化的動力，都是互相影響，互相作用的，並非是各各獨立的。

並且，我們還要明白，上面所說的地殼的變遷，無論如何大變動也僅屬於地球表面一小層地方吧了。若拿地球直徑七千九百二十六英里來與這一小層相比較，直是小得可憐。爲了海洋最深處也不過三〇·九三英里，而極高山高出海面也不過二九，〇〇〇英尺，相加起來，不過六萬英尺，還不足地球直徑的零頭，那這種變動，對地球而言，真是渺乎其小了。

### 三

最後我們要敘述關於地球死亡的預測。

想要知道地球的將來，須要先知牠的過去。牠過去曾經如何變化來的呢？

如果我們發問：地球直到今日爲止究竟有了多少年紀呢？真的，問起地球的年紀來，簡直是一篇糊塗賬。且莫說，從茫茫的星雲如何變成地球是一篇無從說起的歷史，即大家公認的，當地球形成時，因與太陽引力

關係，平空飛出一塊成爲今日所謂的月球，其歷史長短就弄不清楚。據一九〇五年英國皇家科學會常會主席達爾文(G. H. Darwin)所說：「自月球產生以來，如果潮汐的摩擦向來沒有失過作用，且向來發生大影響，則僅此一部分之進化史，已足消磨六千萬年。所以我們假定自月球產生以來已有五萬萬年乃至十萬萬年，實不爲過。」（見麥開拍 Mecabe 著進化，從星雲到人類 Evolution: From Nebula to man 所引語，中譯本，三十一頁。）月球產生歷史，有五萬萬年至十萬萬年的活動推測，那牠的媽媽地球的產生年月，以十倍乘之，將有五十萬萬年至百萬萬年的推算，那就未免贊否兩可不着實際了。

這種官司，原來是一輩子打不了的。因爲還不僅去想像牠如何形成，又要肯定牠的產生年限，這是矛盾的事體，因爲是想像的東西就不能正確算定一定的年月的，而况所用年月都是用千用萬來做單位，所以最好是擱起不談，科學家所進行的推論，是屬於可能的事項。

現在論地球的歷史的，都以地質學的研究爲根據。因爲這是有證據可尋的，而證人却是莊嚴的岩石。但岩石並不會說話，但牠本身所含藏的化石却露出了歷史的馬腳來。根據里爾和達爾文的理論，這在上而我們曾論述過的，一切生物都是進化來的，化石是古代生物因地殼變遷而將其屍骸保存起來的結果所構成的，那末，地層裏的生物的化石，正無言地表白出牠們的演變的歷史來，於是考究出牠的歷史，就可論證地殼的歷史，和推論地球的歷史了。爲了大前提是承認地殼變遷，根據此種變遷所引起的氣候及環境的變遷，於

是生物爲適應自然而又不能追隨此種劇變，而呈激烈的物種變遷，所以寇維爾曾幻想是上帝無數次的創造的結論，以爲上次創造的消滅了，又再創造一次，但是斯密士（William Smith）却以爲一種生物祇在一定時期內，過此時期便爲另一種生物取而代之，雖然牠們的交替時期並不明確，而是犬牙交錯狀態，而牠們的生存時期也不是獨占式的，而是和其他未來的稱霸種族共同生活着的。——瞭解了這些生物進化的一般概念，就可以明白地質學家和古生物學家怎樣根據化石及岩石的材料去論證地球過去的歷史。

在有最低生物，如海綿、蠕蟲，或海底植物時爲止，通通被歸類於前寒武系（Pro-Cambrian System）是爲最古期。

以後再分爲三界。所謂界（Groups of Systems）是指生物進化的一般階段而言。首先是古生界（Palaeozoic Groups）是從希臘文 Palaeo（= Ancient = 古）與 Zoe（= Life = 生）來的。意思是說生命之型（Types of Life）是最遠最原始的。古生界又分爲六系：

1. 寒武系（Cambrian S. 8,000,000年）——腕足類 瓣鰓類 甲殼類
  2. 奧陶系（Ordovician S. 5,400,000年）
  3. 志留系（Silurian S. 5,400,000年）
  4. 泥盆系（Devonian S. 8,000,000年）——陸地動物（蟲類）
- }——脊椎動物（魚類）

5. 石炭系 (Carboniferous S. 4,500,000年) —— 兩棲類  
 6. 二疊系 (Permian S. 4,500,000年) —— 爬行動物  
 其次是中生界 (Mesozoic Groups) 從希臘文 Meso (= Middle = 中) 與 Zoe 而來, 指生命之型來  
 於古代與近代之中間, 牠又分三系

7. 三疊系 (Triassic S. 2,500,000年) —— 無胎盤哺乳動物

8. 侏羅系 (Jurassic S. 3,600,000年) —— 鳥

9. 白堊系 (Cretaceous S. 7,200,000年) —— 有花植物

其次是新生界 (Neozoic Groups) 從希臘文 Neo (= New = 新) 與 Zoe 而來, 是指生命之型屬於  
 最近的。又分六系:

10 始新系 (Eocene S.)

11 漸新系 (Oligocene S.)

} —— 胎盤哺乳動物, 最早的現存之種

12 中新系 (Miocene S.) —— 類人猿

13 鮮新系 (Pliocene S.) —— 人 (?)

14 更新系 (Pleistocene S.) —— 人

15 全新系 (Holocene S.) (以上六系通共六百萬年)

以上三界共十五系約四千九百九十萬年，但這也祇是科學的假設的數字。

地球的來歷既如此，那牠將來畢竟如何呢？關於地球將來的種種預測，也祇是根據既存的某種科學資料，作一種可能的，近似的預言吧了。祇是預測牠長生不老，永遠存在的倒是很少，反之，說牠會死亡的數量一致的傾向，正是詩人說的：「天長地久有時盡，」這不免有些悲觀的色彩了，姑舉幾種以備一說：

(一) 太陽熱力的消失可以致地球的死命。太陽直徑約八十六萬英里，表面的熱度達攝氏六七千度，但這種熱度，如前所述，根據宇宙熱量的均勻運動，牠是須向無限的冷空放散出來的，太陽決不能永遠保持這種熱力的。現在宇宙間就徘徊着許多失了熱，失了光的恆星，假如有一天太陽走入了失熱，失光的命運，那地球亦將隨着殉難，變成了一個死球。

(二) 地球內部原子一時爆發可以致地球的死命。天文學告訴我們天空常有星球爆發的事，那是爲了每個星球原來就彷彿一個火藥庫一般，牠所包含的原子的放射能力本是無限大的，一旦盡量爆發，那星球非被粉碎不可。地球也很可以遭遇這種命運。

(三) 與其他星球互撞的結果可以致地球的死命。在前面我們說過，宇宙間的恆星都是隨其所屬長，隨其所屬星雲而運動的，我們的太陽系也在移動着，而且都以如飛的速度向無窮的天空前進着的。那末，

在某時間，某空間與別的星球互衝便是很可能的，海上的船速度那末低，航行規則那末清楚，居然還可以互衝，何況沒有掌舵的星球呢？

## 第二十二講 生命的內涵及其意義

一  
上次講到地球，現在接着講生命（Life）。

除開地球外，其他星球上是否有生命存在呢？假如有的話，有否像我們人類這種怪物存在呢？假如沒有，那生命這現象，倒是地球的特產了。這種特產，自然比太陽上所放射的光還更有意思。

生命到底是個甚麼東西呢？關於這個問題，哲學家常常自告奮勇，要去追求生命的價值及其究竟；文學家也不甘落後，寫了不計其數的書，或者歌頌生命的偉大，或者哀悼生命的渺小。但是科學家對於這種主觀的描述，向來不感興趣。科學家所要努力的，是切實地去觀察和分析客觀現象。對於生命，科學家要切實地去考察生命的內容究竟包涵多少花樣，依據這種推究所獲得的結果，然後構成對生命的一般的正確的科學觀。

那末，從科學看來，生命究竟是個什麼東西呢？生命的基礎自然就是生（To live），生的反面是死，保生與死這種過程的存在物就叫做生物。所謂生命，截直地說，就是指生物的生存期間，即從生到死這個過



程而言。而生物的整個生存期間的唯一法則，就繫於如何去生存。說到生，倒容易，說到如何去生存，可就不容易了。所以小孩子一生下來，首先就是哭，所謂「落地三聲哭」，真是有意思，爲了生倒不由自生，以後如何去生存，却是個大問題，所以他哭了。但是仔細想來，如何在世上生存也並不完全絕望，天造地設原來竟有許多古怪方法存在着。<sup>卅</sup>

第一有生而知之的本能 (Instinct)。心理學上有些人是嘲笑「本能」這個概念的，以爲凡是動物的一種行爲都套上本能這個概念去，那是毫無結果的推論，譬如說：食飯，求偶，營巢是一種本能，那穿衣，走路，睡覺，也何嘗不是本能，如此說下去，便什麼都是本能了，那有什麼意思呢。但雖然如此，動物天生依然是有許多生活上必需的本能的，如覓食，防敵等，都是不待後天教育而保有的，說是本能，本來有的能力，並不爲過；

第二有學而知之的才能 (Intelligence)。馬戲班的動物，軍用犬，軍用鴿，都是依靠教育才獲得種種才能，而並非生自天然，這是人人所周知的事。一般動物，都保有多少因後天教育而獲得的某些生活上必需的有敎動作的，如小鳥學飛，小貓學捕鼠，等等。

照理各種動物都有這種天賦本領，本來就大可以任意來往於宇宙間，自由自在的生活着了，可是，生命偏偏包含有一種矛盾，這種矛盾，却天然限制生命未便自由自在的生活着，這種矛盾不是別的，就是要食東西以維持生命。爲了要食東西，便使生物的兩大支流，動物與植物互相鬥爭着了。因爲食物的大部分是屬於

有機體，而有機最豐富而又最容易獲得的恰恰是生物自身，結果生物祇好向同類身上去打算盤，於是弄得動物食動物，動物又食植物；植物食植物，植物又食動物。因此，生命天然要有一「敵人」，這便是偉大的矛盾了。爲了要避免敵人害自己而又能戰勝敵人以獲得自己的食物，於是不得不各自準備好一種萬全的軍事計劃。

首先是陣地的選擇，換言之，究竟在怎樣的空間內，然後自己才能安全地生活下去呢？但是這個空間也並不大，依據愛虔曼（Liebermann）的理論，生物能生存的空間，不過水平線上下十英里左右，即高高到高山頂，不過水平線上五英里，低低到深海底，也不過水平線下五英里。就在這十英里的厚度中，生命在活動着，鬥爭着，牠們是陣形是：

第一是樹上生活（Arboreal Life）。哺乳類中的猿猴與栗鼠，以及鳥類，昆蟲類中的多數，少數的蛇及蜥蜴類，都可稱爲樹上動物（Arboreal Animals）。而啄木鳥與所謂蜂鳥（Humming bird, Trochilidae）更是絕對不落地上的，徹底的樹上生活者。

第二是陸上生活（Terrestrial Life）。陸上自然是動物和植物的偉大活動場所。植物離開土地簡直不可想像，除開少數的如吊蘭之類，而動物則從最大的印度大象，非洲犀牛，美洲野牛及其獅，虎，麒麟等偉大四脚獸起，到鴉鳥，火鷄，以至蟋蟀，蚯蚓等小組蟲止，簡直洋洋大觀，大家靠土地食住着，雖然各各的生活方

式不同。

第三是水陸生活 (Terro Aquatic Life) 從偉大的河馬、海馬、鱈魚、龜、蛇起，到海狸、水獺，以及蛙類和南美肺魚等，都是兩棲動物，岸上安全便岸上住，水裏安全又下水裏住。至於鸞鷲、白鶴、水鴨等，簡直是海陸空三界任意遨遊，合飛機、坦克車、潛艇的優點於一身，牠們的活動範圍比較是寬廣的。

第四是水棲生活 (Aquatic Life) 比起陸上生活來，水棲生活是比較容易的，因為氣候的變遷較少，省去許多應適天然環境的麻煩，並且覓食的空間也比陸上寬廣，由於地心吸力的關係，在地上跳也跳不高，把頸頸長得如長頸鹿一樣，也不過一丈八尺，水中的活動範圍比飛鳥還寬廣。結果水中生物就特別多，生命發源自海中，說似乎也很有道理。但是水又分淡水與鹹水，深海與淺海，熱海與冰洋，各種生物又在各各採取特殊適的生活式樣了，如鮭、鱈是可以鹹淡水生活的，珊瑚是熱帶海裏的，棘皮動物是在深海裏的，總之，從最大的鯨魚到微小的昆蟲，件件俱全。

其次，是作戰方式，換言之，就是生活方式 (The Modes of Living) 的選擇，要採取怎樣的生活方式才能於自己的生存有利呢？於是便各於自擇的「戰區」即活動空間裏採取適各於自身的作戰方式，游擊戰、運動戰或陣地戰。

第一是孤獨生活 (Solitary Life) 採取單獨作戰方式，真有點游擊戰的意味。猛獸類或猛禽類都是

採取孤獨的生活方式的，就是鳴禽類的百舌，野鷄，狐狸，原來是羣居生活的，所謂狐羣狗黨就是指此而言，但現在牠們多已改為孤獨生活方式了，這大概是環境險惡，生活困難逼迫牠們改變的結果。

第二是羣棲生活 (Gregarious Life) 從人類起到螞蟻，到細菌止，多是採取羣居生活的。印度的象，非洲的麒麟，斑馬，野牛，熱帶的猿類，溫帶的鯨魚，南冰洋的信天翁，北太平洋的鰮豚獸 (Fuji-Seal) 都是羣居的。這種羣居動物，一般地都是攻擊力不強的，但却靠合羣的力量保持生命的持續。

第三是共棲生活 (Symbiotic Life) 這是指兩種生物相依靠而生存的一種生活方式。例如蚜蟲與螞蟻，就是共存共榮的生活着的。還有一種日本叫做「磯巾着」的海藻，牠保護一種寄生蝦，却從牠獲取殘餘食物以爲報。牠並且還保護逃來的小魚，而以觸手發射刺細胞以麻痺追擊而來的魚類，可以說牠們正是互相利用而共同生活着的。

第四是寄生生活 (Parasitic Life) 這種生物值直無自營獨立生活的可能，於是率性依靠別的生物來生存，這種生物種類非常之多。被寄生的稱「宿主」(Hosts)，寄生的稱「寄生者」(Parasites)。在宿主身外的稱「外部寄生蟲」(Ectoparasites)，在宿主身內的稱「內部寄生蟲」(Endoparasites)。臨時寄生的如蚊，蛭，蝨等稱「臨時寄生」(Temporary Parasitism)，永生寄生的稱「定居寄生」(Stationary Parasitism)。有些寄生須藉某種宿主爲過渡而後才轉到永久宿主去的。前者稱「中間宿

主」(Intermediate Host)後者稱「終結宿主」(Definitive Host)。

最後是武器的選擇。不管生物採若何生活方式，在生活過程中，無論如何總會有機會遭遇敵人。遇見敵人時，那是沒有客氣可講的，簡單地是你死我活的鬥爭。鬥爭不僅單憑一種意志或勇氣，還須武器。沒有武器的鬥爭總是吃虧的。生命不能夠不設防的，因此就要準備武器。武器凡兩種：

第一是攻擊武器。眼還眼，牙還牙，這是生命生存的教條之一。基督教的左頰被打了又送右頰去的道德要求，在一般動物界是行不通的，那種奴隸的容忍態度的表現在動物界的意思就是死，就是生命消失的甘願的意味。生物到最後關頭總是鬥爭的。對付敵人，祇有儘一身力量實行攻擊，猛獸猛禽的爪牙，角蹄，羽毛都是些鬥爭的裝置，有的還加上毒素，如蛇的牙，箭豬的毛，蜘蛛的尿等。就是黔驢之技，不得已也一再應用了，爲了不攻擊就是屈服於敵人爪牙下的意味。

第二是防禦武器。生物中也有些很誠懇地奉行馬奇諾將軍的理論，始終採取守勢的，如穿山甲，蝸牛，螺，龜等。有的是遠遠恐嚇敵人，使勿前來的，如蛇，蜂的警戒色(Warning Color)響尾蛇的警戒器(Warning Organ)但是敵人真的來了，便放烟幕溜之大吉，如章魚墨魚等。但最好是敵人始終發現不到自己，蜘蛛的裝死，蝴蝶，尺蠖的喬裝，稱爲「擬態」(Mimicry)野鷄，蛙，兔子的保護色(Protective Color)便又是另一種作風。

我們說生命的基礎是生存，而生存的唯一內容，照上述看來，不過是設法去如何鬥爭而已。所以說生存是競爭的，真是萬古不磨的真理。而生存競爭，依達爾文的看法，共有三種：

- a 對同種的 (Intraspecific) 生存競爭。
- b 對異種的 (Interspecific) 生存競爭。
- c 對環境的 (Environmental) 生存競爭。

必須具備了上述各種本領，又要通過了上述各種嚴重關頭，戰而勝然後才能生存下來，可見生命要求如何去生存確是一件不容易的事體！

## 二

可是，單單一個個體能夠生存下來，盡其天年，生命畢竟延長得有限。爲了生命還包藏一大矛盾，就是「死亡」，姑不說「朝菌不知晦朔，蟪蛄不知春秋」，把生命說得太短，就是「上古有大椿者，以八千歲爲春，八千歲爲秋」也總得死亡，如果死而無以爲繼，那生命也着終非滅絕不可，於是生命要包含另一種要求，就是延長種族。

要想延長種族，當然就要生殖 (Reproduction)。生殖就是再生產 (Re-production)，就是依樣再

創造新世代的意思。其種類凡二：

1. 無性生殖 (Asexual Reproduction) 即與雌雄性無關的生殖現象，又可分為：

a 分體生殖 (Binary Fission) b 分枝生殖 (Ramification) c 芽出生殖 (Germation) d 分葉生殖 (Reproduction by Leaves) e 孢子生殖 (Sporulation)

2. 有性生殖 (Sexual Reproduction) 這是靠雌雄兩性生殖細胞 (Reproductive or Germ Cells) 而遂行的生殖現象，又可分為：

a 接合生殖 (Conjugation) b 世代交替 (Alteration of Generations) (這代有性，次代無性之謂)。雌雄同體 (Hermaphroditism) c 雌雄異體 (Gonochorism) d 處女生殖 (Parthenogenesis)

從生物的發展史看來，生殖的起源及分化 (Origin and Differentiation of the Reproduction) 可以如此歸納起來：

a 最初是不分離雄的下等生物所行的無性生殖；b 生物達到較高級主要是無性生殖同時兩性生殖已發生；c 兩性生殖進化到高等植物時，多是雌雄同體，而進化到高等動物時，却是雌雄異體。

在動物的生殖現象中，根據新生體離去母體的發育程度而分卵生 (Oviparous) 胎生 (Viviparous)

卵胎生 (Ovoviviparous) 三種。卵生的，有無脊椎動物的大部，脊椎動物中的魚類及爬蟲類大部，兩棲類，鳥類全部及原始哺乳類的鴨嘴獸等。卵胎生是卵子離了卵巢而又停於母體中長大，如田螺，蠟等。在卵胎生和胎生的中間形態，有一個特殊的例子即袋鼠。六尺長的母體，懷孕三十九日，生出的幼兒不到一寸長，再置於腹中養之，到長大再破腹而生。至於胎生動物都屬於高等動物，這是不待解說的了。

在有性生殖當中，最感興趣的是生殖細胞究竟是什麼個樣兒的問題。最近一般的理論，略如下述：

多細胞的生物體是由兩種細胞構成的，即體細胞 (Somatic Cells) 與生殖細胞。有性生殖是靠生殖細胞的。牠又可分為兩種：雄性的精子 (Spermatozoon) 與雌性的卵子 (Ovum)。其形狀與機能依動物的種類而不同。而細胞核所含的染色體 (Chromosomes) 的數量不同，便是雌雄性別的決定者。在哺乳類中，即使精子與卵子的染色體是同數，但精子中所包含的較小的 V 染色體與較大者的 X 染色體，便是雌雄的決定者。使卵子接受前者即成雄性，接受後者即成雌性。這是最近三四十年的發現，問題自然多着呢。但是，在生物的生殖上，有一種奇異現象，即產兒數居然各各不同。例如：七日鮫每四月一生兩個蛋，大口魚每年却是九百十萬，海鱈一年一千五百萬，牛馬一生不過生十數個，鷄每年生百多蛋，可以繼續生三年，而象三十歲才達青年期，九十年生命，可以生六子。

這種現象的原因很簡單，就是基於幼兒的成長是否順利就是牠們產子多少的標準。七日鮫的蛋是四



方的，四角還生出絲狀物去扭着海底藻類，幼兒的生長簡直可保險；反之，大口魚和海鱈，卵隨海水飄流，卵及幼兒的被害率非常之大，結果有什麼辦法不多產生些呢？其實，事實上，能夠成長的新生代還不過是母體那一代一樣多，否則個個蛋都長大起來，那世界就祇好擠滿一種生物吧了。

就爲了敵人衆多而幼兒成長困難，於是保護幼兒，又成了父母的嚴重工作之一。於是：

第一，在幼兒未生時，如何使牠順利的生。巢魚 (Stickleback) 就爲牠的幼兒築巢，自己任守衛之責以保護牠產生。馬尾蜂就在寄生樹上的天牛蟲的幼蟲身上產卵，並用泥土封閉，以便自己幼兒生出以之爲食料，中國古時以爲馬尾蜂認他人之子以爲己子，稱螟蛉之子，詩經小雅，小宛章說：「螟蛉有子，蜾蠃負之，教誨爾子，式穀似之。」而蛙類保護幼兒的現象更奇特而有趣，有的是雌蛙把產下的卵一律負上背上去，當雄蛙將卵用腳送上背面時，背面皮膚即起一囊狀形將卵包裹保護好，待其孵化，如負子蛙 (*Hyla Goeldii*) 帶子蛙 (*Nototrema Pygmalum*)，囊蛙 (*Nototrema Marsupiatum*) 等是。而有的却由雄蛙的胸部所生聲囊內裝入卵去以保護幼兒的，如南美小蛙 (*Rhinoderma Darwini*)。至於鳥類的雌雄交互孵卵，以及郭公和杜鵑，偷偷將卵生在別種鳥的巢裏讓代爲孵化，於是卵的形狀顏色就得模倣該鳥的卵免被察出。這些都是些苦心的工作呢。

第二，既生之後，如何保護使之長成。母性之保護幼兒常常以生命爲孤注的，母鷄帶鷄雛時，那種潑辣情

形是周知的事情。野外散步，有的遇見母鳥忽然墮落作受傷狀，若是走向前去，牠又飛去了，這原是一種誘敵工作，因為牠的幼兒正被我們接近，不得不如此誘我們走開去。北太平洋的鴈，冬天要到南加洲避寒，夏天又要到北令海峽去產幼兒，每年如此往返，長長三千海里的游泳，牠們老幼都不厭，還不過是爲的種的生存吧了。燕子和雁的行動，同鴈獸一個意思，燕子的根據地是南洋，雁的根據地却是北令海峽。他如教育工作，教飛，教捕食，也是普通現象，人類教育工作延長到大學期間，也祇是保護子弟成人的意思，所以中國人的香火上寫：「天地君親師位」，很有意思，把教育者看成僅次生身父母，原是人類重視幼兒保護工作的真誠表現。

### 三

從上面所述，可知生命所表現於地球上面的，是如此豐富的現象和煩雜的過程，可見生命也者決不是一種簡單的東西。

但如果如上面所述，生命單純是鬥爭的，是恨的世界，却也不盡然，對幼兒，對夫妻，對社會的義務與熱情，却又不能否認生命原是在愛的基礎上建立起來的。所以生物學家喬丹（D. S. Jordan 1851—）就說：

「生存競爭中最後的成功要素，不是爪牙，暴力和欺騙，任何時，愛總比力還要高強。」

但是，不管是愛的力量大，還是恨的力量大，總之，生命的內容原是動盪，鬥爭並且前進的。所以喬丹說：

「一個高度發展的社會是動盪的，是進步着的。最進步的社會狀態是最不安定的。」

整個社會活動得愈大，活動得愈快，當然是最不安定的。譬如說「小國寡民」的時代，那是可以垂拱而治，老死不相往來的，但是資本主義的最高階段的今日，最進步也就最不安定了，一切在如飛地轉運着，變動着。然而個體呢，愈進步的生物就是愈成畸形發展的傢伙。喬丹說

「最高度發展的生物表現出最大的不完全性。」

一個下等動物，例如蚯蚓，斬為兩段，牠可以各各生出頭腳來，變成兩條蚯蚓去的。一個高等動物如人，就沒有這種本領，一點傷害都很難受得起。就在人類中，希望成為完人成為樣樣都高人一等的超人，原就是蠢傢伙，學問就是要求專門專業也必須固定專一，萬能的人是沒有的。所以楊朱說：「將治大者不治細，成大功者不成小。」

最後，生命的真實意義原不是建築在個人主義上的，專從自己個人的成功失敗來作想，原不是一個理想的大人物。為了成功，不過是從社會獲得名與利吧了，專從名利去絞盡腦汁，那是凡夫行徑，不應是吾人處世最高原則。柯萊（Thomas Carlyle 1795—1831）有一句話最值得吾人深思，他說：

「噫，除非我的代數欺騙我，不然以零除一是等於無限大的。把你的報酬的要求當作零吧，那你就可

使整個世界屈服於你的腳下了。」

但這裏不是解脫人生哲學的所在，祇就生命的普通意義，順便略為提及吧了。

## 第二十三講 人類生活的演變及其歷史

人類原也是一種動物，但是要研究這一種古怪的動物也並不容易，因為他和其他生物一樣要受自然法則的支配，如飲食，男女，疾病，生死，這都是人與其他動物相同。但同時，他又受社會法則的支配，例如所謂政治，經濟，法律，道德，風俗，習慣等，這都是一般動物所沒有的，因此研究人類這奇異動物的生活及其歷史確是困難的一件事，但是科學依然要解釋這一種現象。

我們常說，人類社會是在演進着的，彷彿覺得很平常，然而這也祇是現在的說法吧了。古來的思想家，都肯定人類社會是在墮落的過程中，並不是在向前演進着。「聖經」說，亞當夏娃因為偷食聖園的果子，因此開始墮落了，現在的我們乃是罪惡深重的後裔。而一般古代著作都說，人類的黃金時代過去了，現在「人心不古」，黃金時代業已永遠消失。然而「黃金時代」的內容畢竟如何呢？是老子說的「小國寡民」，「雞犬之聲相聞」，「守望相助，疾病相扶持」的「老死不相往來」的世界嗎？還是儒家理想的唐虞盛世呢？還是社會學家理想的原始共產主義社會嗎？那是沒人去加以追究的。總之，過去總是好，愈近現代愈不好。

然而，與此相反，肯定社會進化的，却到底總佔多數。譬如黑格爾就說：「世界歷史就是人類的解放過程。」但是說人類是進化的，人類是否因為進化而幸福起來呢，却又是個問題。許多人說人類愈進化，社會的罪惡愈多，人愈不幸。譬如盧梭在他的「不平等起源論」上所指出的，就是個例子。他說：依於社會生活的進化，帶來了人類的「不平等」。為什麼呢？因為產生了私有財產的原故。因為私有財產確立，於是貧富、貴賤、榮辱等等怪現象就出現了，這是沒有辦法的結果。

從社會經濟生活來解決社會一般歷史問題，原是學術上一新方向，但在這裏，也發現了許多怪議論。例如考次基在他的「倫理學與唯物史觀」一書上，就指出：「在經濟學上，布爾喬亞在兩種見解中動搖着：一種是承認社會發展，却否定這個發展的必然法則的歷史見解；另一種是承認社會的必然法則却否定社會的發展，相信孤立的原始人的心理中，已經可以通過發現近代社會的經濟的範疇了的見解。和這個見解相同，還有一個自然科學的見解，這是把社會法則還原於生物學的法則，即動植物體的法則的說法，實際上仍然不外把社會發展所固有的一切法則否定去吧了」（日譯本，一一五頁）。

說人類社會是不發展的，歷史祇是些圓圈，大循環，小循環而已，這種說法，自然總說不過去。說人類社會雖然發展，但却是沒有法則的，這倒是一般歷史家所堅持的見解。他們以為社會現象都是一次過的，一次過的東西，都是千差萬別，無從找出牠的法則來的，所以歷史家最好是追着事實的後面「秉筆直書」而已，不

心懷別的念頭。但是歷史却顯然有一種階段性存在着。從封建社會到資本主義社會，就明白地不是偶然的事實，而是依據一定的經濟的條件在演變着的。資本主義發展的不平衡性雖然是事實，但一古腦否認牠演變的法則性畢竟是武斷不是科學。至於把人類社會看作和動植物社會一個樣兒，根本否認人類社會的特質，這簡直抹殺事實，不是科學的了。

現在，還是撇開這些古怪議論，好好去趕我們的路程去吧，假如我們想科學地來理解人類社會的組成及其歷史，我們必須標立下三種前提：

1. 人類社會不是固定不變的東西，牠是發展進化着的；
2. 人類社會的發展不是依據神的意旨，「道德的理念的實現」（黑格爾語），而是切切實實依據客觀社會自身所包含的內容與矛盾，即是說依據於發展着的社會物質的生產力及生產力與生產關係間的矛盾；

3. 人類社會所包含的矛盾就依一定法則在發展着，運動着，演變着。即是說，當生產力的發展達到一定限度，便與舊時的生產關係相衝突而發生革命運動，產生了歷史的巨變。

如果否定這三個前提，那自然另作別論，但如果同意這三個前提，那末，就讓我們作出如下的推論來吧：

我們要說，人類生活一開始就彷彿依據離心力的運動一般，從動物生活遠離開去。這種離心力運動是根據於兩種物質條件的：「一方面是生活手段（衣食住及必要的工具）之生產，他方面是人類自身之生產即種族之繁殖。為某一時代及某一地域之人民所生活於其中的社會制度是受兩種生產形式的制約，即一方是勞動的發達，他方是家族的發達，勞動之發達愈幼稚，牠的生產之量，從而社會之富愈有限制，那末社會制度愈可看出是受血統關係的支配的」（恩格斯語，見所著「家族，私有財產及國家的起源」）。

古代社會，勞動的生產當然幼稚，因而血統關係的支配自然是近於絕對的了，但是古代人類的家族生活究竟是什麼樣的呢？

摩爾根（Morgan）在「古代社會」（Ancient Society）一書中，把兩性關係發展過程分為：亂婚，血緣婚姻，羣婚，對偶婚姻和一夫一妻婚姻制幾個階段。

亂婚是一種原始的狀態，在一部落內，一切女子屬於一切男子，一切男子也屬於一切女子，大家實行着一種無拘束的性交。

所謂血緣婚姻，這是家族的第一階段，婚姻關係是以世代來區分的。所有的祖父母都互為夫婦，所有的



父母也都互爲夫婦，所有的兄弟姊妹也都互爲夫婦，即更遠緣的從兄弟與姊妹，既互爲兄弟也互爲夫婦。但不同世代的便排出婚姻的權利與義務之外。於是構成所謂「血緣家庭」(The Consanguine Family)。所謂羣婚，這是更進一步的婚姻關係，前者是禁止親子間的性交，這時便禁止兄弟姊妹間的性交，構成所謂「普那路安家族」(Punaluan Family)。

所謂對偶婚姻，是一個丈夫在許多妻中有一個正妻，而妻也認他是許多夫中間的一個主夫。不過同居期內，女子大抵須嚴守貞操，而丈夫依然有特權和別的女子發生關係。婚姻約束可由任一方宣佈廢棄，而女子和向來習慣一樣屬於母親。這是「對偶家庭」(Pairing Family)的基礎。

所謂一夫一妻婚姻，即是一夫一妻家族(The Monogamous Family)。這是人類文明曙光期的標誌。牠比對偶婚姻的約束更堅固，祇有男子才有解除婚約特權了，中國古代所謂的「七出」，便是認定妻子祇要有其一，丈夫就有權立刻趕走她，這就是表明這點權利確曾存在。而男子的通姦也因習慣而得保證，拿破侖法就給予男子這種特權，祇要他們不帶情婦到妻的家中。所以這完全建立於男子支配權之上，在於父系的基礎上，爲了父親爲使將來的財產遺留給他親生的子女，所以有嚴防妻子貞操的必要。

但是，在男女兩性關係的變遷史上，所謂原始的女系時代是否存在呢？摩爾根肯定是有，他說：「從理論上言，在他們（即希臘與拉丁兩氏族）的遠祖的上代，其以女系爲本位的，確是一種事實」（見摩著古

代社會，中譯本，一一九頁。）

然而如何從女系轉移成男系去呢？摩爾根以為是私有財產成立的原故。他說：「當父親及其子女互相提攜為新的相續法而戰之時，完成這一轉移的充分有力的動機，便發生了。在財產益加大量地蓄積而採取恆久的形態時，在為個人所有的財產之分量益加增大時，於是以女系為本位的家系，必然地陷於崩壞之運命，而同時必然地由那一以男系為本位的家族起而代之。像這樣的轉移，其相續權依然與以前一樣，為氏族相續制，不過因為這一轉移，子女便屬於其父之氏族了，而取得親族的血族之首位……而子女遂因之專有繼承其父親財產全部之資格。不但如此，進而男兒對於其父之公職，到這個時候，也取得其繼承權」（前揭書一二二——一二三頁）。

這裏告訴我們三件事：

- (一) 在最古的女系時代，必然是原始共產主義時代；
- (二) 因為私有財產制度成立，於是男系起而代替女系，但在家庭內依然保持共產主義的經濟生活形態；

(三) 由於男子想將其私產遺留給他的真正嫡子，所以要求妻子絕對守貞操，構成婦女不出閨門的  
男權專橫時代。

這可見兩性關係的演變過程當中，財產演着何等重要的任務！這不僅兩性關係如此，整個人類社會都繫於財產的演變關係上。但有趣的是，普天之下，都推行了私有財產的制度，每個男子彷彿黃蜂樣各自建築自己的巢，以防他人襲擊，以防自己財產的外溢了，而奇異的是，每個家族裏却依然保留着原始共產主義的經濟生活形態。一直到今日，都如此。所以河上肇在一篇有名的論文「個人主義（資本主義）及社會主義」裏，就說「在今日的資本主義的國家，雖然個人主義非常發達，但是，作為此等國家的構成單位的所謂家族的小團體，却依然採用社會主義的組織，經濟的利己主義不僅受道德的排斥，而且現在國家還以法律的規定強制家族相互間的一定的扶養義務。爲了這樣，在今日的社會，家庭內與家庭外併行着相反的兩個道德原理，因而欲對社會做一番廣泛的利他活動的人，就不得不對家庭關係發生苦悶」（見河上著：資本主義經濟學的史的發展，附錄，日文，六〇一——六〇二頁）。

爲了「家庭內與家庭外併行着相反的兩個道德原理」，因此，我們就要嘲笑中國古來齊家、治國、平天下的思想的糊塗。他們認爲「家齊而後國治，國治而後天下平」，而欲「平天下者先治其國，欲治其國者先齊其家」。但齊家用社會主義的辦法，而治國却用尊重私有財產制度的組織，顯然是互不相同的。那家齊如何會牽到國治去呢？冲破家庭範圍而能推行社會主義理想的，是愛人與朋友，所謂「御車馬，衣輕裘，與朋友共，敝之而無怨」，但除此外，便入於另一道德要求範圍內去了，人類是如此奇怪的呵！

總之，依據於私有財產的形成，不僅改變了男女的社會地位和關係以及家庭的生活狀況，就是整個人類社會的文明變遷史，可以說，都是繫於私有財產的成立及其發展史上。然而私有財產究竟如何形成起來的呢？換言之，「怎樣又在何時把屬於部落或氏族共同所有的畜羣轉為各個家長的私產，我們尙不得而知」（恩格斯語，見所著家族，私有財產及國家的起源，中譯本，二六一頁。）

### 三

現在讓我們來描述，人類社會的變遷史的輪廓畢竟如何？

依據摩爾根的分法，歷史被分為有史時期及先史時期。而先史時期又分為（I）蒙昧（*Barbarism*）（II）野蠻（*Barbarism*）（III）文明（*Civilisation*）三期，為便利起見，每期又分為三階段。而我們的史足以供我們推敲的，是自野蠻下期起，那時的人類生活，是屬於氏族社會，這種以血統為基礎的社會，是人類生活的最原始狀態。那時節，「人口在數量上是極稀薄，地僅在部落的領土上密集以居，在領土的周圍，是範圍廣大的獵地……分業是很自然發生的，地僅在兩性間存在」（前揭書，二六六頁。）

從遊獵時代，進於農耕時代時，「耕地雖尙屬於部落且最初指定為氏族所有，但後來由氏族把牠分配給家族，最後分配給個人，然他們僅能使用，却不許佔有」（前揭書，二五九——二六〇頁。）

後來依於人口增加，依於分工發達，於是形成私有財產，形成都市與農村的對立，形成商人階級，形成氏族社會的急激崩潰。原來「氏族制度存在的條件，是靠氏族或部落的成員在同一領土內居住且成爲牠的獨占的住民。但在那在許久之前就如此了。氏族及部落到處被無望地混淆，奴隸，保護民及外國人雜居在市民間。在約當野蠻中期之終才獲得的定住，因由於商業的指揮，職業的變化與土地的轉移而有改變住居之必要，不斷地時被破壞……最後，氏族制度從不會知有何等內部的衝突之社會裏發生，且儘對於這種樣的生活條件把人類分成自由人與奴隸，擄取的富者與被擄取的貧者。這個社會不僅決不能調解此種衝突，反而更激成牠們達於頂點。像這樣的社會是祇能由一切階級相互間的不斷的公開鬥爭，或者在那藉口於站在相鬥的階級之上，阻止他們公開的衝突，又僅容許在經濟領域上，用所謂「合法的」形態，以從事階級鬥爭的第三種權力的支配下面，可以存在。氏族社會已終止了生命。牠爲分業及爲其結果的社會之階級分裂所摧殘。牠由國家起而代之。」（前揭書，二七一——二七三頁。）

國家與氏族制度的區別凡兩點：「第一是牠由領土以區分國民」（前揭書，——二七五頁。）氏族完全是以血緣爲基礎的人類集團，而國家却不然，祇要在一定的區域內生活的人都同屬於一定的國家而爲其成員即國民的一份子。「第二個特點，是國家創設公的強制權力」（前揭書，二七六頁。）即軍隊。過去氏

族對內對外的武裝是靠自己血緣子弟臨時担任的，現在却經常自成一種社會組織，代表國家來執行警察的任務了。同時，氏族社會所不知道的監獄和懲戒場也設立了，租稅也出現了。

然而國家所代表的「第三種權力」，實質究竟如何呢？世間上是否真正有這末一種「神聖」的權力存在呢？實際上這不過是一種虛偽的，偽裝的托辭吧了。國家的本質不屬於第三種權力，而祇屬於社會階級中最有權力的一邊。因為雖然「國家是起於抑壓階級對抗的慾望，但又因為是從此等對抗之中所引起者，所以牠通常終是最強有力的在經濟上能支配的階級的國家，這一階級靠牠的經濟上的優越，也就成為政治上的支配階級，且因此獲得抑壓並榨取被壓迫大眾之新手段。故古代的國家，是以壓抑奴隸為目的的奴隸所有者的國家，封建國家是為壓迫農奴及隸屬農民的貴族的機關。而近代代議制的國家是資本家榨取工銀勞動者的工具」（前揭書，二七八頁。）

## 第二十四講 心理現象的分析

上次解釋到人類生活的一般現象，現在進而解釋人類生活中頂重要的一種現象，即心理現象。究竟心理現象是依據於何等的基礎以及何等的壓力在活動着，在演變着呢？這是科學的最新階段，心理學所要研究並解答的問題。

心理學研究些什麼呢？牠的歷史又如何？哀賓浩斯（Ebbinghaus）說得好：「心理學有一個長期的過去，但僅有一個短期的歷史。」這意思是說，在長長數千年的學術發展史中，都不斷地閃耀着關於心理學的思想的斷片，但是心理學堅強地自立起來，蔚為科學的一部門，却是短短近幾十年的事吧了。

心理學的發展史可以分爲三個階段：第一個階段，心理學研究靈魂（Soul）；第二個階段，心理學在研究意識（Consciousness）；第三階段，心理學研究行爲（Behaviour）。

心理學（Psychology）這個字是從Psyche這個字來的，而Psyche有靈魂、精神、心意等意，所以心理學可以說原來就是靈魂學的意思。

古代心理學也實在在研究靈魂，當蘇格拉底反對當時的自然哲學時，曾說：祇有人類自己才教訓了我們，從草木等學來的東西很少。而在他看來，人類生活中重要的東西，是自己行為是否合乎善，合乎正義。而行為的善或不善，關鍵却在他的靈魂的純潔與否，因為靈魂是我們行為的主宰，靈魂純潔，則一切皆善，靈魂本潔則一切皆惡。

古代人類原以為萬物都有一個靈魂的。所以說人是有靈魂在指揮他的心理和行為並不足奇。中世紀的宗教家為了安排一個天堂和地獄，讓人們身後的靈魂有個去處，所以甚至反對解剖人身以作醫學研究，因為恐傷他的靈魂的安息，但對於動物的解剖却不反對，因為動物是沒有靈魂的。這種思想，到十八世紀的笛卡兒也還同樣地主張。他以為萬物都是一架機器，不過人類却是一架可自動的機器，因為人類有靈魂。但是靈魂指揮身體，總有問題：

第一，靈魂是否隨身體俱生，還是人生後，靈魂自外加入隨身體俱生，身體死後何以又離身體他去？  
 加入，那何時及如何進入身體執行職務？

第二，靈魂在身體中的辦公廳究在何處，能從生理解剖學上指證出來沒有？

第三，身體死後，靈魂或則變成孤魂野鬼，或則徬徨西天，或則送上天堂，或則押解地獄，弄得宗教家絞盡腦汁來設法安插牠，也變成牧師和尙們的專門職業，究竟誰及如何證明靈魂曾經存在？



靈魂說不通，於是心理學便開始研究意識。意識就是知覺（*Awareness*）的意思，即是說，我們如何從外界獲得印象，構成概念，創造知識呢？

洛克以爲一切觀念都是後天的，都是經驗的產物，經驗依靠感覺而得印象，再由心的反省而形成觀念。而休謨（*Hume*）也以爲觀念是印象的微弱的複寫，但牠兩者都屬於覺知（*Perceptions*）的領域。穆勒（*James Mill*）也從感覺出發，承認感覺的材料形成觀念，但各觀念不是獨立的而是聯繫的，於是構成穆勒的聯想主義。

赫爾巴特（*Herbart*）出來更倡「統覺說」（*Apperceptions*）。他首先設下一道「門檻」，「一個觀念若由一個完全被遏止的狀態進入一個現實觀念的狀態，便須跨過一道門檻，這門檻就是意識的門檻（*Threshold of Consciousness*）」跨得過的，就是意識的，強有力的觀念，跨不過的，就是無意識的，軟弱的觀念。而既跨入的又必爲原有的意識觀念集團所同化，這集團，赫爾巴特就稱爲統覺團。赫爾巴特是第一個宣稱心理學是科學的人，但他以爲心理學爲了是研究心靈的原故，牠就不能應用科學的方法，因爲心靈是非實驗的，非描寫的，非生理學的原故。所以他寫了一本書，就叫「必理學爲一科學，以經驗，玄學及數學爲基礎」（*Psychologials Wissenschaft und Gegründet auf Erfahrung Metaphysik und Mathematik*）。

赫姆何茲 (Helmholtz) 出來，反對赫爾巴特的見解。在赫姆何茲看來，心理學不外是生理的，而生理學不外是物理的，於是堅決地肯定心理學是科學而同時需要用科學的方法即實驗去進行研究。他的海得爾堡大學 (Heidelberg universität) 同事，馮德 (Wundt)，就從生理學跳到心理學，首先於一八六九年，在來比錫大學 (Leipzig Universität) 創立心理學院 (Psychologische Institut)，開心理用實驗的新紀元。

但無論赫姆何茲，馮德，或費納爾 (Fechner)，雖在確立心理學為科學的途徑上努力，仍然是幹的清道夫的工作，他們並未忘情於玄學的思辨或放棄對意識的分析。

把心理學送上科學的寶座去，把心理學的對象從新確立起來，是二十世紀的工作。這新對象，就是行為。而第一個發表這議論的，是俄國偉大心理學家巴夫洛夫 (Ivan Petrovitch Pavlov)。

巴夫洛夫於一九〇三年以一個有名生理學家的資格開始他的研究。他是抱着這種見解的：「我們若不絕對放棄心理學的不明確的敘述而站在一個純客觀的立場上，則研究較高等動物的中樞神經系統的最高部份必不能有成就。」他的主要研究是「交替反射」(Conditional Reflex)。他用狗來實驗，當給狗以食物時，同時給予聲音的刺激，後來即使單獨給予聲音的刺激，狗也能起同樣的反應，即流口涎。他稱這種口涎反射的交替行為的研究，是測定動物智力及其他心理現象的新方法，並且這種新方法是「心理的」。

方法，交替口涎的流出是「心理的分泌。」他就利用這種方法來攷察動物的常態的動力，即辨別刺激而加以適當反應的能力，以及腦部不同部分被損以後究竟給予知覺以何種影響。和巴夫洛夫作類似研究的，還有他的同國人貝克特列夫（Berkhterev）。

美國心理學家瓦特生（Watson）更創立行為主義（Behaviorism）一語，轟動一時。他於一九一三年發表「在行為主義者看來的心理學」（Psychology as the Behaviourist Views it）一篇論文，一九一四年發表「行為比較心理學導言」（Behaviour, An introduction to Comparison Psychology），一九一九年發表「心理學」（Psychology）奠定「行為主義心理學的基礎。」

以行為為對象的心理學的新趨勢，其所含新意義是：

- 第一，加重生理學及生物學對心理學的重要性；
- 第二，不以心理現象為孤立現象而看作是與客觀環境不可分離的現象。
- 第三，廢棄玄學的思辨方法，而以客觀的觀察及實驗為方法。

## 二

如果不把人類心理看作是某種不可知的力量的指導，也不看成一種深奧莫測的現象，而看成是有血

有肉的人類個體的活動的結果，那這一個體的生活條件，顯然就對心理現象有決定的作用。

我們說過，一個人是受自然法則的支配，也受社會法則的支配，原因人和一般動物一樣是生活於大自然界之中，但同時又和一般動物不同，還生活於特殊的社會環境之中，那結果，他的生活，當然第一要受自然環境的影響；而第二，又要受社會環境的影響。說起自然環境對人類生活的影響，除開山川、海洋、地質、土壤、森林、和礦產等等於社會經濟有重大意義與直接支配人類物質生活的因素之外，還有為人所少注意的數種：

(一) 溫度 我們都知道，當夏天天氣熱時，身體老是感覺疲倦，不高興工作，冬天又天氣太冷，也不高興工作，祇有春秋佳日得人歡迎。整個地球亦然，熱帶和寒帶的人也好食懶做，祇有溫帶的人才能振作。開展文明，所以也才有獨立國家。就是溫帶中，偏南方的人多趨於活潑浪漫，而偏北方的人多趨於保守沉着，這都不能不說是溫度對人類生理及心理有巨大的決定作用。就是犯罪學者也承認溫度與犯罪是有關係的。

(二) 光線 植物有向光性，動物也有向光性的，燈蛾撲火固然是，魚蟹也常常被人利用牠們向光性而被捕。人們對於光線強弱也有強烈的反應發生。光線過強或過暗，都足使人精神恍惚，昏昏欲睡。光線適中，精神便和平而且振作起來。而光線的顏色也含莫大的刺激性，所以說紅色表示熱烈和騷動，黑色表示恐怖，綠色表示和平等等。

(三) 氣壓 犯罪學家龍勃羅梭 ( Lombroso ) 認為氣壓與政治犯有不可忽略的關係。而普魯塔

哈 (Plutarch) 曾注意到因地理關係而使政治的要求也各異的現象，如山地的國家要求平民政治，平原的國家要求寡頭政治，海濱的國家要求立憲政治。這種論斷自然並不很正確。但氣壓對人們的心理和行爲有巨大的影響，却是不容否認的。譬如說：天氣陰涼時，精神便爽快；天下雨，便生愁；酷熱，便煩惱。上山，遊海，心理便感到有一種較平時生活環境更輕鬆，舒暢之感，這都是氣壓變動的影響使然。但也奇怪，人體上並無感覺氣壓的感官。

(四) 地心吸力 我們的身體常常要與地心吸力保持平衡的，如果一旦喪失平衡，那行爲上即刻呈現變態現象。譬如從平時生活環境，忽然改爲乘船，乘車，坐飛機的運動體上的生活方式，那初初便常有暈眩，嘔吐的現象，反之，從運動體上生活轉到平時生活環境時，還有一個時間覺得四周是運動着的，這就是對地心吸力的平衡發生變動時未能及時適應的原故。對地心吸力的感官是內耳，內耳如果受傷，那行動全是出乎意外的不再受本人意志的指揮。

其次，社會環境對人們生活的影響如何？

我們知道，一個人都是生活在一定的社會團體裏的，譬如說，家庭，朋友，職業，政黨，等等團體裏，我們不能想像一個人會脫離一切社會團體而獨立生活着的，就是自稱脫離紅塵的和尚，被社會遺棄了的乞丐，他們依然加入另一特殊的社會集團裏去生活着吧了。

在人類社會這一複雜的機構裏，一個人像動物般地生活着是不可能的。政治的、經濟的、法律的、道德的、宗教的種種關係，必須時時提上心頭。譬如說，「食色性也」在動物是可以隨時隨地滿足要求的，但人類却未能如此痛快地生活着，而不顧忌。定社會的道德、法律、宗教的監視條件，所謂「十目所視，十手所指」，那是多可怕的社會裁制力量。

然而社會也不是一個永遠不變化的東西，牠是隨牠的物質條件的變化而演進的。這種演進，便帶同整個社會的文化，包含一切經濟的、政治的、法律的、道德的、宗教的內容，一同演變，於是人們行為的規範，也與時和地俱異。在封建社會的生活中對行為的要求，和資本主義社會的便迥不相同，而在歐美各國的標準與在東方各國的又相異，因此要求：「入鄉隨俗」，「入國問禁」，都是顧忌社會環境的約束的結果。

同時，對於社會的認識，和社會生活的範圍，又與個人的年齡、家世、教育、經歷、職業而各各不同，所以同一個社會裏的個人，生活行為也互相差異。於是一個人的心理與行為不得不考慮自己的變動着的社會地位，與所生活於其中的變動着的社會客觀環境究是如何，然後發動。正同地球是在自轉與公轉的和諧中運行一般。個人行為也得跟隨着牠的自轉（即個人的境遇及履歷）與公轉（整個社會的發展和變遷）的一定法則運行的，不能和諧地處理着，那一切便都成了錯誤與罪行，痛苦和愚蠢。

但是，我們說，我們的行爲是受自然及社會條件所支配，這也不過是說行爲是在自然及社會所規定的軌道上行進而已，然而什麼並如何使行爲沿着這兩條軌道上前進呢？這便是心理學所要考究的行爲的動機的問題。

大家會回憶到，上面我所提及的恩比多立克的意見，他以為世界的形成和運動是基於愛與憎兩種力量的鬥爭。許多學者無論在文學上，倫理學上，心理學上，都常從愛與憎去衡量並批判人類行爲的動機及其價值。這完全是根據一種假設出發的，這種假設是以為人類的主觀是可以決定客觀的。於是個人的愛與憎就肯定、判決、個人的一切行爲了。愛的時候就要佔有一切，憎的時候就要毀滅一切，所謂「愛之欲其生，惡之欲其死。」——但是，個人的意志原是不自由的，是受客觀環境所決定的，所以賈寶玉與林黛玉沒辦法去結合，羅密歐與朱麗葉也祇有死難。愛與憎尚被別的條件所決定，那末，愛與憎還有什麼辦法決定個人的一切的行爲呢？

奧大利心理學家佛洛伊德 (Freud) 以為性 (Sex) 是決定一切行爲的動力，這又是否正確呢？他的「精神分析學」(Psycho-analysis) 的基礎就在這裏，我們將如何去理解牠呢？照佛洛伊德的意見，行爲

的根本動因是性愛 (Libido)，這不僅限於成年人有性的能力的人的行為，即是小孩子的行為亦然。他分人類性愛的過程為三階段：

(一) 親子愛 女孩子多愛父親，男孩子多愛母親，這就是性愛的最初表現，不過這種自然流露的性愛，年紀稍長，便自然感到道德和倫理的限制，而被壓抑到潛意識去，成為後來夢的主要來源之一。

(二) 同性愛 在發育時期，青年最易犯的一種毛病是同性愛，是否如所傳中學生要佔百分之七十，尙無科學研究的證明，但是普遍地流行，尤其女子，却是事實。

(三) 異性愛 性愛的正常發展就自然達到最後一階段，即異性愛，這是不消解釋的。

但是每個人並非個個的性愛都能如此正常地發展下去的，或者永遠停留在同性愛階段對異性不感興趣的，或者畸形發展祇愛自己本人的，或者對異性愛未能完滿滿足的，是精神便每每發生變態，佛洛伊德的變態心理的研究，就是從性愛不能自然滿足這點出發，把一切根源歸之於客觀的因素——但是，佛洛伊德的實驗，也許有偶然的例子，但用着科學的，普遍的結論，未免偏於獨斷。並且把整個社會看成根本是人慾橫行的世界，也未免把人類全看成是獸性的動物，完全為肉慾的衝動和滿足所支配而生存着。

如果說，性愛未能為人類的行為的基礎，則食與色兩者是否可能？孔子說：「食色性也。」馬爾薩斯的人口論也基於食與色這兩個前提出發：「我以為應當立下兩個原則，第一食物是人類生存所必需的，第二兩



性間的情慾也是必要的。」食慾與性慾是個人天然所必需的，也是生命的祕密所寄，爲了食慾是自己保存的基礎條件，而性慾是種族延長的基礎條件。因此，個人的行爲應當爲食與色所支配了。黑格爾也說：「人生兩大事：結婚與職業。」——然而，我們仍然不能說，個人的生活內容，就是飲食男女那末簡單的一個動物，一天的甚至一生的大事，或者可以說就是食與色，然而我們人類的生活內容，可以如此簡單地還元於動物的生活去嗎？自然科學的一般庸俗理論家，總想把人類的社會生活簡單地還元到生物學的範疇去，但是，如前所說，這是如何盲目並否定了人類社會文化的特質！

所以，想正確地去瞭解個人行爲的動機，我們絕不能片面地，局即地去觀察牠，論斷牠，而必須把一個人的生活的全面加以分析和觀察，然後才能瞭解個人行爲的動機絕不是一個簡單的東西。

第一，我們要瞭解人總是一個動物，一個物質性的肉體所構造成功的有機體，因此，當然和其他的動物一樣，受自然法則的支配，即同樣要有生死，疾病，飲食，男女等等的現象的。爲了要生，當然有保存自己與延長種族的要求。因此我們承認性愛，食色是人類行爲的基礎動力之一。我們可以看到爲了飯碗問題，爲了戀愛問題，創造出了多少強烈悲慘的鬥爭，多少可歌可泣的故事。然而單純把人類行爲的動機都縮成這一項，却是錯誤的，我們可以看爲什麼許多忠臣義士要絕食，要餓死？許多烈女節婦要守寡，要全節？甚至做太監，做和尚尼姑，又是爲的什麼呢？

於是，第二，我們就得明白，一個人並不是簡簡單單的一個動物般地生活着就了事，他還有社會的各種關係，這些關係就在導演一個人的行爲了。

首先，我們可以看到名與利是社會的人的行爲的主要動機。一個人生於世，不是爲名忙，就是爲利忙，除開名利之外，還想從社會得到什麼報酬，那簡直是夢想。所謂利，自然是指物質生活上的供給而言，而所謂名，却是一定社會中一定關係規定的榮譽的行爲的代價。人們就在追求着這種供給與代價，來維持來裝飾他們的生活過程。從小孩子起到老年人止，既貪名，也貪利；從勇武的軍人起到微弱的婦女止，也可以爲一封獎狀，一塊牌坊，而死難，而犧牲。但實利還說可以衣，可以食，爲了虛名也足以餓肚皮，賭性命，真是怪事，一般動物准不瞭解這點。

其次，不爲名也不爲利，單爲了自己思想上，主義上的信仰，人類也可以幹出驚天地，動鬼神的事件出來，好像古來的宗教的殉教者，苦修者，革命運動的志士，學術熱忱的學者，守土衛國的忠臣烈士，簡直殺身成仁，捨生取義，一往直前，毫不反顧。這種奇特行爲的動機，不獨他種動物不瞭解，就是頭腦多烘，志趣相異的同種人類也是不瞭解的。

但是，我們必須鄭重指出：每一個人的行爲都有其社會的基礎的，就是神經病患者的行爲亦不能例外。各個人都依據所生活於其中的社會所給予他的物質條件，教育程度，道德和法律的限制，而動作起來的。誰

也不是自作多情平空來一套「特立獨行」而不完全是「社會的存在決定個人的意識」時勢在創造英雄的行徑而已。

所謂神經病患者，除開先天的生理上的缺陷所招致者外，都是由社會活動的遭致慘痛失敗擔負不起這巨大刺激而促成的。但失敗後不達到這種慘境，成而為種種變態心理行為的很多，分析起來，約如下：

1. 消極的絕望：依絕望的程度不同，行為的表現亦各異：

a 忍辱含垢。失敗後低頭就命的大有人在。但容忍也有限度，超過生理所能支持的限度，精神就發生異態，女子「歇斯的里亞」(Hysteria)以及一般精神病都由這裏發源。

b 逃避現實。一次失敗，五大皆空。於是宣稱看破紅塵，逃避到另一種生活圈去求安慰，求出路的也大不乏人，這還算是能夠跳出火坑的好漢。

c 自暴自棄。這就是既不能忍又不能逃，却活活屈服在失敗的鉄拳下，了此殘生。霸王別姬的歌多淒涼，「力拔山兮氣蓋世。時不利兮驩不逝，驩不逝兮可奈何，虞兮虞兮奈若何！」痛快的便馬上自殺了，不痛快的，酒色烟賭，放浪形骸之外，實行慢性自殺。

2. 設法去解嘲：這仍然是弱者失敗的花樣：

a 自己寬慰。狐狸得不到葡萄便說葡萄是酸的，阿Q給人打了，便罵那人是兒子打老子，自己寬慰自

己的失敗。

b 大言不慚。明明打了敗仗，却說消耗敵人的目的已達。明明失戀，却說對方不值得愛，自動放棄的。

c 嫁禍遷怒。企圖把失敗責任卸下，便嫁禍他人，忍受不住失敗後輿論的批評，便遷怒他人，也是弱者的行徑。

### 3. 積極求出路：這却是強者的報復心理：

a 再接再厲。被人打跌不算失敗，扒不起來才是失敗，於是扯起失敗是成功之母的旗幟，準備反攻。蘇秦「頭懸梁，錐刺股」，「勾踐的「臥薪嘗膽」，都是報復心理的表現。

b 迂迴作戰。這事失敗了，就從別的方面去求補償，所謂「失之東隅，收之桑榆」。所謂「昇華」就是他處求補償的結果。但丁一身祇見他的愛人兩次，但一世紀念她，結果寫一部有名的「神曲」來紀念他這心上的愛人。

c 宣傳攻擊。太上立德，其次立功，其次立言，德功無成，便著書立說。孔子一世官運不亨通，便著一部「春秋」，把同時代官家，一個個罵得狗血淋頭，沒有一個好人，但還稱是「春秋責備賢者」，不賢者還不去批評。馬司遷發憤也動起「藏諸名山，傳諸後人」的寫作念頭，都是百世以求知己的意思。

## 第二十五講 閉講致詞

今天是一最後一課，我不得不向諸位告別了！回顧過去的講述，未能如預期的充實。例如，關於社會、政治與經濟，雖然說得很多，但關於法律與藝術、醫術、農學和工學却沒有提到。關於西洋科學史說得很多，但關於中國科學史說得太少了。

諸位當然明白，各種客觀條件，使我未能實現一個理想的計劃，所有不滿足的地方，祇好讓我們大家將來各自努力去補充，去改良。到今天，我們還是來檢討關於這個科目的一般問題，作為臨別贈言好了。

從過去的檢討，我們可以知道：第一，科學並不是一種純粹科學，並不是只在象牙之塔裏研究與社會，歷史完全絕緣的東西，經過我們的推究，已充分表示出，科學家祇在一定的歷史條件下，一定的社會的要求下，才能完成多少東西。所以科學是歷史的產物，是整個人類努力的結晶，是人類精神文明最精煉的蒸溜品。

第二，各種科學都是息息相關的。所以學社會科學的人，假如不懂自然科學的一般理論，學自然科學的

人。假如不懂得社會科學的基礎知識，不僅會弄出一些愚蠢的笑話，並且也不是一個完全的知識追求者，或一個保有十足現代武裝化的頭腦的人。

第三，關於科學與宗教的關係，我們曾說過，人類最初知識祇是一個整體的，不像現在這樣分得很精細，所以在古代，科學與宗教也曾打成一片。譬如醫學與巫術就是一個東西，孔子說：「人而無恆，不可以作巫醫。」天文學與星術也是一樣，化學與煉金術也是一個來源。但是知識的發達，就必然地要取下這些神祕的外衣，真正的知識，必然與費爾巴哈所說的一樣：「直視自然，直視人間，哲學的祕密已擺在你的眼前。」於是科學與宗教的鬥爭，遂成歷史的必然。但當宗教還佔勢力的時候，如我們所已說過的一樣，科學就受到了慘酷的壓迫，但，真理終是客觀的，科學的勝利又是必然的。然而勝利的科學依然未能完全脫離宗教的影響，這却是奇怪的現象了。譬如如烏爾服（Wolf）在他的「哲學與科學的回顧」（A Philosophio and Scientific Retrospect）一書中，就慨乎言之：「近代思想的一些最偉大的先驅者竟不能把自己從自然的束縛中完全解放出來，而他們的承繼者也重複地屈服於超自然的誘惑……從星期一至星期六是嚴格地科學的，星期日便是超自然的，或者，在寫作天文學，物理學，化學等時是科學的，而在寫作哲學和宗教的題目時，便是超自然的」（中譯本，四七頁。）這種現象是必須加以清算的。

第四，關於科學與資本主義的關係。我們說過，科學是隨資本主義的生長而發展的，我們曾指證從十四

十五世紀，資本主義開始推翻封建舊社會機構而發展以來，科學也脫出黑暗時代宗教的壓迫而日益昌盛起來了。但我們又指出了資本主義的最高階段的帝國主義就是資本主義的沒落的、垂死的階段了，而同時又講明帝國主義階段依於經濟壟斷形勢的形成，於是就對科學採取阻礙和破壞甚至窒死的野蠻手段。關於這一點，諸位不要誤會以為科學原是資本主義的附屬品，因牠鼓勵就興盛，因牠壓迫就衰頹，因牠發展就發展，當然也因牠死亡而消滅了。這是錯誤的推論。我們知道，沒有資本主義之前，曾經有了科學，資本主義發生和發展，會獎勵和推動科學的發展，這是我們感謝的，到了資本主義的演變而壓迫科學時，已經使我們憤怒了，科學那裏還有義務和心情去為資本主義之死亡而殉難呢？老實說，資本主義祇是人類經濟生活的一形態，牠佔着歷史演變的一重要階級，那是事實的，但絕不會因為牠死亡而人類社會就馬上烟消雲散。這理由不待他尋，原來資本主義本身是一種過渡，是建築在一定的物質生產的特定階段內的。當物質的生產力發展到一定階段，使封建社會的生產關係不能包容這新興的生產力時，就創造了資本主義這種政治經濟形態來代替封建社會。於是物質生產力便在新的生產關係中發展着了，要求科學和技術來幫牠充實這新天地新領域了。然而充實的結果，使生產力又向前猛進，到達了現存生產關係所允許的極限，於是帝國主義不得不阻止科學和技術的進步，在恐慌的前後還大規模地破壞生產力以保持既存生產關係的崩潰。然而物質的生產力是依牠自身的法則向前發展，同任何生產關係衝突亦所不惜，創造另一新的生產關係。所以

資本主義是一種歷史的過程，科學却是永久的。牠是理解自然的鎖鑰，牠是征服自然的工具。物質生產力是人類對自然交換的通道，所以牠與科學是同一血統所生，相依為命，共存共榮的。科學未可以視作與資本主義同其命運而一道崩潰了去的。

## 二

其次，我們要說及我們中國今日對科學的希望。

抗戰建國綱領第二十九條規定：「提高科學的研究，與擴充其設備。」在表面看來，好像是很輕鬆的一條決議案，但是，要知道民國十二年的「人生觀論戰」或稱科學與玄學的論戰那時，彷彿還覺得祇有玄學才是東方文明的精髓一般；而「五四運動」時代所要求的德賽二先生（Democracy and Science）祇落得那末無恥的結局，那末，抗戰建國綱領的第十九條，總不得不嘆為時代進步的象徵了。

一九〇〇年「拳匪」之亂時，一般無知民衆，還相信中國的神符，可以對抗帝國主義的大砲和軍艦，現在抗戰，敵機明白的在頭上盤旋着，排炮成行的掃過來，於是前方後方，婦孺老少，再也不敢不相信科學了。於是「提高科學的研究，與擴充其設備」便成爲急務了，並且還「訓練各種專門技術人員，與以適當之分配，以應抗戰需要」（抗戰建國綱領第三十條）。彷彿中國人忽然聰明起來了一般，因爲事實擺在前面，沒有



科學和技術，什麼東方文明都是假的，而且，現在世界正打成一片，沒有科學和技術，就沒有文明可言，立國也成爲問題了。

然而單獨努力提倡科學與技術就行了嗎？  
不可以的！

一個燕子並不就是春天，單從皮毛的推崇，形式的模倣，表面的裝飾，還是不行的！穿了皮鞋和西裝，並不會馬上就成爲現代青年，必須整個頭腦都現代化了才可能的！單單中學爲體，西學爲用，祇是穿西裝的舊式青年，與沐猴而冠差不了許多，所以必須整個「體」都已改造成配合了「用」，「體」與「用」和諧地打成一片，「文質彬彬，然後君子」

那末，想在中國推行科學化，先決條件是什麼呢？

第一，整個國家必須爲科學化準備基礎。這就是要求民主主義的實施。科學的發展爲什麼需要民主主義的政治形態呢？科學爲什麼要肅清那阻礙科學發展的封建殘餘及其意識形態呢？我們曾經說過，在資本主義的割據形勢下，科學的發展受了限制，那末，封建惡勢力的割據下，更不消說了，中世紀科學的解放正是隨民主政治的解放以俱來的。在中國現階段上，封建的殘餘勢力依然猖獗。試看，同鄉的關係，親戚的關係，在各方面都表現出不可動搖的勢力。就是在大學中，同鄉會總熱鬧過同學會，而同學會又熱鬧過以學術爲目

標的什麼學會的。在這種情勢下，我們就不能否認民主主義依然是一個革命的口號，換言之，資產階級的政治理想的民主主義革命，在中國還依然沒有完成，須要急速地完成牠，就是今日中國政治的緊急目標。民主主義的政治形式，正是科學所要求的起碼的政治形態。在封建社會的古舊空殼裏，高談科學的必要，正是牛頭不對馬嘴。要想一天便把科學的花培植好來而不事先剷除雜草同樣是不可能的。德謨克拉西政體與賽因斯是平行的現代文化的兩大柱石，一木是支不了大廈的！

第二，每個人的頭腦也要科學化，也要受過科學洗禮，然後科學才會發展。不然，無知民衆既滿頭腦是神奇鬼怪，而大學生，學士，博士，也滿頭腦是張天師，如來佛，上帝，閻王，科學怎能發達？科學不單是幾條公理，幾種專門學問，幾所實驗室就了事，而是把牠的精神體現並灌注到各個人現實生活的各方面去。如果不把一切迷信，空想和落伍意識清算去，依然滿天是神佛，前後都是鬼怪，整天在幻想着，靠命運，賴僥倖，那末，科學從何發達起？科學是在追求事實，追求客觀真理，牠徹底的是唯物論的，科學的醫學告訴你一種病是什麼病菌在發作，牠是依如何程序在發展，醫法是依如何程序在進行，一切都有事實，實驗，經驗作根據的。而你却否認這是事實，說是邪氣，要求神驅邪，化符治鬼，這又如何能提倡科學？

自然，我們也並沒有幻想，以爲先把每個人的頭腦都用帚把打掃清楚，用火酒消毒乾淨，然後從外國把科學大批運來，彷彿把水池弄清潔然後引水灌入一般。不！我們並不幻想，我們充分明白，世界永不會有這種

天真爛漫的情況的一日的，科學也不須要也不願望在這種社會裏發展起來，猶之好花不希望火酒瓶裏生長一樣，牠是在泥土裏長大的，科學也是在實際的社會裏長大的，不是在理想的天堂裏長大的因此，對於一般民衆，祇有開導，用現實去開導，用科學的真實性，客觀性的確性，去教育他們。中國民衆的先天並不落後過他民族，但是教育的現狀和方法却實際落後過他民族。我們須要加緊教育，加緊科學的教育，加緊革新整個民族頭腦與思想的教育！

我們說過了，科學是歷史的產物，是人類社會的努力的結晶，是人類精神文明的最高的產品，牠不專屬於某一民族，某一國家，某一世紀，牠是人類公有的產物，祇要我們中國能整個國家，整個民族，齊心準備接受科學的洗禮，科學一定惠然肯來，且開花結實給我們看的。

### 三

但是，在今日中國科學的研究興趣，並不很高，不僅對科學的研究興趣不高，就是對一般學術的研究興趣也並不很高。爲了這樣，對於稍爲努力向學的青年都是很可寶貴，很可尊敬的青年。我這話，並不立意輕視或過低評價我們中國今日的學術水準，而是因爲這是事實。比方試舉行這樣的測驗，要一位學生立即舉出十個科學家的名字，三本科學的名著，一本科學著作的內容，我想成績一定不很好。爲什麼呢？因爲現在一帶

青年在追求的不是基礎的學問，而是皮毛的口頭禪，不是務實學，而是好虛名。於是不高興去讀厚而且重的一些書，而單追求報紙雜誌的廉價知識，不高興去直接讀名著，而高興搜集一些雜碎的談資。長幾千年當中的文化遺產我且不說了，就是近百年來的轟動人類頭腦的著作，我們究讀了多少本？在自然科學上，從牛頓到愛因斯坦，在社會科學上，從聖西門到列寧，其中劃時代的著作，如達爾文的「物種起源」，馬克思的「資本論」，摩爾根的「古代社會」，孟德爾（Mendel）的「雜種植物的研究」（Versuche über Pflanzen-Hybriden）等等，我們研究了幾本？是一個現代人，而不知道現代的事，而不知道現代文化的內容，而不知道幾十萬萬人如何在生，幾千萬人如何在鬥爭，在流血，這是成何體統！

因此，我必得警告諸位，要趕快地努力讀書，並從一本一本的厚書，一冊一冊的名著去着手，去讀！單在追求雜誌知識是不夠的。

其次，不得不忠告諸位，讀書不是關在象牙塔裏讀的，現在不是獨善其身的時代，應配合社會實際需要而來讀，把讀書配合抗戰建國的實際需要，是最必需的。

生存在半殖民地化的中國的我們，是先天地不幸的，但這不幸，却不應跪着求上帝來賜福我們，求我們的主人們良心一旦發現來加惠於我們，這是無效而且無謂的。凡事祇有我們自己去打出一條血路來，自己救自己，才是辦法。

香港文化供應社印行

# 大 學 用 書

- |      |       |       |       |       |      |         |      |               |         |
|------|-------|-------|-------|-------|------|---------|------|---------------|---------|
| 租稅論  | 文藝鑑賞論 | 中國文學史 | 學習心理學 | 教育生物學 | 教學原理 | 自然與自然科學 | 科學概論 | 日本歷史教程        | 中國社會史教程 |
| 周伯棣著 | 胡仲持譯  | 譚丕謨著  | 阮鏡清著  | 張栗原遺著 | 王士略著 | 張先辰著    | 石兆棠著 | 早川二郎著<br>張蔭桐譯 | 鄧初民著    |
| 再版中  | 五元五角  | 印刷中   | 四元    | 四元五角  | 二元   | 三元五角    | 七元   | 九元            | 八元七角    |