

傳統先著

哲學叢書
現代哲學之科學基礎

商務印書館發行

張序

自胡適之先生作了一二次講演，主張科學於將來可以代替哲學以後，國人在思想界上似乎有些人因此遂誤會爲哲學與科學是相衝突的。最顯明的是所謂科玄論戰。凡站在科學一方面而攻擊玄學的人在隱隱約約之中至少總是示人以科學與哲學是相反的。殊不知科學與哲學相戰，這在歐洲乃是五六十年以前的事了。最初是起於德國的唯物派；後來繼以英國的經驗派，乃至於法國式的實證派。這些學說之所趨乃形成一個反形而上學的潮流。不過這個潮流卻已早成爲過去了。我們只須檢查各國的出版界便可證明。換言之，即科玄論戰一流的文章在晚近二三十年以來直可謂已絕迹。這一點只是一個反證。其正面卻另有一個重大的意義。這就是哲學與科學在二者的本身已起了變化。哲學的變化雖不甚大而最要的一點是一反亞里斯多德的方法。科學的變化則很大。這是由有突飛的進步，自相對論出而空時的觀念根本上起了革命。推其極端不僅是空時變爲相對的，並且直變爲沒有了。自波動力學出而物質的觀念又起了革命。不僅物質的固體性沒有了，即物質的粒子性亦搖動了。加以不定原理把物質的條理更弄得不可測。二十世紀初葉可謂物理學最有改觀的進步之時期。

但是我以爲這還不止。尚有兩個含義。一個在物理的科學；一個在生理與心理。這二個可以說統罩自然科學全體。第一個是今後講物理卻不能離開認識論。這便是物理與知識打成一片。即傳統先君所謂能所不能分開是

已。這是科學上一個極大的新轉向。第二是趨向於整全。在生理學上與心理學上顯然皆有此傾向。所謂趨向於整全就是改變了舊日的機械論的觀點。這二點合併起來以致全部自然科學乃大異於其以前的狀態了。這樣的科學界自起變化當然影響於哲學。在我們哲學家看來，可以說科學是在那裏一天一天向着接近於哲學而變化。至於哲學亦未嘗不因科學的接近而起變化，有以求接近於科學。傳統先君有鑑近來國人之譚哲學者日多，但很少有現代科學的素養，有時甚至於作違反科學的主張，以爲此非哲學界之福。乃發憤以數月之力遍讀最近科學著作而撰爲此書。書成以稿先寄我閱。我看了以爲得未曾有。即在歐、美此種體裁之書亦尙未見。而以時代之需要論，此種書則絕不可少。外國雖有類乎此者，然翻譯以後決難合國人的脾胃。此書完全以中國人爲立場而說話。敘述之顯明，範圍之廣大，在在皆正適合國人之需要。故我很願意在此序上廣向中國讀書人士推薦，以爲留心現代思想者能人手一編最好。

民國二十四年五月二十二日張東蓀序於北平

自序

說幾句俏皮話引起許多人會心的微笑，或是講些浮淺的理論使自己得到一個婦孺皆知的聲名，這大概是中國思想家的特色。舉凡社會學、經濟學、政治學、教育學、文學等等他們都看過一個大綱再加上自己的一點小聰敏，於是他便成了一個權威的作家。在他老友所編的某雜誌中他發表一篇「國際經濟情勢之展望」，在他自編的文集裏又收入了許多「中國社會改造」的講話。其他，如我國的黨政、文學思潮之演變，現行教育制度、文藝批判，各種的問題他們都能隨意拿來成為大塊文章。他們真是萬能，社會上也就因其萬能而予以熱烈的歡迎。其結果便使中國的思想界長成了一種避難就易的怪現象。誰都願意做輕巧事，何況那又能得到一般的欣賞呢？若是埋頭苦幹去向一種專門學術深掘，那就等於自絕於中國思想界。因此，這種浮淺的風氣使我國無論對於那一種學問都不出「概論」「大綱」的範圍。

再說到哲學界，有幾位學者在千辛萬苦中爭扎，總算在尙浮淺、喜萬能的思想界中得到了一片乾淨土。誰知近幾年來轟入了許多以口號建立哲學，以政黨擁護哲學的先生們。其中我認為最奇特的就是許多人喜歡把死去了的唯物論，譬阿酷阿的加上些作料也跑到哲學界來擾亂。他們假借科學做招牌，把哲學的正統罵得一文不值。他們說科學是唯物的；唯物是科學的。此外的哲學全是反科學的。其實這是一種掛羊頭賣狗肉的勾當，他們自

己還沒有知道羊肉是什麼滋味哩！

從哲學與科學的關係我又想起了十年前的科玄論戰。讀哲學和研究科學的人，兩方面大打其筆墨官司。在十多年前的中國能發生這樣一場熱鬧的論戰，這確是中國思想欣欣向榮的表現。但是現在還有人保持科哲衝突的態度，這真不能不使我對中國思想界失望。十幾年來科學與哲學的發展已使雙方有互相契合的關聯。東蓀先生所說的「科學之哲學化」可算看清了近來科學與哲學的趨向。有人說哲學的題材漸次被科學分別的拿去了。哲學只剩下一個空殼，貧乏得毫無實義。據他們說，哲學的將來是毀滅。我認為這也是聰敏的思想家一種取巧致勝的論辯，似是而非，動人聽聞的口號。根本他就尚未知道科學是正在供給哲學許多的資料；根本他就沒看見哲學正在容納科學所得到的結果。哲學貧乏了嗎？哲學要毀滅嗎？在真正看清了近來的科學發展哲學猛進的人看來，這只是表示中國思想界的貧乏，將來只是浮淺的風氣要歸於毀滅。

這是我寫此書時的一些感觸。我生性就鄙棄浮淺，當然我也不能如萬能博士一樣得到社會的注目。但是我自有樂趣，我就愛在我所喜歡的專門功課的深處探尋，也許我毫無所得，也許所得極微。這種精微的求索已足夠以滋潤我的心靈。我不會取巧，也沒有口號。我只用深入淺出的方法，憑誠懇拙直的態度，以理由代謾罵的痛辯，秉常仁不讓的精神來和諸位討論「科學是趨向於唯物呢？還是趨向於唯心？」我們不是只掛一塊科學的招牌就完事，我們要追求科學思想發展的歷程，我們要拿真憑實據來解決哲學的問題。

我寫此書時有一個預定的計劃就是用極淺顯的文字表述極深刻的理論。我希望沒有研究過專門的科學

或哲學的人都能看得明白。關於這一層我能成功多少，不敢確定。不過我在討論相對論和新量子論的時候，我竭力的免除數理與公式，僅求其理論在邏輯上的程序。我計劃的第二點就是注重理路的發展。我不願介紹幾點結論便完事，我要求得達到某一論點的理由及其理由發展的歷程。因為我以為這樣纔可以啓發讀者的思想，得到深造的途徑。

「科學之哲學趨向於唯物歟唯心歟」這當然是本書所要解決的中心問題。其結果如何讀完本書後自然明白。唯物論是我素來所鄙視的。嘗就新唯物論之本身檢討之，成辯證法唯物論之批判一文。張東蓀先生的理論從來也是反對唯物論的。所以他曾把我這篇東西收入他編的唯物辯證法論戰。從破唯物論一點看來我們是站在同一戰線上。現在我更以科學思想斥唯物之妄，特請東蓀先生作一序這是再適當沒有的了。我謹此向他致謝。

本書粗成第四五兩章時光華大學江振聲先生曾索去載登光華半月刊三卷中，並曾代為校對。第七章為全書結論也可說是作者的中心思想，所以曾借本年北平哲學年會的機會，顏以「科學的唯心論」請東蓀先生代為讀過。這都使我應以十分的誠懇去感謝他們的。

二十四年五月一日統先識於海上語梅齋

目次

第一章 科學與哲學之合作

一 科學之特性

- (1) 科學是敘述的.....三
- (2) 科學是分析的.....四
- (3) 科學是精確的.....四
- (4) 科學是規律的.....五

二 哲學之特性

- (1) 哲學是批判的.....六
- (2) 哲學是整全的.....七
- (3) 哲學是徹底的.....七
- (4) 哲學是關係的.....八

三 科學與哲學之分工合作

- (1) 敘述與批判之相互作用.....九
- (2) 分析與整全之相互作用.....一〇
- (3) 精確與徹底之相互作用.....一〇

(4) 規律與總則之相互作用.....	一一
---------------------	----

第二章 現代科學思想之發展.....一二

一 天文學最近之情勢.....一五

(1) 宇宙之大.....	一五
(2) 生命之短促.....	一五
(3) 自然之完整.....	一六
(4) 從牛頓到愛因斯坦.....	一七

二 物理學最近之發展.....一八

(1) 原子結構.....	一九
(2) 量子新論.....	一九
(3) 不定原理.....	二〇
(4) 思想方法.....	二一
(5) 最近趨向.....	二二

三 生物學最近之發展.....二三

(1) 機械與生力.....	二三
(2) 進化與突創.....	二四
(3) 活動與機體.....	二五

四 心理學最近之趨勢.....二六

(1) 行為主義.....	二六
---------------	----

(2) 精神分析論

二七

(3) 目的主義

二八

(4) 格式塔心理學

二八

第三章 空時問題在相對論之解決

二二一

一 舊科學的空間與時間

三二一

(1) 空間與時間是獨立的

三三

(2) 時間與空間是無限的

三四

(3) 空間與時間是絕對的

三五

二 相對論的空——時

三六

(1) 以太是存在的嗎

三七

(2) 愛氏之收縮作用

四〇

(3) 愛因斯坦之空時相對性

四二

(4) 閔可夫斯基之四度「空——時」

四七

三 普遍相對論對「空——時」之擴充

五〇

(1) 空間的曲度

五一

(2) 宇宙的膨脹

五五

四 相對論在哲學上之貢獻

五六

第四章 物質問題在新物理學之發現

六一

一 物質之原子性	六二
二 電力之原子性	六三
三 輻射之波動論	六七
四 輻射之粒子論——量子論	七一
(1) 溫度之均衡	七一
(2) 黑體之輻射	七二
(3) 溫度與能力之支配	七三
(4) 蒲朗克量子之假設	七四
(6) 愛因斯坦光子之理論	七五
五 輻射之波粒子論	七七
六 分光術與景光譜	七九
七 原子之內部組織	八二
(1) 鮑爾之原子論	八三
(2) 南美費德對原子組織之改進	八六
八 原子核之內部組織	八七
(1) 放射作用	八七
(2) 原子核之分裂性	八八
(3) 以質子分化原子核	九〇

(4) 中性粒子之發現……………九二

(5) 正子之發現……………九三

九 物質之波力論——新量子論或新波動力學……………九四

(1) 柏樂吉利之波動力學……………九五

(2) 斯魯丁格之波動力學……………九八

(3) 海森堡之新量子力學……………一〇〇

(4) 戴拉克之量子力學……………一〇二

十 新物理學對哲學問題之新曙光……………一〇四

(1) 因果律與或然性……………一〇七

(2) 符號與實體……………一〇八

第五章 生命問題在生物學之詮釋……………一二三

一 生命與物質……………一二四

(1) 生物學與化學物理之區別……………一二四

(2) 生命與無生命之區別……………一二五

(3) 生命之來源……………一二七

二 生命之性質……………一二〇

I. 機械論之歷史及其理論……………一二〇

(1) 機械論之略史……………一二〇

(2) 笛卡爾之理論……………一二一

(3) 拉梅特利之理論·····	一一二
(4) 荷蘭巴哈之理論·····	一一二
(5) 現代之生物機械論——羅尼布之理論·····	一一四
(一) 人工解卵·····	一一五
(二) 機體之發展·····	一一六
(三) 局部之重生·····	一一七
(四) 本能與感應性·····	一二七
(五) 環境與適應·····	一二九
(六) 生物之死·····	一三〇
II. 生力論之歷史及其理論·····	一三〇
(1) 生力論之略史·····	一三一
(2) 亞力士多德之理論·····	一三一
(3) 杜里舒之理論·····	一三一
(一) 胚胎的發展·····	一三二
(二) 個體之復生·····	一三四
(三) 適應環境·····	一三六
(四) 遺傳與潛力·····	一三七
(五) 本能與行為·····	一三九
III. 完整論之代表理論·····	一四一
(1) 生命活動之協和配合·····	一四三
(一) 呼吸·····	一四四
(二) 血液·····	一四四
(2) 機體與環境之混一·····	一四四

(一)呼吸之整齊性·····	四五
(二)環境與感官之關聯·····	四六
(三)經驗之統一·····	四七

三 生命之發展·····一四九

(1)進化自然主義·····	一五〇
(2)創化論·····	一五一
(一)過去現在未來·····	一五一
(二)物質生命心靈·····	一五二
(3)層創論·····	一五五
(一)進化之關聯·····	一五六
(二)進化之推動力·····	一五七
(三)生命之特性·····	一五八
(4)全體論·····	一五八
(一)進化之層次·····	一五九
(二)機體的「場」·····	一六〇
(三)全體的實在·····	一六一
(四)全體之功能·····	一六二
(五)生命進展是有完整性的·····	一六三

四 生命之目的·····一六四

第六章 心靈問題在新心理學之曙光·····一六九

一 心之生理基礎·····	一七一
---------------	-----

(1) 桑戴克的動物實驗.....	一七二
(2) 巴夫洛夫之交替反射.....	一七四
(3) 華生之行爲主義.....	一七六
(一) 刺激與反應.....	一七七
(二) 感受機關.....	一七八
(三) 發動機關.....	一七九
(四) 傳導機關.....	一八二
(五) 行爲與人格.....	一八四

二 心之範圍..... 一八五

(1) 意識是心靈活動之一小部分.....	一八六
(2) 心意之潛隱.....	一八八
(3) 隱意識之本性.....	一九一
(一) 臘西施情意綜.....	一九一
(二) 伊諾普斯情意綜.....	一九二
(三) 求極意志.....	一九二
(四) 求生之力.....	一九三
(4) 隱意識存在之證明.....	一九三
(一) 夢之解釋.....	一九四
(二) 精神病.....	一九七
(三) 失官偶忘筆誤.....	一九八

三 心之長成..... 一九九

(1) 心之原始經驗.....	二〇〇
-----------------	-----

(一) 本能之理解力	二〇一
(二) 完形及其背景	二〇二
(三) 聯感論之荒謬	二〇五
(2) 心之發展	二〇七
(一) 發展之方式	二〇七
(二) 行為派學習律的錯誤	二〇八
(三) 黑猩猩的實驗	二一〇
(四) 完形的構成	二一三
(3) 心之長成的歷程	二一四
(一) 運動的完形	二一五
(二) 感覺的完形	二一五
(三) 運動感覺的完形	二一六
(四) 觀念的完形	二一七
(4) 心之目的	二一八
(一) 行為之特性	二一九
(二) 行為之目的	二一九
(三) 目的之程度	二一九
四 心身之關係	二二〇
(1) 生理的動物與心理的動物之區別	二二〇
(2) 對於各種感覺的神經活動是沒有區別的	二二一
(3) 中樞神經系沒有區別的功能	二二二
(4) 心力	二二三

(5) 心身之完整

第七章 科學的哲學趨向於唯物歟唯心歟.....二二四

一 新唯心論及其知識論的根據.....二二九

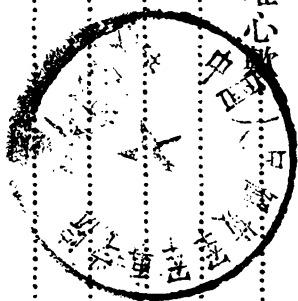
二 相對論所奠立的唯心論之基礎.....二三二

三 新量子論與不定原理之摧破唯物.....二三六

四 生命之完整爲心靈之表現.....二三八

五 心靈之完形非機械所能解釋.....二四一

六 科學的哲學是唯心論的.....二四三



現代哲學之科學基礎

第一章 科學與哲學之合作

科學與哲學是相輔並進的。本來在古代科學與哲學是混爲一體的。至中古時代科學與哲學都做了神學的附屬品，那時既無哲學復無科學之可言。近代知識進展極速，各種的科學都羽翼豐滿，各自分飛。當時科學以爲一切宇宙之祕無不可迎刃而解，於是情驕意盛視哲學如敝屣。其實，這只是一時畸形的變態，絕非科學與哲學本身之間有甚麼不能容洽的裂痕。現代科學與哲學的發展早已矯正了這種變態，顯示了牠們不可解斷的關係。

科學與哲學我認爲同是以系統的知識去求宇宙萬有的實在。牠們雖因時代推動力之不同而各自有其發展，雖因採取的方法之不同而各自有其歷程，然其求真理之目標則始終一也。實在說，古代思想中只有普遍的知識或學問 (science)，而無分立的科別。因爲 science 一詞在希臘原爲 *scire*，即知識之意，而哲學爲 *philosophia*，義即愛智。例如亞利士多德之 *Physics* 與 *Metaphysics* 兩部分惟有時期先後之別，而兩書均以知識之整個範圍爲題材。所以古代的哲學即科學，科學即哲學。至中古時代自由研究之學問已湮沒無聞，人們只有信仰而無知識。科學與哲學都做了宗教的奴婢。當時的科學只是替創世紀加註解；哲學只是替聖經作說明。近代自培根

之新工具出，注重觀察，歸納事實。於是科學始漸次分類獨自發展。各以哲學題材中之某一點作為專門研究之對象，科學把整個的學問分為各項科目以作深刻之探求。在宇宙萬有的知識中有一部分是研究日月星辰的便成了天文學；有一部分是討論物體之組織與變化的便成了物理化學；有一部分是考察生物活動與有機進化的便成了生物學；有一部分是追求心靈活動的便形成了心理學……於是個別的科學似乎逐漸把哲學遺忘了——不時研究科學的人在詛咒哲學。這好像在叢林中專注在某一根樹或某串葉子的時候他忘卻了他是在大叢林中哩！哲學與科學是不會離散。哲學要知道整個的自然界到底是甚麼。各種科學便以自然界的某一部分作一個精確的研究，然後都把牠們各自所得的結果交給哲學去作最後的總結算。孔子說過：「學而不思則罔；思而不學則殆。」「學」我作「科學」解，「思」我作「哲學」解。若是徒有科學而無哲學則罔無所指；若徒有哲學而沒有科學則空洞不實。故科學與哲學始終是互相補益，互相合作的。

有一點我要預先聲明的，即本書所言科學是指純理論的科學而非指應用科學。理論的科學是求自然之原則；應用科學是實際上去利用這些原則以匡制自然。理論科學是為知識而求知識；應用科學是為人生而求知識。簡明的說，愛因斯坦是理論科學家，愛迪生是應用科學家。現在我們所討論的只注意科學之思想，而不顧其技巧。科學與哲學分工合作的情形決不是汎汎的空談幾個名詞或徒用幾條定義所能竣事的。我們要詳細的研究科學與哲學的性質及其內容，然後比較之，融會之以求其相互之關聯。下面我便繼續的分析兩方面的特性。

一 科學之特性

我曾說過，科學與哲學都是以有系統的知識求宇宙之究竟。但是這不足以說明科學與哲學，因為這只是一個普遍的概念而已。譬如「玫瑰是花」這不足以解釋何為玫瑰花。我們要說明這種花有甚麼顏色，有怎樣的形態，在何時開花，以及牠與別的花所不同的特性，我們始能認識牠。至於何謂科學，我們就要討論科學所有的特性。

(1) 科學是敘述的 科學在探求自然之祕的時候牠是偏重於事實之觀察與實驗。於是科學的第一件工作是把觀察與實驗所得的結果詳細的敘述下來。自然所給與我們的實況科學就儘力的描繪。某一種專門科學便專注於自然之某一部分之敘述。有人說科學只是寫實自然，而不替自然加解釋，加說明。但是我以為科學的敘述必含有適當的說明。不然，我請問：「為甚麼我們要追索事物的原因？為甚麼要預測或實驗事物的結果？」一言以蔽之，為自然加註解而已。有人說：「一切科學都用着時間、空間、物質……種種的觀念為基礎。但是究竟什麼是時間、空間、物質……呢？通常科學家是不必過問的。」科學家不過問空、時、物的究竟嗎？那真是「通常」的科學家，那還是十八十九世紀的「通常」科學家！假說應用科學家不問問這些，那還情有可原。至於說到二十世紀的理論科學家而不必過問空、時、物質之究竟，這真是滑天下之大稽。我們知道相對論是在解釋何為空時，新量子論也正求索物質之究竟。其他如生物進化，遺傳與生長等何一不求說明一部分之自然界？不過科學所說明的只是自然之局部。科學只專門解釋牠所研究的一部分而不顧及其他。所以科學的解釋自然是現代科學的事實。但是這

種註釋並不是整個的最後的巴特里克 (G. T. W. Patrick) 在其哲學概論中言科學爲事實之尋求，事實之敘述，事實之說明，則較爲公允。

(2) 科學是分析的 「分析」我有兩種意義。第一，科學是分門別類的。科學把自然界分爲許多科目。每一項科學只專門研究牠本身範圍之內的材料。所以科學是分析的。第二，科學所用的方法是分析的。譬如，牠研究物質的性質，牠就把物質分成原子，再分成電子，再分析爲正電子負電子。若是牠討論生物組織，牠就要把生物分析爲簡單的細胞。科學在自然界中只是研究牠本身所特別專注的地方。凡在牠本範圍之外的題材牠便疏忽了。科學把整個分析爲零散，把全體分析爲部分。我們還可以說這是科學的抽象性，因爲科學在整個的資料中抽繹出牠自己所注意的一部加以深入的分析。

(3) 科學是精確的 因爲科學偏重抽象，偏重分析，牠所研究的內容也就要追根窮底。科學要鑽入自然細微的深處。科學要專心壹志的探討牠所抽象出來的範圍。那末牠所得到的結果當然有較爲精細較爲準確的可能。每天專心打靶的人所發出的子彈當然要較爲準確；終身從事於雕刻的人所出的作品的確是較爲細緻。因之，科學有深刻的觀察，嚴密的統計，精確的實驗，審慎的測量。譬如一位生物學家對於一個極簡單的問題，如決定冰的潛熱，他不惜改造若干次的實驗儀器，窮畢身之力以求小數點下極細微的一點尾數。再如關於幾種特殊物體的景帶 (spectrum bands)，物理學家寧肯犧牲一生的精力去考察種種的實驗以求得到一個計算物體之密度與彈力準確的記錄。天文學家爲觀察整個之日蝕計他可以不辭辛苦的從英國跑到 Bressil 的蘇布拉地方

和 Guinea 海灣的王子島上去看日蝕。何以他們要這樣？一言以蔽之，求其精細與準確而已。他們千辛萬苦的搜羅許多 Data。也許他一時得不到效果，也許他弄得茫無頭緒。但是他替後來研究的人預備了許多極有益的參考，他替將來的科學家立了精確的基礎。

(4) 科學是規律的。因為科學是注重分析，力求精確的，牠就不能不力求簡潔明晰，便於利用。於是科學總是把許多普遍的現象歸納為幾條簡單的法則。這種特性我名之曰科學之規律性。科學法則予自然以簡潔清晰的說明。並且科學還可以拿這些普遍的法則預測未來的現象，匡制自然的運行。但是一般的科學家和迷信科學的人都喜歡信仰科學法則是神聖不可侵犯的。這也失去了科學的精神。老實說，科學法則並沒有完全為一切事實所證明，牠們不是絕對的。科學法則是隨時代而進展的。牛頓的萬有引力律曾一時視為天經地義，現代愛因斯坦已發現了牛頓律所不能解釋的現象。因此愛因斯坦的相對論已取而代之。而愛氏原理之本身也是繼續的在修正之中。我們信奉科學法則之神聖那是大可不必，但是科學之有法則性這是不容否認的。科學要簡單，要明顯，所以牠需要以簡單的規律去解釋較多的自然現象。克希荷夫 (Kirchhoff) 說：「力學要用最簡單的形式而完備的描寫自然界的各種運動。」他又說：「一個描寫在今日是視為最簡單的，但是在未來科學的發展中牠將為另一更簡單的描寫所替代。」所以科學法則不貴其永存勿替，有求必應，而貴其能說明自然現象的簡明性與整齊性。

總而言之，科學是追求自然現象有系統的知識。牠的方法是觀察、實驗、測量、統計。牠的特性是敘述的、精確的、

分析的、整齊的。

二 哲學的特性

科學之發生每在哲學之後。個別科學之題材無不從哲學範圍中分別出來。科學是從分析方面討論。而我們研究哲學的特性就要從「整個」方面着手。以有系統的知識求宇宙萬有之玄妙，我們已經說過，這足以說明哲學或科學。因為牠們有特性上的區別。科學是注重於「分」，哲學就是着重在「整」。所以哲學的特性總不出「整」的關係。李頓 (J. A. Leighton) 以為哲學是對於經驗、生命、行為、以及其互相關係之一切主要特點的總檢討。懷特海 (A. N. Whitehead) 在其歷程與實在中說：「哲學之研究係向較大的普遍界航行。」在以前斯賓塞也說過：「科學是局部的，有組織的知識；哲學是整個的有組織的知識。」這都足以表示哲學特性之概略。

(1) 哲學是批判的 在我們日常生活中有許多觀念是認為有用處的。在一般的科學有許多概念是假定為真實無疑的。這些概念到底是真實的嗎？普通對於這些是不問問的。哲學就是特別要批評這些概念，特別要考察其實在的意義。伯洛德 (C. D. Broad) 在其科學思想一書中第一章詳述哲學之題材及其對各種科學之關係，他就特別注重哲學之批判性。他說：「哲學最根本之工作乃取日常生活及科學所用之概念而分析之以決定其明確之意義，表述其互相之關係。」我在前面說過，科學並不只知利用常識中的概念而不加以說明。科學對於普通的概念也是要明定其意義，說明其關係。然而各種科學所說明的意義多只能應用到牠本範圍之內。同一概念

在此一科學中其一意義而在另一科學或別有其不同之意義。哲學所要批判的，所要說明的乃是一種普遍適用的實義。哲學所着重者尤其是要這些概念去對整個的宇宙作全盤的批判。

(2) 哲學是整全的 適纔我們說哲學要對整個宇宙作全盤的批判，這就是哲學所有的一種全體觀(*synoptic*) 的特性。所謂全體觀有兩種意思。第一，哲學要以整個的自然界作為解釋的目標。哲學要將未經分裂的整個知識題材作一種完整的研究，或是哲學要將各種科學分別研究後所得到的確實結果綜合起來作一種全部的匯通。鮑爾生(F. Paulson)在其哲學概論中名哲學為「一切科學知識之總和」。歐朋(Urban)也認為哲學是組合和關聯各種科學的結果。伯洛德把哲學分為批判哲學與思考哲學。其批判哲學即指哲學之批判性，其思考哲學即言哲學之整全性。他說：「在思考哲學中我們無疑的應當把一切科學的結論拿來討論。」這是我所謂哲學全體觀的第一種意思。第二就是說哲學的方法是綜合的。譬如哲學討論到物質問題雖有時也用分析方法，然而牠最重要的工作還是將物質之各種性質綜合起來以求其真義。哲學雖兼取分析與綜合兩法然其分析為臨時之手腕，綜合為根本之方法。哲學之研究問題牠要把這問題作為一個全體的看法。因此哲學在本質上，在方法上都是整全的。

(3) 哲學是徹底的 哲學之解釋宇宙要追根問底。宇宙究竟是甚麼？時間與空間究竟是甚麼？因果究竟是甚麼？我究竟是甚麼？「甚麼」究竟是甚麼？「究竟」究竟是甚麼？總之，哲學欲求宇宙萬有之究竟，欲得自然現象最後之意義。這好像是充滿了好奇心的小孩子盤東問西的天真態度。哲學要問到不能再問的本源(*irreduc-*

能再追問的本性，適當的說，哲學是求整個實體的最後本然。」卡爾金（M. W. Calkin）在其哲學之恆久問題的導論中說：「哲學是用理智去求索事物的完全不能再追問的本性，適當的說，哲學是求整個實體的最後本然。」卡爾金注意到哲學的最後性（*ultimateness*）。她說哲學是最後的因為牠要達到無以復加的境界。哲學並不在表面上或現象上去用功夫。

（4）哲學是關係的。哲學所注重的不在內容之簡明，不在形式上之齊整，而在萬事萬物的關結處。哲學不獨研究製網的繩子，不獨注意網孔的大小，牠所特別注重的是考察網是怎樣結起來的，網結是怎樣關聯的。哲學不但要明白宇宙萬有各自的關係，並且牠要得到自然界的總關係。不錯，科學也是注重關係，但是科學所求的關係只限於局部的。哲學所求的是整全的關係，最後的關係，各科學所有獨自關係間之總關係。羅素在其哲學中說：「科學試欲用規律將事實聚集爲一捆一捆的，而哲學的原料不是原來的事實而是這些規律。」這就是說，科學法則把事實結成一捆一捆的關係，哲學再把這些關係總結攏來。李頓在其哲學領域中也說：「哲學之目的乃發現真美善完全的意義及其關係以決定牠們在實在宇宙中的地位。哲學欲以一切關係之省思詮釋人生。」

我在拙著知識論綱要一書中說：「哲學是對於整個宇宙最後意義之批判的研究。」我覺得這可以包括哲學的批判，徹底，整全，關係四大特性。

三 科學與哲學之分工合作

有人以爲各種科學一門一門的從哲學範圍中分離出來。其結果科學發展愈盛，哲學之內容則愈將貧乏。新

科學不斷的從哲學中產生出來，新科學陸續的把哲學的題材拿去代為解決。那不是哲學將變得空洞不實一無所得？其實這只是皮毛之談，不明哲學與科學的真義。科學自有其科學之工作，哲學亦自有其哲學的工作。其工作是分別進行的，然而牠們的目的與機能仍是相同的。從牠們兩方面的特性看來，科學的注重在其精確之方法，簡明的法則，清晰的敘述。而哲學的特性就整個的對宇宙最後之意義加以批判的解釋。科學與哲學的工作不妨偏重於一邊，然而牠們雙方的精神不能不聯成一氣。牠們是分工合作的，相輔並行的。一所製造汽車的工廠，其唯一目的便是生產輕便的機械代替步行。假使這工廠裏面關於製造馬達、汽缸、車胎、車身、油漆……各部分都各別的有專門技師執掌其職。那末這工廠另外再不需要一個總工程師嗎？我看世上沒有這樣的工廠。總工程師是管理全廠一切的工程，監督全部機器的製造。在某模型的汽車沒有製造之先他要有一個全盤的設計。在各部機件預備齊全之後他要配合裝置，作最後的檢驗。所以總工程之不可少尤甚於其他各部分之技師。這種情形和科學間之需要哲學是相同的。然而哲學沒有科學的努力，那也是沒有成就的。一位總工程師從事埋頭設計，而沒有機件的製造，那也只是空口說白話，毫無實際。即使他能獨自造出一部汽車，也許車子能走，可是小心半途上出大毛病。因此，要有徹底的科學，要有精細的哲學，要對自然有真實的了解，科學與哲學非合作不可。現代的科學的發展因為牠有哲學的監督，現代哲學之興隆亦因其有科學之基礎。這都是無從否認的事實。

(1) 敘述與批判之相互作用 真正的了解自然，我們不僅是把一切的現象備述無遺，我們還要將各種敘述的結果加以融貫的批判。敘述供給批判的資料，批判辨別資料的真偽，這樣我們始有完善的知識。科學之特長

是善於敘述，但是牠不加以最後的批判。科學家只是對自然界一部分的說明。哲學之特長是工於批判，但是牠不會腳踏實地的去尋索自然。所以真實的認識宇宙實在，敘述與批判是相互作用的。湯姆生 (J. A. Thomson) 在其科學導論中說：「對於諸範疇與組織之批判為玄學對科學的主要貢獻。」懷特海 在其科學與近代世界中說：「哲學不是科學的一種……哲學是對各科學的總考察，而其特別目的為予科學以和諧與完成。」現在的科學家與哲學家都明瞭了科學的敘述和哲學的批判有同樣的重要牠。們雖是各自分工，而仍是彼此合作的。

(2) 分析與整全之相互作用 科學只是專門去分析，分析到極狹小的範圍中。若是科學始終只專注牠所分析的一部分，而忘卻了整個的關係，那末科學將不知牠是為什麼而工作。假定你只研究某一株樹的組織，或某一朵花的形態而忘了你是在一個大叢林中，那不是笑話嗎？而且你要考察整山的叢林實況，那決不是僅從幾株樹的分析得以成功的。若是反過來，你只從大體的觀望全山的概略而不詳細的研究那末所得的結果也不會實在。因此，分析與整全也是不能離散。一個專門做車胎的技師不僅是知道車胎是怎樣製造的，並且還要能把車胎配置在汽車適當的地位。所以現代的科學家不僅是「閉門造車」，他也注視到自然完整的關係。哲學家也不僅是討論宇宙之完整，他也要融會各科學所得的實況。

(3) 精確與徹底之相互作用 我們要認識宇宙的實在，徒有表面的精細與準確，徒事現象的分析，那是不可可能的。我們還要徹底的精確，我們還要最後的究竟。但是只求徹底而不精細，只求最後而憑空虛構，這也只有空中樓閣，海市蜃樓，徒有其莊嚴而已。所以現在的科學家不只是計算時間之準確，測量尺寸的精細，他還要徹底的

這問時間是甚麼，空間是甚麼。現在的哲學家也不只憑粗略的概念，深入的渺茫，他也要有精確的根據，實驗的基礎。

(4) 規律與總則之相互作用 科學的法則只是一種簡明而整齊的敘述。但是我們希望在這些法則上有一個總聯結。若是我們欲求宇宙之完整，我們就要將這些法則作一個最高關係的解釋。懷特海說：「我主張對抽釋加以批判。其功能有二：一則予各種抽釋以相當而正確的地位，然後再把牠們和諧的配合攏來；二則直接的比較對於宇宙較明顯的各種直覺，以組織一完全的思想規律。」可見現在的哲學家已着重在科學法則之間的總法則，因為非此不足以詮釋完整之宇宙。

從以上的比較我們知道哲學並沒有貧乏。科學愈發達，哲學的工作愈煩忙。科學愈繁密的從哲學中分立出去，哲學愈有努力融會的必要。現代的科學若較前有十倍的擴展，那末現在的哲學工作必有二十倍的緊張。因此現代的科學家必有哲學的涵養，現在的哲學家亦必有科學的基礎。並且也只有大哲學家纔配做大科學家，也只有大科學家纔是大哲學家。愛丁頓的物理世界之本質一書已有中譯本，譯本後面有一位Y T先生來上一個跋。他說：「他（指愛氏）涉及哲學的地方，卻既無精闢之見，亦多錯誤之說，很不敢令人贊成。科學家對於哲學缺少知識是一般的現象，倒用不着驚異。」不錯，十七十八世紀的人對於當時科學家之缺少哲學知識確可不必驚異，因為那時的科學還沒有發達到現在的程度。我想這位Y T先生大概是「不知有漢無論魏晉」之流，所以他並不感覺驚異。他以爲「大科學家是小哲學家。」但是在二十世紀的今日而言科學家缺少哲學知識，或認大科學

家的哲學是荒謬的，那我真是驚異不止。因為我知道現在真正偉大的科學家纔是大哲學家，真正偉大的哲學家，必有深刻之科學認識。

參考書

- Broad C. D. Scientific Thought Introduction
Whitehead A. N. Science and Modern World Chap. IX
Russell B. Philosophy Chap. I
Woodger J. H. Biological Principles Introduction
Laird J. A. The Field of Philosophy Chap. I
Gamersfelder W. S. Fundamentals of Philosophy Chap. IV
Evans D. L.
Bosanquet B. Science and Philosophy
Galkins M. W. The Persistent Problems of Philosophy Chap. I
Thomson J. A. Introduction to Science
張東蓀 科學與哲學 商務印書館出版
張東蓀 哲學研究 光華哲學會出版
張君勱 人生觀之論戰
羅志希 科學與玄學
汪奠基 哲學與科學
傅統先 知識論綱要

第二章 現代科學思想之發展

人類的思想從中古時期奴婢的環境中解放出來之後，青雲直上，日臻發達。而科學尤似雨後春筍，若烈馬奔馳，獨自滋長，各趨極端。物理學專門探討物質之結構，運動之律則；生物學專門注意生物之活動，進化之歷程；其他如化學、天文學、地質學等都各自有其特殊之發展。於是宇宙之玄妙，萬物之運行諸問題均似乎迎刃可解。這些科學都發現了一個共同原則——即宇宙是有秩序性的。一事之發生必有其前因，一事之進展必有其後果。在某些必備條件圓滿之下必繼以某事之發生。一切的一切都在因果律支配之下。無論宇宙之運行，生命之進化，人事之變幻，生理之活躍都是許多不同結構而同一的原理的機械而已。懷特海在其「科學與近代世界中說：『在這個世紀（十八世紀）以機械說明一切自然現象運行的概念，其結果使科學凝固為武斷。』」因此，科學以為這一件無上法寶可以應用到一切，真可謂有求必應。當時科學還有一個特點，就是牠們僅做當前的工作，牠們只就其本科範圍以內從事分門別類，據因考果。但是科學並不深究到事物最後的境界。各種科學把常識中普通承認確實的概念都拿來解釋牠所注意的問題。這時代科學與常識是合作的，科學並不追究常識之假定的真實性。如當時科學家對於絕對空間與時間之承認，傳達力能之以太的肯定，原子構造之說明，生物細胞機械活動之描寫，無不以常識所見為根據，至多亦只是常識之擴充而已。質言之，科學對於分析、敘述、精確、規律等工作均已盡其能事，然

亦只偏重於此一方面而已。牠只力求科學之「分」，而忘卻了或輕視了科學之「總」的方面。這是十八世紀科學思想發展的輪廓。

一直到了十九世紀的末葉，科學家的態度進步了。科學已注重到怎樣去把科學觀念和最後實在兩岸之間架起一座橋梁。科學已注意到批判、徹底、綜合、完整之精神。科學開始檢驗常識假定之真偽。牠在其「分」之上加上了「總」的意義。譬如研究到空間與時間之本然則有相對論之「空時」連續體；討論到原子之究極則有新量子論之波粒能子；研究運動法則則有海森堡（Heisenberg）之不定原理，發揮生物演化則有完整論之結構。懷特海說：「在前世紀的七十年中幾種物理科學是建立於連續性觀念之基礎上。然而在另一方面道爾頓把原子性的觀念做了化學的基礎。……力能論主張在變化之下有數量的永存。進化論主張變化的結果為新組織之突創。」這都簡單的表示二十世紀的科學已達到了與哲學嚴密合作的地步。

我們對於宇宙的驚異，天地的玄奧，於是注意到天文學。講到宇宙之大，天文學說明了宇宙的偉大，天體的運行，星球的結構，空時的架格。看到宇宙之小物理學乃力求物質的本然，運動的法則，光力的現象，電磁的能力。近及於與我們共同生活的，在此地球上各種生物，所以生物學就觀察生命的意義，機體的組織，生存的適應，天演的進化。人類以自我為中心，尤為天地玄妙中之一大玄妙。是以求宇宙之妙者尤不能不一究其本身，最近心理學乃有極速之發展。故凡宇宙萬有可由天文、物理、生物、心理四大科學以探討之。

雲大約在七兆兆年始得相碰一次的機會。所以太陽系的年歲在星雲中真是幼稚得很。地球是從太陽中分裂出來的，當然牠的年齡較太陽還要小些。在地球形成之後，忽而極炎暑，忽而極寒冷，經若干年後始有生物產生之可能。自生物中進化爲人類尤當爲全生命線一端之幾分。而人類之有歷史文化尙不過四千年之事。若是把全生命線當做十二小時的話，那末人類生命的發生只是十二時最後的一秒鐘，現在我們可以把地球、生物、人類的年歲作一個簡單的比率。

地球的年歲	約爲	二、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇年
生物的年歲	約爲	二〇〇、〇〇〇、〇〇〇年
人類的年歲	約爲	三〇〇、〇〇〇年

若是我們再把地球的年歲和太陽、和星雲去比較，地球簡直只好做牠們幾百萬輩以下的灰孫子。至於人生的幾十寒暑，那又算得什麼一回事。

(3) 自然之完整 天文學觀察的結果自然界確爲一不可分截的完整體。整個的宇宙就是一個有組織的機體。大宇宙就好比是一個人的身體，牠是許多互相關聯的組織細胞結構起來的。在無際的時空中發生了星雲；星雲的分裂而產生各星體；星體的相撞始產生太陽；太陽的奔裂而發生八大行星和許多的衛星；在地球上的生出了有機物，由有機物進化而爲精微之心靈。凡這一系中之一星體有所變化，有所動無不影響其他的組織；凡一生物之轉變，亦無不影響全宇宙之布置。這就表現自然的完整性。故懷特海說：「科學已取一新態度，既非物理

的，又非生理的。科學已成為完整體之研究。」丁格爾在今日之科學中作了一篇天文學與科學觀念，在結尾的時候他說：「……宇宙並不是混沌的，牠是各種不同的成分聯合成一有秩序的完整，即人類之心靈亦由此原料而造成。」摩爾頓（F. R. Moulton）是天文學導論的作者，他曾在世界與人類之本質中作天文學一文，他的結論也是這樣說：「在天文學家看來，在物理世界中，他認為最顯要的，最有趣的一部分，不在其空間之浩大，不在其星辰之數量與容積，不在其天體運行之狂力，不在其天文時間之冗長，而在其宇宙之完全的統一性及其天空現象莊嚴的連續性。從此太陽系極小之衛星以至星雲，銀河，和銀河以外的一切，其間絕沒有混沌，絕沒有機遇，絕沒有反常。宇宙之統一性為科學中最高之發現。也就是在這一點上使我們非但明瞭外在世界，而且使我們有知道本身和心靈的希望。」摩氏此論尤為透澈。

（4）從牛頓到愛因斯坦 從牛頓立下了萬有引力律一直到愛因斯坦的相對論之前，牛頓律在物理學上已成了一種極大的權威。簡單的說，牛頓肯定了一切行星的運動都由於兩種相反的力量而發生。一種是離心向外的力量。假定沒有別的力量阻礙着，一物將一直向前衝去，永不回頭。還有一種是向內吸引的力量。行星之繞行太陽有一定的軌道，即因為行星與太陽兩相吸引的關係。牛頓又主張有絕對的空間，絕對的時間，和絕對的運動。他又主張粒子性的物質，永存於一切時間中，每一粒子均向其他粒子發生力量以產生加速度。每一粒子有一定的數量，其質量與為一定力量在此粒子上所產生之加速度成反比例。關於絕對的空間與絕對時間歷來就有不斷的爭論。與牛頓同時之萊布尼茲（Leibnitz）即開始了這場爭論。萊氏和牛頓之代表克拉克（Clarke）相抗尤

力。至十九世紀末馬哈 (Mach) 力辟絕對時空之說。至愛因斯坦、閔可夫斯基 (Einstein and Minkowski) 乃有確定之實驗成立相對論，力斥絕對時間之說。沒有絕對的時間和空間而只有「空時」的連續體。宇宙不僅單獨計算寬長高三度，而時間爲第四度，矢量 (vector) 爲第五度。空間乃球形或圓管形之彎曲式，有限而無邊。牛頓以物質爲空間所決定，愛因斯坦則以空間爲物質所決定。但是我們知道，牛頓並不和相對論相反。相對論補充其不足而已。相對論大體所解釋者與牛頓律相同，但是牠多能解釋牛頓所不能解釋者。相對論羅素主張極力，著相對論之ABC，物質之分析等書。天文學家愛丁頓 (A. S. Eddington) 亦力爲相對論宣揚，著有空間時間與引力，物理世界之本質，擴張之宇宙等書。瓊斯亦有我們周圍之宇宙，神祕之宇宙，科學之新背景等書爲之張目。致於懷特海與卡爾 (H. W. Carr) 則直接採用相對論以爲其哲學之資糧。

最近因斯里拍 (Slipher) 在洛威爾天文臺發現星雲有大速度之擴張幾衝過愛因斯坦空間之限制而至無窮盡之境。德國哥亭根大學天文學教授海克門 (Otto Heckmann) 亦證明此擴張之宇宙物質能通過而不必爲非歐幾立特之宇宙。故相對論空間曲度之說似有搖動之勢，而將代以福烈德曼與里麥特利 (Friedmann and Lemaitre) 之空間膨脹說。則空間仍將爲無限的。

二 物理學最近之發展

天文學的發展離不了數理與物理，所以相對論通常是在物理學範圍中討論的。但是此地我認爲從目的上

說，相對論之旨趣在求空時之本然，引力的究竟，牠着重於宇宙之大處。物理學則偏重在自然界的小處，譬如牠求原子的構造，輻射之本質。我先大略的把物理學一般的情勢說一說。

(1) 原子之結構 愛丁頓在其物理世界之本質中說：「在一九〇五年和一九〇八年之間愛因斯坦與閔可夫斯基根本的變化了我們對於時間與空間的觀念。在一九一一年拉賽佛德 (Rutherford) 對於物質的觀念引起了從德穆克利特以來所未有之變化……近代物理學對於原子中所發現的真實空間之事較之天文學對於星辰間所發現的真實空間之事尤為混亂。」可見近來關於原子的結構的問題極為興奮。原子已決不是一種細小堅硬固體的實體，而成爲一種精緻的太陽系似的組織。在這個組織的中心有正電荷以爲核名曰質子 (proton) 而繞此質子運行者爲負電荷名曰電子 (electron) 如行星之繞日。因電子與質子引力作用之相等而使電子得以依循軌道而運行，彼此保持其平衡。質子之質量 (mass) 大於電子一八五〇倍。故原子爲質子與電子所組織，而質子幾佔原子質量之全部。但質子與電子之間所餘空隙尤極大。譬如我們把組織人體的一切元核電子堆集起來除去其間空隙，則所剩者僅爲一爲放大鏡所得見之一小點。所以原子是太陽系式，其特點有二：

(1) 原子爲正負兩電荷所組合；(2) 其間有極大之空隙。

(2) 量子新論 物質之原子性由來已久，而於二十世紀之初關於力能之放射始作原子性解釋。一九〇〇年德國大物理學家蒲朗克 (Max Planck) 首先主張力能 (energy) 也是原子的，而其單位爲量子 (quantum)。蒲氏發現放射力能的常數爲 $(6.55 \times 10^{-27} \text{ erg-sec})$ 曰蒲朗克常數，以 h 代替之。以此常數乘每秒鐘振動之次

數，即得力能之數量。一九〇五年愛因斯坦準此量子論而擴充爲光量子論 (Photo-Quanta Theory)，牠主張光力能乃是一捆一捆的放射，其放射單位爲光子 (Photon)。因此光已不是繼續不斷波浪式的放射，光能是一個光子一個光子像彈子式的射擊。輻射力能是原子性的，輻射是許多光子所組合。量子非皆同一大小，一單個量子中之能量須賴此粒子每秒鐘振動之次數爲轉移。在一九二五年海森堡 (Heisenberg) 發表一篇新量子論和斯魯丁格 (Shrodinger)，柏樂吉利 (Broglie)，戴克拉 (Dirac) 的波動力學，他們以光能單以粒子解釋還不够，同時光也需波浪的概念。物質單以原子去解釋也是不够的，物質還能有繞折與干涉作用等等波浪的性質。結果，物質與輻射成了一種波粒兩元的東西。

(3) 不定原理 原子太細微得不能得而觀察，吾人之知有原子乃由其有活動。電子運行使四周發生影響，因之我們認定原子之情狀。假使原子是常住不變的，電子始終循着唯一的軌道繞原子核而行，無所謂四周之影響，亦無從知原子爲何物。電子總是在許多軌道中跳來跳去。若是電子從裏面一軌跳到外面的一軌道，則得以吸引外來之力能；牠若從外一軌跳到裏軌道則力能向外發射。於是電子圍繞原子核左衝右突，橫冲直撞，時而向外射發力能，時而吸收外來之力能，來去無定。電子從此一軌離開而達到彼一軌其間吾人未能得其絲毫足跡。或者我們可以說，電子一會兒在此一軌道上消失，一會兒在另一軌道又產生。在這個此生彼滅之間我們看不出絲毫的因果關係。我們更不能預測這種跳躍在甚麼環境在甚麼時候會得發生。我們真無法去決定電子的行爲。因果律在此小宇宙間無以爲力。

若是我們對於粒子有完全之認識，必同時得知其確實之位置與精密之速度。但是一九二七年海森堡發表了他的不定原理 (Principle of Indeterminacy)，大意說：「一粒子能够保持其位置，或能確定其速度，然若兩者同時具備，則在任何嚴格之意義之下都是不可能的。」我們能確定其位置則其速度愈難得知；愈精細的測量其速度，則對其位置之觀念愈為模糊。此原理用之於波浪說為然。用之於波粒子說尤然。所以我們對於自然之認識是不定的，是或然的。

(4) 思想方法 因為近來發現了原子的組織，新力學的成立，不定原則之建設都根本的牽涉到科學理論的方法上。以前的科學是根據因果律，或機械法。一塊石頭在二百五十六尺高的樓上落下來照伽利略 (Galileo) 的墮體律推測起來，這石頭一定在四分鐘後落在地面。這就是說若是我們得知了一系統起初的狀態以及其管理此系統的法則，那末我們便能預測該系統在任何時間的狀態。這是可以實驗證明的。這種決定論到牛頓尤為大盛。新物理學有許多地方已不能適用因果律做思想的方法。馬克士威 (Maxwell) 首先拿統計法 (statistical method) 來代替因果法。後復經鮑茲曼 (Boltzmann)、斯摩魯考斯基 (Smoluchowski) 及基布斯 (Gibbs) 之應用，於是統計思想法乃遍佈於全物理學界。所謂統計法就是統計事物的總數，求其平均之現象以詮釋其全體。統計法不助我們去預測全體中某單件事故的發生。統計法只給人們以推論管理系統的全體法則。我們不能說某種情形將來必定如何結局，我們只能說某事之全盤或將有某種發展之可能。所以測量之數目愈多，則此法則之應用愈確。這種思想方法就是限制我們去預測單個事件的未來。若云明其既往，則得知其未來一切，誠欺

人之談，不足爲信。科學知識愈發達。我們對本身無知之自覺愈深。我們越進步得快，求知之態度越和緩客氣。現今一洗十八世紀科學不可一世之傲慢態度，這是二十世紀統計法之一大貢獻。

(5) 最近趨向 自拉賽福德首創太陽系之原子說，至一九一三年——一九一五年間鮑爾(Niels Bohr)復以不繼續之概念(即量子論)加入原子之結構，其勢大盛。後又有商美費德(Sommerfeld)以相對論應用於原子組織，物質之本然得粗備概念。然至一九二五年新量子論或波動力學勃起以波粒子解釋物質。其領袖人物在德國爲海森堡，斯魯丁格，在法國有柏樂吉利，在英國有戴拉克。這幾位大科學家都得過一九三二年——一九三三年的諾貝科學獎金。愛因斯坦說：「理論的物理學最近而最成功的創作——即量子力學——在原則上牠根本和通常所謂牛頓和馬克士威的兩綱領大不相同。因爲其法則不足以描寫物理實體之本身，而僅言吾人興致所指之某一特別部分之表現的或然性而已。我以爲戴拉克對此理論有最邏輯的完全貢獻。」

至於原子的構造到底是彈子式的射出，還是波動式的放射？有許多現象需要前一種解釋，有許多現象又需要後一種的解釋。最近柏樂吉利和斯魯丁格兩人的發展則主張粒子有波動的性質，波浪也有拋射性質。從他們的理論得到了兩個結論：(1) 光電效應——被光從原子中射出電子——指明在光裏面粒子的系統與波浪的振動有同樣的重要；(2) 電子不僅有電能的粒子而且具有波動的狀態。宇宙可用有波動的粒子和有粒子的波動去描繪之。

三 生物學最近之發展

從了解自然界我們不能不注重生物，因為牠是自然之一部分；從領悟人生真諦，我們尤當研究生物，因為生命是生物的特性。現在的大哲學家如柏格森，杜里舒，漢爾唐，懷特海，無不直接受生物學的影響。生物學理論的發展有一個特點即其內容的衝突性。伍德吉 (J. H. Woodger) 在其生物學原理中開章明義就說：「生物學爲一有對偶性的科學。若吾人對生物科學作一普遍的考察，那末吾人當覺其有爲他種科學如化學等所未有的裂痕。生物學已分別爲許多專門的支科，如其他科學之分科然，但是生物學的各支派之專門研究者不論其爲方法，爲觀點，都有顯然的分歧。因之，愈分歧，其各支間之爭鬭愈甚。」生物學中最有歷史的兩衝突派別爲機械論與生力論。但是近來極有力的趨勢是承認生物有完整性與自主性。

(1) 機械與生力 機械論主張凡生物的一舉一動以及其種種結構機能，都能用機械來解釋。無論是微生物、植物、動物、人類都能和星體、石頭、河崖、土壤一樣的看法。自然界的一切都是可預定的，可測量的，生物也不是例外。生力論就以爲生物除了物理化學的運行之外，還有一種不可測定的活動。這種自動的力量或名爲「生力」，或名爲生機，或名曰生命原力，或名曰機體原則。關於機械論在歷史上有英國的哈特利 (D. Hartley 1705-1757) 與普里斯特勒 (T. Priestley 1733-1804) 法國有拉梅特利 (T. de La Mettrie) 和荷蘭巴哈 (Holbach) 他們把人類做爲一架機器。近來各生物學家對「機械」一詞亦已各有其不同的意義。如費翁 (Max Verworn) 在大

英百科全書釋生理學一詞曰：「僅能以管理物質世界的法則纔能管理物質的生命現象。機械法則是自明的（self-evident）。」一九二〇年心靈雜誌上馬謝（F. H. A. Marshall）發表了一篇生物科學之範疇以機械論為以物理化學的概念去解釋生物。威爾遜（E. B. Wilson）在其偉著細胞學中言機械即以生物作機械解說。羅厄布在通俗科學月刊登過一篇生命之機械觀視有機體為化學的機器。

生力論可說自亞里斯多德始，因為他以為自然界有一種發動和指導一切運行的能力，生物也是受這種能力所推動。近代生力論者有哈惠（W. Harvey 1578-1657）、史塔爾（G. E. Stahl 1660-1734）而胡爾佛（C. F. Wolf 1733-1794）尤為亞氏以後明顯而深刻的代表。新生力論起於柏魯門巴赫（Blumenbach 1752-1840）十一世紀之初美大生物學家孟哥茂黎（E. Montgomery）尤積極為生力論辯護，其大作有原形質之生命與組織出版於一九〇四年，而於一九〇七年又成生命組織中之哲學問題一書。還有曾來我國講學的德國大生物學家杜里舒，他主張機械因果律是無從解釋生物的。還有英國的漢爾唐與斯墨茲都認為生命是全整的，既不可重視機械復不能偏向生力。

（2）進化與突創 在一九二九年美國科學促進會的常務執行委員宣稱：「若是我們認為對於生物進化的證明是一種妄想，那末我們便無根據。因為有機進化的證明當比任何科學通論之證明較為健全。」可見進化論從達爾文到現在仍有不可磨滅的影響。達爾文（Darwin）是集進化論之大成。他從許多生物界的觀察中發現了幾條原則。他見生物因生產過剩，於是力爭以圖生存。環境有種種不同的變化，為求適應此環境以爭生存之

機會計生物乃強勝劣敗，適者生存。前一代把許多優良的適應能力遺傳至後一代，於是生物一代比一代繁雜，有機乃進化不朽。在一九〇〇年荷蘭大植物學家慕戈（Hugo de Vries）發表了他的突變論。他觀察夜蓮馨花的結果他認為達爾文的逐漸演進說不合乎事實。新性質的產生乃是突然而來的。在新舊性質進化之間我們找不出繼續的痕跡。但是近來柏格森主張生命是綿延不斷的創化；亞力桑逗與摩耿（S. Alexander and C. Lloyd Morgan）又力主進化層次突變之論。將來我們都有詳細的討論。一九二〇年美國大生物學家及研究有脊動物的權威拍滕（William Paten）出了一本進化之韜略觀。他以爲進化不是盲目的，也不是混亂的，進化有一定的韜略。舊性質不惜犧牲本身去紀律其本身，訓練其本身以力求有效之作用，於是乃生新性質。他說：「無創造，則無進化。創造不斷之流即是進化；進化即是連續的創造。」進化是從混沌而進於秩序完整，「正當其時」的機緣乃有合乎其時的創造。至於以進化論創立宇宙論的除摩耿、拍滕等人之外尚有布丁（J. B. Boodin）之宇宙進化論，塞勒斯之進化自然主義。然大多數趨向於層次之突創之說。

（3）活動與機體 「生命之物理化學觀或機械觀雖仍常在著名作家心目中盤旋，然而我們研究生物學的人已決不這樣了。」漢爾唐在其生物學之哲學基礎中開章就這樣說。機械觀已不足以解釋生物。現在我們知道生物有兩種普遍的特性：（一）自主的活動；（二）有組織的機體。第一點指僅用刺激與反應不足說明生物一切的行爲。鐘表只要開足了發條，他便自己會走。但是生物能將自己去適應環境，同時牠也能匡制環境。生物能自己彌補自己的損傷。牠有生育，牠能遺傳。這並不是理化概念所能解釋。第二點是指生機的完整。生物的部分是爲整

個的全體而發生作用，生物的整體也是爲其各部分始發生其作用。機體的全體和部分是互相關聯的，互相倚賴的。牽一毛足以動全體。因此，生物是完整的。懷特海在其科學與近代世界中說：「科學已取其新途徑，牠不是純物理的，也不是純生物的，牠成了有機體的研究。生物學是研究較大的有機體，物理學是研究較小的有機體。」

四 心理學最近之趨勢

心理學是直接研究人類心理行爲的科學。所以牠對哲學上的知識之構造，身心之關係，心物之區別等等問題都有直接影響。近來專門分析方法注重人類動作行爲的學派曰行爲主義；由變態心理，精神病態而研究意識活動者曰精神分析論；特視行爲之目的者曰目的主義；完全用革命的方式以整個心理活動爲完整之形態，這一學派曰完形心理學。茲先略述其趨勢。

(1) 行爲主義 現代心理學開始進取的學派要算行爲主義。他們以研究生理狀態，動物行爲所得的結果而用之以解說人類的行爲。因此，動物心理學對於行爲主義有極大的影響。一八八三年羅曼尼斯 (Romanes) 出了一本動物之心理進化。他證明人類的智慧是由動物的智慧進化而來。羅厄布 (J. Loeb) 拿實驗化學原理來說明動物的動作。一八九六年摩耿發表了一本動物的生活與智慧告訴了我們許多小雞的實驗，他發現了吝惜律 (The Law of Parsimony)。一八九八年桑戴克 (E. L. Thorndike) 出了動物的智慧。他說動物的動作是偶然發現了刺激所引起的結果。動物在許多次的嘗試失敗中偶然達到了目的，於是在漸次練習而成功了習學的行

爲。這是有名的「嘗試與錯誤」的原理。俄國的巴夫洛夫 (Pavlov) 從貓狗腺液而發現了交替反射 (conditioned reflex)。他乃進而主張人類的行爲都是從許多交替反射集合攏來的。到了一九一一年密梭利大學的教授梅耶爾 (Max Meyer) 乃完全以人類行爲的觀察而說明心理的活動。他發表了一本人類行爲之基本法則。凡心理活動都是刺激與反應的堆集。一九一三年華生 (J. B. Watson) 出而激烈的推翻了內省法。他發表了一篇一個行爲主義對心理學之看法，完全用實驗方法研究人類的行爲。凡不能實驗的活動都是不存在的。一九一九年他出了一本行爲主義的心理學，一九二四年又出了一本通俗的行爲主義。他不知意識爲何物。思想只是沒有聲音的言語行爲。我國的郭任遠尤爲徹底的行爲論者，其作品有人類之行爲、心理學與遺傳等書。

(2) 精神分析論 二十世紀奇峰突出的心理學要算奧國維也納大學的精神病學教授佛洛德 (Sigmund Freud) 的精神分析學 (Psychoanalysis)。本來他是一個精神病治療者。在一九〇〇年他發表了夢之解釋，次年又著了一部日常生活上之心理病，後來又做了精神分析學引論。他主張人類的意識只是心理活動的一部分。人類心理在不知不覺之中有一種極大的活動力在支配着一切人的行爲。那就是慾的衝動。佛洛德名曰「立必多」 (Libido)。佛氏把人類的一切夢境、精神病、或失言、偶忘，都認爲是這種隱伏的色慾衝動的結果。受佛洛德學說的影响而自成一派者有瓊恩 (C. G. Jung)。其基本學說與佛洛德大致相同，不過他認爲這種衝動力不全是色慾，而是一種求生意志。他把人格分爲「重內者」 (introverts)——重視自己——與重外者 (extroverts)——重視外界。重內者的人格事事都以自私自利爲重，這大多是隱意識的活動最力。重外者諸事事先以社

會外界爲重，這是意識活動最力。其著作有撰字聯想之研究，無意識之心理學，分析心理學集，分析心理學論文選。這一學派還有一個是佛洛德的學生阿德勒（Alfred Adler）。他認爲無意識的衝動是一種求權意志，牠表現爲低賤的情意綜（complex of inferiority）以致發洩而爲精神病。其作品有機體之低賤及其心靈補救之研究，歇私的里亞的大徵候等書。其他如美之康普（E. T. Kempt），模林斯（M. Prince），英之列夫斯（W. H. Rivers）等對精神分析均有所列論，然皆以佛洛德爲依歸。

（3）目的主義 目的主義的代表是麥獨孤（W. McDougall）。一九〇八年他出了一本社會心理學導論，一九二三年出了心理學綱要，一九二六年他出了變態心理學綱要。他以心理活動雖不能以內省法求證之，然徒以機械的刺激與反應亦不足以盡之。人類的一切行爲都必有動機。原始的動機就是人類的本能。本能是人類一切行爲的原動力。沒有本能的人即等於沒有動力的機器。麥獨孤說行爲非如行爲主義者所主張之反射集合，行爲有一種自動性，牠是獨立於環境之外的。行爲本身有一種連續性，牠雖變異其現狀也要去到達其目的。所以行爲乃是趨向目的的活動。合各種本能而爲情操（sentiments），集種種情操而爲社會活動的原動力。故社會活動也是有目的性的。因爲心理上有所目的性之事實，乃有爲求預有某種目的而發生的行爲，這就是「目的之因」（teleological causation）。此目的之因非僅人羣中存在且存在於一切動物之行爲中。

（4）格式塔心理學 格式塔心理學始於德國心理學教授維台墨（Max Wertheimer）。這是嶄新的而有勢力的一派。維台墨的著作都是陸續在各雜誌上發表。一九二五年他出了關於格式塔學理之三文一書。這三

篇文字是似動之實驗研究，原始人類之思想、數目、形式、創造思想結論之進程。後來又出過一小冊格式塔學理。但是爲此學派鼓吹最力的當推苛勒（Wolfgang Kohler）與考夫卡（Kurt Koffka）。苛勒先研究人猿的心理，曾有人猿智力測驗一書。一九二〇年刊行其名著在靜定狀態中之物質格式塔，以格式塔原理應用於物質方面。一九二九年又出英文本格式塔心理學一書。考夫卡於一九一九年出格式塔心理學之貢獻，從視覺方面的錯誤說明似量與似動的關係。一九二一年出心靈發達之原則以批評反射說與嘗試與錯誤說之不對。一九二四年出心靈之長成對兒童心靈之發展列論極詳。我國研究此派學理最早者爲蕭孝燦曾著格式塔心理學原理一書。此派學說力反分析法把整個心理狀態破裂爲若干原素。他們以爲心理活動是整個的，他對情境也是作整個的關係看。這種心理之完整即名爲「格式塔」（Gestalt-whole）。此字德文作圖形或完形解（form or configuration）。心理狀態是一種有組織的有系統的完形，牠不是刺激與反應之總和，牠自有其完整性。這個心靈的完整和我們所討論過的大宇宙的完整，小宇宙的完整及生命之完整是互相契合的。

現代四大主要科學思想發展已說了一個概略。事實很顯明的告訴我們，科學的內容已逐漸趨向於解決哲學上的幾個恆久問題，也可以說牠們在替現代的哲學奠立基礎。且科學思想愈發展，其對於哲學的貢獻愈大，千百年後誰知科學之開掘宇宙玄妙，人生真諦至何無窮盡之深淵？

參考書

Whitehead A. N.

Science and Modern World

Chap. VI

- Joad C. E. M. *Guide to Modern Thought*
- Dingle H. *Astronomy and Scientific Ideas*(Science Today)
- Russell B. *The Analysis of Matter* Chap. II.
- Moulton F. R. *Astronomy*
- Newman H. H. *The Nature of the World and of Man*
- Eve A. F. *The Trend of Physics* (In Science Today)
- Infeld L. *The World in Modern Science* Chap. I.
- Russell B. A. B. C. of Atom
- Driesch H. *The History and Theory of Vitalism*
- Haldane J. H. *Sciences and Philosophy*
- Haldane J. H. *Mechanism, Life and Personality*
- Woodger J. H. *Biological Principles* Chap. V
- Woodworth R. S. *Contemporary Schools of Psychology* (現代心理學派別)
- Pillsbury W. B. *The History of Psychology* (心理學史) (謝循初譯)

第三章 空時間問題在相對論之解決

事物是存在的嗎？假定牠是存在的，那末牠是怎樣結構的呢？平常把事物分析爲若干極細微的電子，然而這些電子之結合攏來以構成一件東西，牠們必要排列在空間。事物也認爲是連串歷史的繼續，但是這種繼續必要經過相當的時間。要是我們從認識論方面討究事物的現象，我們知道事物影響我們的感官，然後我們對事物之存在有所認識。但是我們對於感覺所接受的事物一定要有空間以羅列之，和時間以秩序之。所以空間和時間形成了構成外界事物的基本架格。康德以爲混亂的感覺之所以有意義必經過先天的心靈範疇而基本的先天範疇卽空間與時間。一般庸俗的認定和牛頓輩根據於這種庸俗假定所得的理論便又認爲空間與時間爲客觀的實在，一切其他事物必賴此空時的架格而實在。然而無論他們那一派的哲學家 and 那一時的科學家都無有不認空間與時間是構成宇宙萬有的架格。所以空時的問題在哲學上與在科學上有同樣重要的地位。

傳統的哲學家大半把空時認爲主觀的概念，牠們只是玄想的對象。所以他們只是用邏輯與理論去討論時空。傳統的科學只是盲目的接受通常的假定。他們以爲空間爲裝置物體所不可少的實在，時間爲事情所不能不經過的歷程。然而他們同樣的是從一個小壁洞裏面去看豹，也正好比坐井觀天。因爲他們的眼光都不能超過地面。他們都拿地面作爲觀察空間和時間的標準，這所以無怪乎他們都不能對於空時有正確的認識。自從相對論

出現之後我們知道欲得解決空時的問題必須脫離這個地球，甚致於脫離太陽，脫離一切的天體。換言之，我們要從大宇宙中的整個去觀察空時。

空時問題從近來天文學的觀察，數理學的精算，物理學的實驗得到了相當的解決，這就是相對論的建設。這些科學研究的結果對於哲學思潮發生很大的影響。換句話說，哲學上的空時問題科學的實驗給了我們強有力的解決。近來哲學界如懷特海、羅素、伯洛德、亞力桑逗都直接從相對論的科學莫立了他們哲學主張的基礎。但是我們知道科學的理論是不斷的進展，不斷的改進。即相對論本身，我們也不能認為確定不移的定理。牠仍然在繼續發展之中。不過現在空時的問題從這一方面去討論至少要比一般的玄想正確些，至少要比根據常識假定的科學深刻些。假使對於這個構造一切事物的架格有了正確的認識，我們對於事物的本然當不難領會。但是我們要知道這種認識雖根據於科學事實然而我們仍然要繼續的發展以窺空時之全豹。

一 舊科學的空間與時間

舊科學對於空間與時間的解釋就是把常識所認為正確的假設加以系統的整理。此地所謂舊科學就是指相對論以前的物理學。常識的假定就是一般人對於空時的概念。一般人的信念是有統傳的歷史，是目前的偏見根深蒂固，牢不可破。若是我們要否定他們的假定，把他們引到高遠的地方去觀察真理，那是很不容易的。除非我們有確實的證據。哥白尼以地球為繞日而運行的理論經過多少時日的爭論纔通行無礙。對於空時的問題愛因

斯坦也起了同樣的革命主張，但是他對舊科學的理論攻擊是不容易的工作。精密的計算，正確的測量都給相對論以顯明的證據。所以這樣的理論給我，在哲學界解決空間問題發生了極大的力量。現在先請言一般的見解。

(1) 空間與時間是獨立的 我們的周圍都放有事物，房間的左角有一把沙發，圓桌放在中央，書架設在三面牆邊，書架裏面裝滿的書籍。這都表示有空間的存在。我們跑到一片田野間仰望蔚藍的天空，我們得見無涯的穹蒼。飛機能在上面航行無阻，星體也是在天涯運行不息。這也不能不使我們感覺到空間。從外灘公園到兆豐花園相隔有四英里，四行的大廈有二十二層樓，一支鋼筆有四吋長。所以通常的人都認為空間是實有的。由上面的經驗我們還可以分別空間為(1)感覺到的空虛，這是混然的，普遍的和(2)測量的面積，這是分段的，解剖的。前者是由我們的感覺所得，後者由我們的思想所分析。但是牠們認為空間之存在是同一的。在另外一種似乎完全不同的情態中我們也從感覺方面和思想方法認定有時間的存在。早餐已過去了，晚餐尚未來。事情的前滅後起，此刻那生，彼刻那息，我們都感覺有時間的流過。在人們的思想中時間分斷為若干年月日時刻分秒。我們講了五十分鐘的書就下課，休息十分鐘又上課。每七天我們得一天的休息。這又使我們認為時間的實有。測量空間的工具通常是用尺，計算時間是用鐘。

常識告訴人們空間與時間是多麼不同的兩回事。時間是從昨天到今天到明天，早遲連續的經過。而空間是指此地、那邊、上面、前後左右佔住的面積。上一個鐘的課和長衫有三尺八寸長是兩相獨立的事實。空間與時間各不相關。這本書放在我書房的書架上今天也在那兒明天也在那兒。假使我們三年五載不動牠，牠總在那同一地。

位。先施公司在上海的南京路這是和時間沒有關係的。在民國二十四年三月二十七日下午七點鐘我正在寫空間問題的討論，也許張三在南京看報，李四在北京出恭。上海經過了二十四小時，倫敦和紐約也同樣的經過了一日一夜。時間之流對於空間也似乎不發生甚麼關係。因此，通常總以為時間和空間是兩不相干，各自獨立的。

(2) 時間與空間是無限的。「天外有天」這是一句俗語，也可以說是找不到空間的邊際的意思。「最初無始」這也是思想家常根據常識所最喜歡用的一句成語。空間和時間之有「無限性」非但一般人這樣說，而且舊科學家也是這樣的假定。從我們直覺方面得到的擴張性和綿延性上說，空間似乎是無窮盡的擴張，時間也似乎是無始終的流去。若是一位傳統科學家能飛到極遠的 *Arcurus* 星球上，他還是看不見邊際。假定他向太空一直飛去，他也認為永遠不會回到原處。若是一位歷史家或考古學者求到生命之原始，求到地球的最初，甚至求到天體的來源，他總覺得沒有時間的盡處。從我們的思想所得到的空間與時間之可分析性方面說，空間和時間都不能分析到極點，空間通常是分為長、闊、高三度；時間是分為過去、現在、未來。（不過時間是過去、現在、未來連續不斷的一度。）立體可以分為平面，平面分為線、點，再分為一丁兒一點兒，千分之一，萬分之一，以至無窮。一年能分為月日時刻，一時能分為分秒，以至二分之一秒，四分之一秒，八分之一秒，千分萬分萬分之一秒。沒有一點空間是能分析到不能分的止境，也沒有一刻時間能以分析到不可再分的地步。總之，以前的哲學家，科學家全都承認這樣的假定。不然的話，他們可太麻煩了。他們找空間的盡處，他們就瞠目不知所對；要他們確定時間的有限，他們只覺得這是到海裏去撈月。所以他們一致接受了空間與時間之無限性。

(3) 空間與時間是絕對的 舊科學根據常識的假定認為空間與時間是絕對的。所謂空時之絕對性就是指空間和時間是與其他物質一樣有獨立的客觀實在。假定沒有獨立存在的空間，由何而有物質之擴張；假使沒有絕對實有的時間，何能一事物繼續一事物的流傳下去。常識這樣說法，伽利略，牛頓也就這樣的相信。當時有許多人認為時間是相對的，因為牠是由我們的思想所分別為年月日時刻分秒，因為牠是由事情之聯串而假定為時間之流。其實，離思想，離事情便無所謂絕對的時間。空間也是一樣的，牠只是和我們身體的位置，物質佔有地位，互相對待而假定其存在，因此，空間也只是相對的。牛頓輩便不大以此為然。牛頓主張在相對的時間與相對的空間之上必有絕對之時間與絕對之空間。離感覺對象之外，離事情發生之外必有絕對的，實在的，數理的空時，因為無有這種實有的空間則無物質之運動，無物質之運動則何由而有感覺對象之顯現。若是無有離事情之時間則事情何得前後相繼。牛頓說：

「I. 絕對的，真實的，數理的時間其本身為等量的流連而與外物無關，另名曰綿延；相對的，明顯的，普通的時間藉運動而有其感覺的，外在的測量，如時月日年。

「II. 絕對之空間其本然無關乎外在事物，牠永遠為同樣的不動的。相對空間為此絕對空間之對活動所加的測量。……

「III. 地位為一物體所佔之空間，依此空間而可為相對的或絕對的地位。

「IV. 絕對之運動即一物體由此一絕對地位變移至彼一絕對地位；而相對之運動則由此一相對之地

位變移至彼一相對地位」(牛頓之原理 Principia)

絕對之空間與時間是不變遷的，然而實際上所便於應用的只是相對於感覺對象之空時。但是，既然如此，則牛頓以何種證明而主張空間與時間之絕對性？牛頓之解答爲：因有絕對之運動而知有絕對之空時。而所謂絕對之運動即物體之位置關係的變遷，而這種變遷可以向任何方向，可以有任何速率，這都足以證明有一無限之空處，無限的延長。此無限之空處即牛頓主張的平靜的，不動的，無變化的絕對空間；而此無限之延長即靜止的，無變遷的絕對時間。

二 相對論的空——時

空間和時間的絕對性，客觀性，這是常識和舊科學的假定。在哲學上我們很早就知道空間和時間都是主觀性，是不能脫離心靈而獨立存在的，因此空和時都只是相對的，康德且認爲時空是先天的範疇，但是哲學的理論終不及科學事實之易於受人信仰。於是伽利略，牛頓輩之絕對空間與絕對時間均爲一般人所認爲真理。殊不知所謂科學事實仍不是絕對的。科學是繼續的發展，不斷的開拓新事實，以證明以前認爲真的科學事實亦只是不準確的，或似是而非的幻像。奮力學之絕對時空已爲二十世紀相對論所推翻。愛因斯坦用精密的實驗，準確的計算，所得的科學事實乃證明了大宇宙間並沒有絕對的空間和絕對的時間。所謂空間或時間是對某系統而言。空時是與主觀相對而言的。宇宙間有無窮盡之運動系統，則宇宙間之所謂空與時亦有無窮盡之種類。相對論告訴

我們不能在這些運動系統之間得一共有的標準的，或絕對的空間與時間。假定天體系統一律是靜止的，那末絕對之空時尙非不可能；無奈天體星球是不斷的運行，是極速的飛馳。因此，愛因斯坦主張時間與空間只在同一系統中是適用的，然不能應用到其他的許多系統中。每一系統中自有其空時，而每一系統之時空對其本系統都是準確的；對其他系統則總是錯誤的。這是相對論主張的大意。現在我們進而追究相對論發展的程序，以及其種種證明的事實。

(1) 以太是存在的嗎？舊科學家主張時間與空間是客觀性。上海外灘海關的大鐘總是建立在固定的地方——即外灘海關的屋頂上。若是我們跑一百次外灘，我們沒有一次不見大鐘之巍立於海關屋頂。此處我們說到空間的客觀性必定要有一個標準。我們之得知這大鐘是佔有同一空間，因為牠總是樹立在三馬路的外灘海關屋頂上。假定一塊浮木放在吳淞口外，若是我們在吳淞鎮玩過一會兒，再跑去看那塊木頭，我們就無從決定牠是否仍在同一地方。因為海風的吹動，怒濤的打擊，我們無從得到一個所謂「同一地方」的標準。因此，在怒海裏得知是否在同一地位，我們必直接的或間接的依憑陸地作一標準。現在我們要問：「地球在天空裏面，我們將憑什麼標準以決定牠在客觀的空間從同一地位移向相異的地位？」換句話說，我們怎樣在客觀的空間指定某物是佔有同一地方的？我們拿其他的行星做標準吧？無奈這些行星本身也是轉動的。拿太陽做標準吧？太陽本身跑得更快。拿遠處的星雲吧？牠們彼此相距飛馳較太陽還要迅速。總之，大宇宙間的各星體好像是在一個沒有邊際的，沒有陸地的大海中的許多波浪。這個太空中我們既不能拿某一波浪做為「同一空間」的標準，復無岸際之

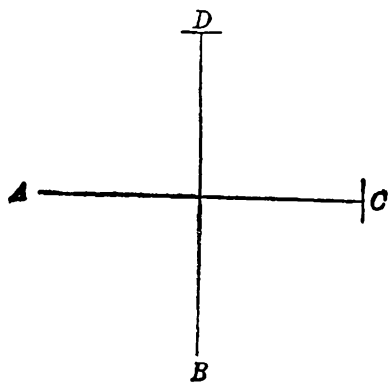
可憑。那末所謂客觀的空間將以何物爲標準？因此，舊力學認爲空間是好像平地上一樣的，有一種固定的，不變形的東西作爲「同一地位」的標準。如外灘的馬路，海關的房子都足以證明海關大鐘是在同一地方的標準。在舊力學所假定的這種彌滿於空間的固定的，不變形的東西就是以太。只有以太的存在纔足以顯明地球是某一確定地點，或地球已移向某另一地點。推而至於一切的事物，一切天體運動，其空間地位之變移或佔有，無不以「以太」爲標準。否則，便無從認定空間之客觀性。

至於決定時間之客觀性，或決定兩處事件之同時發生亦必假定以太之存在。譬如上海滬戰發生於一九三二年一月二十八日夜十一時三十分。當時即發一無線電至日內瓦，這個電報當然不能在一二八夜十一時三十分同時得到，因爲電波的傳達必佔相當時間。所以我們要知道一二八夜十一時三十分日內瓦國際聯盟會的委員同時在辦甚麼事，我們不能拿那電報到達的時候作爲與一二八夜十一時三十分同時。我們還要知道電報從上海到日內瓦在以太中走多少時候。無線電報從上海到日內瓦到底該走多少時候呢？我們計算這個時間，千萬可不要忘了地球本身也在旋轉。若是無線電是從上海向日內瓦走，適時，地球是經過以太從日內瓦對着上海方面旋轉。因此，日內瓦也在迎向上去接受上海來的無線電浪。這樣，假若地球在以太中是不動，日內瓦並沒有迎向上海旋轉，則此電報必到達較遲。因此，我們要知道上海與日內瓦之所謂「同時」，必計算由上海至日內瓦電波傳導之時間。欲知此傳導之準確時間，必先地球經過以太阻力所行之速度。

以太的假定是舊物理學所必需的，然而何以證明其存在的事實呢？我們知道以太彌佈空間必有其阻力，換

言之，以太對於事物之轉動必有其影響。假若地球在以太中運動，或光線由以太中射過去而不見有任何影響，則我們從何得知以太的存在？我們在河裏划船欲知河水對於船之有阻力，可由順行與逆行中得之。誰都知順水而行較之逆水而行要快些。如船由此岸渡過彼岸橫渡河水中，則其速度當較順行（由上而下）為緩，較逆行為速。若是我們只知河水的一端而不知彼端，同時亦只知河岸的這邊而不知那邊，那末我們要知道河水是否有阻力的話，我們可以把船順行十里再逆行回來，另一方面，橫渡十里再划回來。其結果我們知道因為水的阻礙，水勢橫渡來回當較順逆回轉之速度為快。順逆往返所需時間當較多於橫行往返之時間。若是船在河水中順行，逆行，橫渡全沒有絲毫的差別，那末我們便知無所謂水的阻力。

我們欲以同樣的方法實驗光線之擊射有無阻力，再以此阻力之有無以決定以太之是否存在。但是這個實驗比對流水的考察要困難得多。因為所假定的以太的性質不是像流水這樣的稀鬆活動。若是極高速度之光線都能射過無阻則以太的堅硬性，固定性當較鋼鐵為尤甚。所以光之穿過以太，欲求其阻力必有精細之測量，準確的觀察。這個以太阻力有無的實驗是由邁克爾生 (Michelson) 與摩萊 (Morley) 二氏所做的。他們從A點或B點兩處成直角的同時射出兩道光號。在相同的距離處各放一反光鏡如圖之C與D，以使此兩光號各自射回原處。由A至C



與由B至D，其距離相等而互成直角。所以若是空間有以太，則A C，B D兩線必有一與以太順行，另一與以太逆行。若是A C是與以太同一方向射去，則B D必橫以太而行，其結果則A C往返之時間必長於B D往返之時間。反之，B D順以太之方向射去，則B D往返平均時間必長於A C往返平均之時間。總之，如以太是存在A C，與B C之回到A點與B點必有極微細之差別。然而邁摩二氏實驗的結果我們得不到絲毫以太的影響。A，B兩光號無論向任何方向射向同一距離，然後反射回來，其所需的時間總是一樣的。照圖中A C，B D兩光往返所需時間我們看不出一丁點兒的差別。因此，所謂以太從這個實驗證明是毫無意義的。

(2) 費氏之收縮作用 (Fitzgerald Contraction) 舊物理學之建立絕對空間，絕對時間，與絕對運動乃以「以太」之存在為唯一之標準。邁摩二氏已證明此標準之虛妄，則舊物理學空間與時間之理論已摧殘殆盡。然照費氏之收縮論則邁摩二氏所得無以太影響之結論仍不能遽稱為無以太之證明而別有其解釋。現在我先來說明費氏的收縮作用。一八九三年費慈濟拉特和一八九五年羅倫茲 (Lorentz) 不期而合的提出了一種理論。他們認為所謂物體並不是像常識所肯定的有持久的實質，佔有一定的質量。物質實在是一堆電荷的粒子。這些電粒子的力量互相拉持成一種平衡的狀態，於是便成了物質的質量。若是這一堆電粒子在極速的運動中，牠們便不能保持原有的平衡狀態。於是這些電粒子便視運動之速度與方向而變化為另一種均衡的狀態。因此，物質的質量在極速之運動是時常發生變化的。費羅二氏根據這個原理而發現了譬喻一根尺與運動的方向成直角的運動——即此尺橫着向前極速的運動。若是我們把這根尺轉成與運動的方向平行，其結果則使這根尺的長

度要縮短若干。這種收縮作用是與物體的性質沒有關係的，而乃爲其速度與方向所決定。不問是鋼條也好，橡皮也好，其地位與運動方向成直角者轉變爲與運動方向平行，則其長度收縮。假定我們住在一個每秒鐘走六二〇〇英里的地球上。有一列火車從甲處到乙處恰好與這星球的運動成直角。後來再從乙處轉開往丙處則與這星球運行的方向平排的，那末這時這列火車便縮短了一半。再如火車從甲到乙本係與這星球相交成直角運行，纔到半途的時候這個星球剛好轉了一個直角的方向，其結果乃與由甲到乙的列車成了平行的，這樣也會使這列火車和其上人物都縮短了一半。地球的運行轉變也使其上的人物收縮，不過我們不能得見，因爲我們本身也是成正比例的收縮了。我們也不能用尺去測量其某物是否縮短若干，因爲這些測量器具也隨之而收縮了。

這一點理論第一告訴我們測量長短高低寬厚的唯一標準——尺——其本身就是靠不住的。第二，事物所佔空間大小寬狹當隨地球之速度與旋轉之方向而轉變不定，我們不能確定事物本身之絕對空間。第三，一物之大小高低，當與其他事物之大小高低比較而成。其本身因無絕對不移之大小高低，乃只能與一切其他事物比例之關係而成立其體積之佔有。第四解釋了邁摩二氏何以光號直射橫射而不見其差異的結果。然而這又似乎證明了不能否認以太的存在。因爲光號與以太順逆往返所需時間雖較多於橫行往返之時間，然與以太平行（即順逆流行）之實在距離則必當較短於與以太成直角而行所實在經過之距離。照精密計算的結果，順逆往返雖行較緩（以太阻力故）然足與距離的縮短（與以太並行故）兩相抵訖。故順逆往返與橫渡往返恰可同時得到原處。這又似乎我們不能推翻以太，而且同時我們無論如何也觀察不出以太的所以然。

邁摩二氏的實驗證明我們得不到以太的影響，所以他們說以太是沒有的。費羅二氏證明何以我們不能得以太的影響，但是他們又能假定以太是存在。表面上邁摩與費氏似乎是衝突，然而他們都是解釋同一現象即我們無論如何總得不到以太的影響；他們同樣的說明了以太不能做絕對空間，絕對運動的標準。無論以太是存在或不存在，牠對於物體運動是不發生影響的。對於物體運動所發生影響的乃是牠本身運動的速度和方向。所謂測量的標準只是相對的，這就是說牠只在同一運動速度下之星球上有可能的。在運動愈速的星球上牠的量尺收縮愈短，這種縮短的量具只能應用到本星球其他與之有正比例縮短的各事物上，而絕不能應用之以量其他不同速度之星球上。除非一切天體星球都是靜止不動，我們纔有一種無往而不利的量尺以衡其長短。至於時間與運動也是一樣的只有相對的準確，而不能以同一時鐘去計算各種不同速度的物體運動。因此，我們輕視了或拋棄了以太的標準性；注意到或者重到光號向各方擊射之無差異性與運動之速度對物體之收縮作用。

(3) 愛因斯坦的空時相對性 在一九〇五年愛因斯坦便憑着上面的兩點原則立了一個新的原理即：「無論以任何實驗我們都不能決定自然界本身的絕對運動。」因為星球運動極快，我們要找一種絕對的空間或絕對的時間那是不可能事。費氏的理論兩種速度不同的物體各有其不同之收縮作用。每一物體上所用以測量的尺具用之於本物體總是對的，用之於其他不同速度之物體上則總是錯的。在兩個不同速度的運動物體上的人總覺得自己的測量是對的，對方的測量是錯的。羅素給我們一個淺顯的譬喻，一列火車一直前行，其速度有光速度五分之三。如若牠自己車上的乘客量其車身長度為一百碼，而軌岸的人於此車行過時用極精密方法

量得此車長度之結果則僅八十碼。車裏面的東西都向前直進，其長度由車外的量之總要比乘客所量的結果與些。這就是費氏的收縮作用而顯出了空間之無絕對性。

至於時間我們也得不到絕對的標準。在物理學的實驗上，我們知道凡速度極快的物體其質量與惰性亦必大；凡惰性大者必發生減速度（retardation）。是以此物體本身上一切變化都必較為遲緩。通常以為在三歲時兩人在一起玩的，隔了七十年一定兩人都是七十三歲。這在同一速度的星球是可以這樣的。若是一個在地球過了七十年，一個則跑到運動極速的星雲中的一個星球上面旅行了一次回來，那末這個計算就不對了。這位遠遊的旅客因為他是在一個運動迅速的星雲上，凡他的一切生活發展都必要遲緩若干倍。他一切生理上的變遷，物理上的環境，甚至他算時刻的手錶都相率成正比例的緩慢下來。在這位星雲遊客遊歷了一年回到地球上的時候，那位在地球上生活的朋友已經有了七十三歲了。在地球上過七十年，在比地球速度加快若干倍的星雲上只覺得過了一年，因為星雲運動的速度把他上面的物質運動都遲緩了七十倍。我想歐文（Washington Irving）所想像的 Rip Van Winkle 跑到的那座山上（他一睡有二十年）一定是在另一個較快速度的星球上面。不過照相對論的理由 Winkle 先生的毛瑟槍還應依然新穎，絕不致生鏽，假定他有錶的話，那錶絕不會鏽壞，只不過走了數小時而已。地面的七十年和極速度遊客的一年都是對的。所謂絕對的時間便成為沒有意義的一句話了。愛丁頓在他的空、時與引力一書給了我們一件可羨慕的事。他說有一人乘一架飛機，其速度比地球快一六一〇〇〇英里。若是我們看見這位乘飛機的先生的一切行為都非常之遲鈍。我們只用十分鐘可以吸完

的一枝雪茄煙，他要二十分鐘吸完。他的一切都比我們增加一倍。羅素說得好，你可別忌妬，小心他牙痛的苦痛也要比你延長一倍！

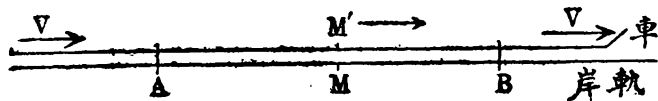
反面的，相對論已推翻了空間與時間之絕對性。現在我們要求相對論說明怎樣空間與時間是相對的，是主觀的。誠如愛因斯坦所言，我們找不到絕對的速率。宇宙間的空間和時間我們全找不到絕對的標準。但是牠們有相對的標準。我們人類是在地球上，所以人類的空間與時間是以地球的速度做標準的。我們知道中國在太平洋的西面，美洲在太平洋的東面，上海在近於緯度三十度，經度一百二十度，這都是以地球為標準。假使我們站在太陽上觀察地球，因為地球的運動，一分鐘前上海所佔有的空間已非一分鐘後上海所佔有的同一空間。在太陽系裏面我們觀察地球與八大行星所佔有的空間，我們是以太陽作標準的。在某時地球繞太陽已行至軌道之某點；某時，海王星繞太陽已行至其軌道之某另一點。假定我們站在太陽系以外其他的星雲上，我們看見地球與其他繞日之行星所圍繞太陽週行的軌道也並沒有固定佔有的空間，因為太陽和牠的八大行星的一大系列也是在極速度的飛馳。因此，太陽系的空間又是相對於其他星雲而言。而這些星雲本身更是極速度的奔馳不已，所以星雲的空間又是相對於其他更遠更速的星球而言。由此，我們知道在地球上的觀察者有他們自己的空間；在太陽上的觀察者又另有其本身的空間，太陽上的空間與地球的空間結構不能交換應用，各不相同，然而各有其同等的準確性。在星雲上的觀察者又有一種不同的空間結構。總之，宇宙中有若干星球就有若干不同的空間，且對其本系均有同樣的準確性。空間只是相對於某一定之特殊系統而言。若是脫離了一切相對的體系而有一種無

往而不利的絕對空間，那便是毫無意義的話，直等於兔角，鏡花。

時間也與空間一樣的，牠是相對於某主觀系統的。前段我們說過在不同速度的運動體系上，即使鐘表可作爲計算時間的標準而這種鐘錶也會隨速度之變遷而變遷其行動的作用。所謂同時亦只是指在同一速度的體系上的觀察者所觀察到的事實。「同時」要用到兩種不同速度運動的體系是不可能的。兩件事體的發生在此情境的人認爲是同時發生的，而在另一不同速度的情境中的人則認爲兩事是此先彼後相繼發生的。更在第三個不同速度體系上的人則又認爲彼此先後。這三種時間我們沒有一種可以認爲比其他兩種會不準確些。換言之，這三個不同速度的體系各有其三種不同的相對時間。每一相對於本體系的時間總是準確的，而在其他體系上的觀察者看來那就是不正確的。我們絕不能發現一種普遍的時間，牠能應用到一切不同速率的體系上所發生的事情。若是我們不能使一切星體靜止，若是我們不能劃一切運動的速度，那末我們就不能不認識時間是相對的。羅素在他的一本通俗的相對論ABC中說了一個極有趣的例子。有一列火車開過某車站時有兩個盜匪在軌道旁邊分別的轟擊車頭上開車的機師和車尾上護車的憲兵。一匪與開車者相隔距離適與另一匪與憲兵所隔距離相等。開車者與該憲兵均被兩匪各發一彈而斃命。在這列火車的正中央的一節有一年高德望的長者同時聽見兩匪的槍聲而絕分不出兩槍開發的先後。所以在這位長者看來這兩處的槍是同時開放的。但是此車站之站長剛巧是站在這兩盜匪所暗伏的兩地方之中間，而在這位站長聽見則擊斃憲兵的槍彈先發，而打死開車的槍彈後放。這樣一來，於是乎發生了問題，這兩處的槍聲到底是同時發出呢？還是車尾的先放，車頭的後

放，現在假定這個憲兵和開車的人是兩堂弟兄，他倆共同有一叔父極有財產擬以其全部所有遺傳與其後死之一姪。那末，如若是憲兵先死則此財產當傳給開車者之長子；如係同時斃命則該憲兵之子與該司機之子各分其半。兩造均對簿公庭要求主持公道。照通常說來，無論是推事，或是兩方的律師都必主張在這兩個證人（乘車長者與車站站長）之間必有一個是對的，一個是誤證了的。兩槍之放發如非同時則必有一先後。但是照相對論的理由，則這位長者和站長兩人所證明都是對的。適於行走的車輛上的「同時」則不能適於靜止的車站上。同為兩件事的發生，在車上認為同時，在站上便認為異時，在站上認為同時在車上便認為有先後之分。我們有一個偏見即為承認靜止地面上的時間是對的，而車上必是錯誤的。但是物理實驗是不容我們有這種偏見的。火車上的觀察者有其相對的時間，而太陽上，星雲上亦各有其同一準確性之相對時間。

羅素的例子是用聲音來代替光線，似乎還不能十分正確明白。愛因斯坦本人在他的相對論淺釋（商務夏元瑛譯）中曾用火車與閃電來說明時間的相對。在其原書第三十頁他畫過這樣一個圖：火車有均衡之V速率前進。在火車的人都以火車為時間之標準體系。軌道兩旁的人則以地面為標準。如A B兩處發出閃電從車站上或地面上的（M處）觀察則係同時發生。如從火車上（M'）中央看來則必B處閃光先於A處閃光。因為火車是以V速度自左向右，與B光相逆與A光相順。逆光先到，順光後到。地面是靜止的，對他便無所謂順逆。M因在A B之中點，是以看兩處閃光是同時的。



此地所謂同地是指相對於地球而言，所謂B先A後是相對於火車而言。

相對論證明了（因為沒有一次的實驗結果是否定）的空間與時間的絕對性是毫無實義的，建立了時間與空間只是主觀體系相對的虛構。我認爲這是愛因斯坦循着邁、摩二氏對以太的實驗，費慈濟拉特、羅倫慈二氏的收縮作用，這樣發展的進程在消積方面的成功。

（4）閔可夫斯基之四度「空—時」 現在我們要討論到相對論對時空問題從極積方面的建設。空間與時間並不是絕對的，同時也不像常識與舊科學所認爲空時兩者是互相獨立的，以前我們把時間和空間視爲兩不相干，各無關係。空間是寬、深、高三度。時間是連續的一度。空間三度以量尺計算，時間一度以時鐘計算。但是時間與空間之獨立性必預先假定以靜止的，無變遷的，或劃一運動，毫無速率差別的星體做爲牠們的標準。以前的物理學家的眼光只能達到地面，而不能設身於大自然之外以研究空時間問題。因爲事實上我們知道太空之間有恆河沙數的星球各有其運動速率不同，各有其轉向方向不同。牠們自成一主觀的系統。彼此間互有其懸殊之時空。我們並且明瞭了空間是不能脫離運動速率而成立；時間也不能脫離運動速率而存在。所以在各種相對運動間的時間與空間是不能獨自分立的。在時間的綿延中空間地位是隨之而轉變的；在空間移動中，時間亦必隨之而消逝。若是我們知道地球是運動的，各天體亦有其不同之運動，那末時間的消失無不使空間更動。空間的變遷我們也絕不能堅持時間是獨自無關的。坐在火車上的客人若是他以火車做標準的話，早晨八點鐘他坐在京滬路特別快車二等車箱上，中午十二時他仍然在同一二等車箱裏面。這樣我們可以說時間的消失在火車上的空間

並沒有變動。若是我們把火車與地面相對的來說，上午八時客人是在上海北站，中午十二時他們已經到了丹陽，下午兩點鐘他們已到達南京下關。因此，乘客坐在火車上，沒有一秒鐘的消逝中，他們不在繼續的轉變其地面上空間的地位。世上能有一位乘火車的先生說是在車上消磨了兩點鐘而未更動其空間的嗎？他絕不能這樣的設想因為他急於達到其目的地。地球也是像火車之於軌岸一樣不斷的在太陽系中旋轉變遷；太陽系本身也是在星雲裏面更速度的連續飛馳；其他星雲也是同一情形。因此，我們沒有離時間的空間，也沒有離空間的時間。

從大宇宙整個的系統中，從各體系的整個關係中，我們看不見單個的空間，更看不見獨立的時間，我們所得到的「空——時」的連續體（space-time continuum）。從整個關係中我們始能接近實在。從整個關係的大宇宙中現在我們能得見的就是一個混然無別의完整「空——時」。大自然本身並沒有分析牠本身，牠在各方面都是保持平等量的。這個完整體可以作為描繪一切宇宙現象的標準。凡能各方面作齊量觀，凡能融貫一切的，乃是近乎實體的。所以「空——時」連續體是可以作為各個單獨空間和時間的標準。相對論在積極方面乃建立了空時之完整性。

愛因斯坦和閔可夫斯基二人都用數理證實了「空——時」之連續體。以前的物理學家並沒有看出空間的相對性，所以他們可以用 x, y, z 三度的坐標式（co-ordinates）去解釋空間。相對論既證明空時的相對性，所以欲解釋一事情之發生於 x, y, z 三度之上尤必加 t 時間一度以成為 x, y, z, t 四度坐標。從通常數理中我們知道空間的公式是 $s^2 = x^2 + y^2 + z^2$ 現在相對論照此公式而求得事情之間距的公式為 $s^2 = x^2 + y^2 + z^2 + t^2$ 。

t 就是加入的一度時間。所以閔可夫斯基以爲世界是四度連續體。閔氏說：「我所願提出的空間與時間的觀點是從實驗物理學的土壤中所生長的，這就足以表示其堅強的力量。這些觀點是激烈的。因此，空間之本身時間之本身都成了泡影。只有兩者的連續體始得成爲一種獨立實體。」（空與時一九〇八年）相對論者於是不承認只佔空間的東西而主張有空間亦有時間之事情（event）。沒有客觀的空間或時間而只有事情間的間距（interval）。所謂事情就是這個時候的這一點，所謂間距就是此一事情到彼一事情之間的時空。一個完整體是不變的，常在的，而這裏面的組織分子是變遷的，不常的。假定一位法國人較一位中國人所有的錢幣多兩倍；還有一位美國人則較這位法國人所有的錢還要多兩倍。這三人之間的總關係是：B 大 A 兩倍；C 大 B 兩倍；C 大 A 四倍。這個綜合的關係是不變的，常在的。然而三者各自有其錢幣制度。中國人用銀元，法人用法郎，美人用金洋。這三人的單位是各不相同的。他們也能相對的計算與變遷。不過這些相對的計算與變更都只是相對其本國主觀的錢幣制度。至於他們三人之間之比較關係是實在的，不變的。間距之與綿延和空間距離就好像該三人間的倍數之與他們各自金本單位。

自然的架構雖是混融的整體，然而我們仍然可以把間距分爲屬於時間的和屬於空間的。兩件事情之發生其互相間的關係可以認爲一種是得以親臨目觀的，還有一種是無從得以實地親觀的。在物理學上我們知道沒有任何物體的運動比光的速度還要快些。所以凡能親臨目觀的事情總沒有光速率快。在這樣兩件事情的間距相對論便名之曰「時間性的間距」（time-like interval）。譬如飛機由上海飛機場起飛和牠到達了北平的外

郊就是時間性的間距。另一方面我們想像有兩件事情其間的運動比光的速度還要快些，因此，這絕不是我們所能親臨得見的事情。相對論名之曰「空間性的間距」(space-like interval)。時間性的間距和空間性的間距我們就是拿光行速度爲標準。若是兩事的「間距」適與光速度一樣，那末牠們的「間距」便是零。這些「間距」對於任何觀察者都可以應用的，其效用是一樣的。若是我們得到了兩件事情的空間距離和時間之久暫我們便可算出牠們的「間距」。但是這只是限於歐幾立得的幾何學，這只能限於一定不變的速度物體上。所以這是特別的相對論。後來把相對論的原理普遍應用於一切非歐幾立得的空間，可以計算於一切加速度（非均衡的）的運動物體。於是特殊相對論乃擴充到普遍相對論。

三 普遍相對論對「空—時」之擴充

特殊相對論是仍然藉着原有的空間與時間的觀念來研究空時問題。其結果則建立了空時之相對性與「空—時」之連續性。現在普遍的相對論使一方面完全拋棄了傳統的時空觀念，一方面純粹用空—時連續體的新概念以解釋一切宇宙運行的法則。特殊相對論仍是保留了歐幾立得的幾何學而普遍的相對論則利用了非歐幾立得的物理幾何學。在普遍相對論中我們可以得到極濃厚的哲學意味。牠對於空時的結構，運動的法則都給了常人所意想不到的奇蹟。這些奇蹟可以在哲學上產生極激烈的革命思潮。在這個新理論裏愛因斯坦發現了空間是弧形的。所以他們成了一種新的運動法則來決解宇宙結構的問題。我們現在爲免除高深數理起見，

只把普遍相對論的結論及其思路拿來簡明的敘述。

(1) 空間的曲度 舊力學都假定空間是平面的。在這平面的空間直線當爲兩點間最短的距離。牛頓的第一動律告訴我們當沒有何種力量的時候若是一物體是動的，那末此物體當以劃一之速度沿直線直向前去而不停。太陽系的各星球牛頓認爲當然是在一種平面的空間中運行着。然而何以這些行星和衛星都不沿着直線一直向前衝去呢？換言之，何以行星和衛星都沿着橢圓形的軌道運行呢？牛頓說這就因爲星球有引力的原故。行星和衛星都要沿最快捷的路道運動。然而何以地球何以各行星衛星都不走直線呢？牛頓說這也是因爲星球有引力的關係。行星與太陽互相吸引而各成其橢圓形的軌道；衛星與行星互相吸引而各成圓弧形之軌道。因爲星球的運動都是遵循萬有引力律。牛頓關於萬有引力律的理論和實驗完全根據了空間是平面的假設爲前提。空間之平面形我們能證實嗎？這是誰都不敢肯定的。那末，宇宙的秩序，萬有的安排爲什麼只安置在平面形的空間，而不合置於其他種類的空間呢？爲什麼我們不把宇宙的秩序，萬有的安排都配置一種合乎「時——空」連續體的形態中呢？這大概是人類從列祖列宗所得的偏見。人類以爲只有一種平面的空間是「唯我獨尊」，「無往不利」的。愛因斯坦等相對論的健將指示出了牛頓輩力學根本前提的錯誤。平面的空間不是空——時的本然。空——時連續體的本然並不是平坦的，而是皺曲不等，圓弧不直的。總之，空間是有曲度的。雲星何以要一叢一叢的聚集在某些中心點？行星何以要集合在一起圍繞着太陽。衛星何以要一羣一羣的圍繞着行星？一方面說，行星之運行何以要圍繞橢圓軌道進行而不取短捷之途徑向前直進？何以一切星雲的飛馳都是成弧形的？相對論說：

「這並不是一種神祕的引力所起的作用。實在因為空——時之本然是彎曲的，是弧形的。空——時之曲度使星體運行成此現象也。」我們先看相對論怎樣以空間之曲度去解釋「何以星球取弧形軌道爲其運行最短之途徑。」瓊斯在他的科學之新背景說過這樣一個比例。我們從上海出發乘日本皇后號輪船直放舊金山。若是我們要取上海與舊金山之間的最短航道，照平常的意見就放開一張平面國際地圖，在這張地圖上於上海、舊金山兩點之間畫一直線便得到了最短的航道。實際上我們在輪船上把牠從出發到達目的地所取最短行程一天一天的在地圖上記錄下來。但是記錄下來的結果並不是在這張地圖上該兩地點間的直線而反是向北極彎曲的弧形線。若是這兩地點是在南半球，那末在牠們之間的最短航線當爲向南極彎曲的弧形。我們從這張記錄有航線的平面地圖上看不出何以這船所取之最短距離不是直線而是曲度的呢？這似乎在南北兩極有一種神祕的引力把這船吸引過去的樣子。在這個例子中我們航行路程的根據是這張平面的地圖。我們說兩點之間之最短距離爲一直線是指定在這平面地圖上的直線；我們表錄的結果是弧線也是在這張地圖上的弧線。但是我們都知道地球本來的形式是圓球形的。地球並不像地圖所畫出的平面。我們拿一地球儀放在面前。把輪船所航行的路線記錄在地球儀上面，然後我們用一根繩子測量出來的結果，這隻輪船在這圓形的地球上確是取了一條最短的航道。地球的圓形硬在地圖上繪成了平面，結果當然是不符於實在的本然。

牛頓之視星球在空間的運行就認爲牠們是在一種平面的空間運行着，星球之所以反而以弧形軌道爲最短途徑那就因爲引力的引。牛頓就是用地圖觀察航行的人。輪船在地圖上之弧形航程即等於星球在平面空

間的橢圓軌道。後來拿出的地球儀便是愛因斯坦相的對論裏面之曲度空時。因爲空——時本身是彎曲的，是球形的。所以星球之欲於曲度時——空中取最短之軌道，其結果則不得不成爲圓弧形之路線。這並沒有什麼神祕，引力存在之必要亦正似南北極之不必有引力以使航行路線成弧形的理由一樣。牛頓的理論不能說完全不對，因爲地圖在航行中確有實際的用處，不過牠用於極遠的地方便不正確了。所以與其說愛因斯坦爲牛頓之反對者還不如是他的補正者。

現在我們再看何以天空的星球一簇一簇的聚集在某些中心點而不混亂。牛頓以爲是引力的吸拒作用。因地球之有引力，月亮乃繞地球而行。因太陽之有引力，各行星乃繞太陽而行。因某一星雲有較強之引力則此一簇之其他星雲乃繞之而行。相對論的解釋與這種理論大不相同。羅素在他的相對論ABC也給我們一個極有趣的比例。如一大平原間有一山岡。山岡的頂上尖如峭壁，由平地至山頂，其斜度愈近頂上則愈甚。在黑夜裏面山頂上置一燈臺。四方村上的人各執一燈籠，各以最近便的路線同時向山頂進行。他們愈近山頂，其路愈奇曲。愈近山頂愈難以到達山頂。假定這個時候有人坐在天空中的飛機裏面。這人看不見有山岡。也不知地面的情形。他僅看見許多的燈光趨向一光處前進。這些燈光愈近該光處愈密然終不能鄰近該一光處。這位飛機上面的先生一定以爲那一光處必有一種神祕的力量使這些燈光難以靠近，也許那兒有極高的熱度抵制着各燈的前進。一到天亮了，這人纔看見因爲那是山岡頂上燈塔的光，執燈上山的人愈近山頂愈難行是以終難到達山頂。燈臺對於執燈的行人並沒有神祕的作用。在這例子裏面執燈前進的人就是天上的各行星，山岡頂上的燈塔就是光陽。各行

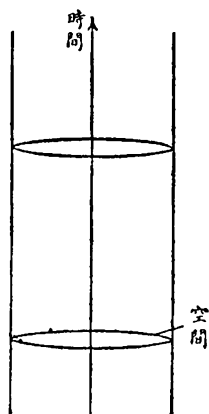
星運行之密集於太陽周圍而不能逼近牠，乃是因為太陽是在曲度空——時裏面的一個小山岡的頂上。黑夜裏面坐在飛機裏面的是牛頓輩諸先生。天明是愛因斯坦相對論之曙光。行星之聚集於太陽，其他星雲之聚集於某一星雲，乃是因為牠們是走上空——時的許多山頂而並不是太陽或某星雲有特殊引力。實在的空——時有許多的小山丘似的凸凹不平，彎皺不直。所以這些皺曲使許多的星球聚向某一處進行而不能逼近。

愛因斯坦於是以空——時之曲度代替了牛頓的引力律。愛因斯坦說空——時並不是平坦的，而是球形的。空——時固然是沒有邊際的（如圓球周面之無盡頭），但是牠是有限制的。圓球是有限的，然而我們隨便指着那一點前進總是沒有盡處的。所以空時是有限而無邊。空——時的連續體既是有限而無邊的，空間是空——時的切面，那末空間當然也是曲度的。這種理論可以補救空間無限性的困難。舊力學雖然無從想像出一個有限的空間，無奈無限空間又是沒有科學根據。若是物質是在一種無限的空間，那末物質就要有無限量的擴張，對天體星球發出無限的吸力。其結果則使星球等將有無限速度的運動。但是觀察和實驗都無從肯定這回事。要避免這層困難就只有認定有限量的物質在有限的空間。所以有限而無邊的空間（a closed finite space）是並非不可能的。

從前面所說的兩個比例和牠們所解釋空——時的曲度，我們可以知道空時的曲度有兩種：（一）空時連續體本身整個的曲度，這是說空時的全部是圓弧形的。（二）空時連續體上面又有許多小皺紋的曲度，這只說空時一部分的不平坦。空時上面的許多皺紋，乃是因為天球物質的存在而發生的高下凹凸的狀態。這好比地球

上的許多山嶺河海。天空星球運行的軌道，光線擊射的斜曲都是因為這些小皺紋所產生的現象。至於整個空時連續體的圓形，我們就很難看得出，好像螞蟻之無從看出地球的圓形一樣。愛因斯坦知道物質平均的密度是一定不變的，既無膨脹復無收縮，那末空間就可因而有一確定的半徑也是沒有伸縮的現象。計算的結果大空——時連續體的周圍光線從太陽出發行走十萬萬年可以圍繞一周。因此，我們知道空時是有固定半徑的圓形，光線由太陽射出十萬萬年後仍能歸回原處。從這樣我們可以推定十萬萬年後我們可以看見一個和太陽完全相同的影像，牠一樣的有光線，一樣的有熱度，只是一個影子而無實質。光線到了二十萬萬年又行一周，三十萬萬年又行一周。每周我們都能得見太陽的影像。這些影像都只是原來太陽的靈魂而已。因此天空許多的星雲等有些也許只是原物的靈魂了。

(2) 宇宙的膨脹 因為空間永遠有固定之半徑，那末空間已有限而時間仍無限。前溯之無始，未來尤無終，而空間則固定不變。於是我們便難以把空——時視為球形，愛因斯坦從這一點而認為空——時是一個捲着的紙筒，又好似管形，如下圖在直面是表示時間，在切面是表示空間。空間不變時間則永流無朽。但是近來福烈德曼 (Friedmann) 和里麥特 (Lemaître) 則以為空間不是固定不變的。空間有膨脹和收縮之狀態，空間一朝膨脹則一直膨脹上去。若是牠收縮則一直收縮下去。其結果便把空時視為一個尖底的茶杯或像一個角形。中心仍為時間。空間雖有限而仍變更無已。膨脹的一端則不斷

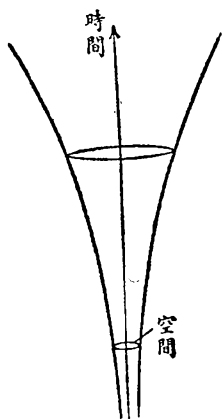


的膨脹；收縮的一端則繼續的收縮。如下圖。（見五六面）照這種理論空間的擴展是永遠的在進行之中。

空間曲度是靜止的還是擴展的我們無從用幾何方式求之，尤無從圍繞空間以求因為我們周遊地球一周同樣是找不到圓周的狀態。所以我們仍然只能從天文臺上觀察星雲運行的情形而間接的去推論。照現在天文臺觀察的結果空間是擴張不已，愛因斯坦的空間固定說已失其根據，福里二氏之說已有成立之可能。我們既無從肯定空間的固定性，那末空間的擴張自有其無限繼續之可能。這樣空間之無限性則又有復活之勢。但是確實的狀態都沒有確定。愛因斯坦的理論還在發展之中，而且天文的觀察也在不斷改進。這都給我們希望在不久的將來宇宙的真相或可大白。

四 相對論在哲學上之貢獻

相對論我可以把他分成三方面來看。（一）相對論在消極方面廢除了空間和時間的絕對性和客觀性。空間和時間只是心靈的產物，也可說只是心靈所描繪的一幅圖畫而已。（二）相對論在積極的方面建立了空間的連續體，這是說明宇宙之完整性，自然之齊一性。從分析中我們無從得宇宙之本然。（三）相對論在應用方面把「空時」視為有皺紋的圓球形——不，最好是圓管形。時間是繼續的流去，空間則是固定而冷靜的。至於空



間之曲度現已經福烈德曼和里麥特利的改正，他們認為空間是不斷的擴張，星雲在極速度的向外飛去。這足以反對愛之管形空間。然而空時之相對性與空時之連續性是無從否認的。

相對論這兩點的結論對於空時之見解在科學上固屬新發現，然在哲學理論中倒並不是什麼新奇的玩藝。康德不早就說空間與時間是人類先驗的範疇。牠們是心靈的顯現。柏拉德勒說：「空洞無物的空間是一種不實在的抽象。其本身無何意義，是以無所謂存在。」（現象與實在三七頁）不過科學所得的結果是有真憑實據的。這種科學的實驗肯定了這種哲學的思考。所以從相對論我們知道空時是主觀的，宇宙是完整的。相對論最後肯定空——時連續體是客觀的，是實在的。無論現代哲學界的那一位實在論者都根據這一點而主張事情（event）——空間與時間之交結點——是離心靈而獨立存在的。懷特海、羅素、伯洛德，等都有同樣的基礎。但是我們能知道離心靈的事情嗎？空——時連續體超過了一切天體系統，一切單個主觀而獨立實在的。然而連續體對於整個的宇宙，對於普遍的心靈仍只是相對的，假定的。空——時離開了整個的宇宙而絕對的實在，那是有何意義的嗎？愛因斯坦本人尚且說離物體則無所謂空間。可見連續體仍只是相對於整個宇宙可言。假定沒有一個普遍的系统，我們將從何處去尋客觀的空時？離普遍的系统則無所謂連續體，因為連續體者即是普遍系统之連續也。何為整個宇宙？何為普遍系统？單個的中性實體（neutral entity）能解釋嗎？分析物質能解釋嗎？一切離心獨立的东西能解釋嗎？我們不能否定這些問題，因為牠們本身是分析的、零散的、混亂的、單獨的。所以整個的宇宙，普遍的系统只是一個完整的、綜合的心靈之表現而已。

參考書

Jean, Sir James The New Background of Science Chap. III, IV, VIII.

" The Mysterious Universe " I, IV, V

Russell B. The Analysis of Matter " V, VI, VII, VIII, XIII.

" A. B. C. of Relativity

Eddington A. S. Space, Time and Gravitation

" The Nature of Physical World (參照科學叢書)

Einstein A. Relativity

" The Principles of Relativity

Burt E. A. The Metaphysical Foundation of Modern Physical Sciences

Cunningham G. W. The Problems of Philosophy

Poincare Value of Science 科學之價值 文元譯註

" Science and Hypothesis 科學與假說 葉理譯註

Pobb Space and time (In Evolution)

周煦良譯 神秘的宇宙 開明出版

王剛森譯 相對論 A. B. C. 世界出版

嚴鴻瑞譯 物理世界真諦 商務出版

見元譯註 相對論淺釋

費祥譯 通俗相對論大意

陳範予 {天空之無極} 大陸雜誌一卷四期

陳範予 {時間之流} 大陸雜誌一卷七期

江振聲著 {認識與本體} {時空問題} {光華大學半月刊三卷一期至二期}

Cur H. W. The General Principle of Relativity

Haldane J. S. The Reign of Relativity

第四章 物質問題在新物理學之發現

新物理學有兩大支流：一爲相對論，一爲量子論。克爾文 (Lord Kelvin) 在二十世紀之初曾經說過舊物理學的理論之美麗與清晰已爲兩重雲霧所遮，此兩重雲霧即相對論與量子論，牠們把舊有的理論完全蒙罩着。新物理學確是像天空的行雲，變幻無窮。有人說物理學的理論在六個月之後已經是落伍了。這雖是有點言過其實，然而其日新月異層出不窮，已夠令人驚嘆的了。在前章我對於相對論最近發展的理論曾作過一個簡單的討論。從相對論我們知道所謂時間和空間都不能離主觀的系統。現在我們要進而從量子論，原子論量子力學或波動力學去解決哲學上的物質問題。

相對論注重到宇宙之大，所以牠所追求的是空間與時間之本然及其連續性，牠所考察的是天體的運行，星雲之布置。而量子論和原子論則努力以探討自然之微細，牠所討論的是自然之本質及其組織，牠所發展的是統計的運用，數理的推論。至於自然之本質可概括爲物質與輻射 (matter and radiation)，物質就是分子、原子、電子，等等的組織，輻射就是一切光線放射的能力。舊物理學以爲物質與輻射是不同的，現在研究的結果牠們仍是同一根源的。現在我們說到物質之組織，不能不連帶的引用能力的放射；我們論及輻射之本然亦不能連帶說明原子的構造。舊物理學所認爲各個不同的對象在新的理論中已找到牠們同一的基礎。這個基礎並不是唯物

論者所主張的物質而是由觀念所解釋的僅有或然性的一幅圖畫而已。

一 物質之原子性

物質是許多極細微，極小巧的固體粒子所造成。這種觀念由來已久。古代希臘的大哲學家德穆克利特（Democritus 400 B. C.）就這樣說：

「原子之數目無窮，其形式之變化亦無限。原子互相撞擊，其左右之活動與周圍之旋轉是為世界之始創。」
「一切事物種類之不同乃依賴於原子之量數，大小，組合種種不同的變換。」

這種物質之原子性的學說已播下了現代物理學的種子。所謂「原子」一辭在希臘原義為「不能分裂」。譬如一方木板，我們把牠分為無數小塊，再把這些小塊分裂為無窮極微細得不能看見的粒子。這種粒子不能再分裂了如是名之曰原子（atom）。「原子」在近代已與其本義漸遠，牠非但不是不能再分的，而且裏面組織的情形極為複雜。

在古代原子說的假定只是一種猜忖，沒有實驗的根基。這種學說在二千三百餘年的長時期沒有一點發展。一直到十九世紀的初年纔漸漸的在化學裏面得着一點實驗的研究。在這個時候我們不能不推崇道爾頓（J. Dalton）的功績。他是英國的大化學家，他的原子論與現代的原子論相彷彿。他以為物質是無數極小的粒子（原子）所造成，而這些粒子是由吸引力聚攏的。但是他並不像德穆克利特說原子有無限之形式，而主張原子

只有幾種有限的類別。到十九世紀的後葉原子論經過馬克士威 (Maxwell) 等對於氣體性質之研究而愈清晰明顯。我們知道一件東西或者是同一性質的原質堆集起來的，或者是幾種原質混合攪來的。前者如水，後者如墨汁。水是許多完全相同的分子相組合，而這些分子 (molecules) 整個的有相同的化學性質。墨汁就是松煙、水、香料幾種不同性質的原質之混化物，而松煙本身又是同一性質的原質相組織。每一原質包含若干分子，如一點松煙包含有無數松煙的分子，一滴水就包含極大數目之水的分子。再進一步，每一分子又是由幾種更爲簡單小巧的原子所構成。化學把各種原質分解爲各種組織分子的原子，而發現了一切分子都是由九十二種原素所混合而成。

原子的本身又是由更小的電子與質子 (electron and proton) 所構成。電子是負電荷，質子是正電荷。電子繞質子周圍而運行。正負之引力相平衡而爲靜態之旋轉，故電子之數目與質子當相等。極簡單的原子爲氫 (hydrogen) 含有一電子一質子；其次爲氦 (helium) 含有四電子四質子；而氧 (oxygen) 則有質子與電子各十六。總之，一切物質由無數分子所組織，而一切分子爲九十二種原素混合而成。此九十二種原素復各爲電子與質子所構成。電子與質子爲何？這問題我們留在後面詳細的答覆。

二 電力之原子性

許多的物理現象顯明了原子是含有電荷的，而電解 (electrolysis) 的事實更證明了原子是爲電力所影

響。因此，由假定物質之原子性的結果而發生電子之原子性。福蘭克林 (Benjamin Franklin) 首先建議電力之原子論。他說：「有電力的東西包含許多非常敏銳的粒子因為牠能這樣自由而安閒的透過普通的物件，甚至於最濃厚的物件而若無所阻礙。」這個建議只是一種猜測而已，電力原子性之首先有實驗上的證明當爲法拉弟 (Faraday) 之電解律 (1833)。此電解律是這樣的：「在經過各種電解物而分解的時候一量及同量之電常常是自由分離爲在化學上均等數量之許多遊離的產物。」由此我們知道在一個電解物裏面每一游子 (ion) 含有一個或幾個原形的電荷，而這些游子的原形電荷都是數量上相等，大小上相同，換句話說，電荷有一種根本的單位，電是原子性的。海姆霍茲 (Helmholtz) 與史東奈 (Stoney) 先後闡發此意。史東奈主張每一游子上之電荷量無論其爲正荷或負荷皆名之曰「電子」。惟「電子」一辭在今日之物理學中已付與負電荷之粒子，而正電荷者已名之曰「質子」。

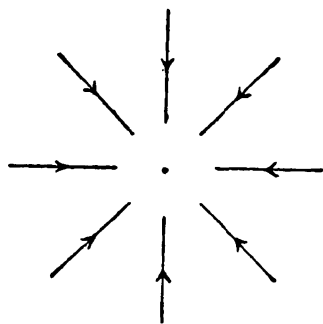
海姆霍茲於一八八一年講發拉弟之電解律，他說：「若是我們假定化學原素的原子我們亦不能不進而推論電力無論其爲正爲負亦是分解爲若干原形原子，此即爲電之原子。每一游子當其遊離於液體中之際，其原子單位必有相等之電力。」故海氏亦極力以陽電荷之單位爲電原子。而且電子已成爲一切物質組織之根本原素。若是我們要知道電子的形式，根本上我們就只能說電子只是許多電力線從各方面聚會攏來的中心點。若是電子是在靜態中，那末這些電力線是從各方面一致的直射進的，如第一圖。所謂「游子」就是電解作用的從電解物裏面遊離出去的成分。譬如氫的正游子的式樣也是和電子的一樣，但是電力線是由正荷發出，故電力線

所指的箭頭是與電子的線之箭頭相反。游子與電子所不同的，游子有一定之大小而電子則無，如第二圖。

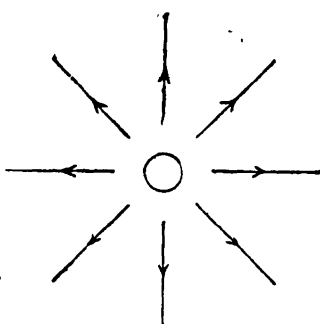
從電力經過氣體之導傳作用的考察，電子之性質愈得彰明。而羅琴 (Rontgen) 之發明 X 光尤為物理學家實驗之利器。因為牠從實驗中得易於產生氣體中之電力傳導作用。實驗給我們證明了傳導作用乃是由於有電荷粒子或游子的存在。於一九〇六——一九一六年之內密立根 (Millikan) 潛心努力於此實驗之中以電子之電荷性質。他的實驗是油類的細粒以計算電荷。他的結論是：兩個電子和兩個質子一樣，以完全相同之力量互相抵觸。電子與質子有相反之電荷而兩者均為絕對相同之價值。原形電荷之價值，無論為正荷或負荷均為：

$$e = \pm (4.770 \pm 0.005) \times 10^{-10} \text{ e.s.u.} \\ = (1.590 \pm 0.0016) \times 10^{-19} \text{ coulomb}$$

這是電荷的根本價值的數目，無論用什麼方法把電子從原來的原子中分解出來總是一樣的。例如我們用 alpha, beta, gamma 光線和 X 光線去使氣體發射；增熱金屬使之灼熾而射出電子，或以紫外光使之明亮而射出電子，從這些實驗中我們可以知道原形電荷的大小無論在固體、氣體、液體都是一定不變的。電荷價值是



第一圖 電子在靜態時電力線射進現象。



第二圖 氫游子。

一個普遍的常數。

電子與質子的質量 (mass) 是若干呢？電子與質子兩者的質量各不相同。質子的質量大概和氫原子一樣大小。氫原子的質量是：

Mass of Proton = Mass of Hydrogen = 0.000000, 000000, 000000, 000000, 0000017 grams.

而電子之質量較質子的質量小一八五〇倍，因為

Mass of Electron = 0.000000, 000000, 000000, 000000, 000 9 grams.

$$\frac{\text{質子之質量}}{\text{電子之質量}} = 1850$$

這個質量的數目我們所要注意的只是關乎在靜態中的電子，或以較為速度為小的運動中的電子。這種質量可以名之曰靜量。若是電子運動的速度極高，高過光的速度，那末此電子之電荷或質量則依其速度為定。質量因運動之速度而變遷不定，這層關係乃是從相對論的公式中說明的。相對論及其種種的證明把質量和速度列成這樣一個方式：

$$\text{質量} = \frac{\text{靜}}{\text{光速} \times \text{光速}} \quad m = \frac{e}{c^2} \text{ or } E = mc^2$$

從這個公式裏面我們知道質量和能有互相連帶的關係。每一質量乃代表極大數量之能，而每一能力必有其質量。我們沒有無能的質量，也決沒有無質量的能。我們只有量能 (mass-energy)。光的速度極大，假若照上面的公式，一件東西運動的速度有光那麼大的時候，則必需有無限大的質量和無窮盡的動能。但是這是不可能的。

所以沒有物體比光還運動得快些。但是設若物體不能比光運動得更快，那末照舊物理學，質量就不會有所變動。然而新物理學以爲質量與能有不可分離的關係。故若運動愈速，能乃愈增。由動能加入靜能。則由此混合之能的增加，質量必大。是以物體由運動速度之增加而變大。舊物理學主張能加而質量不變。相對論則反是。欲證明相對論之理由必需極大速度之拋射。自然界即一大實驗室。在牠裏面就有如光那樣速度的拋射物。電子就有這樣高的速度，而有射發作用的東西的原子就是以極高速度放出拋射線的電池。beta 光線就含有驚人的速度之電子。故電子之質量乃爲其速度所決定。

「電子是一切物質組織之普遍原素。」商美費德 (Sommerfeld) 在其偉著原子之結構及景線論及電力之原子性時這樣說：「不論其在電流中很慢的流動，或如陰極光線在空間以極高速率的奔馳；不論其在發射作用之分裂中放射，或在光電歷程中射出；不論其在燈裏面振動，或在望遠鏡的光程中效應，牠仍舊是這同一物理單位，凡顯現其同一電荷量及同一質量，尤以保持其電荷與質量比率之常數者，皆足以證明此單位之同一性。」故電力之原子性已爲定論。

三 輻射之波動論

在舊物理學中物質是原子性的學說已成了一種權威，然對於輻射 (radiation) 的性質則以主張是波動的理论成了一種威權。輻射到底是甚麼？這個問題在希臘哲學家裏面就有了波動論與粒子論之爭。所謂粒子論

就是說光是無數細小的粒子極快的向各方面擊射；所謂波動論就說光是一種在某種媒介物裏面的搖動，如波之在水。前者言光之不連續性 (discontinuity) 而後者言光之連續性 (continuity)。這兩種理論在十七世紀的物理學界就有了激烈的爭論。牛頓力主粒子論，胡津氏 (Huygens) 則堅執波動論。隨後因輻射之干涉作用 (interference) 繞射作用 (diffraction) 偏化作用 (polarization) 種種現象之發現以鞏固波動論之勢力，關於這些工作我們乃不能不念及英國物理學家楊恩 (T. Young) 法國工程師佛勒斯奈爾 (Fresnel) 於一八五〇年福卡特 (Foucault) 有水中光波之速度慢於空中光波之速度的證明；最後繼有馬克士威與海茲 (Hertz) 之電磁波動說，於是輻射波動之說乃大盛。至二十世紀之初蒲朗克 (Max Planck) 因波動論種種之困難乃復立輻射粒子之說，名光之粒子單位曰「量子」 (quantum)，再繼以愛因斯坦之光電效應之說，其結果乃因波動論與粒子論各有其功效，各有其困難，乃互由對敵而漸趨於合作。茲先論波動說，次論粒子說，再結以最近發展之波粒子論以冀得輻射根本之性質，而明宇宙之本然。

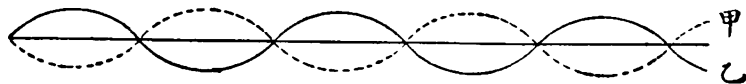
輻射波動論有科學根據之首創者當推荷蘭大數理學家胡津氏。其立論本不足以敵牛頓氏之權威，然終以實驗之雄辯得獲大勝。胡津氏說：

「假設光線之經過必需相當之時間，那末，這種動作常經過某種媒介物而必是連續不斷的，其結果則當如聲浪之發散許多圓圈的波紋；所以我名之曰波動，蓋以其與石塊拋入水中所起之波浪相似故耳。」

穩定胡氏理論之第一事實爲干涉作用。兩條光線射在一處，通常以爲光亮之程度亦已增加。牛頓的粒子論

就是這樣主張：兩光線之粒子集中於一點處，其光粒子增加，其所發之光愈明亮。然而光線之重疊在實驗中所得的結果反是黑暗。很奇怪的就是何以光與光相加反而產生黑暗，這是粒子論所懷疑莫決的。然而波動論足以解釋之。假定光線是波浪式，那末光波必有波峯與波谷之分（crest and trough）。波峯爲正號的光亮，波谷爲負的光亮。假使只有一條光線，那末從波峯或波谷發出光亮都不成問題，我們眼睛所見的是同樣的光亮。若是兩條光線相遇，情形就不是一樣了。在實驗裏面，如第三圖，甲光之波峯與乙光之波谷相疊，兩光亮之正負相抵，峯谷相毀，是以兩光波之相疊，其結果則光亮暗淡消失。如兩水波之相交錯而反使波浪平靜。這就是所謂干涉作用的現象，爲波動論強有力之證明。

關於波動論的第二事實當爲光線之繞射作用。若是波浪遇着了障礙物，牠會彎折繞道旁邊而過，這就是所謂繞射作用。光線已實驗出有這種作用，所以光是波動。簡單的實驗是這樣的：拿一張厚紙在中間剪一條狹而長的裂縫（見第四圖S）背面發出很亮的光射入這條裂縫。在這裂縫前面五尺遠正對此裂縫而與之並行的設置一根細鉛絲（W）。再離鉛絲十尺遠放一幢幕。光由裂縫中射入，遇此細鉛絲而此細鉛絲（W）之影映於幢幕上（M）。我們從幢幕上的細鉛絲影子就可以看出光線是繞射於該鉛絲之兩旁。因爲假使光線是不繞射的，那末這根鉛絲的影子應該整個是黑暗，但是實驗中幢幕上鉛絲影子的中間有一條地方爲光線照耀

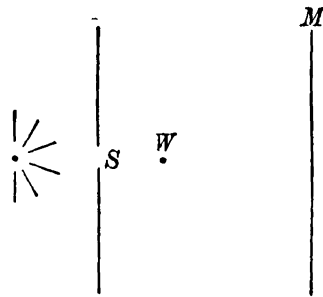


第三圖 輻射之干涉作用

得很明亮，這一點就足以證光線之繞射。而且在此幃幕上與此鉛線影子並排的尚有若干細長光暗間雜的影子，這都是光波繞射的特色，而爲光粒子論所不能解決的。

光波論的第三事實之證明爲光線之偏化作用亦稱極化作用(polarization)。所謂偏化作用就是一種直向一方面，或僅趨向於兩極而不另向他方的特性，如磁鐵石之僅向南北極即爲一例。水和光都有極化作用，因爲水波和光波是橫軸的(transverse)而不是直行的(longitudinal)。所謂直行的即波浪震動的方向與其流行的方向是同一的；所謂橫軸的即震動之方向與波浪流行之方向成直角形的。光和水波的波浪震動是上下兩極的而其流動則是或左或右的。譬如水上面浮的木塊雖隨波起伏而不順流直下。這是橫波的特性，亦即光波與水波之極化作用。這一點是粒子論所不能解決的。輻射既是波動的，那末必有媒介物以供其波動之運行，如水波之於海面，聲浪之於空氣。輻射之媒介爲何？胡津氏乃創以太之說。以太遍佈宇宙而無重量，廣度光波而四射。

馬克士威把光與電聯接起來而主張光波是由電磁性的震動經過空間而傳佈。海茲主張尤爲透澈。光波包含有兩種震動的「場」(field)。一種是電場，一種是磁場，兩場互相成直角形的震動。在電磁光波論裏面已不需要以太，也可說以太作爲電磁場解釋。然而以太已不是舊力學的意義。輻射波動之說至此已登峯造極。



第四圖 輻射之繞射作用

S 爲狹長之裂縫圖中係由上直看故僅爲一小點。W 細鉛絲亦同上。M 爲幃幕。

四 輻射之粒子論——量子論

十七世紀牛頓曾一度的力爭輻射粒子之論，然爲胡津氏等實驗之雄辯所打倒。波動論雖似完備，然仍不免於種種極大之困難，故二十世紀之初，乃有輻射粒子論之重整旗鼓。但是新粒子論並不僅是牛頓之復興，而是其矯正其發展。以輻射爲粒子之理論，現代名之曰量子論（quantum theory），蒲朗克始創之。

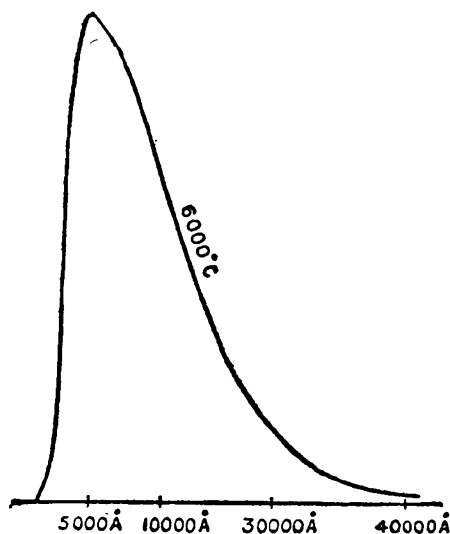
輻射是在以太裏面的波浪嗎？輻射是電磁場的震動嗎？那末將何以解釋溫度之均衡？將何以解釋於不同之溫度下各種波長所蘊蓄能力之支配？將何以解釋黑體之輻射？讀者對於這幾個問題恐怕不十分明瞭，所以我先說明何謂溫度之均衡，黑體之輻射，及溫度與能力之支配。這幾種實驗現象是波動論的當頭棒，量子論的開山斧，其重要可知。茲分別略述之，以明其演進。

（1）溫度之均衡 我們可以實驗一件五彩花卉的瓷瓶。在一間普通溫度的房間裏面有一部分花卉是黑的。假使把這花瓶在火裏燒得通紅再放在一間很亮的房裏面，那一部黑暗的花卉亦是顯得很黑的。但是若是把這燒紅了的瓷花瓶放在黑暗的房間裏面，那末那一部黑暗的花紋就反要顯得很明亮的。因爲放射物在亮的房間裏面把光亮全吸收進去了，而使黑暗之花紋顯得更黑；在暗的房間裏面把所蓄之能力全發射出來而使黑暗之花紋轉亮，即此事實乃證明凡能吸收很多放射能力之物體必能發射很多之能力。所以一件東西放在房間裏面其溫度必與房間中之溫度均衡。假使這件東西熱度較高則必散發至滿室，假使牠較低則必吸收室內之溫

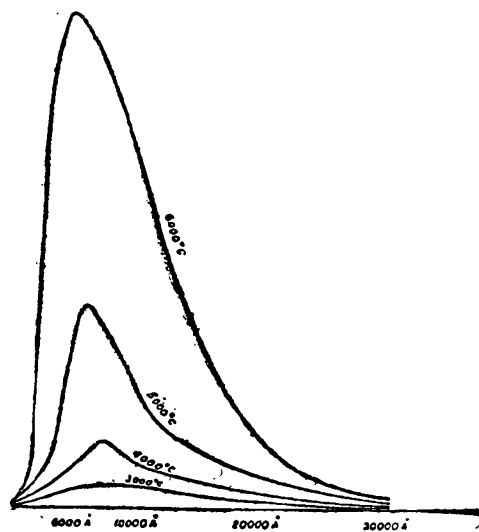
度，務使其吸收與射發之程度相等而溫度得以均衡。

但是波動論的理論與這個實驗完全相反。譬喻一個垂直的擺二面擺動，結果必使擺上之能力逐漸消失於空氣中以致使之停擺。一隻輪船激起兩旁波浪，假使機器停頓了，其餘之能力逐漸散發於水中以致輪船不能前進，波浪停息。這是波動的理論。那末同樣輻射在以太裏面的波浪將逐漸消失或射發其能力以致其所激之光波亦將停息。其結果則所有之能力盡入於以太中，而一切物體將成為絕對零點之溫度。但是上面所說的實驗非但不能與波動論一致而且相反。物體非但射發一切的能力，而且不斷的吸收外面的能力。良好的吸收者亦即良好的射發者。這是波動論所不能解釋的困難。故溫度之均衡不能以波動論說明之。

(2) 黑體之輻射 所謂黑體就是能够完全吸收所受的放射能力的物體。照克希荷夫 (Kirchhof) 的律則能吸收最多能力的物體其所射發之能力亦最多，故黑體熱至發白的時候，其所放射之光必較其他同一熱度下之物體為亮。黑體因之乃成為標準的放射物。然而沒有一件天然物體是完全黑體的，故必做一人工的黑體以備實驗。用不透明的包皮做成一個空洞的圓球，裏面充滿着射線。如果在此圓球的不透明的包皮上開一個小孔，由裏面射出的光線就和我們理想黑體所發生的光線一樣。從這射出的光線上我們得許多有興趣的結果。從黑體之輻射的實驗所得的結果為：最長的波浪有極小的能力。當波長漸次縮短，則其能力逐漸增加。當波長減短某種限度時其能力已達最高之頂點。如波長超過此限度而繼續減短，則能力反縮退減少，至波長減短到極短的程度則能力已幾降至零點。這一點黑體輻射實驗的結果又完全與舊物理學理論相矛盾。按舊物理學的理论波長



第五圖 示不同之波長有不同之能



第六圖 示能之多寡與波長之關係

愈小，能力愈大，當波長小至幾等於零時，則能力將大至無限量。然而實驗所得，當波長小至幾近於零的時候能力已幾近於零矣。波動說者簡直莫明其妙了。假使波動論者尊重實驗的話就不能不放棄其理論。

(3) 溫度與能力之支配 黑體輻射之實驗與波動理論衝突之點在乎波長與能力之關係，本段將討論溫度之不同與力能在各種波長中之支配的關係，以闡明波動說之困難。先拿太陽的光線來說，其溫度為攝氏六千度。太陽之光線包括各種不同之波長故有各種不同之顏色，其中紫色波長為 $4000\text{\AA}$ ，紅色波長為 $8000\text{\AA}$ 。於各種不同之波長中有各種不同之能力，見第五圖。

圖中橫線表明不同之波長，曲線爲在各波長中不同之能力之支配。圖中以 $4800\text{\AA}$ 之一點爲能力最多之處 $4800\text{\AA}$ 波長當爲藍色，而紅色之一點（波長 $8000\text{\AA}$ 處）能力則較小。然而這種能力之支配，乃在六千度攝氏溫度點，若溫度逐漸減低，則能力亦漸次減少。且能力之多寡與波長關係亦因之而變遷。見第六圖。

在此圖（第六圖）中我們看得出溫度之不同，能力減少。而且在攝氏六千度藍色之能力最高，在三千度的地方能力最多之一點則近於八千（ A ）波長（紅色）。故能力之支配賴兩成份：第一各種不同之波長而有多寡不齊之能力；第二各種不同溫度之射發體而有能力不同之支配。這些都是實驗的結果而非理論之推演。波動論對於這個能力的支配就無從解釋。電磁論對於這個實驗的結論也覺得不得其門而入。因爲這種種的困難關於輻射的性質問題不得不在波動論之外另謀出路。

（4）蒲朗克量子之假設 舊物理學以爲輻射能力的射發和吸收都是水波式繼續不斷的，但是因爲實驗上發現了種種對於這種理論的困難，蒲朗克在一九〇〇年毅然決然的拋棄了輻射繼續狀態之說，而大膽的假定輻射能力是不連續的，是許多單個元素一簇一簇的放射或吸收。這個輻射能力的基本單位即名之曰量子（quantum）。譬如工廠裏面有二百個工人可以每日出產一千匹布。因爲生意清淡而裁工，我們絕不能減去五十二個半工人，也不能減去十五個又三分之一的工人。工人的單位至少是一位，這是成整數而不能再分開。再如錢幣也有一個極小的單位如幾分幾釐幾絲幾忽，到了這個單位已不能再分而總是整數的了。蒲朗克也以爲不但在物質裏面有原子，在電力裏面有電子，而且在力能裏面也有量子。量子是一個基本的整數。能力的放射與吸

收總是一簇一簇這種整數單位。這個量子是怎樣計算的呢？蒲朗克有一個基本公式：

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}; \text{Quantum of energy} = h \times \text{frequency} = \frac{h \times \text{velocity of light}}{\text{Wave-length}}$$

從這公式，我們知能之量子非確定不移之量，能量子是與頻率成正比例的。h是一位蒲朗克常數（Planck constant），其數為：

$$h = 6.55 \times 10^{-27} \text{ erg-second, 光速度} = 2997,900,000 \text{ cm. per second}$$

在很短的波長，或很高的頻率，量子必很大。然而有過大能量之放射體就沒有介乎兩端之間的波長的物體放射較少能量必很小，但波長更長之一端則其能量亦以其放射可能性較少能量之易於發生。所以到了波長愈短之一端其能量亦反小，蓋以其放射之可能性較少耳。在很長的波長，或很低的頻率的時候，其能量必甚小。蒲朗克的理論與前面的實驗就符合了。波長的增加其能量必小，波長的縮短，其能量必大，然兩端——太長或太短，其能量皆必較少。故能之量子論，或輻射之粒子論已取波動論之位而代之。

關於蒲朗克始創之量子論有三點要注意的。（一）原來蒲氏只論及放射作用之量子性而非肯定能之本身的量子性；（二）雖然蒲氏假定放射能力之擊射是粒子的，然而，似乎蒲氏尚未需要粒子性之散布；（三）粒子性之廣布四方的觀念至以量子論應用於光電效應而始穩定。

（5）愛因斯坦光子之理論 在蒲朗克假定能量子之說五年後（一九〇五年）愛因斯坦乃應用之以釋光射。光也是量子的，愛氏如是更進一步以言輻射——即能力散布——之粒子性。何為輻射？答曰僅若干單個子。

彈似的光粒子之集合而已，此光粒子現在名之曰光子 (photon)。所謂光就是光子之擊射，光子乃爲光能之基本量子。光子論之所以能成乃以其能解決波動說所不能解決之實驗事實。關於光子論之實驗基礎爲光電效應 (photo-electric effect)。光電效應的實驗就是把極高振數的光線如紫外光射到一片金屬上面，於是就有許多電子散放出來。這些電子很快的似槍彈般的從該金屬片上放射出來而有一定之速率。從這個實驗中我們得着四點極重要的結果：

(一) 從該金屬上射出之電子其數目必與光線之強度成比例；

(二) 光線係同一之單色，而電子射發之速度自低至高變遷不定；電子射發之速度與光線之強度無關，但其速度必因光線振數之增加而增加；

(三) 高振數之弱度光線能使電子以高速度射出；

(四) 假使射至金屬上之光線其振數小於某一最低限度時則該金屬並無電子之射出。

若照波動論來說：則以上實驗所得四點完全不相符合。照波動論的推論光線的強度愈大，則放出電子之速度愈高，這是與光電效應的結果完全矛盾。再照波動論的推論，無論光線之振數若何之低，電子仍必繼續由金屬片中射出，這是和上面第四結論衝突的。但從上面四點上看來我們不能不採取粒子論。從第四點看來，電子非有最小限度振數之光線則不射出，這就足以顯明光能之吸收必是突然的，整數的，而不會逐漸的，連續的，因光線振數到此限度之下即突然失其光電效應之作用。關於上面的第三點，既極弱度之光線亦有電子射出，這一點就

指明光能之被吸入乃是聚爲一種極小的單位，蓋其雖爲一單位——一量子——之光線然仍有超過該最低限度之高振數也。因爲這種種的原因愛因斯坦之光子論乃得成立，而密立根(Milikan)等尤爲發展不止，於是輻射之粒子論乃漸爲新物理學之中心。

五 輻射之波粒子論

量子論以輻射爲粒子而非波動，這種理論是一劑百靈機嗎？牠能解釋一切輻射的性質嗎？這句話誰也不能肯定的回答。既然蒲朗克先生本人也無從以粒子論去解釋輻射之干涉作用，繞射作用，等等現象。假使光線是直射的，那末何以實驗的結果光線射入一條小裂縫而映在幕上有光暗夾雜的影子？粒子論復將何以說明光線速度之一致？可見量子論尙不能明說輻射之全部而只是其一部分之解釋而已。達羅(K. K. Darrow)於其現代物理學導論裏面說：「量子論尙含有波動論爲基礎，因某一輻射之量子必以該輻射之振數說明之，而該輻射之振數必取決於其波長，而所謂波長則不能不應用波動論之干涉與繞射現象決定之。試問有否其他之例如若是矛盾之兩理論而得有如此密切之融合哉？」再總結前兩節關於輻射之本質可歸列於下面數點：

- (一) 光線有干涉作用，繞射作用，極化作用，及電磁波動等現象；
- (二) 故輻射當爲波動。
- (三) 光能復有溫度均衡，黑體輻射，光電效應等現象；

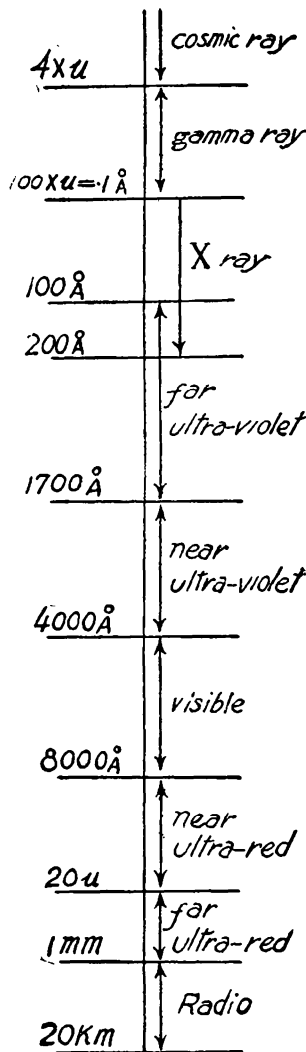
(四) 故輻射當爲粒子。

從上面四點波動論能解釋繞射，干涉種種現象，然不能說明黑體輻射及光電效應等實驗。粒子論雖能避免光電效應種種困難，然仍無以釋繞射作用。可見波動論與粒子論各有其所能解釋之光射現象，然亦各有其困難。也可說波動論與粒子論各能說明輻射之一部分。故瓊斯（Sir James Jeans）在其科學之新背景中云「確有一完全之數學理論於各方面皆顯現所謂波動說與粒子說僅同一實體之兩方面，時而光線現爲粒子，時而現爲波浪，然決不能兩者同時並俱。」應費德（Leopold Infeld）在其一本通俗物理學的小冊子名現代科學之世界裏面說過一個有趣的譬喻。如在一个大的有聲電影院裏面有兩位客人，一位是聾子能看見銀幕上的一舉一動，但是他聽不見一點聲音。還有一位是瞎子，他能聽得場中一切的聲音及音樂，但是他只知這是一個音樂會而看不見銀幕。同樣在一個影戲院裏面，同樣的開映名劇，但是兩者所得的完全不同。我們再假定瞎子能看見了，但是現在他變聾了；聾子能聽見了，但是現在他變瞎了。於是這兩位先生可以大談而特談了，以先他聽見各種音樂；以後他又看見影戲；但是這兩位先生始終不知他們所看見的其所聽的乃是一而二，二而一，只是一件東西的兩方面而已。輻射的說明有波動與粒子兩種理論，其實亦只同一實體之兩方面。但是超過波動與粒子之上的實體我們尚不得而知。也許新物理學之輪漸漸向這「不得而知」的境界推動。也許聾子非但看見而且會能够聽見；瞎子非但能聽，也許能變得看見，如是宇宙之謎或將大白。

六 分光術與景光譜

在雨後初晴的時候，我們每每會在天空中看見一條美麗五彩的虹。這條虹頗含有一點科學意味。所謂虹是一件天然的分光實驗。誰都知道太陽的光是白色的。但是太陽光經過三稜鏡立刻就會分為紅、綠、藍、紫等等的顏色。所以太陽光是各種不同的顏色混合而成為白光的。假如你不信，你可以依照三稜鏡所分開的各種顏色的秩序排列出來，加以極快的旋轉，那就會變成白色。假使我們把三稜鏡所發出各種顏色裏面離隔出某一種顏色來，那末我們就可以得到一種同質的光線。所謂同質的光線即是此一類之光均為同一長短的波長。故各種不同顏色的光線乃因其有各種不同之波長，且每一單純的顏色自有其一定之波長。為便於測量波長計必有一定之計算單位，此單位為（Ångström unit）而每一 Å 為 $\frac{1}{10,000,000}$ millimetre。太陽光中凡能人眼所見的各種顏色光線之波長大約為自三千九百「Å」至八千「Å」之間。紅色波長最長大約為八〇〇〇「Å」，紫色波長最短大約為四〇〇〇「Å」，其他如橙、綠、藍、青等色之波長均介乎此兩者之間。現在有分光器分光與計算極為精細。我們能藉着這種儀器之助能在紫光之外而發現有更短波長之光線名近紫外光與遠紫外光，近紫外光之波長大約由四〇〇〇（Å）至一千七百（Å）；遠紫外光之波長大約由一千七百（Å）至壹百（Å）。然在遠紫外光之外尚有更堅硬之光線，所謂更堅硬者言其波長之更短少也，如X光只有二〇〇（Å）至一〇〇〇分之一（Å）的波長，而加馬光（gamma rays）只有八〇（Å）至四〇〇〇之

一（ $\text{\AA}$ ）的波長；宇宙光之波長尤短。然而在紅色光線之外亦尚有較長之波長的光線如近紅外光及遠紅外光。近紅外光之波長為八〇（ $\text{\AA}$ ）至二〇（ μ ）；遠紅外光之波長為自二〇（ μ ）至一 millimetre。而在遠紅外光之外尚有無線電光其波長有長至二十 kilometres 者。茲列完全之圖表如下：



太陽光經過三稜鏡而分析為若干顏色之光線，這一系列的各種光線而成為一景光譜 (spectrum)。各種物質所發出的景光譜各個不同而各有其特性。故景光譜為一切放射物原子之特性。我們能由於各種不同的景光譜而推論其為何種原子特性。所以分光術與景光譜是現在探明原子之特性，發現原子內部之組織的樞紐。

我們先拿一種最簡單的元素——氫——來研究。氫經過三稜鏡的分光器而發出了氫所特有景線。在一八八五年巴爾麥 (Balmer) 研究氫景的結果而發現各景線之波長數目必遵簡單的法則。在氫景能看見的部分包含有五條線其波長支配如後：

紅。 綠。 藍。 紫。 紫。
6563A 4861A 4340A 4102A 3970A

這五條景線屬於一個範圍或一個系列，因巴爾麥之首先發現此原素線景的法則而名此一系列曰「巴爾麥」。每一系列包括若干景線自有其始點及終點。其起點之線爲此一系列最寬之線而有最長的波長；其他各線依序漸次狹小而達於此一系列之最短的波長。各線相隔之距離自起點之線至第二線相隔最遠，第二線與第三線則較近，以後相隔漸次並攏，至此一系列之末尾各線其距離之近幾不能分開。大意如第七圖：

巴爾麥發現下面的公式以求一系列中各線之波長，公式爲：

$$V = R \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right] ; N = 3, 4, 5, \dots$$

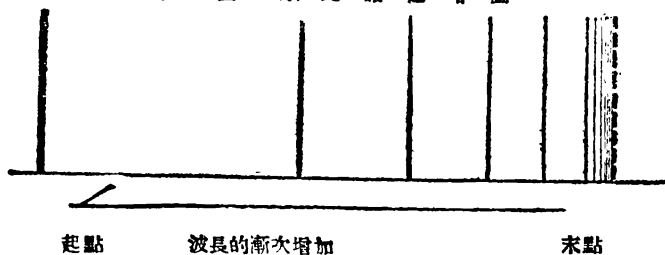
V 爲波數 (wave number) 即波長之例數， R 爲勒德堡 (Rydberg's) 常數，等於 109677 cm^{-1} 。巴爾麥系波長之最小限制爲 $\frac{4}{R}$ 。

萊曼 (Lyman) 繼巴氏之工作而致力於紫外光線部分之各景線，此一部分之景線系名曰「萊曼系」，自有其起點亦有其限制。其求波數之公式爲：

$$V = R \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{N^2} \right] ; N = 2, 3, 4, \dots$$

萊曼系最末點之波長爲 $\frac{1}{R}$ 。由此一公式而知萊曼系之限度波長當較巴爾麥系之限度波長尤小四倍。是以萊曼系當在紫外光線部分見之。

第七圖 景光譜之略圖



巴爾麥系在可見部分之景光，萊曼系在紫外光線部分之景光；而景光之紅外光線部分其管理波長等之法則乃由帕申發見之，其公式爲：

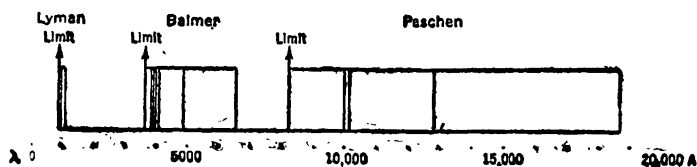
$$\nu = R \left[\frac{1}{s^2} - \frac{1}{N^2} \right] ; N = 4, 5, 6, \dots$$

其限度波長爲 $\frac{9}{R}$ 。茲列萊曼、巴爾麥、帕申三氏列系對於氫景之波長比較圖如下：

從氫景中認識了各列系計算之法則，我們尙能進而得知其他各種原素之景線法則。這許多的發現在物理建築了極好的基礎。這基礎做了鮑爾氏成立原子內部之組織的後盾。

七 原子之內部組織

太陽系式的原子到一九一三年鮑爾的理論纔完成。而鮑爾的原子論是依據拉賽福德（Rutherford）的原子粗型和蒲朗克的量子論會通而成。在鮑爾的大作景論與原子組織的第二篇論文裏面說：「我們將依照拉賽福德之理論而假定原子包含一正荷之原子核而有數電子週繞之。雖原子核較整個之原子其形頗小，然仍幾佔原子體積之全部。」此即所謂原子之元核論。鮑爾又繼續的說：「在本演講中吾將用量子論之觀念。」蒲朗克的結論爲物質與輻射之能力的交換是有一定的單位，這就是說，物質不是連續不斷的放射能力而是一批一批的能量不連續的放射，其能量之單位曰量子，每一量子爲放射振數與 h 常數之相乘。（ $E = h\nu$ ）。由此兩基



礎鮑爾乃進而闡明原子之內部組織且藉以解釋氫原子之線景。

(1) 鮑爾之原子論 在一九一三年他假定了三個原則以成立其整個之理論。而此三假定是與舊物理學的理論發生直接的衝突。這三個假定是：

(一) 不連續的軌道之存在於原子核的周圍；

(二) 電子沿着一定不移的軌道運動而不散失其能力；

(三) 電子能由此一軌道換跳至彼一軌道；因此跳換而電子所放射之能力是依照不連續的量子數而計算的。

鮑爾在他近來出版的原子論與自然之描素中也這樣說：

「一個原子系有許多的軌道——靜狀軌道，每一層自有其分別的能力價值而且有其特有的靜態。其靜態性質就可以顯現原子能力每次的變遷皆由其從此一軌道至彼一軌道之跳換所造成。」

「原子之放射與吸收之可能性乃由原子能力之遷變的可能性所決定，且輻射之振數與起動軌道至終點軌道之間所消失的能力以下面公式關聯之：

$$h\nu = E_1 - E_2$$

「這些原則雖不能以傳統觀念解釋之，然對於所觀察之物理的化學的原素性質則有適當之基礎。且尤能給實驗之景線律則之基本特性以直接了當之解釋。」（自第三十一頁至三十二頁）

簡單的說，原子核在中央，周圍繞着幾條軌道，電子就在這些軌道上運動。（見第八圖）電子或者繞第I道走，或者跳到第II道上走動，但決不會在I軌與II軌之間或II軌與III軌之間。然軌道有一定之限制，如電子跳去此限制之軌道以外則離而他去。鮑爾之理論能算出各不同之軌道上的電子能力。在I軌的能力最小，然電子由第一軌至第二軌必需一定的工作，故II軌道較I軌之能為大，而III軌之電子能力較II軌尤大。各軌道之距離由I軌至II軌相隔最遠，由之而漸次較近。

氫景是怎樣發生的呢？本來氫之能力最小常在第一軌道運動。如以電子經過氫氣，能力因而增加，如是電子或跳至II軌，或跳至III，IV。每次的跳換原子必消失若干能力。這種消失的能力放射出來，故實驗所得氫氣中乃有若干之景線。照鮑爾之假定因電子之跳換軌道所消失之原子能力必是許多光子的射出。某一跳換中原子消失的能力等於放射光子之能力。

因為放射光子的能量等於

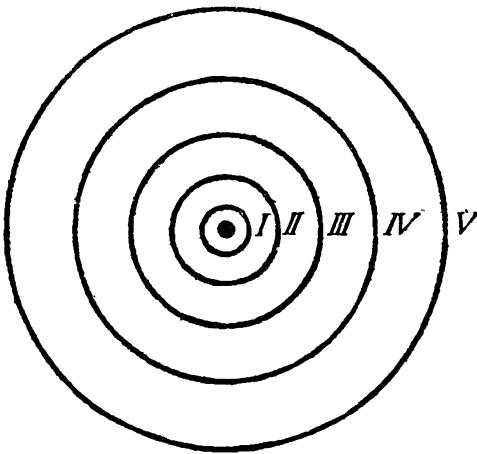
$$\frac{h \times \text{velocity of light}}{\text{wave-length}}, \text{ 故某}$$

一跳換中原子消失的能力亦等於

$$\frac{h \times \text{velocity of light}}{\text{wave-length}}. \text{ 這}$$

個公式的理論與氫景之實驗是兩相符合的，所以鮑爾的理論很有根據。茲以鮑爾原子論釋氫景之三系列。景線之放射乃因電子跳換軌道而產生。各種不同之軌道上有同樣各種不同之能量。

第八圖 原子軌道圖



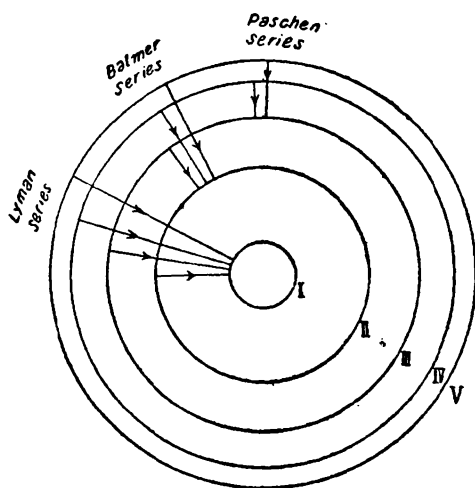
(見第九圖)

圖示氫原子內之電子由第二軌跳至第一軌則有一定波長之輻射發出。此波長之輻射即萊曼系線景之第一線。由第三軌跳至第一軌復另有一定之波長的輻射，此為萊曼系之第二線。推而至於第四軌至第一軌亦同。其跳換之距離較遠(圖箭線較長)者，則原子之消失能力愈多；能力之消失愈多者則其波長愈短。證之於

$$E_1 - E_2 = \frac{h \times \text{velocity of light}}{\text{wave-length}} \quad \text{公式則完全相符。愈}$$

高層跳下，所失之能力愈大，所失之能力愈大，其波長愈短；波長愈短則萊曼系內之景線愈向紫色移動。於是乃進至巴爾麥系。所謂巴爾麥系者即電子之由第三第四

軌道分別跳換第二軌也。各層軌道距離較近，其所損失之能力較小，於是乎波長亦較萊曼系之第一線為長。故萊曼系在紫外光部分而巴爾麥系各線在紫光之內而為能見之部分。帕申系之各景線的組織亦復相同，且為同一解釋。以其軌道距離愈近而消失之能力愈小，其波長乃愈長，是以帕申系之景線當在紅外光之部分。這些實驗均與公式理論相符。故鮑爾對於原子內部組織之解釋誠極有價值。



第九圖 鮑爾之氫原子軌道以示其跳換軌道與萊曼，巴爾麥，帕申三系之關係。

(2) 商美費德對原子組織之改進 在鮑爾的原子論裏面他假定原子是好像太陽系的。鮑爾爲簡單起見假定電子運行的軌道是圓的而且是服從牛頓律的。換句話說，鮑爾假定了兩件事（一）電子循着圓的軌道繞原子核而行，（二）電子雖運行，其質量（mass）不變。若照精細的計算這兩點尙不能完全與實驗相符。商美費德（Sommerfeld）對此兩點乃力求改進。關於第一點商氏以爲電子是循着橢圓形的軌道進行的，原子核是在此橢圓形兩焦點之一點的地位。關於第二點商氏以原子論當符合相對論的公式，即物體之質量當依速率而變遷，故電子運行之速率不同，其質量亦時時變遷不定。茲將此兩點再分別略述之。

照鮑爾的理論電子在第一軌道是圓圈的繞行，商氏之理論結果亦同。但是當電子跳至第二軌道運行，在鮑氏以爲只是一個圓的軌道，商氏則不以爲然。商氏以爲電子在第二軌道有兩個軌道的可能，電子或者繞着圓形的軌道行動，或者沿着橢圓形的軌道行動，但是此電子仍爲同一能量。第三軌上也是一樣的，在鮑氏也以爲只有一個圓形軌道，而在商氏則以爲有三個軌道的可能，兩個是橢圓形的，一個是圓形的，然而牠們同在一能量的層次中。第四軌上商氏以爲有四軌道之可能，三個橢圓形的，一個圓形的。其餘以此類推。（見第十圖。）商美費德以一軌上有數軌道之可能性對於近來由極敏銳的分光器所見每一氫景線仍爲數細微之景線組合而成的實驗是互相符合的。商氏對線景之精微組織有極詳細研究。讀者可見其偉著原子構造及景線一書。

前面我們已經講過質量是依速度而變遷的。假使在同一速度中運動，質量是一定不移的。但是電子繞原子核成橢圓形的運行則速度在此橢圓軌道上之任何一點都各不相同。因之，電子之質量亦時時的變遷。每離原子

核最近的一點其吸力及速度必甚高，而離原子核最遠的一點則其吸力及速率必最低。故根據相對論的理電子離原子核最近之軌道上的一點其質量必最大，而離原子核最遠之一點其質量則最小。

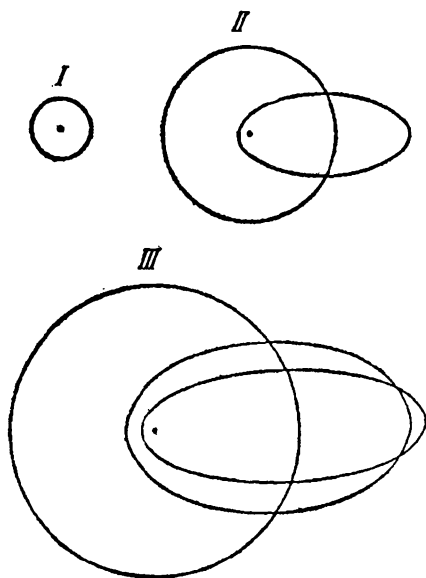
原子之構造由鮑爾之假定經商美費德之改進乃益臻完善。原子之構造非僅由電子與質子說明之，尤須量子論之解釋。想對論之增益。宇宙萬有雖千變萬化，形形色色，然自然之普遍性或統一性尤不難於原子之構造需電子論，量子論，相對論三者並釋之線索中求獲之。

八 原子核之內部組織

原子的內部組織我們知道是電子與原子核的太陽系。然而現在物理學的進展更使我們知道原子核不僅包括正荷的質子 (proton) 並且也含有負荷的電子。電子非但繞原子核而運行，並且也是組織原子核的一份子。那末原子核的內部組織到底是甚麼呢？這是新物理學所努力追求的問題。

(1) 放射作用 放射作用 (radioactivity) 之發現對於原子核內部組織之研究有不可分離的關係。自

第十圖 商美費德 的能量軌道。



一八九五年羅琴 (Röntgen) 發明 X 光線後三年居禮夫人等又發現了 radium。鐳有一種放射出來的光線能透入金屬而不爲其所阻。於是放射作用一辭乃漸普遍。有許多原素有放射作用的皆曰放射原素。其所放射之光線可分爲三種：一名「阿耳發」線 (alpha ray)；二名「培塔」線 (beta ray)；三名「加馬」線 (gamma ray)。此三種皆由放射原素的原子核中放射出來。第一第二兩種爲電荷之物粒子，第三種含有極大能力之光子。 α 粒子即氦 (helium) 的原子核；「培塔」粒子即極大速度的電子。這兩點都容易證明，因爲 α 粒子經過電場或磁場即得與氦原子核同樣的數量； β 粒子經過電場或磁場就成了極速度的電子。

(2) 原子核之分裂性 在放射作用中 α 粒子最爲組織他種原素之原子核的中心組織。許多複雜的原子核中所包括的電子與原子核總是組織爲 α 粒子的。 α 粒子我們知即氦原子核；其原子重爲四，電荷爲二。如氧原子重爲十六，其電荷爲八。所以氧原子核當包括四個 α 粒子。因爲 16—4 爲四；8—2 亦爲四。又如炭原子重爲十二，其電荷爲六。是以炭原子核當包括有三個 α 粒子。

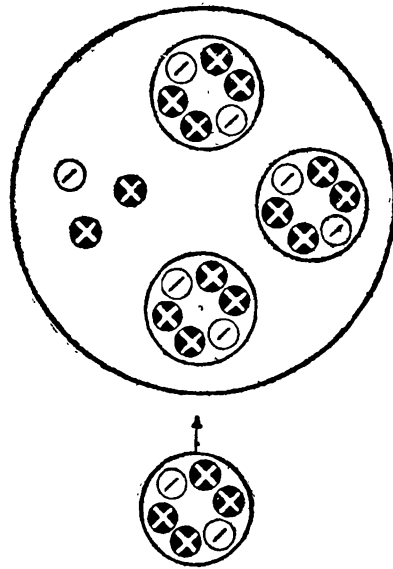
原子已經是够小的東西了，其直徑當爲一千萬分之一生的米突。而原子核較原子自然尤爲渺小，其直徑當較原子之直徑尤小十萬倍。假使有人只有一粒質子那麼小，他之視原子當似我們之視穹蒼。說也奇怪，只要我們能在這種渺小的區域內——原子核裏面——加以一粒質子的變動，我們就能得到一種完全不同的新原素。但是我們怎能涉足於原子核之內呢？在一九一九年劍橋克文實驗室 (Cavendish Laboratory) 裏面的拉賽福 德替我們發現了這個祕密。這個祕密是原子核的分裂 (disintegration of nuclei)。普通電子轟入原子而起

游離作用 (ionization)。但是原子核深處禁地，牆垣層層圍住。於是非有極大能力之轟炸彈不足以擊入核心。這種極大能力將由何而來呢？拉賽福德就利用從鐳射放出來的 α 粒子，因為只有 α 粒子纔有這樣大量的能，且其質量當較電子之質量大過七千倍。拉賽福德即由此鐳所放射之 α 粒子轟擊氮原子。這種轟擊雖是驚人，但是能深驅直入而得以擊入核心者為數甚少。氮原子核被 α 粒子擊射之結果乃把其中的一小粒質子——氫核——驅逐出來。我們以 α 粒子擊射氮原子而使之從其核中逐出氫原子。這些被逐出的氫粒子向着四方紛射。若是以同樣方法實驗其他的元素，其結果也是質子的被逐。這就證明了原子核的分裂性。但有幾種元素為 α 粒子轟擊後而不放射質子，如炭因為牠的原子核剛剛包括三個 α 粒子，如氧因為其原子核剛剛包含四個 α 粒子。然氮之因 α 粒子擊射而發出質子其詳細內容是怎樣的呢？下詳論之。

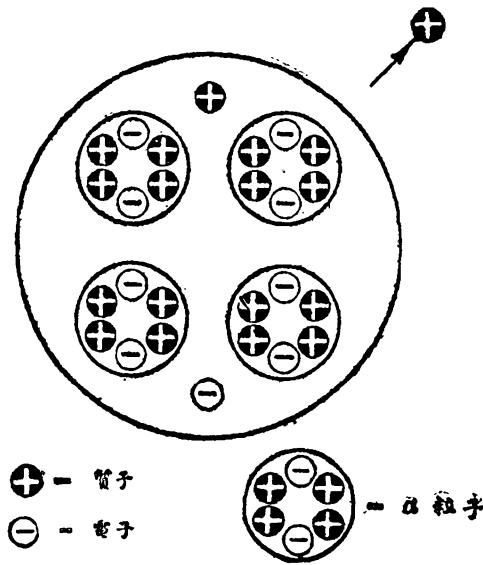
氮 (nitrogen) —— 原子重為十四；原子數為七則氮原子核當包括三個氫原子核和兩個質子一個電子。(the nitrogen nucleus = 3 helium + 2 proton + 1 electron) 因為每一氫原子其原子重為四，三個氫則有原子重十二再加兩個質子共原子重十四。故與氮原子重相符合。再如氮原子數為二。因為三氫原子，故有原子數六。再加一電子，共得原子數七。此亦與氮原子數相吻合。若是在此內容中我們加以從鐳中所射出之 α 粒子，則其內部之變化結果當為四氫原子核和一個質子一個電子。四氫原子核計原子重為十六，原子數為八。此係氧原子。所以氮原子核加 α 粒子其結果變為氧與氫。(見九〇面圖) 因為氫即一質子。

原子核之內部組織由是而知為質子與電子兩者組合而成，而兩者之組合則總是氫原子核一樣 α 粒子。欲

α 粒子尚未擊入之氮原子核



α 粒子擊入後所變之氦與氧



深入原子核之內部以探討物質之深淵，則尤預先創造更為強有力而極速度之轟炸彈。氮、氧、炭及其他較重之原子核尚未為 α 粒子所攻入。若是我們能實驗出更強有力的 α 粒子，或其他速度較光速尤高之 α 粒子，則吾等對原子核之知識尤為增加無窮。近數年新物理界即有此趨勢，於不久之將來，關於原子核內部組織之神祕或有驚人發現。

(3) 以質子分化原子核 在近兩年來新物理學有三大發現：(一) 以質子分化原子核；(二) 中性粒子；(三) 正子。這些發現都是劍橋克文實驗室的成績。其結果先發表於自然雜誌中。茲先述第一發現。拉賽福德實

驗的結果，前已詳論，茲再略以簡單公式表示之：

$$\text{原子核} + \alpha \text{ 粒子} = \text{新原子核} + \text{氦原子核}$$

這個公式有兩個特點：（一）即以鐳所放射之 α 粒子轟擊原子核；（二）即由原子核中被逐出者為質子。

現在可克可樂夫特 (Cockcroft) 與華爾頓 (Walton) 實驗出來若以質子光轟擊原子核其結果必逐出氦原子核（即 α 粒子）

$$\text{原子核} + \text{質子} = \text{另一新原子核} + \alpha \text{ 粒子}$$

如以鋰 (lithium) 實驗之，其原子重為七，原子數為三。故其原子核當包括一個 α 粒子，三個質子和兩個電子。若以一質子擊入，其分化的結果為：

$$\text{鋰原子核} (1\alpha \text{ 粒} + 3\text{質子} + 2\text{電子}) + 1\text{質子}$$

$$= 1\alpha \text{ 粒子} + 4\text{質子} + 2\text{因四質子} + \text{兩電子}$$

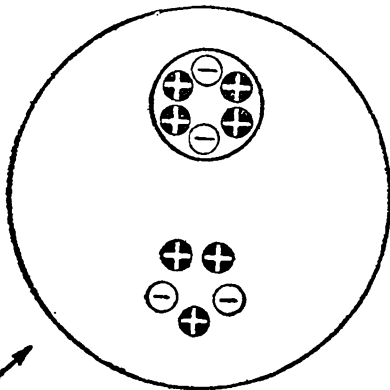
$$= \text{一個 } \alpha \text{ 粒子}$$

$$\text{故鋰原子核} + 1\text{質子} = 2\alpha \text{ 粒子}$$

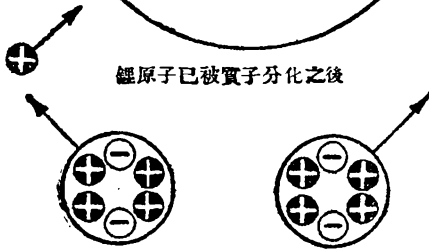
照可華兩氏實驗之結果以質子擊入鋰原子核

即得兩個 α 粒子。總之，質子加入原子核必使原子核中射出 α 粒子。以其他原子實驗之，無不相同。（見上圖）

鋰原子未被質子分化之前



鋰原子已被質子分化之後



(4) 中性粒子之發現 在一九三二年拉賽福德實驗室裏面的卡德惠克 (Chadwick) 照拉氏分化原子核的方法以 α 粒子擊鉍 (beryllium) 原子核，然始終未見質子之射出。層次實驗的結果，乃產生出一種新穎奇異的光線。牠既非 α 粒光，復非 β 粒子光。而且又不是質子。牠有不可思議的透射力，雖極厚之金屬片亦不能隔阻之。然牠又不像「加馬」光線一樣的短波電磁光線。卡德惠克乃大膽的假定其為「中性粒子光」(neutron ray)。此新假定雖僅產生一年多，然其傳播之廣，結果之奇，以及其對原子核內部構造之新發現，殊足驚人。這種中子是甚麼東西呢？前面我們已經說過原子核也是太陽式的包括一個正電荷的質子而周圍繞以一負電荷的電子。惟原子核系統之直徑當較原子太陽系之直徑小至數萬倍。其正負兩電荷數目相等洽得中和時則可得此中性粒子。在此中性粒子中質子和電子組合的堅強當數十萬倍於氫原子內質子與電子之組合。因物質間所含之質子與電子之間有極大之距離而中性粒子當小數萬倍，故中性粒子之透入力極強。茲再述其內部組織之變遷。

鉍 (beryllium) 的原子數 = 4；其原子重 = 9

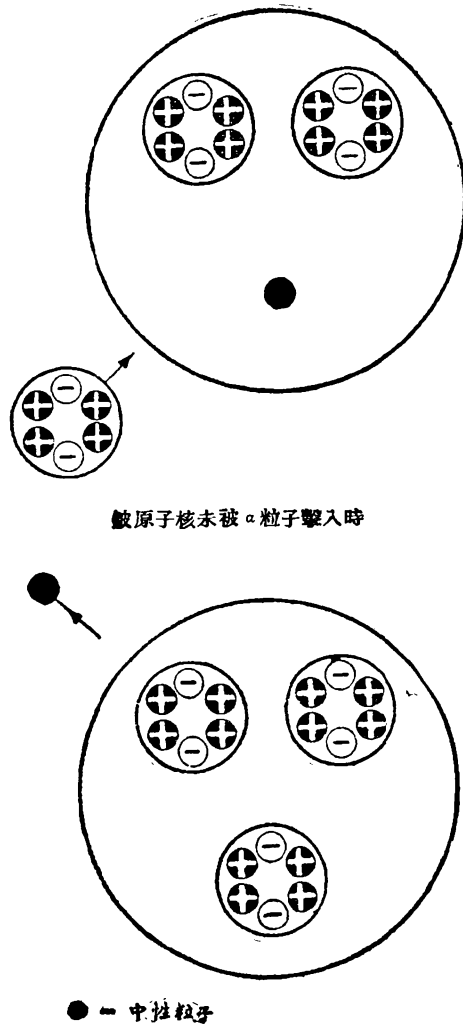
α 粒子之原子數 = 2；其原子重 = 4

故鉍原子核之內部組織 = 2α 粒子 + 1 質子 + 1 電子

在上面這個式子中原子核裏面有兩個 α 粒子而所餘之一質子和一電子乃組合起來而成為中性粒子。故前公式又可寫為：

the beryllium nucleus = 2α 粒子 + 1 中子

若照此公式而擊入以 α 粒子則此原子一變而為另一原子。其內部必有三 α 粒子而有一中子被逐出來。三個 α 粒子即是炭原子之核。故 α 粒子擊入鈹原子核則得炭原子及中子。



中性粒子確為原子核中極活躍之組織份子。其在核心中之電子總是組合而為中子。中子雖改變原子核中之原子重而不影響其電荷。中子的電荷是中和的。故中子加入原子核而不變其性質。

(5) 正子之發現 正子是一九三三年柏拉克特 (Blackett) 與阿哉立黎 (Oechialini) 兩位的新發現。物質是電子與質子兩者所組織。電子與質子有同樣之價值而有相反之電荷。但是新物理學不把物質看得這樣

簡單。中子就是一件奇怪的東西。然而近來又有正子 (positron) 的發現。其重要性不亞於中子。正子的內部既非質子與電子，復非 α 粒子。其質量較質子爲小，置之於磁場中而有正電荷之活動。我們也可以說正子有電子相等之質量而爲正電荷之活動。故名之曰正電子或正子。

總上所列論，新物理學所描繪之物理世界其本質可總爲以下四種：

- (甲) 負荷原質……………電子 $\ominus$
- (乙) 正荷而有與電子相等之質量……………正子 $\oplus$
- (丙) 正荷而質量較電子大一八五〇倍……………質子 $\oplus$
- (丁) 無電荷而有與質子質量相等……………中子 $\bullet$

這幾種本質復爲一最後本質之變幻乎？此四者即物質世界之實體乎？物質之本然爲粒子乎？抑能否爲如輻射之視爲波動乎？於是物理學復有其新問題，新工作之亟需解決，而物理世界之日新月異幾至不可摸捉。

九 物質之波力論——新量子論或新波動力學

物質的本質在物理學界數十年來已認定係電子與原子核合組而成。自鮑爾加入量子論，物質之內部組織經分光術之實驗無不與理論吻合。於是鮑爾之學說大盛。繼又經商美費德之矯正加橢圓形之軌道及精細的以相對論的公式計算速率與質量之關係。那末物質是精微的粒子所組織的這似乎是無疑的。但是近幾年來實驗

的進步，新事實的發現已漸漸感覺到鮑爾理論的無能爲力。譬如氫原子有一個原子核兩個電子，其所發出之線景已經超過鮑爾解釋能力之上。再如鮑爾的理論把舊物理學和量子論兩種不相容的東西混合在一塊兒。原子核之拉攏電子其吸力是依高倫布（Coulomb）的律則，而原子核之服制電子是在一橢形軌道內。這是十足的舊物理學的律則。但是在這上面又補充以量子論去解釋當電子跳軌時所射出的光子等等。然而在算計景線密度的時候我們又要用舊物理學。至於何以某些舊物理律則是採取的，某些舊物理律則又是放棄，這是沒有一定的標準，同時也沒有一定的理由。於是鮑爾以物質爲極精細的粒子之理論也漸次的破綻重出。因爲欲免除這些困難，對於物質的解釋不能不另謀出路。這條新出路就是從一九二四年開始的新波力論（wave-mechanics）。應費德（Infeld），近代科學的世界之作者，他說：「新量子力學已給我們觀念中以嶄新的改善與進步，但是牠僅係鮑爾理論發展之更進一步而已。現在我們很難說這到底是觀念中的演進呢還是革命。從鮑爾之理論而傳至新量子力學兩者似乎兼俱。鮑爾所加入科學的觀念並沒有要返到舊物理學，而新量子力學又是舊量子論的精進。」這新學說雖產生不久，然傳佈極廣而其解釋之事實亦極多。這學說的創造者有法國之柏樂吉利，德國之海森堡及斯魯丁格，英國之戴拉克。他們的理論原先都是論文的發表，而柏樂吉利之偉著有波動力學及和伯尼樂英（Brillouin）合著的波動力學文集，斯魯丁格著有波動力學論文集，海森堡著有量子論之物理原則，戴拉克著有量子力學之原理。（我所用的參考書全係英譯特此聲明。）

（1）伯樂吉利之波動力學 新波動力學的成立是數理進展的結果。其中許多深奧的數理公式不是一般

的人所能懂得，但是其理論發展之線索及其所主張之結論這是敢向讀者介紹的。有些地方不能不用公式的，這是要一般的讀者原諒，好在讀者也無需乎對這些數學公式力求深解。

柏樂吉利的主張可以在其偉著波動力學導論裏面他自己的言語中表現其中的精華：「若是在近一百年間我們因過分的注重到光線的波動而太疏忽了牠的粒子性，那末我們不是在物質的理論中鑄成了相反的大錯誤嗎？我們不是錯誤的僅思及物質粒子性而疏忽了牠的波動性嗎？因為這些問題本書的作者（指伯氏本人——統先註）費了幾年的心思去力求「最少作用原理」（principle of least action）與費墨原理（Principle of Fermat）之同點並苦索蒲朗克、鮑爾、衛爾生、商美費德諸氏之以量子情形加入原子內部力學的意義。」伯氏深思苦索的結果是：「物質與輻射同樣的需要波動與粒子的二元論。粒子在空間之支配僅能從論及波動而始可能。不幸得很，在這二元論的兩方面之本質及其相互間之明顯關係皆尤為迷夢而已。」（上書第十頁）至於其理論發展的程序是這樣的：在光學裏面早在十七世紀就有一位費墨先生發現一條根本的律則，此律則為「光線之由甲點射至乙點其取之途徑當為其達到此距離之最少時間。」即使光線經過兩種不同之媒介物，如由空氣而至水中，光線亦不惜彎曲其路線以求在最短期間達到其目的。若是以數學公式表示之則為：

$$\int_A^B \frac{ds}{v} = a \text{ Minimum} \quad v = \text{波速度}$$

在十八世紀中葉毛培（Maupertuis）在力學也發現了一個基本原理即「每一粒子由甲點向乙點移動其力能之速度必為最少。」其數學公式是這樣的：

$$\int_A^B v ds = a \text{ Minimum} \quad v = \text{力速度}$$

若是我們把這兩個公式比較一下我們就可以看得出力速度 (mechanical velocity) 與波速度 (wave velocity) 有同一的作用。我們既知道費墨原理可以用之於一切之波動，那末我們當然也能以波動來解釋力學的律則。所以波動可以認為是物質中的本質。這種為一般人所疎忽的關係就被柏樂吉利所抓牢。柏氏於是進而假定物質是波動的。柏氏說：「在新力學的領域中有一條原則則是足能成立的，這就是：波浪的密度必要在空間的每一小點上和在時間的每一瞬息中測量出來可能有一連帶的粒子在那一點那一瞬之間。略一思及，我們就可以知道這個原則是解說光線之干涉及繞射現象所必需的，因為在光學裏面最多的光能是在波動之有最大密度的地方。我們既是極力的拉攏光射與物質的理論，那末當然是把這條光學上所需要的原則擴充到物質的粒子上。」柏氏繼續又說：「因此我們達到了這樣一個觀念，即物質之粒子也可以像光射一樣的發生干涉與繞射的現象，且其計算之方法必兩者相同。因此，一羣的電子同一速率必有一同一波長之波浪。」若是這種波動，像X光一樣的射到結晶體上面，則必有繞射作用發生。於是乎物質粒子必加以波動之概念中明矣。

柏樂吉利之理論至今已經過許多實驗的證明。紐約的德費生 (Davisson) 及祈美 (Germer) 在一九二七年實驗出來電子擊射於晶體物上亦正似X光線之為晶體物所迴折。湯姆生 (G. P. Thomson) 教授以兩萬至三萬瓦特極速擊射之電子落在極薄的金箔上及其他金屬上，也得到同樣的結果。拉勃 (Rupp) 和湯姆生相反，用與極硬的X光相似的電子光射而也得到一樣極美麗的迴折現象而有極慢的流動電子經過極薄的葉

箔。對此問題有深切興趣的讀者請細讀柏樂吉利所著波動力學導論第七章「電子爲晶體所發生之干涉作用和迴折作用的原理」及第八章論「電荷粒子爲固定中心點所發生之干涉作用和散射作用的原理」。在海森堡的量子論之物理原則第五章第二節第三節也很簡明的說明這些實驗。

柏樂吉利也和鮑爾海森堡諸氏一樣認定自然界並沒有嚴格的決定論。也可以說自然界就沒有嚴格的法則，既有，亦不過是「或然法則」(Laws of Probability)。柏氏說：「這樣去解釋波動力學就發生許多的異點。第一，粒子是存在的，我們也可以承認我們說到牠們的數目的時候牠們是有一定的意義。但是和鮑爾的觀念一樣，這些所謂粒子並不像以前認爲是站有空間，速度，及有拋射軌道等等的一件小東西。而在二元論的另一方面，在第二點上，所謂波動亦不過純粹是某種或然性的符號或分析之代表而已，而並非照此一名辭之舊意義去說牠是組織物質現象的原料。」物質有波動與粒子兩種現象，但是這種所謂波動現象並不是物質的，而所謂粒子亦並不是有物質特性的對象。這最近最新物理學研究物質本然的極終點，其結果乃不能不棄物質實有之理論而趨向於唯心論。關於這一層海森堡討論尤詳，當在後面再論。

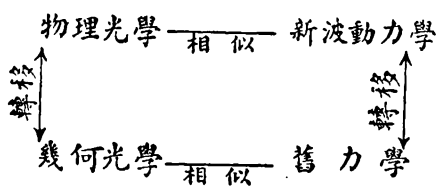
(2) 斯魯丁格之波動力學 現在的物理學家發展其波動力學皆以數理爲其運用之武器，而斯魯丁格尤甚。里慶巴哈(Reichenbach)在其原子與宇宙中說：「斯魯丁格成績之偉大乃在其發展到不可思議的數學本能，此數學本能可由其成績中顯出。」斯魯丁格就在這種數學本能把柏樂吉利的觀念竭力推進，波動力學在柏樂吉利只是狹義的，只是限於一致活動的自由電子，而在斯魯丁格則廣爲擴充以使其能探求外在的電磁場

之電子活動。因為斯氏把力學的數學公式和光學的數學公式同一起來。原來「幾何光學」(geometric optics)以光是直線的而非波動的，後來乃進而傳至「物理光學」(physical optics)，物理光學是以光線為波動的。幾何光學和物理光學並不是兩相獨立的，幾何光學不過是物理光學的極端而已。凡波長愈短則幾何光學之理論愈能逼真。若是我們漸次的把光線的波長縮短，我們就要捨物理光學的法則而求之於幾何光學的法則。從這一點上斯魯丁格於是認定了舊的力學只能用在大宇宙的探求是有效，但是我們要追求小宇宙的話，我們要探討原子內部的宇宙的話，舊力學已失其效用，我們不能不運用新的波動力學。所以新波動力學是舊力學的放大，舊力學只是新波動力學的極端而已。現代科學世界的作者應費德曾把斯氏思想的來源列過下面這個簡明表：

(第二四九頁)

於是乎原子或粒子之內部的組織，斯魯丁格假定了只是以新波動力學去解說。把物質粒子解說成了波浪的振動，斯氏的理論又認為是怎樣一回事呢？我略述其大意以示其與柏樂吉利之理論的一脈相傳而繁殖則過之。

斯魯丁格以為電子並不是一粒一粒的東西，牠是一種圍繞在原子核的電場式的電荷。這種電場是振動的，這種振動有基本的，也有高度的。若是這些振動有了充足的力量，就會發生干涉作用。在原子核四週的空間有顯明的電荷密點。若是這些密點互相助力，其結果自會使電力聚會在一小點上，這一小點處斯魯丁格名之曰「力叢」(energy packet)。此所



謂力叢非別，即普通所謂電子。「電子的週繞」就是力叢在原子核四周圍繞。照這樣說起來，電子僅是電場所發生之干涉現象而組成的特別組織而已。若是沒有干涉現象便沒有電子而原子核周圍僅是一些負電的烟霧。

鮑爾式的原子型中有量子的觀念，這一層斯氏也認為是對的因為他以為這些力叢確有一種整數(whole-number)的特點。斯氏精密的公式所得的結果非但與鮑氏的相同而且能解釋鮑爾所無能為力的困難。其數理理論的進展一般人是決不能懂得的，也不是本文所需要的，如

$$\psi = \sum_k C_k H_k(x) \cdot \frac{2\pi \sqrt{1-E_k t}}{h}$$

這對於一般的人是沒有意義的。關於這些數理我們只得從略。

(3) 海森堡之新量子力學 物質的本質有波動與粒子兩種，但是這到底有何意義呢？柏樂吉利論及這一點的時候，他先舉了斯魯丁格極簡單的觀念，即以電子或粒子是一堆波動所造成；粒子就是一個「波叢」(wave packet)，但是當實驗到以晶體使電子起繞射作用的時候，所謂波叢的理論便毀壞無餘了。柏氏繼續的又論及他自己曾提出的兩種解釋，有一種是以為粒子乃是在波動現象中的一個單數。但是這種觀念在不一致的波動上便無能為力。還有一種就是想把一波動和一粒子聯合攏來，於是就要認定波動是一種實質而佔有某一定的空間；同時粒子便是在波動中佔有一定地位的一個物質點。因此而假定粒子為波動所指導而波動便是一個領導的。然而不幸這一層也不能滿意。柏樂吉利於是進而討論到海森堡教授的理論以求解答粒子與波動之疑團。柏氏說了下面的一段話：「最後，第四種觀念是海森堡和鮑爾所發展的，在現在這種觀念最盛。初視之下牠是有

點散亂，然而牠確含有大部分的真理。照這種觀念看來，波動並不是一種佔有空間的物理現象；波動不過是代表我們所知道的粒子之一種符號而已。實驗或觀察決不能證明這粒子是在空間佔有這個一定的地位，並且也無以證明粒子是有某一定的速度，所有的實驗都能告訴我們粒子的地位和速度只在相當的限制以內，換句話說，粒子在某一特別地位中只有相當可能性而已，粒子有某一特別速度也只有相當可能性而已。」這個結論是這幾位物理學家都同意的。海森堡的新量子力學（New Quantum Mechanics）與柏樂吉利和斯魯丁格的波動力學異名而結論實同。說來也巧，海森堡和柏斯兩氏的兩條理論的路線是絕對的不同，而卻能得到同樣的結論。柏斯兩氏的出發點是欲用舊物理學的名詞說明原子之現象以求會通量子論的原子物理學和舊力學的溝隙。海森堡之出發點則完全與此相反，他以爲欲求真實的原子法則舊力學非完全拋棄不可。總之，凡欲以不能爲觀察所得，測量所獲的概念而繪影綸形的擬定一種模型以解釋原子內部的祕密，這種試嘗簡直是勞而無功的。所以海森堡所發展的新量子力學是僅僅包括那些可以確切觀察到的關係。而海氏以爲所根據於觀察的只有景線的波長和能率。於是海氏就憑着這些分光術所得的張本以求電子之地位與速度。但是不幸得很，我們愈是把牠的地位確定明白，然而愈不能準確的決定牠的速度。反過來說，越是把速度算得確實，粒子的地位則決難確算。鮑爾說過實體有兩個互相補足的位置——即時間與空間的地位和能力與動力的活動。而這兩方面好像是兩個不同的平面，我們決不能同時把這兩方面放在同一焦點上。這種不準確現象海森堡名之曰不定原理。但是何謂不準確？所謂不準確就是說某些狀況是不能達到的。那末觀察所顯現的只是或然的現象而已（probabili-

域。並在實驗上所能證明的答案外不欲多所列論。」

新量子力學爲人所批評的有兩點：第一點，以前速旋電子之假定（electron spin）曾經解釋過的事實而新量子力學未予說明；第二點，牠的基礎仍是舊力學而沒有以相對論做基礎，所以新量子力學的結果未能和相對論的結論相符。在一九二八年戴拉克就發表了這兩點批評同時可以剷除。戴氏一方面把相對論拿來補充斯魯丁格的公式，同時另一方面也因此而得以解說速旋電子假設中所包含的事實。我們要把斯魯丁格的公式比之於鮑爾之模型，戴氏之補充則亦正似商美費德之修正。由戴拉克的公式而又產生了一個驚人的觀念，即戴氏承認有「負質量的電子」（electron with a negative mass）。質量還有負的嗎？我們能說「今天我吃過兩碗負的飯」嗎？而戴氏大膽的假定負質量的電子，這是不不能不說明的。應費德在他的現代科學之世界中說過一個有趣的譬喻。譬喻在影戲院將要開映的時候，差不多看戲的人全坐滿了，門票已完全賣了。其中尚有幾隻買了票子尚未來的客人所空在那兒的空位置，漸漸的這些客人全來齊了，於是每隻座位全有看客。這些已經售出而空着候那些後來的看客坐的座位就好像是戴拉克所主張的在宇宙間有許多的空地時候着電子的來臨，宇宙間大部分業已充滿的電子，而零零星星的尙空着幾個空處，在不久的將來就要爲後來的電子填沒。假定有朝這些空座位被電子佔滿之後，那就是世界的末日到了，宇宙就要毀滅。這些早已入座的電子即戴拉克的「負質量的電子」。這種電子未顯露其存在，也無從用測量使其顯現。戴拉克指出在這些空處的四週全圍着負質量電子。許多有正質量的電子漸漸的入座而變爲負質量的電子，如是漸次把物體減少，所以這個填空洞的行爲就是毀滅。

物質的程序。戴拉克以爲宇宙間有（一）遲到的看客，正荷的電子；（二）已入座的看客，負質量的電子；（三）空着座位，即固有負質量的電子的空處。前面我曾提及最近實驗證明正電子或正子的存在已足以證明戴拉克假定的真實性。

有一位維也納大學的物理教授哈斯曾著有理論物理學導論和原子論，他在一九二八年又出版一冊波動力學與新量子論，列論柏樂吉利、斯魯丁格、海森堡、覺登與朋恩以及保黎原理（Pauli principle）和鮑斯（Bose）的統計論，均極簡單清晰。哈斯教授曾在這本書的序裏面說：「量子力學自海森堡奠基之後雖僅二年而欲對此物理科學最幼稚之一支流作一書雖千餘頁亦難罄書。雖然，以著者之意，於此類深博完備者之外尚需一由廣義方面成一較短之論文，俾雅俗共賞。此種作品當列論柏樂吉利、斯魯丁格、海森堡之精義而無需高深之數理知識，並當發展各觀念之關係，以其重要之應用而指示其要義。」這是哈斯之旨意，亦本文作者之本意，而作者所注重者尤在此類新物理理論對於哲學問題所發之新曙光以求組織一嚴正之哲學系統。

十 新物理學對哲學問題之新曙光

在近來人類的思想上因新物理學的樹立而起極大的變化。這種變化使哲學上久懸不決的幾個大問題又得着新的解釋。哲學上與物理學相連的問題不外物質的結構和因果的法則。關於這兩個問題在哲學上有兩相反的答案。對於物質的問題有一種理論是唯心論，牠主張所謂物質根本上只是心靈的顯現，物質是無實在的，

實體唯心靈而已。還有一種相反的理论是唯物論，牠主張物質是實有的，宇宙的本質是物質，心靈只是物質的作
用而已。關於因果問題的答案一種是自由論，主張人類的意識有自由的活動，人類的意志不是機械式的被決定。
還有一種是因果論，主張自然界的一切現象都是爲因果律所決定，凡一因必有一果，即人類的意志亦完全爲因
果律所支配，決無自由之可能。傳統的物理學只能假定了物質的實有和因果的法則始有進展。所以從來的物理
學總是唯物的因果的。近來新物理學的轉移使物理學界整個的態度都起了反動。里慶巴哈在他的原子與宇宙
中討論過近代物理學的世界之後，在第四章論及哲學之結果，也是提出因果與或然的問題和符號與實體的問
題。但是他主張新物理學對唯心與唯物是同樣重要。他說：「經驗論之根本觀念爲僅經驗始能確定自然律之實
效，這是新物理學所注重的；然唯心論之原理爲把觀察的事實合入爲思想所創造的法則中，這在現代自然知識
中也是同樣的重要。此地便無所謂矛盾。」里慶巴哈對於因果與或然的問題也是主張兩相輔益的，無衝突之可
言。他說：「實在，這兩者（因果概念與或然概念——統先註）是緊緊連繫在一起的，而且也可以顯示出的，若是
沒有或然原則，那末因果原則則是空洞無益的假設。我們在自然界能得到嚴格的法則，這是決沒有的事。」我以爲
這種調和的態度是不充足的。物理學界素來所肯定的物質與因果兩大抵柱已漸爲新理論所毀滅。新理論的主
張不僅法則是思想的創造，即物質之內容亦無所謂物質之踪跡可尋。自然界中不僅是因果律之不足，因果律對
於小宇宙之內部組織簡直是無能爲力；在小宇宙的境界我們只能用統計法則，只有或然的結論，所謂因果律並
無存在之可能。所以這種調和派作者不能滿意。

然而國內有幾位新唯物論的信徒強把新物理學拉入辯證法的唯物論，硬說新物理學是唯物的，這又不能不使作者驚奇。葉青說：「企圖由波浪力學來推出物質之不存在，也是錯誤的。一九二五年以來的波浪力學或新量子論，雖然指出電子是波浪然而波浪並不是無。最近幾年來，電子底波長也能用實驗測量出來……它一方面，質點或粒子底觀念並沒有取消。而且科學家更進一步把波浪與粒子統一起來。他們說電子是波浪，又是粒子……」（見科學論叢第一集第六〇頁）他似乎說得很起勁的一直數下去。他所說的雖確有其事，然而他絕沒有看見過波動力學的始創者柏樂吉利寫過下面的這段文字，我不惜重複的再抄一遍給他欣賞欣賞。柏氏說：「但是我們和鮑爾的觀念一樣再不能把這些粒子繪影繪形的看為一件有空間地位的，有速度的，有拋物線的小東西。二則，在這二元論（波粒二元——統先註）的另一方面，波浪不過是某些或然性的純符號的和分析的代表而已，再不能以此名詞之舊意義去組織一種物理的現象。」所以葉青之以新物理學為唯物論的這是他個人的知識問題，並不是新物理學的事實。對於因果律的問題，他們當然也是絕對的相信因果律。他在一本中譯愛丁頓的物理世界之本質的後面來上一個跋，這樣的引用過一位名叫亨曉華德的（Heushaw Ward）兩句話：「因果律之所以為因果律，在於它底必然關係，」「因果律底嚴格性，就是因果律的基本性。」他自己又添了兩句說：「而這個定律之為科學底基礎，是人人知道的，並且新量子論也不會推翻它。蒲郎克曾告訴了我們其中的所以。愛因斯坦是贊成他的。」我先來說華德，其所引用他的兩句話但並沒辯證因果律在新量子論裏面成立的理由，我們只得加「無理」兩個字的批語。我再看中外書店譯出的中文本，華德仍是東扯西拉並沒有說出因果律確實在

新量子論裏面「必然」存在的理由。所以對於華德的這篇科學並未走上神密之路，仍只能批以「無理」兩字。我再說到葉青所說的「新量子論也不會推翻它」這句話，更屬無根據之談。我不懂何以這位先生既論及新量子論而對於新量子力學的健將戴拉克所寫的東西都不過目。戴氏在其量子力學原理第十頁上說：「不決定狀態之加入觀察之結果中，前曾論之於光子，而現今尤必擴充至普遍之事件。當對某預備妥當之原子系統加以觀察的時候，一般的，其結果將不是決定的，換言之，在同一條件之下將此實驗重複若干次，必發生各種不同之結果。……」所謂不決定即非因果關係所決定，這當為一般所深知。再看看新量子論的各健將的傑作中無有不只承認或然性與統計論的，而且也沒有不注重不定原理而拋棄因果律的，我在前面論海森堡、斯魯丁格、柏樂吉利等已言及而不贅述。但是何以我在新量子論或波動力學的時候不十分提起蒲朗克和愛因斯坦，這是因為他兩位不是這種學說的主要人物。然而他偏引這兩位的話在其論科學一文以促因果律之穩健，我看這是徒勞而無功的事。

新物理學既不是二元論的，又不是唯物論的，則其新趨向為何？曰觀念論耳！茲分述新物理學向觀念論之趨勢以明皂白。

(1) 因果律與或然性 前面我們屢次的說過，所謂因果律就是主張若是我們預先知道了某事的一切原因，便能決定此事的結果。但是物理學家最近探求原子內部的結論卻反發現了不可為因果律所決定的行為。以鮑爾之原子型為例，圍繞原子核的電子在此一軌道跳至上一軌道，復跳至另一軌道，或又回到原軌道，在點小玩

藝上因果律便無以爲力了。就沒有一位主張因果律的人能預定電子跳軌之行踪。再有便是海森堡在其不定原理中所舉的粒子之速度與位置不能同時確知。所以在小宇宙中我們既不能確得一事之前因，亦無以決定其後果。個別的事物上我們只有應用不定原理。我們所得而知者只能在若干事物中求其一般的平均的狀態而已。新物理學於是拋棄了因果律而取統計法。在小宇宙中我們只知道現在的現象而絕對無從知其以前達此現象之前因，所以我們只得直接統計一切現在的現象而得其間一般的關係。統計法的應用我們不能得知個別事物之內容而只能知許多事物在一起的或然狀態。柏樂吉利說：「這就達到了朋恩曾經預見的結果即我們不能再堅持自然界有嚴格的決定論因爲舊動力學的一切決定論都是認定可以同時決定一粒子之原始位置與速度，假使海森堡的觀點是對的話，這種認定就是不可能的。結果是並無任何嚴格的法則而只有或然性的法則。」新物理學已顯示了因果律根本上的無能。因此，心靈由決定論解放出來這也是不成問題的。愛丁頓說過：「物質宇宙的完全的決定論不能從心靈決定論分離。……在無生物現象中沒有完全的決定論除非決定論管轄心靈之本身。反過來說，若是我們想解放心靈，我們必定把物質世界也要解放到相當的程度。至於這個解放似乎是沒有多少的阻礙的了。」所以自由意志在新物理學也得到相當的根據了。將來我還另有討論到最近心理學對於心靈與身體之解答的時候再詳細的研究這個問題。

(2) 符號與實體 新物理學還承認物質的存在嗎？前兩頁上我已答復過。只有新唯物論者之流尙迷夢新物理學之承認物質實有。其實那只是不明世故的迷夢。海森堡在其量子論之物質原理第六四頁說：「許多確實

的數理法則是存在的，但不能把牠們「弄」爲存在於時間空間的東西種種單簡的關係。」有人不是說清清楚楚的波浪與粒子總是真的罷？請聽戴拉克怎樣說：「這些波浪與粒子當視爲兩種抽象的狀態，這種抽象的狀態是用於描寫同一物質實體。你們必定不可以把這個實體當作是包括有波浪與粒子的東西而組織一個依照傳統法則的機械觀來描寫牠們的關係，來說明粒子的活動。這種試嘗是完全與新物理學因以發展的原理相反的。量子力學只要不含糊的從實驗中去求得法則。若是在這個目的之外更欲深求波浪與粒子之關係，這是徒勞無益而毫無意義的。」可看波浪與粒子只是抽象的名詞，圖形中的符號而已。粒子與波浪只是一種代表，只是我們對自然界的知識的代表而並不是客觀的自然界的代表。何以呢？波浪的假定只是供給海森堡、斯魯丁格的公式一種有用的符號，而他們的公式只論及被我們觀察到的事物。所以海森堡等只論及可觀察的，而可觀察的就不是客觀的自然界，而只是我們對於自然界之觀察而已。所謂波動論者只是論及我們經過觀察所得自然界的知識。這種結論對於唯物論似乎是很驚異，然而我們不能違背事實。

電子波浪只是「或然性的波浪」而非實體。我們可以做一個實驗求活動電子的速度與位置。有一個結果則只能得到確定的位置，反而得到不確定的速度，這樣觀察所得電子是短波。還有一個結果則只能得到正確的速度而有不正確的地位，這個電子又是長波的。同樣一個電子，或以長波出之，或以短波出之，這並不是電子會變幻不同，而只是我們對於這個電子在兩個實驗中有兩種不同的知識。所以波浪的圖樣是主觀的或然性。再說到光粒子亦然。光子是「或然性的光子。」光子非但是我們知識的顯示，而且僅是我們知識的圖表。愛因斯坦是承

認這句話的。一個光子碰到一個透明體，這光子會分成兩條有同等能率的光線，一條反射出來，一條傳達進去。在幾秒鐘之間這兩條光線就會相距萬里之遙，這就證明我們在萬哩之間沒有確定光子位置的知識。所以光子也只是「或然性的光子。」總而言之，不論是電子的波浪，原子核的波浪，光子的波浪都只是包含電子，原子核，光子的知識而已。瓊斯也在其科學之新背景第七章論不定原理中論之極詳。讀者可細閱此書。作者以其所言大概與己意相同處頗多，茲錄數語以結束本文。瓊斯說：

「空——時不是自然界的骨格而只是我們官感感覺世界之骨格，當我們超過官感，在空——時中說明對象的時候我們強把實在的自然世界裝入這樣一個煩雜的骨格中，其結果則使決定論無能為力。所以當小鳥飛過天空的時候，即使小鳥的飛行是依着一定的法則的，然牠在地面的影子決不會服從這決定的法則的。」

「若是我們接受這個解釋，我們必定主張唯物論的科學是與今日之物理學立於相反的地位，因為唯物論以為一切的物事都能完全在空時中表現出來；這是沒有分清浮面和下面的深淵。唯物論以為事物之空時性質是初性，而科學所指示的是以空時性質僅為我們官感直接接觸的性質！這只是表面上觸入眼簾的皺紋而已。」

「能看見之自然界的純機械觀也以同樣之理由而失敗。牠以為這些皺紋之本身決定宇宙之工程，而不以為那是深底事變之浮波；總而言之，這種機械觀思想錯誤，牠以為風翼決定風的方面，寒暑表保持房間的溫度。」

參考書

Blackwood, etc Atomic Physics 933.

- Allen H. S. *The Quantum And Its Interpretation*, 1928.
- Darrow K. K. *Introduction to Contemporary Physics*, 1926.
- Bligh N. M. *The Evolution and Development of Quantum Theory.*
- Haas A. *Wave-Mechanics and the New Quantum Theory*, 1928.
- Birtwistle G. *The Quantum Theory of The Atom*, 1926.
- Birtwistle The *New Quantum Mechanics*, 1928
- Infeld L. *The World in Modern Science*, 1934.
- Vleck J. H. *Van Quantum Principles and Line Spectra.*
- Fritz Reiche *The Quantum Theory*, 1924
- Brigman *Logic of Modern Physics.*
- Planck M. *Origin and Development of Quantum Theory.*
- Planck M. *Where Is Science Going?*
- Planck M. *Universe in the Light of Modern Physics.*
- Haas A. *Introduction to Theoretical Physics.*
- Jeans S. J. *The New Background of Science.*
- Bohr N. *Spectral Theory and Atomic Structure.*
- Bohr N. *Atomic theory and the Description of Nature*, 1934.
- Sommerfeld A. *Atomic Structure and Spectral Line*, 1919.
- Heisenberg *The Physical Principles and Quantum Theory*, 1930.

Broglie Louis de An Introduction to the Study of Wave Mechanics.

Schrodinger E. Collected Papers on Wave Mechanics.

Dirac The Principles of Quantum Mechanics 1930.

江振聲 認識與本體（物象）光華大學半月刊三卷三期至八期

第五章 生命問題在生物學之詮釋

在哲學上有一個很嚴重的問題就是如何去解決人生之謎。欲解決人生之謎我們不能不問及何謂人生。欲如何謂人生我們就要討論到生命之本質。哲學家力求宇宙之奧秘，而有生物為宇宙間之一大部分，欲求宇宙之妙者亦不能不致力於生物之活動，而有生物活動之特性即其具有生命。是以生命之認識為開發自然寶藏之焦點，決定人生哲學的關鍵。關於生命之討論乃不外乎：何為生命之來源與本質？生命是怎樣組織的，怎樣長成的？生命有何價值或生命之是否有目的等等的問題。但是哲學家要討論到這些問題就要參考生物學者所探求一切生命現象的結果。哲學家所注重的是生命的總合方面，其互相的關係方面以及其最後之意義，但是生物學家所供給哲學家的就是許多關於生命之分析現象，單個個體以及其變化之程序。譬如我們研究生命的本質，生物學者就給我們從生理學上得到種種生理作用的結果以供我們採取；從組織學所說明的種種組織現象以供我們參考；當我們討論到生命之組織的時候生物學者就給我們種種細胞學或胚胎學的內容以爲我們解釋之根據；要是我們詮釋生命之進化則生物學者爲我們搜羅許多生物演化論或遺傳學上的各種證據。所以生物學與哲學有極密切的關係。生命哲學之有生物學上的基礎是當然的事，而有許多生物學者從其對於生命之科學上的認識而發展爲某種哲學結論，這也是不可避免的情勢。

一 生命與物質

物質我以爲就是一切沒有生命的東西，我們可以假定牠是化學裏面的九十二種元素；或物理學裏面的原子電子。生命就是自由運動的有機體。那末在根本上生命與物質是相同呢？還是相異呢？到底化學物理學與生物學是完全沒有分別的呢？還是各有其不同的對象？生命有幾種特點而爲物質性質中所沒有的？生命的原始是由物質而來的嗎？抑自有其本源？這是研究生物哲學的幾個根本問題。這是決定我們對於生命之本質，生命之組織，生命之長成，生命之價值各問題所應注意的根本原則。於是我就從這幾點上開始討論。

(1) 生物學與化學物理之區別 一般的思想家以爲生物學只是一種以物理和化學的原則來說明一切有機體現象的科學。生物學所研究的機體在物理上的結構，其中種種化學作用的成分，以及機體之化學上及物理上的根源。總之，一切生理上的活動都不外乎物理化學作用種種變化的程序而已。然而在這些物理化學作用之外的生命活力呢？他們以爲那不過是物理組織上的一點機能而已。假是有機體是一架機器，而所謂生命則只是這架機器的機能。所以生命在生物學中只是一點剩餘的作用並不十分重要。這一點剩餘的作用不十分重要嗎？我們且看漢爾唐 (J. S. Haldane) 在其生物學之哲學基礎中怎樣說法：

「就在這一點剩餘的裏面包括生育以及關於種類之遺傳與特性的中心事實。在生育問題裏面又有同化與分泌的各種動作和一切生理活動上連帶的統一進程。這就是說，幾乎整個的所謂基本生理學或生物學都包

括於此剩餘範圍之內。但此剩餘作用如何被認為物理化學的現象，像這樣的概念尙付闕如。」（第十一頁）

其實，對於生命活力之機械觀何止「尙付闕如」，簡直是無能爲力。在生命中有一種永久維持的和諧之配合，世代遺傳，綿延無極。何以機體的活動，其種種的結構，以及其環境的適應會有那樣精緻而和諧的配合，得以維持生命，遺存生命？這種事實絕難用物理化學的概念去解釋。在物理化學的對象裏面無論是原子電子，變化作用，我們就決沒有看見一點相互和諧，共同配合以保存整個結構的現象。只有生命我們可以肯定是一種永恆的完整機體的表現。生命現象裏面各種組織活動都是和諧配合的。牠們共同連帶的作用以表現生命之完整。生命非但有內部的和諧而且與外部環境也和合的維持整個機體。假使環境離開了生命則只是物理化學上的玩藝而絲毫無有生氣無有意義；機體離了環境亦無生命之可言。而且機體內部的各種組織假使分開離散則亦無所謂機體無所謂生命。所以生命完整的和諧配合，絕不能以零碎分散的事物，如物理化學之概念，所解釋者以解釋之。生物學卽是以對此完整和配所表現之生命爲根本研究之前提。物理化學之於生物學是無能爲力的。

（2）生命與無生命之區別 有生物與無生物當然是有區別，但是有許多先生們以爲這種區別並不緊要因爲根本上有生物與無生物的原料都是一樣的。有生物學的基本組織是細胞，細胞的內容是原生質。而原生質不外乎幾種素常熟悉的化學原素組織起來的。原生質就是氫、氧、炭、氮、硫、種種原素的複合物。所以根本上有生物與無生物是沒有多大區別的。然而根本上有生物之特性不在乎其原料之爲氫、氧、炭而在於由此氫、氧、氮、炭等原素所和諧配合的一種組織。牛曼（H. H. Newman）在其生命之性質與來源一文中說：「我已經簡直的敘

述了許多所謂原生生物零星之材料的本質。雖然，一切的這些本質混合攪來仍不能造出原生質，因為這樣的混合物並不是活的。」生命自是生命，生命絕不是氫、氧、氮、炭等，因為牠們絕不能組合而成生命。欲以無生物說明有生物，直緣木而求魚。生命自有其遺傳的特性與環境的特性。這種遺傳的與環境的特性可以由其內部的和諧與外部的和諧而表現之。

有生物的各部機能組織在生物學的組織學解剖學所獲得的似乎只是許多零散的機械，然而深刻的觀察告訴我們這些機能活動都有一種共同生存的特性。假使把這些機能組織各自分散，牠們就失了其原有的作用。生物有一種新陳代謝的作用，牠把無生物的原質變化為有機體而用以自動的營養牠自己，補充牠自己，保持牠自己。有生物能發展牠自己，增加牠自己的體量，而且也能產生牠自己。這一切的機械作用有一種和合的作用，這種作用就是求生命之維持與綿延。漢爾唐說「遺傳的遞變即含有這種明顯的生物概念，有機體的生命是一種不斷的維持牠自己，產生牠自己的整個。」（生物學之哲學基礎第二十頁）由是我們知道機體內部的各種組織，各種作用都是一致的和諧，整體支配各部分；各部分為整體而起作用相互配合，天衣無縫。

有生物不僅有內部的和諧而且與外部環境也是呵成一氣的。漢爾唐在其科學與哲學中說：

「從物理學的觀點看來，有機體在其繼續而混雜的外部環境之變遷中以維持其特有之組織，這似乎是一種認為有超自然涉足其間的神蹟。而從生物學之觀點看來生命只是大自然之一種表現，而且有有機體之營養其本身，生育其本身，保持其特有之組織與活動，這並不是神蹟。因此環境並不是機體以外的東西，而是深入生命之

內部的……在一個生物學家看來，有機體之外在環境是像牠本身各部分或其內部環境一樣的深入生命。經過感官及其他接收機關，其四週之外在環境亦成爲整個生命之一部分。關於這一部分也是在生物學所說明範圍以內。」（第二〇一——二〇二頁）

生命不斷的適應環境選擇環境以維持其完整。但是這個適應並不是機械之對刺激之反應。開發條鐘就會走，玻璃碰在石頭，碎了。這纔是機械的。生命是自動的。假使牠遇着不同的環境，牠不惜轉變其結構以適應之。這是生命之外在和諧。我們絕不能把有機體和環境分開來，但是這不是說機體是物質環境所造成，而是肯定環境亦是生命完整之一份子。故所謂生命之完整非但包括有機體內部各組織之和合，而且與外在環境亦和合融化而爲一。

（3）生命之來源 假使我們問到：在沒有一切生命之前，第一次生命之產生是從何而來的呢？我以為這種問題在科學上是沒有多大意義的。譬如我們要問：在沒有宇宙萬物之前，第一種物質是從何而來的？這問題就沒有一位科學家能回答的。然而這些問題科學家未嘗不冒險以探求之，然終無所得。生命之來源曾經過許多大科學家的研究，如瑞希德（Richter），克爾文（Kelvin），瞿樂藍（Troland），錢伯霖（Chamberlin），穆亞（Moore），奧斯本（Osborn）等人。讀者如對此問題覺有興趣不防試讀穆亞之生命之來源與性質和奧斯本的生命之來源與演化（B. Moore: The Origin and Nature of Life; H. F. Osborn: The Origin and Evolution of Life）但是牛曼先生說得好：「這些理論是有趣的，在邏輯上是很響亮的，至少是頗爲啓發的，然

而像這樣過於冥索的材料不適於在此介紹。老實說，生命來源的問題並沒有解決，這是必要承認的。至多那不過是許多開端的假設而已。」（世界與人類之本質第一九一頁）在同書第五三頁上錢伯霖（R. T. Chamberlin）也承認：「生命之確實來源仍係一未解決之問題。在地質材料與有生物之間之鴻溝仍沒有會通。」

但是我認為極重要的一件問題就是我們要認清：生命是從無生物產生出來的呢？還是生命只能從生命而來？關於這個問題不外兩個極端的答覆：一即自然發生說（abiogenesis or spontaneous generation），即生物嬗生說（biogenesis）。所謂自然發生說主張生命是從無機物自然而產生的。這樣的信仰由來甚遠。通常總以為朽木上會生蟲，腐肉亦易產生微生物，蛙與蟾是由池塘的泥裏面產生的，老鼠是尼爾河產生的。在十七世紀的時候布朗（Sir Thomas Brown）懷疑到爛泥能否孵生老鼠，我們的樂斯先生（Alexander Ross）大發牢騷的說：「誰要懷疑這件事我就請誰到埃及去，他就會看見無數聚集田間的老鼠，陸續的從污泥中孵生出來危害居民！」這種信仰一直到一六六八年意大利的生物學家瑞第（Redi）纔拿來經過科學的檢討。他把一塊肉一部分露出來，一部分封閉出來，後來肉腐朽了，蠅類下卵於露出的一部分，結果是露出的部分肉上產生了蠅蛆，而封閉的一部分雖腐而未生蛆。這就證明有生物並不是由腐朽物所產生。但是後來發明了顯微鏡，於是又有一般人說：「假使我們所看見的東西不是從無機體產生，現在請來看，用顯微鏡我們可以發現許多細小的微生物乃是不斷的從無機物產生出來！」在這種論調七十餘年之後倪德漢（Needham）又來實驗之。他把肉汁煮沸以使一切生物都死了，他再把這開沸的肉汁冷後封盛瓶內，若干日後打開一看仍是產生了無數的微生物。於

是自然發生說又復興了。然而史佩蘭禪吏 (Spanlanzani) 否認了倪德漢的結果，因為倪德漢在手續上仍是不謹慎的從外面引進了有生物的孵卵。史佩蘭禪吏很謹慎的實驗肉汁，結果是並不見何有生之物。自一七七四年氧氣之發現以氧為生命之要素。如是在一八三六年 Schulze 和 Schwann 又來用化學方法使空氣輸入盛肉之瓶中而阻隔一切有生物之輸入，但是他倆的結論是肉汁並沒有生蟲。到一八五九年鮑杞德 (Pouchet) 又要否認他兩人的實證。鮑杞德說從默思中我總以為自然發生法是大自然產生有生物之方法……」他又做了許多實驗以證其言之不謬。這場官司一直一八六〇年以後巴斯特 (Pasteur) 纔把他判決斷案。他證明了空氣中有有生物並且也說明了有些生物在某程序中並不需要空氣，一切的一切都否認了以前所有自然發生說的種種謬證。

因此，只有生命始能產生生命這是科學事實 (Omne vivum ex ovo) 一切生命都是從卵子而來的，這句格言在生物學上有不可磨滅的實在性。生物嬪生說是我們討論生命來源所認為極重要結論。

生命是一種永恆完整體之表示。此完整之生命不但是內部機能的和合而且與外在環境是互相和諧配合的。遺傳與環境僅此唯一完整體之兩部分。是以無論生命之維持與綿延，無論生命之長成與發展，無不以達到生命之完整為條件，亦無不共同和合相互聯繫以求完整生命之表現。是以生命之價值即求生命之完整。這是全部機體哲學，或完整哲學，或生命哲學之精髓。這種哲學的基礎是在生物學裏面而不能以化學物理的觀念得之。

二 生命之性質

現在我們詳細的討論生命是怎樣的？假使我們用物理化學去解釋生命則生命是怎樣的？假使我們用「生力」去說明生命，那末這樣的說明又是怎樣的呢？然後再把這兩方詳細的內容加以批評，秤量秤量有那幾點是說明生命之性質的，有那點是不能認為生命之性質的。欲以物理化學說明生命的曰機械論；欲以生力解釋生命的曰生力論（mechanism and vitalism）茲分別討論機械論與生力論以明生命之性質。

I. 機械論之歷史及其理論

機械論把生命與無生物視為沒有多大的分別。生物之結構無異於無生物之結構，惟較為精細而已。惟物質與運動為一切有生物活動之唯一前提。這種理論其由來已久，然其得有生物學之輔助者則僅自十七世紀始。

（1）機械論之略史 早在紀元前五世紀的魯西柏斯和德穆克利特斯就把有機體視為無數物質原子的組合物。凡身體之有活動，之有熱力都是原於火的元子在全體的週遍。兩氏以為即魂靈亦不過較為精密圓活之元子而已。然而這只是一種憶說。一直到現代科學勃興，機械論乃奠定其科學之根基。自哥白尼、伽利諾、牛頓以來以物理化學之概念應用於有機體無不得心應手。於是機械論乃蒸蒸日上。十六世紀之解剖學與生理學與機械論乃如虎添翼，無往而不利，至十七世紀笛卡爾建立完全之機械論而以生物學僅為物理化學之支流而已。笛卡爾之影響在英國有哈特勒（David Hartley）與普利斯特勒（Joseph Priestley）之繼起；在法則拉梅

特利 (Tellen de La Mettrie) 戴德拉特 (Denis Diderot) 荷爾巴哈 (Paul d' Holbach) 諸氏之說層出無窮。近時黑克爾 (Ernst Haeckel) 有宇宙之謎，赫胥黎有生命之物質基礎，均欲窮力為機械論辯護也。而現在之大生物學家竭力推崇機械論者當首推美國之羅厄布 (Jacques Loeb)。

(2) 笛卡爾之理論 笛卡爾曾有兩本小冊子一本曰論人 (On Man) 一本曰魂靈之情 (The Passions of the Soul) 就討論到生命的性質問題。他以為人類是魂靈與肉體組織成功。靈魂是司思想的，而機體之一切活動除此而外無一非機械之組織；肉體就是物質依機械之程序產生的。笛卡爾從血液循環的發現上即是以機械觀解釋生命。心血的流通是一種化學作用的程序。胎胞之發展第一件就是長出一顆原始的心而這種心跳作用即是心臟的膨脹。心臟的膨脹非別，化學作用而已。笛氏說：

「我所形容的這個機器的經神系可以比為噴水泉機器中的噴水管；其筋肉及其間的接筭可以比為各部份的機件；至於支配活動的精神 (animal spirit) 就好比流動中的水；心臟就是泉眼；腦蓋就是流水出口的地方……」

「……我所給與這個機器的各種機能如飲食之消化，心臟及血管之跳躍，以及各處之滋養生長、呼吸、以及睡着……等等的機能乃由其各部分之布置結合而在此機器中活動自如，即正似一架鐘，或其他的機器之由各齒輪砵碼之組合而有活動一樣。所以這只是血液及其精神不斷的為心中之火的熱力所鼓動。此心火之熱力與其他一切無生物所發出之火熱毫無差別。」(略譯 Faton 編笛氏文選第三五四頁)

笛卡爾理論所根據之生理學、胚胎學其幼稚及錯誤至爲可笑，然其理論原則之影響既廣且大。他說凡他所論各點其詳細之理由或事實雖變幻不同，然其所注重者則僅其機械理論之原則耳。

(3) 拉梅特利之理論 他是法國十八世紀的一個唯物論者，曾著精神的自然史，哲學著作，人是機器等書。在人是機器裏面，他主張人類只是一種複雜的機器，不過「人類是比較最完善的質體。拿人類與猿猴及最靈慧動物相比較，這就等於拿休津氏之行星儀與平常鐘表比較一樣。」生命只是肉體在生理上的機能活動，這種機能活動是和一般的機器活動沒有分別的。一切精神上、心理上、生命活動上的機能都只是機器上的屬性；沒有了機器，便沒有這些機能。拉梅特利在其人是機器中說：

「人體是一個自上發條的機器，是一個永久運動底活生生的圖像，食物是拿來補足熱所消耗了的東西。如果沒有食物，靈魂便會衰退而非常激奮以至於力竭身死。」（任白戈譯第六五頁）又說：

「靈魂與肉體是一齊睡眠的。隨着血液運行底安定而和平與穩靜的溫和的情感就擴張於整個的機體。只要靈魂與眼睛一齊感覺到懶洋洋地重壓下來，同時也與神經一齊向下沉落，於是靈魂就是逐漸地與軀體的筋肉一齊入於麻痺狀態。這時，筋肉再也不能支持頭部的重量，而頭部亦再也不能勝任思考的負擔。頭部只要一入於睡眠狀態，就恰恰等於不存在了。」（第六三頁）

這樣的論調對於機械論確有很深影響的，雖然他沒有根據精密的科學。

(4) 荷爾巴哈之理論 其自然之體系在機械論的歷史上確是一部名著。他以為生命或精神不能在物理

世界之外有所得。他說：「人是一個純粹肉體存在，精神的人不過是這個肉體的存在於某一觀點下而被觀察罷了，……運動或活動方式，它所能具有的，豈不就是物理學的嗎？」（楊伯愷譯第四九頁）生命的活動都只是依照自然法則機械的活動着。人類在一切之探討中都應當根據物理學和經驗。根據物理學和經驗，荷爾巴哈探討人類的結果他以爲人類的生命只是「必需的而且互相連繫的運行之長久運動」而已。而這種運動乃是根據於組織機體的血液、筋絡、骨肉和培養機體的飲食空氣等而存在的。人類的生命有一切物理法則的活動。他爲自己所喜愛的東西所吸引，爲自己所厭惡的東西所排拒，「他反抗對他的破壞，具有慣性力。」他以爲：

「無論機械活動方式，是外在的也好，內在的也好，無論其表現之如何神妙；如何隱伏，如何複雜，若精密的觀察之，則人類之一切動作、運動、變化，以及各種之狀態、改革，皆爲一般之自然法則所規定。」

「無論採取何種假定。植物、動物、人類，都可以當作是在地球現在所有的地位與環境中，特別附屬於地球而爲地球所特有之產物；如果這個地球以某種運動而變遷其地位，那末這些產物也會變動的。」（第一四〇頁）

所以荷氏認爲人類決無理由自認爲自然界之賦有特權者；其本身與一切自然界之產物服屬於同一變異法則之下，推而至於一切有生物亦決無理由自認爲有異於無生物之特產。總之，無一非物理法則之從服者。

以上是簡單的追索機械思想之發展。至於其詳細辨證之理論至現代根據現在生物學之發展而有特別豐富之科學內容。而以生物科學堅持機械之論當以美國大生物學家羅厄布爲最力。

(5) 現代之生物機械論——羅厄布之理論 羅厄布於一九一二年在通俗科學月報裏面發表過一篇生命之機械觀，並於一九一六年出完整之有機體一書 (*The Organism as Whole*)，於一九一八年出力能運動感應作用及動物行為一書 (*Forced Movements, Tropisms, And Animal Conduct*)。他是一位徹底的機械論者，而且他全部都是根據於實驗生物學。他的主張就是以生物為物理化學之產物。生物的一切作用裏面我們找不到「目的」的痕跡，也看不見「生力」的影子。在完整之有機體裏面他說生命有三種特性：(一) 生命細胞能够把牠四週的零散的普通的化合物綜合起來而成為牠所特有的一種很複雜的材料；(二) 每一類或每一種生物各有其特具的常在的特性；(三) 卵子的受胎作用。然而這三種生命特性仍為化學作用所決定。羅氏說：「這種綜合各種化合物的生命作用乃是由於牠含有糖質。從糖質乃組成有機酸素；而有機酸素含銓基酸 amino acid 乃成生命素，是為蛋白質之基石。所以有生物之綜合作用乃集中於糖質元子，這是很明顯的。」關於第二種特性有生物各種各類所別具的特性，羅氏以為：「以我們現在的智識為根據則蛋白質在一切情形中都是傳帶這種常在的特性的使者。」各種不同的特具性都可從蛋白質而產生。至於第三種特性，卵子之受胎作用亦不能出乎化學的範圍。這一類的卵子雖是不能接受別種生物的精蟲，然這只是因為這兩種東西的化學環境不同。鹽基性的增加或炭化鈣的集中就可以使別類精蟲走進海膽的卵子裏面而受胎，而海水中的鹽基性或鈣之減少亦可以阻止海膽卵子接收其同類的精蟲。由此可見生命雖具有其特性，然此特性仍只是為化學作用所決定。既無目的之可言，復無生力之可溯。生命者化學原素之鑲配耳。

生命只是機械的活動，羅厄布似乎從生理學的各方面都證明了這一點。他的機械論從（一）人工孵卵；（二）機體發達；（三）局部重生；（四）遺傳機械；（五）反應本能；（六）適應環境，這六方面都得到了強有力的實證。茲從此六點進而討論羅氏之生命機械觀。

（一）人工孵卵（artificial parthenogenesis）普通以爲生命之成立必有雌雄之合作。新生命之產生必需經卵子與精蟲之結合。於是生命乃成爲神祕之謎。然而羅厄布實驗之結果，卵子可以用人工從物理化學的功用而孵化爲新的有機體而不必有精蟲之加入。在一八九九年羅厄布把 *Artemia* 沒有經過精蟲孵化過的卵子放在另外一種適當的海水而可使之化成會遊動的幼蟲。還有許多海裏的動物，如 starfish, molluscs, annelids 等的未經孵化之卵都可得到同樣的結果。但是把這些卵子放在牠們通常的海水則非有精蟲不能孵化。這就足以證明精蟲在卵子上的孵化作用可以用物理化學的東西來代替之。

從這一層上我們可知卵子的孵化只是一種機械作用。若是我們要詳細知道這種孵化之機械作用的理由，則不能不知精蟲在孵化作用裏面的功用。普通當卵子受精之後而起孵化作用，第一則卵子周圍發生了一層薄膜。平常總以爲這層薄膜只是保護卵子的。其實這層薄膜乃是卵子孵化爲新有機體所必需之物理化學上的環境。假使沒這種環境使卵子內部發生影響增加酸化作用的效率，則卵子無論如何皆不能發展爲有生物。換句話說，假使我們能把這物理化學的環境預備齊全，使卵之四周發生這一層薄膜，使增加卵子內部之酸化作用之效率，既無有精蟲，卵子亦能孵化而成爲生物。所以精蟲之輸入卵子純爲使卵子之得有適當之化學環境，以便其組

纖薄膜發展機體。精蟲這樣的作用是可以用人工的方法以化學上的功用代替之。羅厄布在好多海水動物裏面都實驗成功。這一點足以證明生命並不是神祕之謎，其原始之發生——孵化作用——都只是一種物理化學上的作用而已。這是羅氏堅持生命機械觀之第一點。

(1) 機體之發展 (the formation of an organism from an egg) 不僅卵子之孵化是一種化學作用，即由卵子而發展為完全之機體也不過是一種物理化學的作用而已。羅厄布說：「在未經孵化的卵子之物理化學結構的基礎上只要經過細胞之分裂與生長的過程就會產生機體自存的總機關——腸胃。細胞的分裂是有生物特有機能最普遍的現象並且牠是從比較簡單的卵子結構分化為較為複雜的有機體之基本過程。」完整之機體（二九頁）但是這種細胞之分裂即化學作用。關於這種細胞之分裂及其發展之機械的程序羅氏在完整之機體第六章論之頗詳。在他的結論是：「未孵化卵子中的細胞質即可認為是一個雛形的胚胎。」卵子就是未來的胚胎。卵子的細胞分裂為有各種不同之特性細胞。由這些不同特性的細胞而發展為有機體各種不同作用的機關。然而細胞之分裂而有不同之特性，這都只有化學作用上的差異而已。羅厄布說：

「這些例子已足以顯明卵子在開始的時候是一種簡單的結構，我們現在要指出來以甚麼方法卵子乃有更進一步的分化。沙席氏 (Sachs) 以為每一機關之各種分化作用及其形成就假定了有許多預先存在着的各種不同特性的原質。這些原質我們可稱之為內部之分泌（一種化學物質）在胚胎發展的時候牠們就漸次的發展。在原先所存在的是一種膠性的原生物質，牠有各種不同的黏性而且足以指示未來

胚胎之頭尾左右胸背各部分之分化情形。」（一四五頁）於是羅厄布力主機體之發展亦只是機械的化學作用。

（三）局部之重生（regeneration）有生物之重生作用就是說一顆樹折去牠的枝，牠可以另外重新生出新的枝，割去了動物身上一塊肉，牠可以重生新肉。羅氏以爲這也是有機體的一種機械功能。前一段我們說過各機關之組成乃爲各種特殊之「內分泌」所決定。在植物裏面有一種「生根質」和「生長質」。生根質使植物向下盤根。所以當我們只折去一枝樹枝，這樹枝就會生根。生長質使植物向上發長，所以一種樹根會發芽生長。這種所謂「生長質」或「生根質」都只是各種化學物質。故生物之重生作用只是這些化學作用的現象而已。蛙與蟾的蝌蚪是沒有腳的。然而實驗的結果，只要飼蝌蚪以甲狀腺（thyroid gland），牠們就會生腳。而甲狀腺含有碘素。馬士（Morse）以爲即以碘代替之，當飼蝌蚪以碘素汁的時候牠們也會長腳，所以蝌蚪之長腳並不是神祕之生力所司，而只是碘素的作用所使然。羅氏在結論的時候說：「我們對整個之重生作用所知尚不完全，然據所知的事實看來，重生現象之屬於決定論的範圍與其屬於任何生理部分現象是相等的。」

（四）本能與感應性 普通以爲生物不能以物理化學解釋之，其原因爲動物有本能與意志之存在，而許多本能有目的。羅氏的主張動物的本能仍只是從幾種簡單的物理化學律則而來。有一種極簡單的法則即有生物之趨向陽光。飛蛾撲火這已是很老的成語。我們把很小的飛蟲或螺螄的幼蟲，或蝴蝶的螟蛉放在一個試驗管裏面僅有一面有光線，那末牠們就會向光線來的那一方面撲去。假如把亮光換過相反的方向，牠們又會轉向

後面飛來。*Porthesia chrysorrhoea* 的螟蛾寧願向亮光飛撲而餓死，而不願吃牠後面的食物。所以撲光的本能是十二萬分的強旺。這種強旺的本能在最後的分析，只不過是鵬樂（Bansen-Roscoe）的化光反應律（law of photo-chemical）。至於植物也有顯明的向陽現象。向日葵是誰都知道的。這叫做向日作用（positive heliotropism）。然而何以動植物會不能自主的爲亮光所吸引呢？羅厄布建議了下面的一種理論。

動物在牠們身體的表面，在牠們眼睛裏面，有時也在牠們皮膚裏面，都有許多感光作用的東西。這些感光素是兩邊對等的排列在身上，並且經過神經而與對等的筋肉相連接。光線使眼睛裏，或皮膚裏的感光素發生光化作用，光化作用的結果眼膜上或其相同物上造成了光化反應的物質，此物質影響到中神經系，再經過此神經系而影響及筋肉之伸縮能力。如若光化反應兩邊是相等，那末這種反應在兩邊對等的筋肉上也是相等，身體左右兩面之筋肉以相等之能力活動，其結果，動物必對亮光之處移動，假若光亮放在一動物之一邊，則光化作用之反應效率在兩目中就不平衡了，且動物左右兩部之筋肉也就不平衡。其結果則使動物轉變其方面。這種轉變只有兩種方向——或向光或背光。所以羅氏結論有生物之趨向光亮乃因光線之有光化作用，此作用亦即動物活動之本能或意志的本源。羅氏說：

「這些觀察之重要乃在乎其足以顯示在動物活動中之意志或選擇成分已逐漸減少。動物乃隨其足部之行動而行動，而並非動物欲向何處行動而使足部移動之。」（二七四頁）

「牠們是光線的奴僕。」（二八一）

所以有生物的意志或本能都只是機械的活動，牠們是受化學作用的結果。所謂目的，所謂意志，所謂自由均屬無稽之談。

(五) 環境與適應 羅厄布以爲環境與適應兩辭被一般生力論者弄得十分的神祕。說什麼環境影響有機體呵！有機體適應特殊的環境呵！其實照物理化學的眼光看來，這都是捕風捉影之談。因爲照機械論的主張環境就不能影響有機體；有機體也無有所謂適應環境的自動力。所以他以爲不如把這個含糊的環境一辭以組織環境的各單個物理的和化學的作用代替之。如是從每一種物理的或化學的作用之影響於有機體而我們乃可以有簡單的物理化學定律去解說之。動物的結構與反應只是物理化學作用的結果。例如在深洞裏面生長的動物眼睛是瞎的。普通說來這不明明是洞內的黑暗使這些動物的眼睛退化而失其光亮。其實仔細一觀察始知大謬不然。艾近曼 (Eigenmann) 調查所得居在南美洲洞裏的火蛇有兩種名叫 Spelerpes maculicauda 和 Spelerpes steffenegeri 是有眼睛而能看見的。若是因爲久不使其目而失其觀看之效用，則何以這兩種火蛇不會盲目呢？而且有一種魚 Typhlogobius 在水裏見着陽光而會是瞎子，這又將何以用適應去解釋牠呢？羅厄布氏拿 Fundulus 的卵子用不同類的 Menidia 的精蟲去孵化。結果常常有瞎眼的胎兒。可見這並不是黑暗的關係。還有一種辦法，把卵子受精之後馬上放在攝氏零度至兩度的溫度中，幾個鐘點之後，多數是死了，所活着的大多數是瞎眼。從科學實驗裏面欲以黑暗之洞致使動物失明這是辦不到的事。潘恩 (F. Payne) 把六十九代的果蠅都生長在黑暗中，而牠們的兩眼仍舊是光亮的。烏倫呼斯 (Uhlenhuth) 證明了眼睛之發展無關乎光線

之影響及眼目之機能，他把小火蛇的眼睛移植於其身體之其他部分而不與視神經相連。當眼睛移植之後，這些眼睛會漸次退化腐壞，然而牠們頓時就又復重新生出。因此眼睛並不與中神經系相連接，並沒有接收陽光，並沒有機能，然而牠們仍能够重新生長一如平常。眼睛在移植之後而漸次退化頹廢這明明是因為眼睛中血液循環的阻礙。所以凡有使血液循環發生反常之情形則足以阻礙發展產生盲目。故眼睛並不是外界環境的影響。所謂適應環境都只是淺浮之說，不足以顯示事實。

(六)生物之死 動物之死亡就是因為酸化作用的中止。說也奇怪，只要幾分鐘停止了酸化作用，生命再也不會回來的了。這就表明在延髓 (*medulla oblongata*) 裏面的呼吸胞雖受極短時間之酸素促迫就要受得一蹶不振的損傷。也只要延髓受此損傷，則呼吸將永久停頓，以致於纖維瓦解，軀體頹壞，生命消滅。簡單的斷絕氧氣的供給便沒有生命。故生命是化學程序，死也是化學上的變化而已。生命除了物理化學的機械觀以外便沒有事實足以說明牠了。

II 生力論之歷史及其理論

生力論主張生命的活動乃是由一種不能為物理化學所解說的「生命之力」所推進的。生命的進程有一種自動的原動力，這種原動力為機械觀所不能轄制的。杜里舒在其生力論之歷史及其理論中開章明義就說：「生力論之主要問題並非是討論生命之進程能否是有目的的。生力論所要討論的是：在生命進程中之目的性為無機科學所有之成分的特殊組織耶？抑為此進程本身所特有自動能力的結果耶？」當然，生力論是力主後者

的。從歷史上看來，其由來也和機械論一樣的久遠。

(1) 生力論之略史 亞力士多德確是古代生力哲學家的典型。我們將另行簡單的討論他的主張。亞氏生力論的主張其影響之大直播至近代。其影響所及，血液循環之發現者及卵為生命之源的力爭者，哈費（William Harvey 1578—1657）亦為一大生力論者。至史塔爾（Georg Ernst Stahl 1660—1734）為亞氏後以科學研究理論生物學之第一人。其著作有 Theoria Medica Vera。新生論之鼻祖胡爾佛為亞氏後最清晰最明顯之生力論的代表。布倫門巴哈（J. F. Blumenbach）之著作乃成為舊生力論之登峰造極，而新生力論亦開始而產生。十九世紀末二十世紀初，美國大生物學家孟戈茂尼（Edmund Montgomery）為生力論辯護尤力其。主要著作有原生質之生力與組織及從生力組織研究哲學問題兩書。至現今與機械論健將羅厄布對鋒則為德國大生物學家杜里舒氏。

(2) 亞力士多德之理論 亞氏根本的主張即是在自然界裏面的一切事物都有靈魂的存在。即無機物亦然，惟其較為簡單耳。凡一切活動必有此靈魂為原動力，整個宇宙乃是一個自行發展的體系。凡生物之內部都潛伏有一種自由發展的可能性。此潛伏之發展可能性亞氏名之曰「潛生力」（entelechy）此「潛生力」以自植物而至人類之繁簡不同而有結構與機能的互異。在植物中此潛力乃由其營養與蓄植中顯現之；在動物中由官感性，想像力，知覺性中顯現之；在人類此潛力則顯現為理性，價值之欣賞，以及自決能力等。總之，亞氏以為凡身體之運動，結構之配置，行為之匡制，無一非此潛力之活動。

(3) 杜里舒之理論 杜里舒是一位很大的德國生物學家和哲學家。他曾到中國來講學，商務出有杜里舒演講錄，大部係由瞿菊農張君勸兩先生編譯。內容幾包括杜氏全部哲學。杜氏在英、德各國曾著有生機體之科學與哲學，生力論之歷史及理論。個人問題等書。杜氏的主張與羅厄布的理論是完全相反。羅氏以爲生命之性質非物理化學不足以解釋。杜氏則以爲機械論對於生命簡直是無能爲力的。杜氏在他生機體之科學與哲學之偉著中說：「凡根據於簡單的物理化學作用所組合的因果律決不足以解釋機體個性之發展，此發展決不爲關於物理化學物之布置的種種假設所解說。」（105）他又說：「生機形式之特殊性不能與化學組織之特殊性相提並論，所以生機物亦不能倚賴於化學。此外，有機形式是決不能用化學裏面的原子分子等配置去解釋的。爽快明白的說，一個原子或分子的形態決不是一個獅子或一個猴子的形態。」（p. 105）杜氏主張生力論的理由大多是間接的或反面的。所以我以爲杜氏的理論和前節所述羅氏的理論對照的討論，比較清晰而有興趣。

(二) 胚胎之發展 杜里舒第一件要打倒的就是「卵子是未來之胚胎」的主張。這種主張說在卵子裏面早已有了未來胚胎的一切組織性質；胚胎僅卵子之化學發展而已。羅厄布主之極力。本文前論羅氏（二）機體之發展一段中已詳言之。杜氏實驗的結果大不以此爲然。杜氏在機體發育的討論之先立了兩個概念——一個是「表現之價值」一個是「表現之可能」。有一胎發展到某一定之時期，此胚胎之某一特殊器官的特有元素將來發展到最後的時候將成爲一種甚麼確實成分。這就是機能發育所表現的價值，這就說胎裏面某成分將來將發展爲何器官之表現價值（prospective value）。還有「某特殊成分之發展到成熟期的某特殊器官，這種

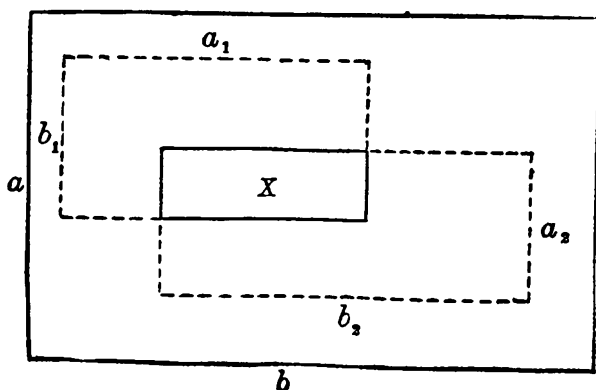
發展不是一定不移的，此特殊成分能超過未來之特殊器官而更有一種超過的發展之可能，這就是「表現之可能」(prospective potency)。杜里舒問：「現在我們所注重的問題是：此表現之價值是不變的，是一順的呢？還是以不同之環境而有不同的變移的呢？」(p. 53) 杜氏以爲當然表現之可能是成立的。某一部分之確實命運不必與其未來發展之可能一致，即以海蟾(sea urchin)爲例通常以爲，如樂和斯(William Roux)實驗之結果，此動物之卵子如分爲兩細胞則將來必僅發展爲半胎。然而杜氏實驗的結果「卵子之細胞二分之一只能發展二分之一之胚胎」這只是無稽之談。杜氏說：「現在據我們實驗的結果，譬如四細胞期之每一細胞均可發展成一完全之生機體。換言之，每一細胞有發展成一生機體之可能。此現象可名之謂平等可能系統(equi-potential system)」(演講集第一冊生機體之哲學十七頁。)

「譬如將海蟾之卵放在兩玻片中間加以壓力，至完成八細胞期，我得平均的八個細胞而不是兩圈（各四個細胞）其平常的分裂不一樣。此後的細胞分裂至十六細胞期便成兩層的八個細胞。如壓力一直施到十六細胞期，則十六細胞亦平列起來，再分裂便成兩層的十六個細胞。但無論怎樣結果都絕對是完全的生機體。」（同上二頁）

杜里舒已明白證明了胎細胞並不會包括未來生機體一切組織性質因爲我們分裂胎細胞的時候並沒有把胚胎分裂爲若干部分。反之，每一分裂細胞仍能發展爲一完全之生機體。這絕不能爲機械因果物理化學所能解釋。用杜氏的話，表現之可能總是超過表現之價值。

(1) 個體的復生——協和的平等可能系統 (harmonic equipotential systems) 這一點，杜里舒和羅厄布的理论又是一種完全不同的解釋。杜氏主張「平等可能的系統」又可分為兩種。一種是「複雜的可能平等系統」，如任取一細胞皆可成一個極為複雜之生機體。還有一種是「協和的平等可能系統」，如許多的細胞共同發展成一個全體而細胞間互相和諧。全體上割去了若干部分，而其餘各細胞能和協重新再生出所割的部分。一個動物如割成兩段而不至死，則此兩段能各自重生出其所沒有的的一段而各成一個完全之整體。這就是「復生作用」(resitution)。杜氏實驗的結果，在一個完全的生機體中取出一部分；此取出一部分有發展成兩種或三種相同的完全生機體之可能，然此一部在這兩種或三種機體也各許有其不同的顯現。杜氏有一圖樣如下：

在圖中X的成分可以是a b一物的一部分，也可以是 $a_1 b_1$ 一物的一部分，又可以是 $a_2 b_2$ 一物的一部分。但是X的成分在此三物中各有不同之表現價值：牠是a b的胸部， $a_1 b_1$ 的尾部。 $a_2 b_2$ 的頭部。a b的X成分取出來，則此X能有協和的表現為 $a_1 b_1$ 平等而完整之可能。而 $a_1 b_1$ 的此X部分取出後又有和諧的表現為平等而整體的 $a_2 b_2$ 之可能，然在此三者中X各有其不同的表現價值。杜里舒有下面的幾個實例：



(1) 海葵 (sea-anemones) 一類有一種 *Tubularia* 當牠的花一樣的头子失落的時候又能復生。普通以爲這是一般的局部的重生，美國動物學家畢克福女士以爲這不是局部的重生 (regeneration process)，這不是從受傷的地方再生長出來。這是全部莖幹的許多部協和的共同合作所恢復的 *Tubularia* 頭部。我們並可把牠的莖割下任何一段，然此一段協助合作的結果可以復生一個新的頭部。

(2) 海鞘 (*Ascidian clavellina*) 尤爲協和平等可能系統極有力的例子。牠是一種很複雜的生物。其全部可分爲上下兩部分。上部爲腮 (bronchial apparatus) 下部爲腸胃等。若是把這兩部分開，則腮部可以重生腸胃部，而其腸胃部可以重生腮部。而腮部之變化尤爲奇異。腮部分割之後，可以消失其間之全部組織而變成一個很小的白圓圈，僅存一點膜質和中質 (epithelia and mesenchyme)。但經過相當的休息時期，牠就會生長出整體的新海鞘，惟較爲小些。還有一種較爲奇特而尤爲重要的現象。假使我們海鞘的腮部從其腸部割下之後，再將此割下之腮部從任何方向再剖而爲二。大半經過這種情形牠們還是活着的，而每一半腮部也會像全腮部一樣消失其內容，又復會重新的產生新的海鞘。這已足以顯明此生物腮部非但能藉其各部分之合作而轉變爲新生物，而且即其每一部分亦能轉變爲一較小之新生物。這就是一個十足的協和平等可能系統的實例。摩耿也曾拿扁蟲，任意亂切，亦均可成一小扁蟲，其他如星魚，纖毛類之生物亦無一皆然。

機械論能解釋生物裏面的這種協和平等可能系統嗎？物理化學能解釋這種系統嗎？從生物之任何部分都能恢復一個完整的生機體，難道一生物之每一部分都包含有全體之一切特殊的內分泌嗎？這是決沒有根據的。

一混合物經過化學的分解之後，其分解後之每一成分仍能恢復其原有之混合物的形式嗎？假使如羅厄布所說生物各器官均為各種不同性質的化學物質——內分泌——之化學上的發展，那末我們將何以解釋經過分割後之任何一部分之能重複分別的轉變為全體之其他一切部分而組成一完全之生機體？而且每一簡單的器具的形式本身亦不與化學差別一致。不論星魚，海膽等生物其每部分排列的形式自有特有的典型。若是以純粹化學的理論去解釋此特有形式之產生，那是絕不可能的。在協和平等可能系統中亦並沒有機械意義存在之可能。杜里舒對於機械的解釋是這樣的：「機械是物理的和化學的成分之一種特有的構成，藉該兩成分之作用而能一特有之效果。」（103）然而生機體之每一部皆有和協的發展為一全體之可能。當某一部分為完全體之一部分的時候有其固有功能，然與完整體分離之後復能發展為另一完整體而有全體各部分之一切功能？這確是一種特殊的機械！這是一種有自動發展力而不為因果所決定的機械。換言之，這種協和平等可能系統之生機體絕不是機械。所以「生命不是各機械特殊的配置；生物學不是應用物理化學；生命是在這以外的東西，生物學是一種獨立的科學。」（105）生命是自主的（autonomy of life）。

（三）適應環境 杜里舒以為生機體的動作是有整齊性（regulation）的。所謂整齊性就是生機物當其組織或機能情態遇有騷擾之後而又會復現其原來之組織或機能情態。因組織之騷擾而發之整齊性謂之復生作用，因機能之騷擾而發之整齊性則謂之「適應」（adaptation）。然而在生機體的機能生活中因有一種特殊的結構或固有一種特別的作用以應付其特有之境況，如魚之於水，鳥之能飛，昆蟲之保護顏色，叫聲摹仿，植物之向陽

等等，這都不能說是適應環境而只是固有的適應情態 (adaptedness)。所謂適應環境的作用就是原有機能的情態因環境的改變，而亦隨之以改變以適合此改變之環境。適應作用不是生物發展的一部分，而是生物發展因環境特殊，而發生之特殊結果。現在我們可以注重到機能的適應 (functional adaptation) 這就是說生機纖維之組織因常用其機能故此機能愈能適應。如體育家因其常練習其肌肉，其肌肉乃愈強，故凡需筋肉強盛的工作他都能幹。又患腎病的人因其一腎失了作用而割去，其所剩之一腎當任已去的一腎的工作而漸漸增大其作用。其次還有生理上的適應 (physiological adaptation)，譬如生機物的腐化，其對生命有重要關係的腐化得遲慢些。而對於生命不甚重要的部分則腐壞頗速。因此，在有脊動物，其神經細胞與心臟保持最久，「在水類微生物，其心核延長最久；在扁迴蟲，其神經細胞與性育細胞抵抗最久，雖這些動物的其他組織消滅殆盡。這確是適應能力的證據。還有因種痘而得免於天花等症，這是生理適應的典型。我們因為種痘而能抵抗一切外來的毒氣，這種對於變態的環境有一種特殊的反應，確足以顯明適應環境的能力，從適應的討論杜氏並不會得着正面建立生力論的理由。他說：「我很自由的承認我們並沒有得到真正新的證明，但是我想我很可能以說我得到了一點新的指示去說生機體並不是一種機械，其每一種整齊性都不可如機械裏面的一樣的視之為預先預備和安置的。」(139) 那裏有像種痘以免病災的那種機械？我們還要知道抗毒汁 (anti-body) 總是一樣的，而牠對於各種不同的毒物，或變態環境，所發的適應是不同的。化學物理關於這種對於各種環境適應的特殊性又是解釋不通的。

(四) 遺傳與潛力 我們前面已經說過，杜里舒討論生命性質的時候，發現了「平等可能系統」此即言由

一卵細胞分裂至若干期而得若干細胞，此分裂後之每一細胞均同樣的有發展爲一整體的生機物之可能。若是生機體一部分之許多細胞復能和諧的配合成另一完全的生機體這就是「協和平等可能系」。若是每一單個的分裂細胞有一種很複雜的發展，每一細胞能做各色各樣在時間上在空間上極不同的種種活動，這就是「複雜平等可能系統」。如海鞘之復生即協和平等可能系統之一例，而 *cambium of the phanerogame* 這種植物無論在任何莖幹之一段上取一單個細胞，此細胞即可發生極複雜的活動而另行發展出一枝有枝葉有莖幹的新植物。一卵細胞分裂之後又分裂，經過若干次後其結果之每一細胞仍能有極複雜的行爲，這就是「複雜平等可能系統」之一例。總之，在這系統中之每一成分都含有一想像完整體之可能。我們當注意此所謂「可能」即以前所討論過的「表現之可能」。

在杜氏的理論裏面我們可以知道「複雜平等可能系統」就應用到整個遺傳問題。所謂遺傳，即一切的生機體都有重新創造像牠們自己一樣的原始存在之形式的機關。而且在父母與子孫之間總有一點相像。從父母身體中確實有相當的物質遺傳給牠們的子孫。而所遺傳的這點物質只是卵子與精蟲的結果，照現在研究的結果，承繼父母遺傳子孫的一點靈犀乃是細胞核裏面的「基因」(genes)。因爲這一點而發展成一個新的複雜的生機體。現在我們從這個完整的複雜生機系統追溯上去，那只是從極小的一堆細胞發展而來；這極小的一堆細胞又只是一個單個細胞分裂出來的；這一單個的細胞又只是一堆相同的細胞一份子；這一堆細胞乃是一個原初的細胞所分裂出來的。杜里舒於是疑問了「你們能想像出一架十分複雜的機器，雖然經過了幾百次的分

割，而其分裂的每一小塊仍然是原來的機器一樣的一架十分完整的機器嗎？你可以回說當細胞分裂的時候並不是機器，而這架機器是在細胞分裂之後所完成的，好，那末在我們系統的某一定的細胞裏面如卵子裏面又是什麼原料築成這架機器的呢？（148）所以並沒有一種機器能做整個發展的出發點和根基。那末，「潛力」「隱特來希」（entelechy）證明了是存在於遺傳根本上的東西，至少，牠是遺傳的結果；下一代之單個體的組成並不是機械的推動而是一種其本身自然的主動者。

在遺傳裏面有物質的「基因」的繼續物，這是我們承認的，然而何以遺傳又是自主的推動力所驅駛呢？這不是自相矛盾嗎？然而杜里舒以為「基因」與「潛力」是同時工作的。「潛力是管制這一代的單個胚胎發育的（這是遺傳的起點，牠又是管制下一代的發育的。潛力決定卵子本身是怎樣的而且決定從此卵子發育之胚胎是怎樣的。潛力可說是從此一代到下一代發育之自動的不可少的指揮能力的代名詞。那末，在遺傳裏面的物質繼續可不就是被指揮的，被支配的物質成分嗎？」（250）總之，「隱特來希（潛力）與基因是同時工作的。隱特來希以基因為工具而一切發育之指揮力則絕對是由於隱特來希。」（154）

（五）本能與行為 羅厄布把本能與有意志的行為都解釋向陽感應的化學作用。然而事實並沒有這樣簡單。杜里舒以為假定如羅氏主張，則本能之刺激物必是一種極簡的東西。本能的刺激物或是各種不同波長的光亮，或是熱力，或其他化合物。假定本能的刺激物是種種專屬的，特殊的物體（specific typical bodies），像對於這類有單獨個性的，極複雜刺的激之本能，羅氏之說就無能為力了。杜里舒以為在本能的刺激中雖不明顯，雖

不深刻，然確實有特殊的，個性的刺激。如鳥築巢、蜂釀蜜、蛛結網，這都是本能，然而若是我們破壞了鳥巢的一部分，拆下了蜂孔之一角，或是沖破了蜘蛛網，牠們不久又會修補完整。杜氏說：「這裏有關於在本能生活中之生命自主力的指示，雖則不是真的絕對的證明。」（201）

「行為一方面是有意義與了解的，一方面便是記憶和經驗。」（演講錄二集四一頁）所以杜里舒把行為分為（一）有歷史的基礎（二）有個性感應的關係。（historical basis and individual correspondence），所謂歷史的基礎就是說行為必當根據以前的經驗和學習。心理學熟習的名辭便是記憶力。留聲機不也有歷史的基礎嗎？牠先要收進聲音，而後始能發出聲音。但是行為不是機械。留聲機所發出的只能是牠所收進的，然而生機體的行爲，根據了過去的歷史，而能發出種種不同的行爲，而且行為能運用自如隨意變化，機械就不能夠。故行為之歷史的基礎就是生命自主之一證例。

行為又有每一個體對同一刺激有關係之不同。如有至友甲乙二人，在路上遇見了甲對乙說：「我母親生了重病。」乙聽見之後，當然是安慰甲，對甲說：「我有甚麼地方幫助你的沒有？」若是甲這樣對乙說：「他母親生了重病。」這在字面，相差僅一字而所發出的反應則大不相同。乙也許要大驚失色，也許留下了甲，直向家中奔去。刺激方面的差異無幾，而其可發生之反應行為則不相同。世界上有這些的機械嗎？物理化學裏面有這樣的特性嗎？如新聞紙的排版，把「白里安已死」誤排為「白里安未死」，在機械的印刷出來，其報紙上只能有「白里安未死」的結果而絕不會印出「張忠昌復活」的結果。機械的反響只能有因「刺激」略有不同，而略有差別，然他

不能完全的不同。機械論又可以這樣說：「某兩化學元素各若干成分相混合其結果將爲某種新元素。然只要把該兩原素之任一原素的成分略爲減少，則其結果能變爲另一種新原素。這不也是個性感應關係嗎？」但這是似是而非。前一結果的原素與後一結果的原素只有外表形式上的不同而其所包含之原素仍舊是一樣。生機體像這類的行爲就大不相同，能有不能預知的反應。所以從這證明我們又知生命有一種自主能力。杜里舒更進一步問，這種生命自主的能力是否即生機物之腦的作用。杜氏又絕不以爲然。腦不過是全身神經系的總匯，而此神經總匯最後之主動能力則當爲心靈（psychoid），則當爲「隱德來希」（entelechy）。

III. 完整論之代表理論

討論到生命到底是怎樣的這個問題，一般的總不出機械論與生力論二種解決。前者以爲生命只是一種較爲複雜的化學物理之結構而已；後者則以爲生命是由一種精神的推動力所發出的活動。我曾以羅厄布爲代表討論過純機械的理論，以杜里舒爲代表敘述了生力論的辯證點。但是雙方面都陷入了同樣的錯誤。這個錯誤就是把生命視爲是可分析的。此地我所謂分析的即是說這兩種理論都沒有認定生命並不是單個物的總和體而是一個綜合的完整體。機械論和生力論雖鑄成同一錯誤然而其鑄成此錯誤之出發點則各不相同的。機械論以爲生命可以分析爲若干物理化學的單個成分。並且視生命是受自然力所支配的，但是牠並沒有看清：在生命中，有各部分之機能，結構，以及種種活動所共同協和維持一共同目的之關係。這種生機體之協和維持的關係及其世代相傳以永久維持此協和之關係，這是機械論所沒有注意的一件「小事」，也正是牠所不能解決的「大問題」。

其結果則未曾認識生命之本質。生力論認識了生命這種共同協和的關係，但是牠以爲這種關係是一種生力支配或反應與其分隔的物理環境所發生的結果。生力論雖認明了生命有一種內在的共同協和維持的關係。然而牠並不知生命還有一種外在的與環境共同協和維持的關係。生力論把生機體和物質環境分裂了。生力論只以爲在物理化學的環境裏面有一種生命之活力支配着干預着。其結果仍然是把生物和物理化學的現象認爲是各自獨立的成分。機械論以生命內部是可分析的；生力論以爲生命之外部是可分析的。所以生力論和機械論在根本上有同樣的弱點。其實生命非但內部是協和綜合的，而且與外部環境也是協和綜合的。生命是完整的，不僅有內在的完整而且不能與外部的分離。外部環境也是生命的一部分。外部環境也當以生物學觀點去解釋（biologically interpreted）這纔是生命的真性質。非要有這樣的觀點纔可以認識生命是甚麼，是怎樣的。這是漢爾唐（J. S. Haldane）的理論，也是作者本人之所宗的證點。

漢爾唐是英國的大生物學家。他是漢爾唐子爵（Viscount Haldane）的兄弟。著有機械論、生命與人格、科學與哲學、及生物學之哲學基礎等書。一般的認定他是一位生力論者，但是他自己否認。他說：「我常常被視爲一位生力論者，因爲我不能接受幾十年前傳統的機械生物論。然而我不是一個生力論者，而且永遠也不會是的。無論甚麼派別的生力論都與機械生命論有同一根本的錯誤，因爲牠假定生命與環境，無論在觀察中在思想中都是可以分離，其實牠們是不能分開的。」（生物學之哲學基礎第三十一頁）他個人的基本主張以爲（一）凡一切生命活動都是互相和協合作的，動其一必影響及全體；（二）生機體與環境是混合而爲一的，兩者分裂

則均失其意義；(三)經驗是整個的而最後的實體是精神的。所以我名漢爾唐爲完整論。作者以爲這種理論可以彌補機械論和生力論雙方的困難而獨自給生命之性質問題以融貫的解決。

(1)生命活動之協和配合 這一點我們可以說是對機械論的改正。機械論以爲我們可以把一個生機體分析爲若干成分，每一成分是可以分析爲若干物理化學的原素。但是這樣分析的是死的東西不是活的機體。這是物理化學而不是生物學。生物學所研究的對象是生命。假使生命分析爲若干成分則生命早已不翼而飛。普通把生物學嚴格的分爲形態學和生理學；形態學專門研究機體的物理化學的構造；生理學就專門討論生機體之活動機能。但是我們要問：沒有機體構造的機能是甚麼東西？沒有機能的構造又有沒有一丁點兒生物的意味？構造是怎樣產生的，又是怎保持的呢？單個的，或部分的機能和構造離開其全體尙復有機能與構造之可言嗎？這些問題不論在形態學或在生理學中都只是「碰壁」。所以構造爲維持機能之表現；機能爲維持構造之表現。以全體言之，始有所謂部分；以生力言，始有所謂保持。漢爾唐說：「若我等無絲毫生力論之意味而堅持形態與生理之分，則不啻自絕於科學。此非科學，直無學之可言耳。」(24)機能與構造是生命整體之不可分別的顯示；生命之一切活動是互相協和而配合的。生命是有整齊性的；若是這種整齊性破壞了，則無所謂生命。整齊性就是生命之一切活動組織都是互相關聯，互相合作的。漢氏說：「生物學之專門科目爲以生命乃一特殊之完整體，其各部分與各活動均係互相關係，若隔離之而末有不毀滅其本性者也。」(科學與哲學九十二頁)茲再以生物活動之事實以證明之。

(一)呼吸 呼吸爲有生命存在極顯而易見的表示。我們都知道這是氧氣的吸收和炭氣的吐出。關於這種機能及此機能之構造的保持不僅在生機體中發生體熱和增加肌肉動作，而且關於神經活動，意識作用，排泄功能，同化作用，以及其他一切生命活動之保持無不賴有此呼吸作用。而且不僅是機體之機能方面需有相當氧氣的供給，即身體構造亦非此不可。若是在腦筋或其他部分停止了氧的供給，不久就要發生構造上的變化而終至不能復原。在呼吸的活動中此機能及其結構乃成功了機能，構造，以及全體之協和合作的保持。這種保持的狀態中我們不能把此一部分與彼一部分開，此一作用與彼一作用分開。否則便失去了整個生命的意義。

(二)血液 週身上一切機能的活動，一切構造的組織都少不了血液的循環。假使血液的內容起了反常的變化，那末無論那一部分的構造，無論一方面的機能全不能維持其固有的常態，全部都要發生不能合作不能保持的變動。所以有機體各部機能以及構造之所以能保持其常態，平衡其效能都必賴有常態平衡的血液成分。然而反過來說，血液成分之所以能保持其常態又必賴其他一切身體活動之有常態的保持。整個的不能分開。一切內部的機能構造都是互相關聯，互相關係的，都是共同維持一個完整的整齊性。假使一部分破壞了其常態，則全體彌補此破綻以維持此整齊性。血液循環與一切其他機能構造都互相保持其常態以完成其公共之整齊性。

(2)機體與環境之混一 有機體不僅有前一條所講的內部協和配合，而且與其週圍之環境是混合爲一而不能兩相分離。整個生命之表現必兼具內部協和與環境混一。這一點可說是漢爾唐修改生力論之錯誤的。他自己說得很明白：

「在生命之有機世界中，構造與機能不能彼此分離。構造是活着的，而生命之毀滅亦將損壞其所藉表現之元子構造。且有進者，吾人尤不能以有生之構造與其周圍之環境相分離。若吾人變遷其環境之一部而阻止此有生之構造有重新產生此一部會為變遷之環境之機會，則生命無有不毀滅無餘者也。於有機體與環境之間吾人不如在無機體與其環境之間劃一溝隙……故我人僅能視之如一永恆整體之完整的顯現。」（科學與哲學七七頁）

有機體周圍的環境不是與機體分開的而是生機體生命之一部分。假使我們沒有養氣繼續的供給，假使我們沒有飯吃也沒飲水我們還能活着嗎？假使生機體沒有與環境的接觸，牠們還能有生命存在嗎？這就簡單的證明了生命包括其整個環境。我們不僅如生力論者主張生命之支配着一切物理環境，我們要進一步主張所謂「物質環境」亦僅生命之一部分而已，環境也是生命的。漢爾唐說：「生命為一表現為無空間限制之完整體的大自然。」（七四頁）故有機體和環境是絕沒有空間之限制的。若是我們離開了生命之環境而討論何為生命之本質，那等於是緣木而求魚，終無結果。關於這一點漢氏所舉事實尤多。

（一）呼吸之整齊性 呼吸不僅是內部協和之表示而且是生命與環境之混一的表現。有機體與環境總是協和配合的，總是含有整齊性。譬如在肺部裏面的碳酸氣的平均壓力總是平衡的，和合的，不論吐出了許多的碳酸氣，或是增加了許多碳酸氣，而肺部裏面的碳酸壓力總是那末平衡而不發生多大的變化。即使空氣中的碳酸壓力發生了極大的變化，而不會影響肺裏的碳酸壓力。呼吸始終是調和着內部與環境。這種碳酸壓力的平衡就

是保持動脈管血液活動的平衡。而碳酸平均之重要尙不僅在動脈管血液中，而且在週身的纖維中。因為在各纖維或各器官中之碳酸產生率是平衡的，則週身血液循環之效率也是均衡的。在呼吸的整齊性中，養氣與碳酸有同樣的重要。假使在所吸收的空氣中養氣壓力銳減，那末我們的呼吸就立刻會加多。這是因為血液裏面養氣壓力的減低，經其在經神系上的影響而激動了呼吸作用。因呼吸之增加而肺部的空氣中減低了碳酸的壓力。於是碳酸壓力減低而影響神經系的結果，呼吸又慢慢的減少。結果是兩相調和。所以在呼吸作用中，我們知道了，生命之所以維持必賴身體活動互相的影響，身體構造協和的保持，以及環境的配合，三者并同的合作。三者缺一，則生命之意義消失殆盡。

(二)環境與感官之關聯 有機體與其環境之混一向有經過皮膚與各部感官而聯關者。在下等有機體就是經過其接受結構而與其環境相并接。譬如在植物裏面，陽光和空氣的影響是經過表皮下面的綠藻細胞而聯接的。外來的各種印象不斷的射入皮膚或感官，由是而傳達到傳入神經，或經過血液而達到神經系。隨後，這些傳入的印象或「影響」走到了與筋肉相聯的神經細胞或其器官。於是而發生反應。這樣一長條的歷程或相聯續的結果可以從物理的眼光去看，但是對於這種內部結構和周圍環境經過皮膚或感官所發生之一連串的歷程，其間層層相關擊，相協和，相配合，像這整齊性從物理的視點便無從了解之。至於意識作用之反應則更無能為力。在這種地方我們就不能不接受有機體與環境同為整個生命之成分的前提。環境裏面之有五顏六色，香甜苦辣，大小高低，軟硬光滑，若是沒有生機體上而的感覺器官，一切都是虛無。漢爾唐說：「從一位生物學家看來，有機

體外在之環境亦如其本身之各部分或內部環境一樣的參入其生命中。周圍外在之環境經過感覺器官及其他接受器官而為整個生命之一部分。生物學即解釋此種參入狀態。」（科學與哲學二〇二頁）

（3）經驗之統一 生命是一個統一的完整體。這並不是說生命是許多零散的事物之總和。生命是完整的，天衣無縫的，不可分散的。生命的完整體不僅包括內部機體在外界環境，而且擴充於整個的經驗，整個宇宙。

不論是數理世界，物理世界，生物世界，心理世界，牠們所討論都是同一宇宙，只是各有其不同的觀點，各有其不同的注意點。至於我們所知道存在的宇宙乃是經過我們知覺的認識。「存在即被知覺」假使我們正確的解釋牠，仍有其融貫的真理。（參考拙作知識論綱要第十八章知識價值問題之結論。）所以漢爾唐氏也主張宇宙是我們所知覺的（the world of perception）。其從數理方面解釋的，從物理方面解釋的，從生物方面解釋的，都只是此知覺的宇宙中所抽象出來的一部分。所謂知覺不外乎是興趣與價值的表現。在知覺中或在意識行為所表現的興趣與價值很多。一個農夫，一個獵師，一個詩人，他們對於此自然之知覺是一樣的，然而在他們知覺中所表現的興趣與價值是不同的。既然興趣和價值都不同那末這個宇宙不就該當是零落散亂的嗎？讓我們來討論興趣與價值之本身吧。各人的知覺中其所表現的興趣雖在浮面像是各不相同，然而興趣的本身是能分散的，各不相干的散漫在每個個人的意識行為裏面嗎？我們觀察的結果，興趣不僅不能空間上有在單個個體上毫不相干的分散，而且在時間上不能不相連續的切斷。在我們興趣中最着重的是「康健」。怎樣纔有康健，第一須有內部的均衡，第二須有環境容和，第三須有與其他一切個人的和諧。你要初到一個完全不知語言不明習慣的地方，

你假使不和周圍的個人聯絡，結果你就會「思家」「不適」。個人興趣沒有空間的聯絡是不可能的，然而沒有時間上的連續也是不可能的。我們興趣之保持必有過去的均衡，也必有增進未來之均衡之現實。所以真實的由興趣所表現之知覺宇宙其本身必繼續的在過去、現在、未來之整個中顯現之。

所以我所說的知覺為興趣與價值之表現，這所謂興趣與價值並不是個人的興趣而是廣大的興趣。譬如，家庭中的一份子，或國家之一份子，或人類之一份子，其單獨的興趣是不能表現其知覺其意識行為的。我們必要從一家之中，一國之中，以至全人類中，全生物界中纔能得到真實的興趣和真實的價值。我們所認定的興趣和價值其眼光愈廣遠，其範圍愈寬闊，則其認識之宇宙愈相近，愈逼真。可以在我們的經驗中，興趣和價值必定是一個精神的完整體之表現。在我們的經驗中我們必要有和諧的，統一的，興趣與價值。這是經驗統一的事實，否則我們便無所謂興趣，無所謂價值。從這些精神上和諧的，統一的，興趣和價值所表現出來的知覺宇宙當然是精神上和諧的完整體。漢爾唐說：「我們經驗的宇宙——即知覺與意識活動之宇宙——乃是從興趣和價值所表現的精神世界。興趣與價值並不是主觀的不是屬於某特殊個人的，而是客觀的因為一切單個的都是要包括在內。在我們經驗裏面除了客觀的興趣和價值之外使無一物存在。在興趣和價值之中我們整個的經驗統一起來而成為一完整精神宇宙之現實的顯現。」（科學與哲學二六二頁）

人生不是零散的活動由機械律去支配的，牠也不是生命之潛力匡制分離的外界環境。生命是具有內部活動與構造之均衡，和外部生物環境之配合混一的完整體。

三 生命之發展

生命的性質內容我們已知道是一個完整體。現在我們再看生命是怎樣發展的。關於這個問題種種解答很多。然在先前多以爲生命的發展只是生命原有性質的開展。在生命開始形成的時候牠就已具有一切未來的性質。有的以爲生命原來即生就未來的各種性質，以後只是這些固有性質的長大而已；有的以爲生命在開始僅具有以後各種性質的可能性，生命的發展就是這些可能性之實現而已。然而我們無論他們怎樣的意見，他們都是以生命只有固有性質的開展增長，而沒有新奇物的發展。到了達爾文研究的結果我們知道了生命乃是進化的；生命從極簡單的慢慢進展而成爲較複雜的，從較爲複雜的而進展到最複雜的。所以後來以生命之發展即固有物之開展的主張已走不通了。達爾文以爲一切生物互爭生存，其善於適應環境者則得以存在，其不善於適應環境者則歸於自然淘汰。慢慢的各種生物養成了適合其特有環境之特性。這種特性乃遺傳至後輩。到了後輩承繼了以前的遺傳而又遇到了特殊的環境於是牠又以全力適應之，結果於是又重新成功了新性質的習慣。慢慢的又傳給下代。故即人類這樣複雜的生物也是依照這個原則由簡單的生物慢慢進化而來的。達爾文主義曾轟動一時，且給後來極大的影響。然而他有幾點不可解決的疑難。第一是習得的特性能否遺傳？第二，由低級進化爲高級，其間之聯絡是怎樣的？第三機械的進化怎樣去說明生命之完整？於是從這些困難而產生了後來之種種進化學說。或把生命之來由去向作了個整個的觀察，或把生命之日新月異作了個綜合的研究。於是進化論不僅在生

物學有極大的力量而且由生物學之探討而成功哲學上的中心焦點。是故而有塞勒斯 (K. W. Sellars) 之進化自然主義；柏格森 (H. Bergson) 之創化論；亞歷桑逗 (A. S. Alexander) 與摩根 (C. L. Morgan) 之層創論；斯墨茲 (J. C. Smuts) 之完整論。茲分別略述之以求解答生命之發展問題。

(1) 進化自然主義 (evolutionary naturalism) 塞勒斯是一位批判實在論者。他對於生命的發展並沒有特殊專門的注意。他的原意是要用各種科學所得的結果去解釋整個人類的經驗。他建立一個批判實在論的知識論——那就是主張我們能知道外界的存在。於是進而討論到這個存在的外界之演進問題。一切事物的演進都是實在的進展。他既不把這種進化視為單個的，不連續的展開，同時又以為並不需要所謂生力的神祕。他只討論了幾個關於發展的原則與範疇，然而這都關於演進有重要意見。

在一九二二年塞勒斯出版一本進化自然主義。在此書三二〇頁他說：「進化的自然主義要拿同樣的公正眼光去看有機物與無機物，去看在人類活動中不可否認的目的性和整齊性，以及人類活動所藉以發展的大宇宙之一切。這種主義願於整個中去求部分而同時亦肯定此部分之特別性。」生命是整個進展的綜合結論。牠不是一堆零散東西的堆集，而是由一個層出不窮，創造無已的綜合活動的整體。他說：「每一特別的體質都是一個有組織的材料。進化就是說在自然界有各種的層級，高級是低級的產生，然甲乙之混一不即等於單個之甲與單個之乙。」塞勒斯主張有機體與無機體並沒有根本的區別而只有程度之不同。所以那只是一個從粗糙的簡單的到細緻的複雜的之不中斷的進化。這是一種自然的過程而無需生力之推動。

然而從簡單到複雜的進化中一切有機體的活動都是含有目的性，其目的在求對自然之適應，對機體之滿足。不過塞勒斯以爲這種有目的的活動只是屬於經驗的目的論（*empirical teleology*）。這不是超自然的力量，而惟經驗乃指導一切，推動一切，創造一切。我們尤不能忘記心靈作用也是和消化作用一樣的爲進化的產物。塞氏說：「目的是有機發展在經驗上之目的表現。意識不是在情事中感人的悲鳴，牠只是人事進展所不可少的工具而已。」

（2）創化論（*creative evolution*）這是有聲望的法國大哲學家柏格森在他埋頭數十年以研究生物學後所建立的一種主張。他的名著我們現在所當注意的是創化論。我國有張東蓀先生譯本。這是討論生命是如何發展的一部偉著。柏格森知識論上的主張是直覺論。他以爲實體不能以分析的理智得之，而必賴直覺之領悟。這在拙著知識論綱要已詳論之。從這個基礎出發所以柏格森之視生命不是注意其零量的活動，不斤斤於某一段落，某一部分的內容。他以爲生命是一個不斷之流。這種不斷之流不僅經過有機體並遠自無機體之領域衝動而來。柏氏說：「今於生物，不可汎論。當明其由來。若詳以察之。必知其經年屢代。次第變遷。分爲數種。演爲多科。乃率由一生物而出。雖有分散初不損其力且以增益之。是生力正如潮水之流也。」（張譯二八頁。）

（一）過去現在未來 我們現在計算時間是分有年月日幾點幾分等。在現在之前有過去，在現在之後有未來。這樣說來時間是許多單位連續的擴展。柏格森以爲這種時間是理智所產生的符號，絕不能代表實體。真實的時間是一種不可分析繼續不斷的綿延（*duration*）。這個綿延就是生命之力（*élan vital*）連續創造的歷

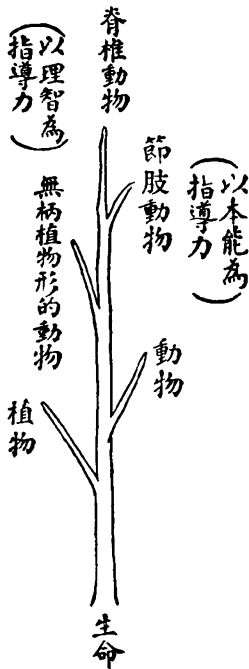
程。生力堆集一切的過去不斷的永恆的創化。譬喻一個小雪球在雪地滾進，牠衝開了雪地上的一條路線而集聚了沿路的雪花，其本身愈前進則愈集愈大。這個無論向前滾到了那一點都自成爲一個新雪球，而這個新雪球都是以前的雪聚合攏來的。柏格森說：「生命是不可見的從過去滾向未來的進程。」平常的科學都以爲在時間與空間的事物都能同樣在未來又復顯現，同樣在其他地方發現。我們把牠分爲若干單位若干成分。當我們能知牠一切過去條件的時候我們就能預知其未來結果。然而這種空間與時間以及其間事物都不是實體的本身。那都是理智所造成的種種符號圖繪以欲作爲窺視實體之工具。殊不知實體只能從直覺——直接的經驗——而得之。我們從直覺所領悟到的實體是不可間斷不可分析，永流不息，變化無窮的生命之力的衝突而會合的綿延。我們絕不知其所之，故無以決定其未來。生命之力是自動力，牠有自由的意志，我們只能體悟不能預測，從綜合方面說，一切的進化都是生力衝動所得結果。也可以說一切自然界都是此生力的表現。只是生力是實體，亦只有生力始有生命之發展。這種生命之發展是一個連續不斷的創化之綿延。

(二)物質生命心靈 一切宇宙的實體在柏格森看來，唯生力而已。生力是創造不斷之流，牠是從混一而趨向個體之發展的衝動。與生力相對待的則有一種死定的，無增減的，不活動的勢力，那就是所謂物質。物質譬喻是平地，生力譬是河流之泉源，河流不斷地向平地衝進，在平地土壤鬆軟的地方河流就分出一條支流。這種綿延的生長又好似「神話上的植物」一樣，他的花和葉都是隨時改變形狀的。「這枝樹向上生長，遇到可能的部分就會另外分出一枝節。是以創造之生力不斷的跨越物質。」並且藉技巧與發明之力竭力把拘禁於動物內的勢力釋放

出來，到了人類這個勢力纔能自由。」物質與生命是同一實體之兩方面。實在可以說物質是生力的反面，「意識不斷的有所創造有所增加而物質則不斷的有所損壞有所喪失。」物質與生力是唯一變動之流的兩種原素。沒有岸，那兒來的河流；沒有物質不斷的被毀消，由何而有生力繼續的綿延？柏格森在創化論裏面說：「生物無不受制於無生物。是無生物直生物之障礙耳。生物必先欲克勝之。而其克勝之方則又為將欲強之，必故柔之；將欲逆之，必故順之。」這是生命之綿延所必有條件，也可說是物質與生力的關係。現在我們要進而討論生命進展的歷程，以及沿此歷程所產生的種種結果。

生命的進化並不是因果律所必需的結果，也不是一種預定的計劃之實現。生命能力之衝動如洪水自山源而下洩，如炸彈遇堅石而爆裂，萬馬奔騰，四散分歧，愈趨愈異，終且不可究詰。所以生命之進化是不可決定的，不能預知的。新奇層出無窮，隨機緣而變幻。然萬種變幻皆自一源，千百枝節庶由一根。此根源即生命之力。在這個綿延之中其衝動之進展不僅是一方面的，不僅是許多階級順序而上，也不僅是前進，生命的進化是四散分歧的，如遇障礙或為轉避，或而退化，或而停頓。不過其正流則綿延不斷也。

關於在這個生命之進展的歷程中所發生的種種支流李頓教授 (J. A. Leighton) 在其哲學之域一書論柏格森時曾列過如下的一



個簡圖。

微生物、植物、動物、爲生命之努力突破物質之障礙所打開的三條不齊整的血路。柏格森在其較後的作品

心力 (Mind-Energy) 一書中說明這個發展的歷程：

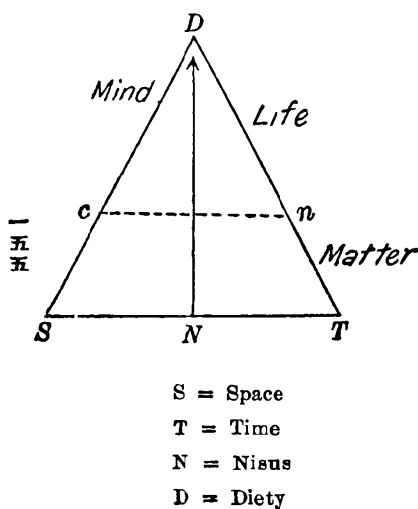
「就已發生之事觀之，意識好像一條大河流，攙合各種潛力經過物質，使物質漸有組織……以物質爲自由之器械。但是意識也幾乎墜於陷阱之內，因爲物質包裹意識，能使意識趨向於機械的動作，以沉睡於無意識之中。在進化的幾條線上，尤以植物爲最……但我們仍能就其中而得見其存於進化中之自由，因其常能創造不可預料之形狀……在別的線上意識確保有自由，（動物）使個體得有感覺，遂能自有選擇之餘地。但生存的需要使此選擇之能力僅限於謀求生活之用耳……但到了人類一躍而含有一種特別的成分，他能造成新習慣以反對舊習慣，能造成對抗的機械動作以反對各種機械動作。」（胡國鈺譯心力二十一頁）

從上面這段很常的引言，我們知道柏氏不似一般哲學家以生命之進化是一階段一階段順序而上的，他以爲生命之進化是出自一源的幾條各別的途徑。固定、本能、智慧爲一切生命所共具而各有其隱現不同。植物界是生力沒有十分打通的一條路，動物界以至節足類已漸顯意識活動之勢。生力衝流而下至人類則自由意識之活動已到極端。

所以生命的進化，在柏氏的創化論看來，是生力衝破物質而生產了幾條支流，有生命之流的正脈永古貫通，

綿延不絕。其支流之突出不可預測，唯生力隨機緣而自由變動耳。

(c) 層創論 (emergent evolution) 層創論主張宇宙的進化是漸次有漸穎的性質之創化，不過這種新奇之創化不是如柏格森之生枝分節旁及支流的進展，而乃是層層之相疊，由下層之性質變化其關係而能創造上層之新性質。致於生命的進達也是這樣一層一層創化而來的。建立這個理論系統的是英國的大生物學家摩耿，而摩耿又受亞力桑逗 (S. Alexander) 之影響。亞氏於一九二〇年出版空時與神一書。他把進化的歷程分爲若干層階，下一層因有了特別的結構關係而產生爲上一層階。所以上一層雖含有下一層的內容，然自有其爲下層所未有之新結構，或新關係和新性質。亞力桑逗以爲最下一層當爲「空—時」，由「空—時」而生出物質之初性如形式大小動靜。再由這一層而生出物質之次性如聲色嗅味。由物質之次性層而生出下級的有機體。由有機體而生出生命；由生命而生心靈；由心靈而生物質之第三性如真、美、善之價值；最後由真美善之價值而有神性的理想。摩耿受了這種理論的影響而創立一個與這略有不同的系統。他把最下層認爲是物質原料，把最上層認爲是神靈意旨。摩耿畫了一個塔形的圖樣來說明這些層階的內容與關係。這很能幫助我們明瞭生命發展的情形，摩耿把進化簡單的分爲三層，下層是物質，中層是生命，上層是心靈。他的圖樣是這樣的：



(一) 進化之關聯 讓我們先來討論摩耿所主張的每層進展相互間的關聯是怎樣的。於是我們就要注意摩耿三個別出心裁的概念。(甲) 因緣 (relatedness) 這個意思，就是無論物質、生命、心靈都是以同樣的原料因緣和合而成。要沒有因緣和合的關係便無所謂物質、生命、心靈。而且物質、生命、心靈之不同乃因其各有不同的和合關係。物質為某一定的關係配合而成的，但是同樣的內容變為另一不同的和合關係而另外創造一個為物質所沒有的新性質而成功為生命的突創 (emergent) 在生命的進化我們又可以分為若干層階，如低下有機體、植物、動物、人類等等，然而這些層階之進展乃因有不同之因緣和合而突創出新穎的性質。摩耿的第二概念是 (乙) 包底 (involution) 這就是下層的內容都包括在上一層裏面。換言之，下層是組織上層的原料。物質雖自為一層然同時也是包括在生命層裏面。而心靈一層不僅包含有生命而且包含有物質。故張東蓀先生譯之為「包底。」某一層是包括其以下一切層階之內容的。我們把這層意思用到生命進化之各層次中亦無不皆然。高等生物必包含一切下等生物所有之原料為其基礎。同時摩耿也認為生物是包含有無生物做其基礎的。這不是似乎摩耿有陷於機械論的危險麼？然而他又第三概念補充之，即 (丙) 上屬 (dependence) 下層雖為上層之基礎，上層雖包括有下層之一切，然而上層自有其組織力，自有其新性質，牠自有支配下層的能力。下層雖然組織上層，而反為上屬於上層以受其支配結構。我們討論生命各層的創造我以為最注重的是「上屬」一概念。在生命進展中我們不必注意植物為組織動物之原料，動物為組織人類之原料；或理化上的原子電子結晶體為一切有生物之基本原料。因為假使沒有植物之新性質，沒有動物之新特性，沒有人類中突創之新品質，我們便只

有原子、電子、結晶體、而沒有所謂有生物。動物之所以爲動物即因其有支配一切植物原料而成功一種新因緣或新結構的能力；人類之所以爲人類即因其有支配一切無生物、植物等之原料而突創出一爲人類之新結構的能力。人類之所以爲人類其重要點不因其包含有物質，及植物動物等原料，而乃是因爲物質和動植物都「附屬」於人類所有之新結構中，都屬於人類所特有的支配力之下。不過摩耿是一位自然主義者，他把「包底」與「上屬」是並重的。

(二)進化之推動力 前段所畫的塔形圖樣中下面之一橫線中間我們不是見一N字嗎？我們不是見由N字而上有一矢形線嗎？那就是摩耿表示在進化之歷程後面必有一推動的力量。而且在那圖中我們還見有一暗示即該矢形向上之直線是上達於神靈 (deity) 的。在生命的進化中每一層階裏面都有神意 (divine purpose) 在其後推動之，在其間支配之。這一層意思摩耿是說得很明白的。「我就能够而且已經接受了十分徹底的自然主義而同時我就仍然保持我對於神的信仰」這是在摩耿之生命心靈與精神一書開章明義就這樣說。在同書中他說：「我以爲生命與心靈是精神在上昇的層階裏面的顯現……照這個觀點，精神不是在進化層階尖頂上的一種性質。從最底層到最上層的一切性質都是牠在空時之條件下所顯現出來的。」（第一講第一頁）無論從物質到植物、到動物、到人類，都必有神的意旨。我們也可以說在物質層有物質的神性；在生命層有生命之神性；在心靈層有心靈的神性。神意在一切進化之歷程中顯現，惟其所顯現之形態程度各有不同。摩耿說：「神即在一切中之一切，特其顯現之形態與程度不同耳」（生命、心靈與精神第三〇二頁）

(三) 生命之特性 在神旨的支配之下由物質層而突創出生命層，牠必是有了新的結構或新的因緣這就是我們所要討論摩耿對於生命所特有的性質。在摩耿的層創論 (Emergent Evolution, 1922) 之後集，生命靈心與精神一書裏第三講他討論到「突創品的生命」(Life as Emergent) 他以爲在生命裏面呈顯而在無生命裏面所沒有的特性可列爲三種：一曰個性、企圖、與自由；二曰新陳代謝、分裂生長、與發展；三曰把握過去、目的性、和創造新奇之可變性。在第一項裏面所謂個性即是在生命中有一種一致融貫的完整性，牠是極力企圖奮勇進展以保持其永久性。若有若干的路線放在牠的企圖之前，那末牠就有選擇的自由。摩耿說：「此地個性即是我們通常所謂之一貫的人格；自由含有選擇各途徑的意思；企圖即爲所選定爲目的之標的領導而前進。」在第二項之下生命之特性當然無容詮釋。在第三項則較爲重要。一切的過去都保持在現在之中，此地我們可以說生命有遺傳和記憶兩特性。現在爲一切過去之聚集。現在非但聚集一切的過去而且可以有若干的變化以產生未來的新異。然而這種進程是有目的性的，是趨向於未來之完滿結果的。

(4) 全體論 (Holism) 生命的發展是一種完整體的表現。生命是完整的；生命非但有其本身之完整，而且其完整是上包精神價值下含物質環境的。生命的發展就是以趨向於此完整體十全十美的實現爲標的。這是作者對於解決生命問題根據生物學的事實所得的一貫的主張。塞勒斯以爲生命的進展乃是不斷的創造新奇，然而他否認了生命衝動的推進力。柏格森視了生命的發展乃是生力向前衝去的一種綿延之流，但是他沒有給生力確實而特殊的說明。摩耿解釋了進化由物質而生命而心靈，層次而上的創化，不過他不曾注重生命的完整乃

一貫的，連續的顯現。所以我認為很值得把斯墨次將軍的 Holism 放在最後討論。

斯墨次 (General J. C. Smuts) 在一九二六年出版了一本完整體與進化。原意是根據新近的科學，本着經驗的事實，以闡明物質、生命、心靈一貫的完整。這樣的檢討給生命的發展問題有極簡淺正確的說明。斯墨次的全體主義極為一般學術界所尊重。他承認宇宙是層次 (levels) 而進的；他承認每層的進化都有創造的，組織的，紀律的功能；同時他也主張生命進展的實質乃是一種完整體。因為這種完整體的實在，因為這種完整力的衝動而有完整生命的實現，而有完整結構之宇宙的完成。 (universe of whole-making)

(一) 進化之層次 斯墨次對於宇宙的進化——(當然也包括生命的進展)——有兩個根本的出發點。在直的方面他認為進化是有層次的 (levels)；在橫的方面他認為事物或生命是有「場」的 (field)。我們先說第一點。整個的進化歷程是經過若干層次的。(A) 在自然進化的起點有甲乙兩種原素，牠們也許能稀鬆的混雜起來，但是互相關不發生實際關係的。這兩種原素的混合是不能產生任何新性質的。斯氏說「牠是完整觀念的反面。僅在空間與時間之混連可為對此情境的橫寫，這必是在自然界中當然很為希罕的」(完整與進化一五〇頁)。(B) 當甲乙兩原素互相發生了實際的物質關係之後，乃創造出一種新的組織，或新的系統。這個新系統或許是物質的重力，或許是電力，或許是磁力。「普通物理的範疇是屬於這一系統的」。(C) 甲乙兩原素參入了化學的關係。牠們組織了一種新的系統，而不失其同一。其部分聯合之密度較(B)為甚。「只因自然界的物質多是從這兩種綜合的格式(即B與C兩式)而產生的，故一切物質均可稱為物理化學之機械體。D)

在這一層次中甲乙兩元素完全轉變一種新組織，與其原來之形式完全不同。其創造品又絕不能以甲乙之和解釋之。這就是生物化學的機械體，這就是生命之層。（E）再上一層又成爲另一新穎的創造品，這是屬於心理層了。其間有心靈與人格之新系統。（F）這一層是聯合以上五層而超越牠們的理想或價值，這就是絕對真美善的總和。粗淺的說宇宙之進化就是從這六個層次創化而上的。而生命一層一方面是突出物理化學之層次而成功一種完全不同的新系統；一方面是啓發心靈層而達到真美善之價值的基本組織。

（二）機體的「場」 我們都知道電有一種力能所達到的範圍，那就是電場；磁石也有一種吸力的範圍名曰磁場。斯墨次以爲一切自然界之事物在其本身之外尚有牠們的「場」。事物等於牠的全體加「場」。「場」並不是和其全體不同而另外加上的，「場」乃那事物之連續。只有時間與空間的統一乃可創造實在。在空間的東西必與牠對環境的影響和環境對牠的影響作整個的全體觀。在時間上，所謂物體必是一連串發生的事情（events）。我們從理智和官感所看到的對象之性質只是狹小的部分，只能達到一定限制。其實超過感覺之外物質尚有較爲廣大的場。斯氏說：「物體之可感覺部分與其圍佈於四周的場都同時是物質之統一部分。凡進入這個圍場之內的東西都是被影響的；場有事物同樣的性質。場或可視爲活動或可視爲結構。」（一二二頁）這是物質的場，而有機體之有其場則尤爲重要。「有機體的場是超過其可感覺性的限制之外的擴大」（一二三頁）譬如一點原生質在我們可以感覺的性質之外，牠還包含幾萬年以來的種族遺傳經驗。牠還潛伏有一切未來各種變化的可能性。斯墨次說：「有機體不僅是一種物質的體質牠是一串有歷史的事情，各項事故的焦點，未

來無窮變遷之不斷流動的門徑。可感覺的有機體只是一點或一種一切無限過去的發展之傳達站頭，千萬年祖先之歷史與經驗的聚會點，無數後代在將來進展的一絲門路。過去、現在、未來都交會在那一小小的中心，這個中心只是生命之途的旅站。……從這個中心射發出一個「場」面，其結構或能力的密度漸漸的四散減低，牠代表過去，啓發未來。有機體和牠的「場」乃是一個連續的結構。從一個可感覺的中心出發漸漸的四散於無窮之境。……總之有機體與其「場」在其現狀中包含有一切的過去若干的未來。」（一一五頁）這層意思和我們前面討論生命性質問題時所注重的有機體與其四周之環境的混一，一切經驗包含過去現在未來的統一，這是根據於同一條件的。作者以爲這是生命問題不可忽疏之點。

（三）全體的實在 從有機體與物質之有「場」我們乃知道每一種東西，或每一層次，或每一有機體，都是自有其全體的，而且整個的進化的歷程也是一個完全體的表现。無論在物質中，在生命中，在心靈中，都可以看出有「完整性」的存在。進化各層次之上昇新性質之創造無不表現此「完整性」之衝動。這種趨向完整性的力量斯墨次名之曰全體（Holism）。生命的進展是完整的，很明顯的，一顆，一匹牛，都自有其內部的組織，自由活動的發展，和牠特有的個性。「全體是一一切完整體進化的推動力，所以也是宇宙最後的原則。」（九九頁）全體不僅是一個概念，不僅是事物的特性，不僅是生命的推動力，全體就是一切進化歷程的實體，就是生命的本質。全體不是加於各部分之上的，各部分之綜合就是全體。全體在部分之中而部分亦即在全體之中。斯墨次說：

「我們因此發現了，在宇宙內特有全體性質的一個偉大統一的創造力，牠是一貫的支配着把持着自

然、生命、心靈的一切活動與力量。而且愈進化其全體性愈明顯。這個創造的原理我名之曰全體。全體在一切不斷的形式中收集原料，而集合無組織的力能單位，於是利用牠們，化合牠們，組織牠們，給予他們特殊的構造，性質與個性。最後予牠們以人格，從牠們而創造真美善。這一切工作都依照一種「全體構成的方法，從開始到最後，經過物質、植物、動物、人類，其全體構造之密度漸次增加。」（一〇八頁）

以能力言，全體力是宇宙進化的推動力；以目的言，牠是進展歷程所趨向的理想；以究竟言，牠是一切事物、生命、心靈的本體。整個進化的層次皆此「全體」的顯現。

（四）全體之功能 前段我們討論「全體」的實質，現在我們略略列舉牠所有的功能。我們知道全體乃是一種結構或條理。在這個結構或條理裏面一切經驗事物中所區別的具體性質都關聯起來。從這一點出發，我們可以討論「全體」有何種的功能。（甲）全體是有綜合能力的。全體是部分的統一，是部分的所產生的新結構。在全體中各部分原有的活動功能都變移的。全體的綜合統一產生了一切進化中全體性，綜合了整個宇宙。（乙）全體是有創造能力的。從下層進化爲上層，自有新性質的構成。從以前的材料中創造出新的材料，創造出新的種類，故進化之層次爲「全體」創化的結果。（丙）全體是有和協能力的。全體能把各種不同的構造和協的配合攏；全體能使一切的活動有一貫的整齊性。無論有機體的動作、機能、構造都有一定的組織，一定的管制，這也是全體的和協功能。（丁）全體是有推動能力的。進化的層次由簡單而複雜的，由有稀鬆的完整性到嚴密的完整性，由粗糙的到精緻的，這都是全體推動力的表現。（戊）全體是有自由能力的。全體能自由發展以趨向於其本然

最高最後的顯現。在進化的歷程裏面，由無機解放而至有機；由有機解放而至心靈；由心靈解放而至精神價值。這是全體的自由力所驅使。由這六大功能之運用，故進化是全體的；生命的發展當然也是全體性的（holistic）。

（五）生命進展是有完整性的 生命的發展照達爾文的演化論是根據於兩種力量：第一是變化（variation），這是有機體內在的創造力。在有機體裏面會產生許多單個的差異，其結構機能均有各種差異的變化。第二是外在的力量，即天然選擇（natural selection）。這就是在有機體裏面幾件適應環境的變化都保持了，而那些不適合的變化就歸於淘汰了。達爾文以後這兩層意思漸次發生了困難。韋士曼以為習得的經驗是不能遺傳的；德佛利主張進化是突變的。孟台爾發現了遺傳是許多單位的性質依照一定之法則所傳遞的。但是達爾文的主張和一切後來的這些意見都沒有認清生命的進化是有完整性的。他們着重整個歷程的某方面而疏忽其他各方面的關聯。差異不是簡單的而是複雜的。在一個差異特性上有許許多多的小差異小變化。差異之所以保持不是單個「選擇」；進展不是屬於某單個差異而是屬於整個有機體。有機體是整個的向前進行的。某些顯明的變化只是全體進展的探路針。斯墨次說：

「我們知道每一單個有機體是一個統一的系統，其深藏的本性為均衡的自我完整的保持與全體發展。遺傳為自我保守之表現。有機體包括其構造與「場」，保持其過去趨向於未實現之將來。牠維持過去將來兩者之間的一個活動的調協；其現存的自我為過去與未來函在現在中的有機統一之調協實現。變化好似一個觸角，在環境刺激之下趨向於未來。變化雖為環境所產生而仍在整個有機體匡制之下。」（二一〇）

頁)

所以變化是有完整性的；選擇亦必有完整的。變化與選擇必以「全體性」(holism)為條件始有其意義，始有其推動生命進化的力量。

四 生命之目的

生命是有目的嗎？換句話說，生命是有價值的嗎？要解決這個問題則須明白我們對於生命的本質作何見解。我們對於生命的發展作何詮釋。所以生命的目的問題，在本文前各節已經有了很明白表示。我現在把這個問題作為討論生命問題的結束，同時也就是把作者對於整個生命問題的思想理路作一個簡單的重述。

生命的進展我們知道不出乎兩種形式。一種是以為生命只是把固有的性質，漸次的擴充，漸次的開展。在生命的源始就一次的 (once for all) 產生了許多的潛伏的可能性。生命的進化就是這些可能性的實現。生命的進展還有一種形式就是主張在生命每一段的歷程中都有新性質的創造。生命的進化是層創無窮的。前種主張是以為生命是因果法的推演。一切的未來均為一切的現在情況所決定；一切現在的情況都是一切過去進展的結果。與這種主張一貫的理論其認定生命之本質是機械的生命觀；其解釋生命之進化為因果法則的運行。是以生命只有機械的，因果的活動之可言，而無所謂價值，無所謂目的。

生命的機械觀絕不足以釋生命，在本文中作者已屢有列論。如：

(1) 物理化學的概念不能用以釋生命，因為生命是不可分析的。

(2) 生命是協和配合的；生命是完整的，生命是自由的。

(3) 生命連續的創化新性質，新關係。

以單個的有機體而言，牠們總是維持其自我完整；以整個進化之歷程言，則層次而上，由簡而煩，由粗而細，由不自由而自由，由不完全而完全，均有一定之程序，均有其一致的趨向。這都是生命有目的性的表現。生命的目的就是理想完整性，或全體性的實現。所謂完整性就是真美善以及一切價值之綜合。生命不斷的綿延力求調協的配合，新穎的創造，進展的自由都是為達到一至真至美至善之「全體」。

參考書

Joad C. E. M. *Matter, Life and Value.*

Alexander S. *Space Time and Deity.*

Morgan C. L. *Emergent Evolution.*

Morgan C. L. *Life Mind and Spirit.*

Haldane J. S. *Science and Philosophy.*

Haldane J. S. *The Philosophical Basis of Biology.*

Whitehead A. N. *Life and Nature.*

Whitehead A. N. *Reality and Process.*

Jennings H. S. *The Biological Basis of Human Nature* (人生與遺傳)

Hoernie Matter, Life, Mind and God. 靈樞中樞

Patten W. The Grand Strategy of Evolution.

Thomson J. A. The Outline of Sciences.

Broad C. D. Mechanical Explanation and Its Alternatives.

Loeb J. The Dynamics of Living Matter.

Loeb J. The Organism as a Whole.

Dreisch H. The Science and Philosophy of Organism.

Dreisch H. The History and Theory of Vitalism.

Standing Spirit in Evolution.

Smuts Holism and Evolution.

Gamertsfelder and Evans Fundamentals of Philosophy.

Newman H. H. The Nature and Origin of Life.

Sellars L. W. Evolutionary Naturalism.

Sellars L. W. The Principles and Problems of Philosophy chap. XIX.

Osborn H. F. From Greeks to Darwin.

Looy W. A. Biology and Its Makers, chap. XIII.

Woodger J. H. Biological Principles, chap. VIII.

張東蓀 現代科學名著叢書 康德的進化論

世界出版 進化科學 世界出版

張東蓀譯 創化論，自由意志與時間，物質與記憶 商務出版。

張國鈺譯 心力

羅世英譯 杜里舒演講集十冊 商務。

拉梅特利 人——機器 任白戈譯。

荷爾巴赫 自然之體系 楊伯愷譯。

江振聲譯 自希臘人到達爾文。

Moore B. The Origin and Nature of Life.

Osborn H. F. The Origin and Evolution of Life.

第六章 心靈問題在新心理學之曙光

心理學是新從哲學中分離而獨立成立的一個系統。心理學是專門研究一切關於心靈活動的科學。牠是很幼稚的故其離哲學的懷抱尚不很遠。我們都知道科學是從哲學裏面脫胎而來的。最老的科學其本身最健全而離哲學愈遠。哲學是對綜合的「完整性」作最後的研究。而科學是分析的去求自然之片段。所以在進化的歷程中其表現「完整性」最淺的對象其獨立成為科學的機緣最早，其顯現「完整性」愈全者則其脫離哲學之巢臼愈遲。數學、天文學、物理學、化學、生物學、都漸次的成為健全的科學。心理學因其為研究心靈之學，而心靈為表現完整性較全者，故其產生較近，其發展也較緩。然而牠現在已經成為一種科學。

然科學之離哲學漸遠而其認識宇宙之全體性亦漸少。科學重自然之分析而忘其完整，重自然之浮面而忘其究竟，重自然之敘述而忘其批判。假使我們是專門的科學家我們不妨專就所研究的範圍精密的去探求，不妨把科學更為科學化。若是欲求宇宙之完整性，或全體性，我們就要把逐漸遠離的科學互相關聯起來。在科學裏面雖是我們只能見模糊的「全體性」然而我們要知道那是表現整個全體性之歷程中的一個階段。在科學中雖是我們只能見零散的許多部分，然而我們要認清那是整個全體的各份子。所以現代的哲學家要把科學作綜合觀，要使科學哲學化。換言之，現在哲學的趨勢就是以科學所得到的原理為基礎而組織一個綜合的全體觀。時空

物質所顯現之全體性極為疏淡，所以我們把天文物理等科學加以哲學化，那是比較艱難的工作。生物或生命所顯現的全體性較為完備，故生物學之供給哲學以新見解這是較為顯明的。心理學離哲學之範圍不遠而心靈之為全體性的表現亦復較為深刻。所以心理學之為科學其直接在哲學之心靈問題上發放了新的曙光。是以哲學之根據心理科學尤為輕而易舉。

心理學到現在真是生氣勃勃，好似春天的花草。關於心靈活動的各方面都有新的發展。但是心理學的發展不像物理學那樣一個論理隨着一個論理的有邏輯上的秩序，也不像生物學在一同問題有幾個互相衝突的解答。在心理學裏面有幾種問題，而每一個問題有一專門解答牠的理論。這些理論各自都成了一個派別。然而每一派別因其各有所注重的觀點不同，而忽視了別派的理論，不簡直是與別的派別衝突了。心理學裏面所有理論上的衝突不是因為牠們同樣注重同一問題而發生，而乃是因為每一派所注重的關於心靈活動的部分不同，每一理論自有其重心點之不同。我們知道心理學裏面分為內省派，行為主義派，精神分析派，完形派等。表面上似乎牠們之間有爭論，實在牠們各自注重發展的問題不一樣。我認為行為主義所討論的只是關於心靈在生理學上的基礎，精神分析派所研究的是關於心靈活動的範圍，完形派則致力以求心靈是怎樣長成的怎樣活動的。每一理論對牠所重視的問題都有相當的貢獻，而對牠所忽視的問題也有某種的固執。吳偉士在他的現代心理學派別裏面說：

「倘若你問我何派能得最後勝利——迫我嘗試預言的危險——我便答各派皆能得最後的勝利，同

時沒有一派能得最後的勝利。各派所爭持的焦點，由我看來，都不能由證據證實或駁倒的假設。每一學派，皆代表對於某種研究的愛好，對於別種研究的不愛好。各派在所愛好的研究上，皆有成功，所以我說各派皆能得最後的勝利；但沒有一派能解決一切心理學上的問題，能征服全部心理學的田園，所以我又說沒有一派能得最後的勝利。」（謝循初譯二一八——二一九頁國立編譯館出版）

這是一段很痛快的話。所以我覺得研究的程序和布置要和我們討論相對論，新物理學或生物學的程序和布置有所改變。我不照物理學依邏輯的秩序，也不似生物學用相反的對照方法去討論心理學對於心靈的解釋。我仍然把關於心靈的各種問題排列起來，然後拿對該問題最愛好的一派作為代表的解釋。最後再把各問題作一整個的研究，拿各派對於其所注重的各點會合起來以為解決心靈與身體之關係的基礎。

一 心之生理基礎

誰都知道我們不能找到沒有生理構造的心靈活動，但是同樣我們沒有看見過無有心靈活動的生理動作。然而行為主義的心理學以為心的活動就只是生理上的活動而已。行為主義只看見了心的活動在生理上的基礎而沒有認清心的活動之本身。這正好似生命問題裏面的機械觀，牠只着重在生命所藉以表現的物理化學因果律的材料而忽視了生命之本身。當然在我們認識心之活動的時候我們要求心的活動的本身，同時我們也不要忘記了心在生理上的基礎。行為主義就專門注重在這一問題，所以我就應用這一派的理論來說明心靈活

動時的一切生理現象。行為主義派雖認為這就是整個的心之活動的解釋，但是作者只認為這是心的活動之一小部分，一較為不重要的部分。我們要認清心之活動的完整。所以我希望讀者把這一派和其他的派別作一個整體的研究。

照行為主義的意思，心的活動就只表現於人類一切的行為。除可觀察的行為之外便無所謂心的活動。即思想語言都認為行為之一種。欲求心的活動，行為主義派只根據人類的一切行為。這種主張發源於研究動物的行為。研究動物的行為是純粹根據於客觀的觀察。這種觀察的結果同時也可以應用到人類的行為。現在行為主義派的健將首推華生（J. B. Watson）而華生思想的來源我們不能不回溯到桑戴克的動物行為實驗（E. L. Thorndike）。同時他所受俄國心理學家巴夫洛夫（L. P. Pavlov）的交替反射理論的影響亦極大。我在敘述華生主張之前請先論桑戴克與巴夫洛夫。

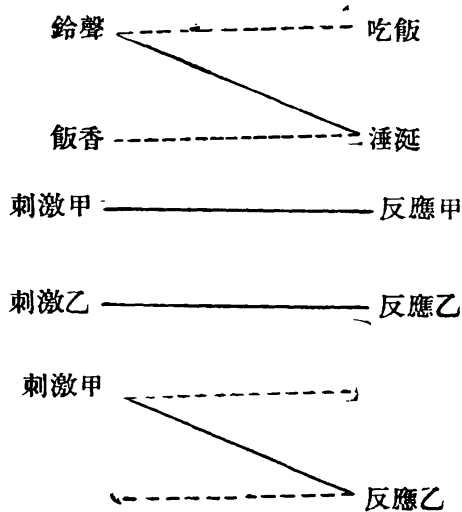
（1）桑戴克的動物實驗 桑戴克以為一切行為之學習都是由於「嘗試與錯誤」（trial and error）的方法練習而成的。而人類之有各種行為大半也是由於這種方法。這時他當然還沒有像現在華生等之不承認觀念記憶的功用。所謂嘗試與錯誤的方法就是欲達到某一目的我們用種種的嘗試去探求，結果多因錯誤而失敗，於是在屢試屢誤之中得到了一個達到目的途徑。以後乃漸漸趨向於這一途徑而不再重走入許多曾經失敗的嘗試。他把一個饑餓的貓放在一個迷籠裏面。在籠外面放着一塊肉，使這餓貓可見而不可及。這個籠子的門只有一處是可以開的。當這貓在籠裏面看見了那塊肉的時候東跳西躍的想走出這迷籠而不可得。最後牠嘗試到

這個開門的機關上把門開了。若是把這貓同樣的試驗多次牠漸漸的減少了無用跳躍的嘗試而習學到開這籠門的技巧。還有用迷魂陣的方法把一隻老鼠或小雞放在一個只有一條路可以走得出的迷陣裏面。這隻老鼠或小雞在頭幾次實驗的時候會在各種迷途中亂跑亂竄。在某一回遇得巧的時候牠沿着那條通的路走出了迷陣。在若干次之後牠就會減少無用的嘗試以至到最後，若你把牠放進迷陣之後牠能直接走那條通達的道路出來。我們再拿五匹貓做實驗。當我們喚「咪咪」的時候牠們都會來。若是第一個貓來的時候給牠食物吃，並且還撫弄牠。第二個來了就只撫摸牠而不給牠食物。第三個來了就完全不理牠。第四個輕輕的用水灑在牠身上。第五個就把牠完全浸在水裏面。每次牠們喚了來之後就這樣辦。現在我們假定這五隻貓其他的情形如饑餓，困乏，等都差不多是一樣的。在照前那樣若干次之後當我們喚「咪咪」的時候第一個來得很快而且一定是來的。第二個也是要來的，但沒有第一個那樣快。第三個有幾次也許會慢慢的來，但是最後牠是不來了。第四個比第三來的次數更少，而且牠會更快的不反應那種喚聲。第五個就簡直像沒有聽見這個喚聲的，靠得住不會再來了。

桑戴克就在這種習學的行爲中發現了兩條定律。一曰練習律 (law of exercise)，二曰效果律 (law of effect)。練習律即是行爲愈練習愈熟習亦愈便當。這就是平常所謂熟能生巧。效果律就指動物喜歡常常做牠們所滿意的事情，而避免那些煩擾牠們的工作。由嘗試與錯誤的方法而促進了行爲的發展，由練習律與效果律而造成了各種的行爲。非但是動物是如此，人類也是如此。桑氏並沒有否認人類之觀念、思想，但是他以為嘗試與錯誤是一切人類觀念思想的基礎。凡成功的行爲都蓄集起來，凡失敗的行爲都已歸於淘汰。人類能很快的得到

有效果的行為，由是而漸漸的產生了觀念與思想。換言之，觀念與思想仍僅為較為複雜精密之機械行為而已。

(2) 巴夫洛夫之交替反射 (conditioned reflex) 俄國的大生理學家巴夫洛夫給行為學派空前的影響。因為他首先發現了心的活動根據生理學的基本事實。這就是凡研究心理學的人誰都知道的「交替反射」之發現。巴夫洛夫在俄國建設了一個心理實驗室就專門研究這個基本活動。生理學上說無論外來一個刺激就有一個反應。若是我們用手敲一下膝腿，腿就會向上一踢，手如觸着火上，自知自覺的會極快的縮回。我們吃東西的時候有唾涎的流出。這叫做「基本反射」。巴夫洛夫所要研究的就是：每個刺激能否引起另外一個反射？反射能否移轉，能否交替。實驗的結果，一個基本上不能引起某種反射的刺激也會能够引起那種反射。若是我們以符號說明之，便如下圖。



我們現在直接拿巴夫洛夫對於狗的實驗來說明交替反射。他用一隻饑餓的狗，給他一盤食物。牠見了這盤食物自然會流出涎腺。巴氏於是當狗正在吃東西的時候使拍節器作響聲。若干次以後，只使拍節器發生響聲而不給以食物，狗仍是垂涎。這樣拍節器的聲音是交替刺激而流涎就是交替反應。這整個的反射作用就成了交替

反射。交替反射完成以後到了第二天，當第一次有響聲的時候狗是不會來的，但是交替反射不久就會發生而使發生交替反射的次數要比第一天少些。若是繼續若干日每日都使拍節器作響聲而給以食物，其結果則每敲拍節器都使這狗垂涎。於是這種交替反射便固定了。然而倘若屢次拍節器作響聲而沒有食物，那末狗嘴裏涎腺的分泌便漸次的減少，以致這種交替反射卒歸消滅。這便稱為交替作用之抑制（inhibition）。這種抑制是暫時的。若是經過拍節器響聲而給以食物這樣若干次之後，交替反射仍舊要發生的。

交替反射的發生是可以遲延的。譬如拍節器作響聲以後兩分鐘纔給狗以食物。如是若干次以後狗的垂涎在拍節器的響聲停止以後大約兩分鐘的時候纔會發生。此地我們知道有兩種相反的衝動爭扎着。一是積極的反應，一是抑制的反應。狗聞拍節器的響聲積極的不由己的要垂涎但是響聲而同時未見有食物，如是這種交替作用被抑制。然而兩分鐘又得有食物，故交替作用被抑制兩分鐘以後復重新起。巴夫洛夫又指出一種刺激能造成積極的交替反射，而與這類似而不盡同的刺激則得抑制。該同一交替反射的發生。由這個事實而說明了何以動物——人類亦同——會有「鑑別作用」（differentiation or discrimination）。巴夫洛夫用兩個相差半音級的音叉，他先敲一單音「中C」並且給狗以食物。若干次以後這狗對於「中C」有了交替反射。於是他再敲高半個音級的音叉，狗也會垂涎但沒有得到食物。這樣敲中C音叉就給以食物；敲高半音級的音叉就不給以食物。實驗多少次以後這狗聽見中C的聲音便會垂涎；聽見近乎中C而較之或高或低音級的聲音，牠的交替反射便抑制了。

巴夫洛夫研究的結果，一切所謂心的活動或意識作用都只是大腦的機能。心的活動不外了別外界的對象；產生一切的知識。對外界對象之了別，即是把一切對象所發出的特殊的刺激加以分別的選擇；而一切知識都是經驗的結果，經驗則係交替反射的構成。但是各分析器官的了解能力與交替作用都只是大腦的機能。所以沒有大腦的存在便無所謂心的活動。換句話說，心的活動是有生理上的基礎。

(3) 華生之行爲主義 人類的心靈活動其唯一可理解的機關就是人類的一切行爲。換言之，除人類之生理行爲外無所謂心的活動。這一派以爲心理學所研究的不是心的活動而是人類或有機體的行爲。華生在其行爲主義的心理學一書中說：「心理學是以人類活動和行爲爲研究對象之一種自然科學。」（一頁）中國的行爲派信徒郭任遠在他的人類的行爲中說：「心理學是研究有機物全體的行爲的科學，他的目的在考察有機物的行爲的原理和種種決定和統御行爲的定律」。（商務民十二年初版第三六頁）他們整個的鄙棄了「意識」。華生說：「讀者將見書裏沒有討論『意識』，沒有提到這些名詞如『感覺』、『知覺』、『注意』、『意志』、『心像』等。這些名詞很是風行，但我作研究的工夫，和把心理學成個系統講給我的學生，我不用這些名詞都能辦得到。我簡直不懂牠們的意義。我也不相信有任何人能始終一致的應用牠們」。（臧玉詮譯行爲主義的心理學原序）

有機體的行爲在行爲主義派看來只是生理構造的機能。不過生理學所注重的是分析有機體的各部分，而行爲主義者則把從生理學各部分分析研究的研究綜合起來，把有機體全體的行爲作爲一個整個解說。華生說：

「行為主義者所研究者是個人的整合 (integration) 和全體的活動」(同書第三七頁) 當然是沒有無翅而能飛的鳥，無腳而能走的獸。行為主義者把心的活動所根據的生理基礎研究得很精密。但是讀者要注重作者所要研究者是心理學的整合與心的活動的全體。我要借助於行為主義者關於心的活動之生理基礎所給予我們的。行為主義者止於此一角而已；我們還要經歷其全境。

(一) 刺激與反應 在行為主義者看來，心的活動只是一切有機的行為而已。現在我們進而討論何謂行為 (behavior)。行為主義者在人類活動的一切形式中找到了一個共同所有的基本原素。這個行為的基本原素就是刺激 (stimulus) 和反應 (response)。每一個動作都必是對外來的某種刺激之反應。刺激與反應這兩個概念他們是從生理學借用過來的。牠們在心理學方面的意思和在生理學裏面是相同的，只是在心理學中其意義要比較寬廣些。此地刺激的意義要擴充到一切外在的情境 (situation)。如在物理學中的一切聲光化電以及一切外在的內在的影響都可說是刺激。我們日常生活中所呈現的刺激很少是簡單的。牠們總是許多複雜的刺激之混合。華生說：「……刺激的世界極為複雜。頂好把那能引起人身全部去作反應的刺激原素的總體叫作一個『情境』」(「臧譯九頁)。「反應」一詞在行為主義者看來也是擴充到有機體整個適應的程序。刺激是引起行為的原因，而行為本身大部分還是這個反應系統。故心理學家所注重的不是刺激而是反應。整個反應系統的說明可說就是解釋何謂行為。整個反應的系統大致是包括三個機關：(甲) 感受機關這是司事接受外來的刺激；(乙) 傳導機關，這是專管把接受的影響傳達到反應的運動上去，也可說這是接受刺激而給以反動的

連接處；(丙)發動機關，這是發動一切運動的工作地方。譬如一塊麵包放在桌上，這是一個刺激。我看見了牠，這是感受機關的事。我想要吃牠而發令去拿牠，這是屬於傳達與連接機關的。由我的手去取牠放在嘴裏吃，這就是發動機關的工作。但是華生要我們記牢「把機體合成整個，從人體全部反應去研究……人類即使反應一個極微弱的刺激，甚至祇舉起一個手指，或說出一個「紅」字，身體的全部都是加入在反應工作裏面的」。(四五頁)現在我們先分別的略述這三個機關，然後再總合起來討論整個的行爲。

(一)感受機關(receptor)——感官的結構 感受機關就是通常我們所感覺器官。華生在他的行爲主義的心理學中第三章列述了有下面的幾類感官：

(1)皮膚的感官 皮膚是接觸外界最廣的地方，我們有時覺得冷，有時覺熱，有時碰着了刺覺得痛。故這一類又分有冷覺、溫覺、觸覺、痛覺。

(2)運動感官 這種感覺是在肌肉、腿、關節面等等的地方。如我們用力的時候肌肉的緊張，肌肉等是有感受作用的。

(3)平衡感官 這就是耳裏面的「三半規管」、「橢圓窩」、「正圓窩」，當我們旋轉的時候，在這感官裏面的巴淋液即失其平衡，致我們頭暈眼花。

(4)有機感官 專司在消化器、循環器、呼吸器、排泄器等裏面的感覺。如胃裏空了就覺得餓；血液迅速的循環我們就得心跳、面紅。呼吸塞閉，就要咳嗽、嘔吐；膀胱膨脹，我們就急於小便。

(5) 味覺 其器官便是舌頭上面的「味蕾」。這種味蕾又分爲反應甜的、苦的、鹹的、酸的四種。每種各司其職不相混亂。

(6) 嗅覺 這個器官就是鼻腔。牠能嗅覺一切的花香、腥、臭、焦亂的氣味。

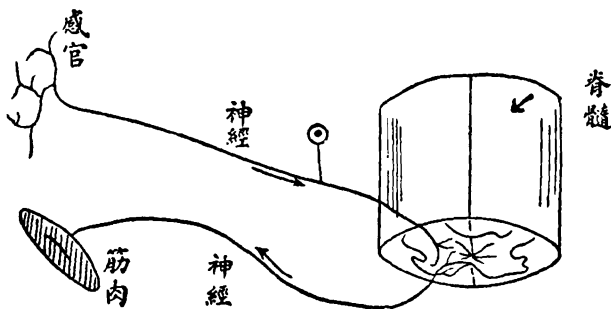
(7) 聽覺 這包括耳的全部，牠能接受一切的聲浪，區別各級的聲階。

(8) 視覺 這是屬於眼睛的職務。牠接受一切的光波，但是波長短於三九

七 μ (紫外線) 或長於七六〇 μ (紅外線) 的光線是不能引起視覺的。

以上的八種感官各自分職的接受種種不同的刺激。我並沒有詳細羅列牠們的構造機能。但是我們知道要沒有這八種感受器官，反應是不可能的。若是照行爲主義者的意見則視、聽、嗅、味和種種皮膚的感官乃是組織經驗中之理智活動的基礎。有機感覺誠爲吾人一切情緒如喜怒哀樂之泉源，而平衡感官，運動感官則爲一切本能動作的根本。然而單獨的感受機關是無能爲力的。牠必須經過神經系的傳導，和發動的筋肉和腺等等的實際運動。這三方面的關係我畫一簡圖表示之。

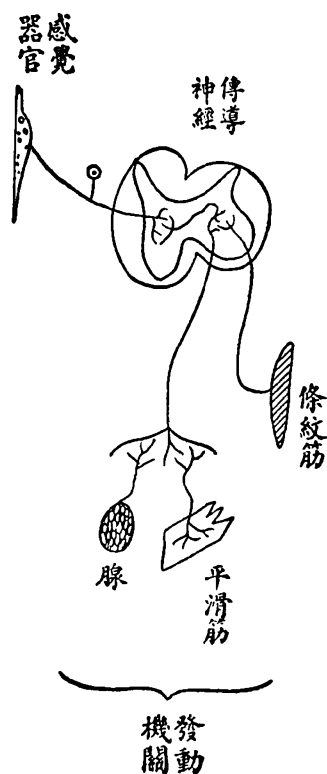
(三) 發動機關 (effector) —— 筋肉和腺 讓我們先談筋肉和腺 (muscles and glands) 的內容然後再拿傳導部分的研究來連接牠和感受器。人身的運動，如頭搖、手擺、眼睫、口開、體轉、胃的消化、肺的呼吸，等等都是



肌肉和腺的運行。肌肉可分為條紋筋 (striped) 和平滑筋 (smooth muscles)。條紋筋是一條一條的細絲狀，若干條集合攏來而成爲一束一束的肌肉的纖維，其長短大小不同。(甲) 條紋筋在全身佔有大部分，凡在胸背四肢，面頸眼嘴等處的肌肉都是條紋的。其作用則能伸縮、旋轉、舉落、仰合。郭任遠說：「一切行爲的發生都是由於筋肉的活動。自跑路遊戲，以及於談話，和舊時心理學家之所謂「思維」無不包含筋肉的收縮」。(人類的行爲一三五頁) 此處積極的行爲主義者把「思想」都視爲類似談話一樣筋肉活動。骨是強而直的器具但是牠是被動的。骨的一切動作都是由筋肉所主動的。(乙) 平滑筋是在營養管和內臟各部上面的。如口內、咽頭、食道、胃、大小腸、心臟、肺管、各部分多是平滑筋，平滑筋是紡綫狀的細胞所合成。每個細胞均有一細胞核。牠們連接起來而合成一種薄膜。機體內部的養活和工作之順利都是平滑筋重要的工作。平滑筋也有收縮的能力然較條紋筋爲遲緩。在筋肉方面，我們可以說，條紋筋是司管身體外部的活動而平滑筋是司管有機內部的運行。

腺是專司分泌作用的。牠和消化、營養、生長都有很大的關係。巴夫洛夫的交替反射便是從狗的腺液研究而得來的。腺大概可分爲二種：曰有管腺 (duct glands) 與無管腺 (ductless glands)。有管腺是有導管的。腺所分泌的液質都從導管中流出。無管腺便沒有這種導管。(甲) 有管腺可包括(1) 唾腺、牠的作用是分泌唾液以便運輸入口的食物。這種唾腺在口腔內共有三對曰耳下腺，曰舌下腺，曰顎下腺。(2) 胃腺、這是浸潤輸到胃裏的食物的一種液質。在胃的黏膜上有分泌的細胞，聯合起來而成爲許多的小腺。這就是胃腺。在十二指腸裏面又有一種叫(3) 胰臟牠是一種複合的管狀腺。(4) 肝臟、食物爲胰質所變化的時候同時亦爲肝汁所製作。牠好像

是一個化學物的製造廠。牠能把糖製成澱粉儲藏起來。以上的四種分泌液都是在消化化學作用上的主要物。而在排泄方面還有三種腺是：(5)汗腺，這就是從我們身上排泄的汗。(6)脂腺，這就是我們頭髮上，皮膚所排泄的脂汁。(7)腎臟，這都是許多排泄出來污物，即通常所謂尿。(乙)無管腺是沒有輸導管的自動化合物 (autocoid)，牠由器官細胞中分泌出來就直接吸收血管，以達於各種器官。牠能輔助或阻礙各器官活動的效力。近來研究的結果，人類情緒的變動受腺的影響極大。大致分為(1)甲狀腺 (thyroid glands) (2)上腎腺 (adrenal glands) (3)腦下腺 (pituitary glands) (4)生殖腺 (sex glands)。甲狀腺包含許多的小胞囊，裏面裝滿的黏性液體。其中碘素很多。假使甲狀腺激烈的活動，這個人就會面黃肌瘦，身材矮小，精神頹敗，性情暴躁。假使甲狀腺太遲緩的活動，則病狀適與相反。腎上腺是在腎的上面分泌的一種液質，能引起許多有機活動的變化。假使牠失了作用，則有機體之體溫降低，脈搏微弱，壓血減小，甚至隨之而死亡。腦下腺在腦的底部，視神經交叉的後面。牠可使條紋筋收縮，弛緩。牠能阻止發育，降低體溫，刺激腎臟及乳腺。生殖腺則主動一切男女的性慾活動。總之，無管腺有如藥性一樣的



身體的一切活動。

(四)傳導機關(conductors)——神經系之活動 在述神經系之前我還要作一簡圖以明感受、傳導、發動、三機關的關聯。(如上圖見一八一面)

感受進來的影響向內傳入中樞，然後中樞把衝動送到發動機關，乃向外發生種種動作。這個傳導機關就是遍佈於週身的整個神經系統。神經系統的基本單位就是神經原(neurone)。牠有一個「細胞體」由其一端伸出細長的纖維曰軸索狀突起。在軸索狀突起的末端則有末梢叢。細胞體的他一端有如樹枝狀的突起。單個神經原是不能發生作用的，牠必與其他的神經原聯合起來。連接的方法就是此一神經原之末梢與其他神經原之末梢互相交叉的接觸着。在這個裏面的衝動可以傳達至另一個神經原中。這種兩神經原的連接便稱為神經鍵(synapse)。神經原有興奮與傳導兩種功能。牠只要受着一點外力便能興起而活動，這種活動不止於一神經原。此一神經原之興奮能同時傳給其他神經原而使之亦發生興奮。



神經原可分為兩類：一類是連接感受器官的曰感覺神經，凡感受器所收納的刺激影響就由感覺神經而導入神經中樞。還有一類是連接發動機關的名曰運動神經，由中樞把神經的衝動經過運動神經向外傳達至運動

器。

由感官之受納導入感覺神經，經中樞之聯合，自運動神經傳出乃發生反應動作。這整個歷程即為一反射弧 (reflex arc)。

無論怎樣複雜的行為都是若干反射弧的連串。

整個的神經系統的中樞部就是腦與脊髓 (brain and spinal cord) 而分散於各感受機關與發動機關的神

經如感覺神經與運動神經，牠們在神經系統中是稱為

「末梢神經」 (peripheral nerves)。這些散漫支流似的

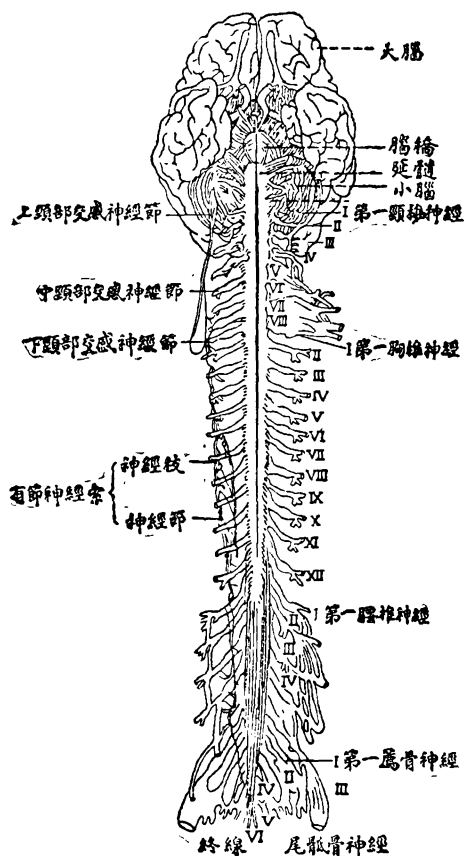
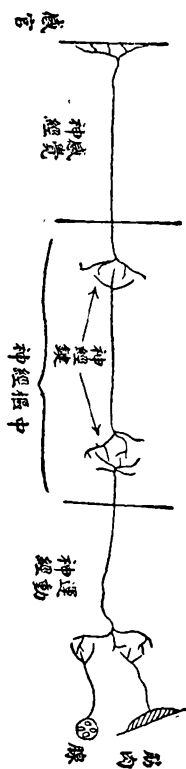
末梢神經都總匯於中樞。中

樞的上部是腦。腦是延髓、小

腦、腦橋、大腦四者所組成的。

中樞自腦下以至軀幹之極

下處則均為脊髓。神經之出



入脊髓，就是以各對脊骨之間的空隙爲道路。神經系統還有一個獨立的部分，那便是自動神經。自動神經的組織是差不多的，不過牠們是遍佈各種機器官，如消化器、呼吸器、臟腑，以傳導內部活動的。在腦上有皮質部（cortex）。據說凡言語行爲，耳聞目睹種種的活動都在這皮質部設有各自分別的指揮部。這是司發號令的總機關。

（五）行爲與人格 「我們的行爲是關於全身的活動，我們斷不可因說一部分的作用的重要，就忘卻別的部分」。這是郭任遠給與我們的警告。可知反應的運行應當是整個的。華生講得尤爲透澈。他在行爲主義的心理學上說：

「腦與脊髓和他們各種末梢的結合可以視爲那些簡單的複雜的反射傳導系統之單一聚合體。腦與脊髓一方面連接感覺器官，那方面連接肌肉及腺，在各種感受器和發動器中間作成一個複雜的連結系統。無論受了刺激的感官怎樣微細，從那裏起的衝動能够傳到中樞系以發生機體全部的反應。……換句話說，一個刺激無論加在身體什麼地方不祇是引起一個局部的反應，全身肌肉的緊張及腺的分泌，也許也可以着他改變」（一一四頁）

感受機關，傳導機關，發動機關，三者要共同工作纔有整個的反應。反應與刺激之影響始有一切的行爲。行爲主義者把普通的身體活動，消化與循環等，本能與感緒等等，思想與記憶都認爲是行爲。思想華生名之曰「含蓄的習慣反應」，視爲一種沒有聲音的語言。他所謂人格就是人類一切行爲之總和。人格就是指「一個人在反應的全部資能（assets 實在的與潛伏的）和負欠（liabilities）。所謂「資能」就是一切已組織的習慣與環境，

和將養成新習慣之可型性與保持性。所謂「負欠」是指一切在目前潛伏的未起活動的原素。『我們的人格就是我們所由以出發和我們生活所經歷的結果。他是「反應的團塊」之全體』。

以上是關於行爲主義派大體的主張。我們不能接受這是心的活動的解釋，我們只能臨時假定這是心在生理方面的基礎。我們知道行爲主義者只着重於「一部分作用的重要就忘卻了別的部分」（郭任遠自己在其人類之行爲一三一頁）他們忘卻了，故意的忘卻心的整個範圍，忘卻了心的整個活動，忘卻了心之生長的完形。而且他們忘卻了機械活動只是心的一個隨員，心的一個無關重要（雖是不可少的）部分。所以我認爲極端的行爲主義只是一種極端不能使人滿意的「行爲」。至於其詳細的得失我們將在後面討論心身問題的時候再爲研究。

二 心之範圍

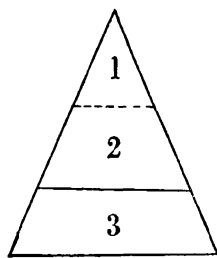
心的生理基礎我們已經用行爲主義的理論來說明了一個概要。現在我們要討論心靈活動的範圍。以前的心理學或可以說正統的心理學以爲心的範圍只限於自覺的一切活動。凡不爲我們自己所知覺的就不是心的活動。現在研究變態心理學和精神病的結果，在我們自覺的心理活動之外尚有一範圍極廣而不自覺的心靈活動。所以心的範圍已擴充到「意識阈」的外面。（*beyond the threshold of consciousness*）這是正統心理學所沒有注重的部分，或者說是未曾發現的部分。關於心的活動範圍我們只有參考精神分析學派的理論

(psycho-analysis)。這種學說是維也納的一位醫師佛洛德 (Sigmund Freud) 由治療精神病而產生的。佛洛德所研究的範圍都是其他心理學派或其他科學所未曾研究的。他認為這種境界中反而可以找到很深刻的心理活動。佛洛德說：「在某種條件之下，某種時間之內，很重要的事件不至於借瑣屑的事件而表現嗎？所以精神分析派所研究的都似乎是現象界裏的廢料，」牠所觀察的材料常為反的科學所譏為瑣碎的，平凡的，不重要的事件。」（佛著精神分析引論高覺敷譯一三頁）佛洛德就沿着這條不為人所注意的道路走入了一個心之活動的世外桃源。和他同道的尚有瓊恩 (C. G. Jung) 和阿德勒 (A. Adler) 等。他們各有其特點，不過我們現在是把他們會通一氣的去探討心的範圍。

(1) 意識是心靈活動之一小部分 通常以為主宰我們一切活動的乃是意識。意識就是我們所自覺的整個心靈活動。但是精神分析派認為意識只是心的活動之一小部分而已。在意識之外尚有不自覺的「心的活動」，而主宰我們的行動的還是這些不自覺的活動力量。佛洛德把心的活動譬如海裏面冰山。意識不過只是浮在海面的一角山巔。而冰山的大部分是隱藏在水裏面不可得見的。這就是不自覺的心靈活動。佛洛德名之曰隱意識 (unconscious)。佛洛德把心的活動分為三層：一層是自覺的心活，通常稱為「意識」。意識是一個不斷之流，由急而緩，至最後已似不流動之狀。牠又好像圍繞的波動，在中心點的波動最高，漸遠則其波動漸低，超越最遠的圓圈的微細波動之外，便沒有波動了。在中心點波動最高的地方即是正在「注意」的那一刹那的意識。離意識中心愈遠而到了意識的邊緣，則意識漸至模糊淡薄以超越意識範圍之外。但是有許多已到意識邊緣之外的心靈

活動是可以重複召還回來的，這是我們通常所謂記憶。佛洛德便把這些能召回來的活動視為「前意識」(the pre-conscious)，這便是心的活動之第二層。那些超越意識之外而非以特殊的形式就不易召回的心靈活動佛洛德名之曰「隱意識」(the unconscious)。這是心靈活動之第三層。茲以簡圖示之。

前意識是可以隨時召回意識之內。我們可以說牠也是意識。這是通常以為支配人類行為的心之活動。其實隱意識實主宰之，惟不自覺耳。



(1) 意識層

(2) 前意識層

(3) 隱意識層

佛洛德以為隱意識乃在個體生命中所形成的，而佛氏的高足瓊恩則以為隱意識並不這樣狹小。隱意識不僅是個體由環境之壓抑而形成，瓊恩以為個體從人類歷史進展以來的遺傳中，已經是與生俱來的有許多隱意識，或不自覺的心靈活動。故瓊恩又把隱意識分為個體的與集團的 (personal and collective)。個體隱意識即是佛洛德之可召回而尚未召回的前意識與隱意識。集團的隱意識則包括綿延種族，營養個體的本能，和人類在原始時代所遺留下來的印象。這種「原始印象」是瓊恩特有的貢獻。譬如我們中國人總是不知其所以然的尊崇龍王，把皇帝視為真龍下凡。這是原始時懼怕恐龍所留下的印象。從這種原始印象而有我們現在的所謂思路 (archetype of thought)。我們知道「二加二等於四」，「全部大於部分」。此外有許多久思而不能解決的困難，在一剎那間頓然領會。如數理的原則，科學上的發現，這全是原始印象所遺留的固有思路。在許多的神話中

我們多能看見得出其間的線索。瓊恩舉了一個例。他以為「能力不滅原理」只是賈耀（Mayer）在隱意識中不自覺的浮現了古代宗教中神力不朽的觀念，頓然的發現了這個定律。所以這仍是原始印象所遺留下來的。因此瓊恩把心靈活動的範圍更擴大了。意識活動的部分更渺乎其小矣。吾人豈能執其小而忘其大耶。

（2）心意之潛隱 適纔我們已經知道，在意識之外尚有隱意識，其範圍較意識為廣，其力量較意識尤大。但是隱意識到底是怎樣的呢？牠是怎樣長成的呢？瓊恩以為有集團的隱意識，這是從遺傳中得來的，與生俱來。人類生而有維持個人生命的本能和綿延種族生存的本能。同時原始的印象也留在現在人間的隱意識中活動。佛洛德就沒有注意這一方面。他以凡隱意識都是由環境長成的。初生的小孩子暢所欲為，他沒有隱意識。何以甚麼「暢所欲為」便沒有隱意識呢？這就是佛洛德的「快樂原則」（the pleasure principle）。他以為人類生來就喜歡尋快樂的。人的本來面目是整個的受「慾望」（wish）的衝動。當慾望衝動的時候最天然的趨勢就是把牠發洩出來以得到一種滿意的快感。嬰兒的生活就整個為慾望所佔有。他沒有假面具，他沒有一點顧慮。凡是他所喜歡的東西他都要。若是他得不著他就號啕跳吵，直到他達到了目的，這纔心滿意足。嬰兒時代的「暢所欲為」完全是順着慾望的衝動而不顧別人的好惡。但是人是生活在社會裏面的，他不能不與外界發生關係。當嬰兒漸漸長大的時候他那「暢所欲為」的脾氣常常就會碰壁。他看見好玩的東西就伸手去拿，結果是被火燒痛了而縮回來。他拿着一塊花石頭就放在嘴裏吃，他覺得咬痛了牙齒而把那石頭擲了。這還只是受自然環境的限制。兒童推壁最利害的地方就是受社會的裁制。人類的原始也是和嬰兒一樣的全憑慾望的衝動。隨着歷史的時輪輾

進，道德文化產生了。人類漸次顧及別人的快樂而不能不犧牲自己的快樂，也許爲更高的快樂而放棄了較低的快樂。於是人們不能暢所欲言爲了。兒童也是這樣的。當他長大一天，他多了一天的見識，這就是說，他越會遷就實際生活而壓下他的私慾。鄰兒的糖雖好吃，若是把牠搶過來他就會受母親的責罰。若是他不放「客氣」一點，他就會遭客人的恥笑。所以道德、法律、習慣、禮教、文化，有許多的地方與慾望衝突。那末，人們要適應現實的條件。因此，人類的活動在循着「快樂原則」之上還要受「現實原則」(reality principle)的牽制。人類的本來面目雖欲以慾望支配一切活動，然而他尚有一個「自我本能」(ego)，牠遵守社會習俗、道德教育，而建立了所謂人格。我們要自尊自愛，要保持我們的人格，於是我們把一切慾望所驅使我們去做而不爲社會所容洽的那些事都被壓抑下去。這就是佛洛德所謂壓抑作用(repression)。慾望之被壓抑並不是完全消滅了的意思。這些壓抑下去的慾望乃變成了「隱意識」。牠們仍是不斷的活動只是人們不自覺而已。所以愈是爲法律所不許的事，愈是爲禮教所痛斥的事則愈是慾望衝動最利害的事。這種壓抑作用又稱爲檢察作用。凡一切慾望爲社會所容許的就可以經檢察通過後而走到意識裏面來。凡不能爲社會所容許的慾望就被檢察官(censor)摒棄於意識門牆之外而禁錮於隱意識中。佛洛德在精神分析引論中解釋意識與隱意識以及壓抑作用用過這樣一個譬喻：

「潛意識的系統可比一個大前房，在這個前房內，各種精神的激動都像各個個體互相擠聚。和此相比連的，復有一較小的房間，像一個應接室。意識乃托足於此。但是這兩個房間之間的門口，則有一個人站着似的，負守門之責，對於各種精神激動加以試驗檢察。對於那些不健全的激動且不許牠們入應接室……潛意

識是前房內的激動，非另一房子內的意識所可知，所以牠們逗留在潛意識中。牠們若進迫門口而爲守門者所逐，那末牠們便不能成爲意識；那時我們便稱牠們爲被壓抑的。但即許入門的那些激動也不必成爲意識的；只是能够引起意識的注意，纔可成爲意識。因此這第二個房間可稱前意識的系統」。（第三編七〇頁）

「我們若稱一種激動爲被壓抑的，其意就是說牠因守門者不許牠侵入前意識致不能衝出潛意識」。

（同上高覺敷譯）

這是一個譬喻，我們現在來用一個實例罷。有一個年青的女子與一個愛人熱烈到了極點。她偏正要預備結婚的時候，女郎的父親得了重病，然而她是很孝順的，終日侍奉她的父親。只是她對於結婚的願望很強，所以有時她會暗咒她父親早死。但她以爲這是無人的咒怨，她恐怕要變爲大劣不孝。因此咒她父親早死的願望被壓抑下去。後來她從未知她曾經有過這樣一個願望，只是她得了「歇斯提里亞」的癲痺症。人們本來的慾望爲人倫道德的觀念壓抑了下去，而成爲隱意識。然而隱意識有時還想浮現於意識中，如女郎之欲暗咒其父之早死，但是又爲檢察官壓下去了。

但是何以她會成爲「歇斯提里亞」(hysteria)呢？這就是隱意識雖被壓抑而並未消滅的表現。隱意識仍然是在活動着，而且牠的力量更爲增加強烈。歇斯提里亞就是隱意識藉以發洩的機會。隱意識並不只在一切精神病中開辟其活動之領土，即在常人中，牠會在夢寐中活動，以至在日常的失言、誤筆、忘字、遺忘等瑣事中以擴張其活動之領域。佛洛德特著有釋夢與日常病態心理學以作實驗的研究。有時隱意識藉「昇華作用」(sublimi-

mation) 以發洩。所謂昇華作用就是用文學、藝術、宗教事業，等等為社會所稱許的事業來轉換牠的被壓抑的慾望。賈寶玉因為林黛玉之死而去做和尚，這是一個好例。在中國往往有許多女子因種種慾望之被壓抑而去修行，這是很多的事。如此之類都是隱意識的昇華作用。這都足以證明隱意識是活動，而且是強烈的活動。人類的行為受意識之外的心靈活動所支配，我們只是在不自覺中而已。

(3) 隱意識之本性 凡慾望被壓抑之後乃成為隱意識。而佛洛德以為一切慾望之基本慾望則是色慾。在隱意識裏面慾望完全是色的衝動。故凡為隱意識所支配之行爲都是色慾的。這種色的慾望佛洛德名之曰「慾力」(libido) (或音譯曰「立比多」)。「慾力」是隱意識一切衝動的基本力量。佛洛德說「慾力」是色性的。瓊恩則主張是求生之力，像柏格森的 *élan vital*，叔本華的「生存意志」一樣。阿德勒則認為「慾力」就含有求權的性質。同是一學派的三個人而對於隱意的本性有這樣大的差別。這值得我們特別注意。

先來說佛洛德的色慾觀。他以為人類從哇哇墮地的嬰兒到臨死的老頭兒，他們本來面目的慾望在基本上無一不是求色的滿足。色慾因為社會的裁制而壓抑下去遂成為隱意識。然其活動之力量較意識中尤烈。若干壓抑的情慾結合起來乃成為「情意綜」(complex)。牠們用各種反常的方式以發洩之。於是嬰兒的吮手指、吸乳、撫弄身體，都是色慾的表現。佛洛德還主張最奇特的兩種「情意綜」，曰「臘西施情意綜」與「伊諦普斯情意綜」。

(1) 臘西施情意綜 (Narciss complex) 在幼兒時代就有了色慾的表示這叫前生殖期。過了這個時期

嬰兒把自己本身當作色慾的對象。這顯明的現象便是玩弄自己生殖器。佛洛德引了希臘的一段神話。從前有一個美男子名臘西施，他愛他自己的美貌。於是他每天到井裏看自己的影子，後來跳井死了。這就是自戀（auto-erotic）。兒童之愛手淫據說就是這個根源。同性戀愛也據說是把自己相同的對象作為 auto-erotic 的工具。

（1）伊諦普斯情意綜（Oedipus complex） 嬰兒在三四歲時開始把色慾的對象從自己轉向到自己以外的人。這人常是嬰兒的母親。因為母親是最親近的，所以據佛洛德說，她乃成了尚未被壓抑的嬰兒之色慾的對象。佛洛德也引了一段希臘神話，這是 Sophocles 所作的一本戲劇，說一位伊諦普斯王子在命中注定當弑其父而娶其母。但是他深自懺悔以致兩目失明。終於因其雙目失明乃於不自覺中弑了他的父親而把自己的生母成了自己妻子。佛洛德以為在嬰兒時人類確有這種亂倫的慾望，只是在知識初開的時候被檢察者壓抑了下去。佛洛德說：「我們不難看見小孩要獨佔其母而深恨其父；見父母擁抱則不安，見其父他去則滿心愉快。他常坦白的表示其情感而尤娶其母以為妻；這似或不足和伊諦普斯之事互相比擬，但在事實上卻儘够相比了；其中心的用意是兩者所同的。」（高覺敷譯精神分析引論第三編一七頁）他在同書同處繼續的說：「你們要知道我僅描寫了男孩和其父母的關係，翻過來就女孩子說，也復如此。女孩常迷戀其父，要推翻其母，取而代之，有時且倣效成年的撒嬌，我們或只感覺得她可愛，而忽略其由這種情境而可以產生嚴重的結果」。大約六歲以後兒童已達到了色慾的潛伏期。原始的「立比多」被壓抑了。

（二）求權意志 在隱意識中心的活動，色慾雖有甚大的激動然不得因此而趨於極端。佛洛德的門人阿德

勒對其色慾觀就以爲言之太過。他說：「色慾之成分，若非就其在生活形式之關係而言，則無從估定其確實之價值。」阿德勒以爲生活的形式乃依環境之不同而變遷，然絕不能盡以性生活代表之。阿氏以爲隱意識的本性是好勝心，是求權意志。人類總以自己是全能的，是正確的而超過一切人的。但是當人們受到了強烈的挫折之後就把這種求權意志壓抑下去，乃成爲隱意識中的活動。牠在人類活動中不自覺的支配了一切。

(四) 求生之力 瓊恩極不以佛洛德之色慾觀爲然。他甚至於說那是荒謬絕倫的。不錯，「慾力」是有色慾的成分，也有求權的成分，但是這只是「慾力」的一部分。其實，「慾力」就是整個的求生力，就是柏格森的所謂生命之力。只要得「生」，那就不惜分化爲一切慾望以求之。瓊恩把牠比爲物理學上的力能。力能可以變爲許多的形態。力能可爲熱力、電力、動力等，其本質不變。「慾力」也是這樣的，牠可以求營養之滿足；可以求色慾的發洩；也可以求權力之優勝。然其求生則一也。我以爲這種矯正是對的。佛洛德之泛色慾觀我認爲這是佛洛德本人情色狂的表現。言人之有色慾衝動則可，而強人皆必得情色狂則大可不必。

總之，人類有求生之力，因而發爲若干慾望，自由衝動以求達到完整之生命。然以社會之裁制，道德禮教之養成，把若干慾望壓抑下去，入於無意識之境。故在此境界中各種的衝動皆有，或發而爲食慾，或發而爲色慾，爲求權慾，然均以求生爲基力。

(4) 隱意識存在之證明 隱意識是不自覺的一切心靈活動。牠既是不自覺的，我們何由而知其存在呢？佛洛德以爲隱意識的浮現是在夢、精神病、偶忘、誤筆、詆諆等等的現象中。在這些現象中的檢察作用消失了嗎？不檢

察員也只是偶爾的疏忽了牠的職務。乘此機會壓抑的慾望就脫穎而出。當檢察員清醒的時候「慾力」又潛隱下去。所以精神分析派之發見隱意識乃是他們治療精神病的結果。現在我們把精神分析派對於夢、精神病、偶忘、誤筆、失言、談話等現象的解釋以證明不自覺的心靈活動之存在。

(一)夢之解釋 在白晝間人們往往不自覺的把許多不能容的慾望壓抑，於是，這些慾望就在夢寐中發洩出來。夢是有意義的，而且是因果決定律的結果。無論怎樣似乎沒有有意義的夢總是以以前事情的某種原因的當然結果。佛洛德說：「夢者確實明白其夢的意義；只是他不知道自己明白，遂以爲自己一無所知罷了」。(第二編夢一二頁)所以「夢的原素初非主要物或原有的思想，乃爲夢者所不知道的某事某物的代替，……夢就是這些原素組合而成」。往往夢的表面是這樣的，而其背後則含這樣不同的意義在裏面。例如一個女人在兒童時常夢見上帝頭上戴一尖頂的紙帽。這樣的表面似乎是沒有意義的，但是這現象自含有一種意思。因爲她小時吃飯的時候她母親因欲防止她偷看其兄妹的盤中食物起見常使她帶上這樣一頂尖頂紙帽。這夢暗藏的意義就是說「你們雖欲隱瞞我，然我如上帝之無所不知無所不見」。佛洛德稱夢之表面現象爲「夢之顯相」(The manifest dream-content)，其背後之意義爲「夢之隱義」(the latent dream-thought)。「夢的隱義」就是被壓抑的真慾望，欲在夢中活動，無奈檢察作用在夢中未曾完全放棄其責任。所以有許多不能容的衝動仍爲檢察者所壓抑，於是便成了所謂夢的顯相。用佛洛德的術語說，這是「夢的化裝作用」。在夢裏面被壓抑的「慾力」欲浮現出來又被檢察作用的監視而牠們化裝起來。這種化裝又名「夢的工作」。夢的工作是把隱義變成顯相的。

過程。

佛洛德以爲夢的工作有三種手續：一曰凝縮 (condensation)；二曰移置 (displacement)；三曰視象 (visual images)。凝縮就是拿夢的隱義用較爲簡單的顯相以發洩之。「顯相好像是隱義的一種縮寫體」。凝縮的方法有：(1) 此隱義之成分完全消滅者；(2) 於隱義中之許多情意綜裏面，只有片段浮現於顯相中；(3) 同性質之隱義成分在顯相中混而爲一」(引論二編論夢二頁)。佛洛德夢見過討論植物，其實這植物是他園丁的老婆，他治療過的名叫「花」的病婦，他自己妻子所愛的花等隱義的凝縮。年青婦人夢見她丈夫和一個不認識的女子接吻。這一個女子就代表了許多在她丈夫周圍的女朋友之混一。所謂移置就是隱義裏面極重要的成分換成了許多瑣屑而無關痛癢的顯相。「移置作用有兩種方式：(1) 一個隱念的原素不以自己的一部分爲代表，但比較無關係的他事相代替。其性質略有近於暗喻；(2) 其重心由一重要原素移置於他一不重要的原素上，夢的重心既被推移，於是夢遂呈現一種怪狀」。(高譯同書六頁)。視象就是把抽象的想念用一種具體的可看見的對象作代替。在夢中夢者常把思想用日常見慣的東西去影射。例如一個女子在夢中被人打了一棍。這是影射她想和男子接觸的思想。

兒童的夢其顯相即隱義之浮現。沒有經過若干化裝作用。白晝未滿足的慾望從夢中得了滿足。所以兒童的夢也是完全的，可了解的心理動作。佛洛德說：「夢因願望而起，而夢之內容即所以表示這個願望。這是夢的通性之一。此外還有一個通性就是不僅使一個思想有表示的機會，而且借幻覺經驗的方式以示其願望之滿足」。例

如一個三歲零三個月的小女孩在白天遊湖之後，在晚上就大遊其湖。其情之快愉較白晝尤甚。這是因為白天她並沒有遊痛快，因而借此滿足。到了長大成，檢察作用漸次敏銳，即夢間亦時行其職務。故成人之夢於顯相背後的隱意就需要解釋了。某先生夢見他所認識的某女士失足踏到溝渠裏面，他把她救了出來。這個隱意就是先生已看中了她，要把她從愛河裏選出來做他的配偶。

夢既經過了凝縮、移置、視象的種種化裝作用，所以要解釋其隱意識之活動則不能不明其象徵。然佛洛德以爲一切夢的內容都是色慾的象徵。他把「手杖、洋傘、竹竿、樹幹等，或有刺激性與傷害性的什物，如小刀、匕首、槍矛等都是男生殖器很妥切的象徵。少女在夢裏爲佩刀與佩來福槍者所追逐，這是最尋常的，不難翻譯」。「女生殖器則以一切有空間性和容納性的事物爲其象徵，例如地坑、洞穴等，又如缸和瓶等，各種大箱小盒及櫥櫃、口袋」、「蘋果、桃子及一般水果則爲女性乳房及臀部的象徵」。至於夢見郊遊、打獵、爬山、騎馬、入叢林、探桃源則全爲性交的象徵。總之，佛洛德是以色情狂的精神透視一切。瓊恩便不以爲盡然。瓊氏以爲夢是原始印象的複現。夢不是如佛洛德的因果決定論。夢是有目的性，牠是從隱意識中去彌補或糾正意識的個性。夢是自由聯想的結果。瓊恩舉了一個例。一個剛從大學畢業的學生曾經夢見他同他的母親姐姐一同上樓梯。當時他聽說姐姐不久即將分娩。這在佛洛德看來是極顯明的色慾衝動。瓊恩則不以爲然。瓊氏以爲這青年眼前的職業尚未解決。他雖覺得職業的重要但對於久別的母親太疏忽了。他雖想起了愛人的情摯，然鵬程萬里尤未限量。新生命之產生以努力前進爲要務。這樣種種的情境聯想起來便成了這樣一個夢。母親示義務的疏忽，姐姐示愛的情摯，上樓梯示前程，分

婉示新生命。這整個夢的目的就是鼓勵這青年努力奮進。

瓊恩以自由論代決定論，以隱意識之含有道德原素代佛氏之色情狂，這是作者認為極要的一點。瓊恩再三的說：「隱意識對於意識確有一種補助的作用」。

(二)精神病 精神病也是隱意識活動的證明。在患精神病的人的動作裏面我們能看出許多在不知不覺中被壓抑的慾望沖浮起來。也可以說精神病是慾望衝動強烈時為檢察作用所壓抑而得的結果。所以精神病即隱意識活動之領域。患精神病的人其種種的行為視為瘋狂的，無理取鬧的，毫無意義的，其實，這些行為都是有來歷的，有意義的。只是患者和旁觀者都不知覺而已。佛洛德認為這是一種「傷痕的執著」。患者不自覺的把過去的某一點死死的執著，其行為以致和現在或未來都脫離了關係。佛洛德說過這樣一個奇特的病症。有一個十九歲的女子，敏感活潑。忽然患了迫脅狂 (the obsessional neurosis)。她容易動怒，對她的母親常常發生惡感。她睡的時候最怕喧擾。於是每晚大小的時鐘都停止了。床面前的花瓶她都深慮的墜落而移到別處。但是她因為害怕而把那扇通到其父母房間的門終夜的開着。在床上她不使長枕頭觸着床架子。她蓋鴨毛被必把鴨毛抖下壓平了再蓋上。這都似乎是沒有意思的舉動。而佛洛德解說得頭頭是道。他說：「你們現在只須知道病者幼時對於其父曾起一種「性愛」(erotic attachment)。這種性愛乃足使她顛倒若癡，也許因為這個緣故，所以她對於母親的感情如此惡劣」。(高譯引論三編三〇頁)佛洛德說她害怕，要安寧，全好像夢裏的顯相。尚非隱意識之本然。佛氏以為這女孩認鐘表是女生殖器的象徵。「她怕花瓶跌碎就是表明其拋棄整個關於貞操和初次流血等

事的情意綜」長枕頭是女性，床架像男子，所以不許牠們接觸。開着母親那邊的房門她是想阻礙她母親同父親發生關係。總之，佛洛德的分析多着呢？我們用不着細表。這女郎的病象都是「妬」的表現，她不欲一切女性現象與她父親接近。這都是她不自覺的行爲。因此，一切精神病也和夢一樣的是潛意識的心靈活動。

(三)失言、偶忘、筆誤 人們日常的一些瑣屑過失，佛洛德認爲全是被壓抑慾願之浮現，換言之，亦足以證明隱意識之存在。這些瑣屑的過失初看似乎是偶然的，無意的，佛洛德以爲這都自有其前因後果。失言與筆誤就是愈被壓抑的思想往往愈易於在不覺中脫穎而出。例如某次國會議長在開會時說「諸君，今天已足法定人數，因此我便宣告閉會了」。他把開會說成閉會了。表面雖似無意，實則他不知不覺中總認爲這次會議是沒有好結果的。還有一個有趣的例子。某解剖學教授講鼻腔的構造，學生都以爲已經了解了。他說：「這很難使我相信，因爲了解鼻腔構造的人即在幾百萬人的城市也僅舉一指可數——不！不！我的意思是屈指可數」。其實他在隱意識也只承認他一人懂得這個問題。（見高譯引論一編三〇頁）至於對最熟悉的人的名字偶然忘記這也是隱意識之活動。某女士總只稱她女友未出閣前的名字，而忘記了她結婚後的姓氏。研究的結果，纔知道她原先是反對女友的這件婚事，而且也厭惡女友的丈夫。故過失乃是兩組不同意向互相牽制的，傾向爭扎的結果。愈欲阻止之，而終於發洩之。這些過失，其背面均有心的活動激動之，惟乃是潛伏的而已。

精神分析派擴充了心的活動範圍，在自覺的活動向有不自覺的衝動。這是我們認爲這一學派的貢獻。個體的活動往往得到許多意想不到的結果，人類的行爲往往有許多不知不覺的激動，這都是受一種潛勢力的支配。

在佛洛德看來，這種潛勢力總是萬惡的、污穢的、不道德的。他以為潛意識就是禁錮姦淫犯的牢獄。我認為這是佛洛德極大的錯誤。他帶了情色狂的眼鏡看一切的行為。瓊恩已有所矯正。我認為隱意識包含有極高尚、極道德、極純潔的力量。牠趨向於完整性之現實。牠支配着一切人類的行為，然而其支配之目的在求人格之全體，價值之綜合。

三 心之長成

心是怎樣長成的？這個問題在心理學上我們當然要討論到學習問題，同時也要知道在沒有學習之前，新生的嬰兒有沒有心的活動。這就是問心的長成是怎樣開始的。所以心的長成包括遺傳與習得兩個問題。關於遺傳方面，傳統的心理學是承認人有本能的活動。不過這些活動都是不理解的，無意義的。但是在極端的行為派看來，人類是沒有本能的，一切都是習得的。關於習得的形成問題，則有聯合心理學之主張心的活動是有許多單位的原素所構成。心是個別的，單純的感覺所聯合的組織。這以馮德（W. Wundt）為代表。但是行為派主張學習是刺激與肌肉反應的聯合。活動的單位是「刺激與反應」。這以華生為領袖。

然而本能的存在是不可否認的事實而本能之有理解力這也是可以用實驗來證明的。至於純粹的用分析法去討論心的活動，這又不合乎心的本性。拿機械觀去研究心靈比拿牠去研究生命尤為妄謬。其理由我都要說明的。現在我只說我不能以這些學派做代表去討論心之長成的問題。我以為真能認識心之長成的要算德國新

興的格式塔學派(Gestalt psychology)。我遂請格式塔的理論來解決心的長成問題。格式塔心理學以爲心的活動要綜合的討論，心的長成是整個的表現。心是有組織的整個體，假使我們把心分析開來便無所謂「心」了。要把肥皂泡弄破之後去看肥皂泡的構造，那就太滑稽了。電流分斷之後去研究電的流通，也是同樣的無聊。機體不是器官加積的總和，而是不能分開的完整體。這在生理學我們有極鞏固的基礎。而心的活動和長成尤當以有組織的完形爲原則。以分析爲唯一工的郭任遠先生要知道我們並不「在破字紙籃裏討生活」也不「單用舌筆來討論」。根據十幾年實驗的結果所產生的格式塔心理學絕不能與物理、化學、生理等一樣。物理化學絕不是研究心理學的基礎，而反是研究心理學的障礙。

(1) 心之原始經驗 心的原始活動我們只能從新產生的嬰兒的一切活動中去觀察。在必要的時候我們也可以用動物來做證明實驗。考夫卡把嬰兒運動的開展視爲有四種不能分離的程序。在初生的時候嬰兒有一種自發的活動。他會啼哭，他會伸張其四肢，他有食的動作和眼的活動。這種運動並沒有外界的刺激或情境的引起。但是這種運動不能與情境完全無關，其性質亦不能毫無規定，因爲嬰兒不能不需要營養與生長而這些運動的職能就是「促進其各器官的生長和成熟」。第二種是反射運動。這是反應外界刺激的。這些反應有賴乎個體的遺傳而無須學習的；牠有非常齊一的特性，如同一刺激則引起同一反應。如眼睛因太陽光的擊射而縮小其瞳目。瞳孔的反射，在兩隻眼睛中是合作的。若是光線照着一隻眼，則兩眼瞳同時縮小。兒童的眼睛可注視到發光的東西。在常態中我們尙不能確定「被動」的注視是否比「自動的」注視發生得早些，然而主動的注視在兒童

中是可能的。第三種是兒童的本能運動。本能最普遍而顯明的就是吸乳動作。吸乳不是繼續不斷的也不是到疲倦了纔停止。吸乳運動含有一種充實營養的目的。假使嬰兒不飢餓的時候是不吸乳的。在動物裏面如小雞的啄食，飛鳥的築巢，松鼠的吃果，都是沒有經過學習而能的。本能的動作已有一種確定的目的。當這目的達到之後，其動作就停止了。這種運動是很複雜的，牠要維持生存和綿延種族。第四種就是表示的運動。兒童有哭笑轉頭，和因酸苦而皺面。牠是出於自然的。

(一) 本能之理解力 本能的存在是誰都不能否認的。人工孵育的小雞，沒有見過母雞的動作而能啄食距離很近的穀粒。沒有老鳥撫養的鳥長大到孵卵的時候也會做巢。纔生下的嬰兒若是把乳頭放在他口內，不一刻他就會吸乳。華生輩以為這只是一組連鎖的機械反射。而郭任遠更是否認一切所謂遺傳的活動。我們現在看假使以本能為連鎖的反射之學說是不能成立的話，則郭氏的故意(exaggerating)便無討論的必要。本能的運動絕不是如郭先生所說的「未生的胎兒及初生的嬰兒的種種無秩序的和無組織的極簡單動作」(郭著心理學與遺傳二六五頁)之連鎖。因為我們要顧及下面的事實：本能有很確定的目的，假使在常態之下某種目的不達到的時候本能的活動是不會停止的。而且在不同的情境之下，其目的不能達到時，本能的運動也會隨情境而改換以達到同一結果。飛鳥築巢的時候，牠攜帶重點的樹枝和帶輕樹葉所用的運動是因境而異的，然務使其目的達到。就是該目的絕對不能達到的話，牠至少也要有達到該目的趨向。嬰孩吸牛乳時，若乳瓶不通，則吸吮更加起勁。這是摩耿的所謂「堅持性」。何以本能因情境之變易而不惜改換其運動以達到其目的？何以本能的活動

遇着困難時要堅持的前進。這都是生理反射所無以解釋的。

對於本能與反射弧不同的地方考夫卡在他的心之長成（高覺敷譯即兒童心理學新編）又列了三層理由。（見譯本第八五頁）（1）反射弧是許多個別活動的集合。牠隨生機體的神經原系統的秩序而漸次發動。但是本能運動並不是許多各自分立的部分活動的集合。本能「有一致的進程，是一種連續的活動……相接而有始有終的整體」。（八六）本能活動是整個的，有目的的。（2）「反射為『被動的』的行爲，有賴於前行的刺激；本能的行爲則為『主動的』，能搜尋刺激」。在本能中外境的刺激是不足以引起反應的；反應還需要一種主動的力量。這種主動力就是生機體的需要。當需要滿足的時候活動也停止了。（3）本能的運動可被當前之感覺情境的不同而決定。故不同之活動可達到既定的目的。考夫卡說：「由此可見，本能的活動和有意活動相類似的程度遠甚於牠與純粹反射相類似的程度。無論如何，本能活動含有有意動作所特有的『向前性』」（高覺敷譯八七頁）

現在我們可以結論說，心靈的基本活動是受之於遺傳的。這種活動並不是一堆反應的集合，而是一組與生俱來的反應「主動力」。這是一種整個的內在的需要或衝動。這內在的主動力與其外在的情境相和諧而活動。所以心的活動在其原始都是有理解力的，雖然這種理解力是弱小的，模糊的。所謂心的長成就是發展這種理解力，加強這種原始的經驗。

（二）完形及其背景 心的活動聯想派以為是一點一滴的感覺本位加積起來的。但是我們認為心是一種

完整體，牠雖有生理的基礎，然這些生理基礎分析得「雞零狗碎」之後，便絕不能尋得心。電流雖要通過銅絲，然若是我們把銅絲切成一段一段之後，在這一段一段的銅絲裏面，我們能找出電的特質來嗎？而且銅絲絕不等於電流。心的經驗好比一支有音律節奏的歌曲，雖由七個基本音階配合組織成功的，然一支歌的特性就是由於這種協和配合的組織，而不即等於單個的音階。我們把伏爾加船夫的曲譜分析爲 1 2 3 4 5，那還成其爲船夫曲嗎？所以心的活動是一種有節奏的組織。心的長成就要客觀的宇宙經過整個體主觀的配製。原始的經驗與成人的經驗並不是單位加積的多寡，而只是其完善清楚程度深淺之不同。考夫卡說：「客觀的宇宙，須加以個體主觀的構造，纔可決定個體所有的經驗。新生兒對於宇宙的經驗之有異於成人，正好像不諳音樂的人聽樂之有異於音樂家。」（高譯 一一九頁）

[illegible]

形。如(丁)圖是三個不同形的圖樣然我們自然會看出是一條曲線(5)凡是對待相稱的部分會組成完形。如一整體而不知牠是兩個的組合。

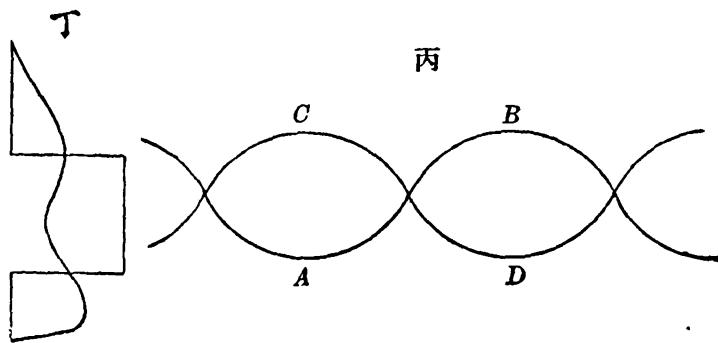
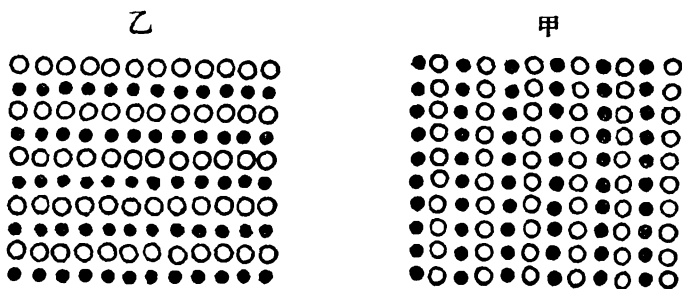


所以兒童的意識都是從整個方面着手。由這一點格式塔心理學派得到一個基本原理，這原理說凡

兒童之認識某一物乃由該物四周之情境互相關係中顯現出來。兒童要從整個的關係中纔能看出其間所特現出的圖形。這就是說，確定的現象或圖形必從一不確定的無限制的背景中凸現出來。我們絕不能不顧及整個的關係而得單獨看出個別的現象。兒童最早的經驗或遺傳的先驗就是這種由背景所顯出的圖形。

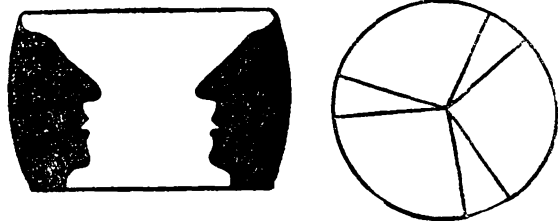
考夫卡名之曰「心理的完形」(mental configuration)。關於完形，考夫卡下過這樣的定義：「假使有一

種經驗的現象其每一成分都帶有其他成分；而且每一成分之所以有其特性就因為其他部分及他與其他部分



的關係，這種現象便將稱之爲一種完形」。高譯（一二二頁）苛勒（W. Köhler）在其格式塔心理學一書說：「一種歷程，生動的支配其本身，規律其本身，而爲一完整境界中的實際情境所決定，這種歷程就可說是依隨於完形論的原理」。（Wherever a process dynamically distributes and regulates itself, determined by the actual situation in a whole field, this process is said to follow principles of gestalttheorie. Gestalt Psychology p. 193）這種心理的完形是兒童最早的心理活動。

（三）聯感論之荒謬 我們既明白了何謂完形又了解了圖形（figure）與背景（ground）的關聯，於是我們乃可進而駁斥以經驗爲個別感覺之聯合的荒謬。先讓我們看看下面的一個圖形。初看是圓形內包括三條很狹的扇葉形。但是假使我們再從圓形的中心注視，那三條很狹的扇葉形會變成另外三個很寬的扇面形。同樣一個對象會形成兩種不同的圖形。還有著名魯賓杯子（Rubin Cup）。同樣一幅圖樣，假使我們的眼光以黑色爲背景，以白色爲圖形，那末所見的便是一隻杯子。若是我們把白色視爲背景，以黑色視爲圖樣，則所顯便爲兩個相對的人頭。聯想說以爲意識是感覺原素的聯合。那末何以同一感覺原素沒有任何外在的變移，而有兩種絕對不同的圖形呢？行爲派的刺激反應之機械觀也不足以解釋，因爲感受機關所接受是一樣未變的刺激，則神經結中所經過的或激起的力量也當是一樣的，然而何以有兩種不同



的反應意義呢？可見人類實有一種了別的主動能力。

再試想成人在「心不在焉」的狀態中又是怎樣一個境況。我們的意識一變而為一團模糊的混一體。這就回到我們原始意識的境界。這是一切圖形所由發現的背景。當「心不在焉」的狀態中，我們也許有刺激，然而我們能食而不知其味，聞而不知其音，見而不明的意。這若是用感覺原素聯合說去解釋，那就絕對此路不通。因為特殊的刺激不必都有特殊的意識現象。

現在我們要說到一個駁斥感覺聯合說證明完形論的客觀實驗。這個實驗名曰「選擇訓練」(selective training)。用淺灰色和深灰色的紙蓋。使動物到淺灰色的紙蓋裏面尋得食物，而到深灰色的紙邊便沒有食物。這樣訓練純熟之後，這動物會直接向淺灰色的紙蓋反應。假使我們把淺灰色的原紙蓋仍然保留，把深灰色的除去，而另外代以較原有淺灰色的紙蓋更要淺些的灰色紙蓋。第二個淺灰色紙蓋是新加入的，動物沒有反應過。假定照特殊刺激引起特殊反應的主張那末動物當仍是反應第一灰色紙蓋（即原有的）而不顧新加入的較為更淺些的紙蓋。但是實驗的結果，動物趨向新加入的更淺些的灰色紙蓋的次數要較多於其仍然反應原有淺灰色紙蓋的次數。這就證明在這個實驗裏面動物在訓練時期總是選擇兩種之中較淺些的紙蓋，所以在第二次決選的時候牠仍然選擇兩種灰色中較淺的一種。若是我們在另一實驗中使動物反應深灰色的紙蓋而得食，反應淺灰色紙則否。若是以另一更深的灰色紙加入而拿去淺灰色的。那末這動物又必多是反應那新加入的更深色的灰紙蓋。可見動物或嬰兒的反應不是個別的而是完形。牠總是認識全部的關係，注意一圖形而及於其背景。

苛勒拿這個實驗應用於母雞，黑猩猩，近三歲的小孩無不皆然。苛勒的報告是這樣的：四個母雞，用兩個訓練得選取淺灰色，用兩個選取深灰色。在八十五次的決選中新加入而未經選過的紙蓋，有五十九次是當選的。而原來訓練時當選的顏色在決選中反只有二十六次當選。可見完形的經驗在嬰兒心靈確是存在，雖是很幼稚。這種心理的完形是心之長成的基礎。

(2) 心之發展 兒童原始的經驗是一種心理的完形。心靈即在其原始亦是主動的認識一種圖形而兼及其背景。這就是說，原始的心之活動就是全盤的反應情境的整個關係。心靈乃是不斷的保持這種平衡的狀態。假使情境的整個關係中發生不同的變動，心理平衡的狀態就被激動了，全部的形勢都要變更了。換言之，情境的完形發生了缺點。心的活動要不斷的彌補這些缺點務使成為完形的組織；要繼續平服激動，求得更高的心理均衡。於是心的活動就漸次的生長。所以心的發展不是若干感覺原素之增加，也不是肌肉反應的加強，而是心靈主動的彌補缺點，引起原始心理完形模型之更整齊，更全備，更完善。

(一) 發展之方式 心的發展是有兩方面：一是本能及其成熟；二是行為的習得。前面我們已經講過了本能問題，現在我們再看格式塔派對於學習問題將予以怎樣的解答。考夫卡把心之生長立了四個方式。(1)「純粹運動現象的發展」。兒童初生的原有的運動和姿勢複雜的組織起來而成為精巧的新運動。他原會轉動、握持、行動、以後漸漸的會說話、寫字、彈琴、遊戲。(2)「感覺經驗的發展」。兒童原始的經驗是很簡單的，純素的，以後乃漸次發展為繁複的，雜色的知覺經驗。知覺已漸有完善的組織，全整的模型。(3)運動與感覺雙方合作的發展。內的

活動和外的行為聯合起來以得到更適當的反應。發展歷程要不斷的融合這兩方面而成功一整個的行為方式。母雞會跑路又會看見硃沙色的毛蟲。而當母雞看見硃沙色的毛蟲之後就會很快的跑快。這是運動與感覺的組合，發展的結果。(4)這一層是觀念的行為(ideational behaviour)。在某些活動中已參加觀念的干預。當我們動作的時候若是遇到了特殊的情境，我們就會暫緩動作而作相當的考慮。假使一個小孩看見鄰兒有一很好玩的火車，他本欲拿過來玩，但是他受了「勿取他人之物」一思想的干涉之後他便不去拿了。這也是習得的作

用。

這四種方式考夫卡雖是分別的列論，然皆有不可離之關係。純粹運動的發展並不只是機械式的動作，牠同時也含有知覺的發展。譬如兒童遊戲，他要明瞭遊戲的玩具，運動的地位，場子的大小。純粹知覺的發展亦不能不聯帶的有運動的進展。譬如我們要知道很遠的地方來了一羣什麼東西，我們就要伸長了頸項向前觀望。而觀念之加入運動與知覺尤為心之生長的主要工作。心的活動可以超過直接的情境而昇入較高的發展。最後考夫卡鄭重的說，我們不能以為一切習得的動作都是學習而得的，因為其中也有本然自動能力的成熟。

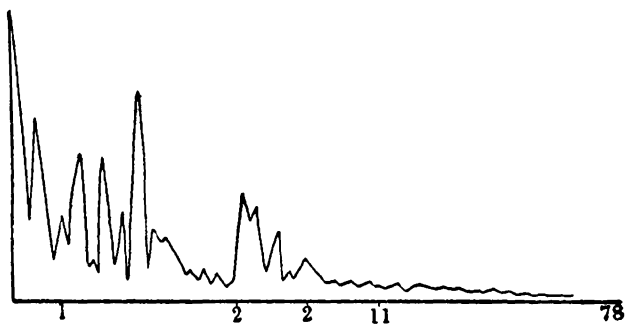
(二)行為派學習律的錯誤 心的長成只全憑學習而成功。而學習的成功都只是經過盲目的行為的嘗試，凡有用的都集聚了，無用的都淘汰，這種歷程純粹是機械的。這就是前面我們說過的桑戴克所發現的「嘗試與錯誤」的原理。他們認為動物或嬰兒是沒有主動的理解力。動物本身並不知道牠為什麼要這樣，牠更未有參與其「意見」。他們而且主張所謂學習並沒有新動作的產生。在我們的神經系裏面原有許多的聯結，學習就是把

少數有用的聯結加強，並且選擇出來組成適當的秩序以備運用。那些無用的聯結就逐漸消滅。所謂有用的動作和無用的動作在動物本身是沒有意義的，沒有目的的；他們以爲凡足以使牠有快感的就是有用的，而那些引起不快的即是無用的。這種學習律絕不足以解釋心的長成，完形派舉了下列的理由：

(1) 假使有用的動作是由於有快感的滿意，那末動作之後隨即得有快感，較之動作後許久不得快感的行爲，應當是容易學習着。但是這種假定是不合乎實驗的。用兩組白鼠走簡單的迷津。甲組到達目的地位便可得食物，乙組到了目的地之後遲延五分鐘後始能得到食物。照前面的假定說，這遲得食五分鐘的白鼠其對於迷津途徑的學習當較甲組爲緩慢。然而實驗的結果，這五分鐘的遲延對於學習的速率是沒有影響的。甲乙兩組的學習仍是差不多的快。

(2) 行爲派之認爲動物是不理解自己的行爲，因爲他們假定動物是愚笨的。這種假定根據兩種事實(甲)動物動作的時間曲線，(乙)過錯的屢犯。我們先來研究第一種事實。動作效率與時間的關係，桑戴克有過下面(見二一〇面)的一個統計圖。他以爲假若動物有一丁點兒智力就不致於經過了幾次的脫籠而仍不能適當的重演。假若動物能有一絲一毫理解其情境的能力，如遇同一情境牠必能立即解決其問題而無誤，那末圖中的曲線必驟然低落，而不復屢復增高。然而下圖是實驗的事實。所以動物是無理解力的。但是我們能舉出一次的嘗試就可學習成功的事實。摩耿把初生下七天的小雞放在一個新聞紙的籠裏面，小雞便會抓破籠的一角，逃脫出來。若再把牠放在原處，牠仍會跑向前將報紙抓下。如若把牠在籠裏和相反的一面，牠仍會轉向前面而沖破脫逃。

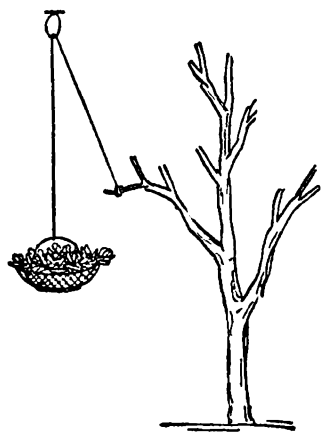
這小雞的動作在時間曲線上是驟然降下之後便未漸昇上了。可見行為派的甲項事實是不足以證明動物的無智力。但是他們的第二件事實動物屢犯過錯也不足以證動作的機械。不錯動物對某情境學習成功之後仍時有錯誤。但是我們知道這是理解力程度高低的分別而不是學習為盲目動作的證明。假是實驗動物的情境是足以使動物全盤的領悟，那末這種「愚笨的過錯」是不會發生的。反過來說，假使有一極複雜的問題就是人類也難以應付。但是有時某情境雖足以引起過錯，而反沒有過錯，這當是行為派所驚惶的事實。用迷津的方法，有一條通達的道路可得食物，而絕路則很多。一個老鼠平常只需二十五次便可學得這個情境，現在加練百次。每一個老鼠都已學習直達目的地的途徑。在這個時候，若是我們打通一條絕路使牠成為達到食物的捷徑。黑金生 (G. D. Higginson) 試驗九個白鼠其中有五個馬上就直接走捷徑去取食，還有四個稍有遲疑之後也採取了捷徑。這都證明了行為派以為行為全是機械的盲目的，這種假定是錯誤的。



(三) 黑猩猩的實驗——對動物行為有理解力的證明。苛勒長騰涅立夫島科學實驗室的時候利用這個機會研究猩猩，著了一本人猿之心靈 (Mentality of Apes)。苛勒的目的就在積極的證明動物的理解力，同時

也是解釋心的發展就是這種理智力的引起。苛勒對於這個實驗有兩個原則，第一是設立一個須要動物用間接的方法去解決的情境，這是積極證明黑猩猩的智力；第二此情境務使此動物有全盤了解的可能，這是消極的防止從以過高的智力標準測量動物所發生認其為盲目的行為之誤解。苛勒的實驗是由簡而煩，以有系統的變動增加情境的複雜性。

(1) 第一個實驗較為是一個困難而複雜的問題。有一籃香蕉，用一根繩子穿過一個銅圈，其一端繫在籃上，其另一端繫於樹枝上。情境是這樣的：假若繫在樹枝上的繩結鬆脫之後，那端的水果便會落在地上。被實驗者為黑猩猩蘇丹。實驗的結果是這樣的：牠看見一籃水果不能直接用手拿到，首先是似乎不安的樣子，繼而牠爬上了樹枝，拉繩子結在樹上的這一端。於是水果便拉到了靠近銅圈。牠又放鬆繩子，使籃振動而傾側，水果便落在地上。牠就下樹拿水果吃。第二次牠又爬上樹，因牠拉繩用力過猛，以致繫在樹上的結鬆脫。水果籃子因此全都落在地上。牠便跳下來拿了那籃水果去了。三天後略加改變而實驗蘇丹乃決取最後的方法。這個實驗還沒有積極的貢獻，不過已足表明苛勒用間接方法達到目的之意義。



及。不過水果繫有一根繩子，其另端是放近牠可拿得到的地方。於是牠拉繩得果。(3)第三是用木材代繩子。

(4)這個情境是將水果放在很高的地方。旁邊放着一個木箱。牠會把木箱靠近放水果的地方。然後牠登箱取果。(5)用一根繩將水果懸掛在高處，使牠搖繩便得果。(6)籃子放在籠外可用手杖拿到水果，然在籠前置一大木箱使手杖拿水果而受到障礙。猩猩就先要移開木箱，再用手杖。(7)第七個實驗，水果仍然是放籠外，既無手杖亦無相像的東西。這猩猩會到籠背面的枯樹上折一樹枝來拿取其目的物。(8)掛着一條繩子下端繫有一根橫木，這繩並繞著橫木三度。若利用這橫木打秋韃似的蕩過去到達目的地，則在之先必要把繞着三度的繩放直。(9)地上放有一根繩子，可以把牠掛起來做成一秋韃繩子。(10)水果掛得很高，需一木箱墊腳拿取。遠處有一木箱，只是裝滿的石頭。如用此木箱必先搬出裏面石頭。(11)水果放得較遠，在籠裏的猩猩拿不着，面前有兩根竹竿，然都嫌短了。牠非先把兩竹竿連接起來，這樣長就可以拿到果子了。(12)與第四實驗差不多，只是一個木箱尚嫌太低。須以二三木箱疊集起來，乃可拿到那掛得很高的果子。實驗的情境漸次增加其複雜性。

(13)苛勒在第十三個實驗中更加成了雙料的複雜性。如籠內雖有小短桿這絕不能到達目的地，但能到達一放在籠外的較長的桿子。此長桿乃可拿到目的物。猩猩必由短桿拿取長桿，再由長桿拿取果子。(14)把這長桿放在屋頂，要另用木箱爬上去，而木箱裏面又裝滿的石頭。

(15)這實驗更複雜了。水果放在離籠子四十五生的米突的地方，但是這水果是放在一個四方的抽屜裏面。這抽屜三面都有邊緣只有背着籠的那邊無緣。所以水果不能直接向籠面前滾出來。如要取得目的物，必先用竿

將水果向抽屜後面推出來，然後從旁邊引近到動物的面前。

這些實驗苛勒都已漸次由簡而繁的成功。黑猩猩一次難一次的做下去。在牠前面牠常是注意到有一個目的物，而繩竿等物不過是工具而已。牠的目的是一個情境，而放在旁邊的物件原是無關的。把這種無關的東西和情境發生一種特殊的關係，視如爲達到目的的工具，這就是學習。兩個獨立的完形，在特殊的情境之中爲主動者引起另一完形，而該兩完形便成了牠的部分。這決不是微幸的成功，決不能把猩猩及其他動物的行爲視爲純粹機械的，盲目的。否則，牠怎樣懂得應用工具，怎樣過去的若干結果重新組合起來另外解決新的問題。考夫卡說：「學習永遠不全爲特殊的。一個生機體對於一個問題，若已有一種聰敏的解決，便不僅學得解決將來再發生的同樣的問題，而且還能解決前所不能解決的不同的問題，所以學習乃是一種真正的發展，而不僅爲動作的一種機械的累積。」（高覺敷譯考夫卡著兒童心理學新論一八九頁）所謂真正的發展即引起新完形的顯現。

（四）完形的構成 本能不是感受與運動機械的反射弧而自有其理解力，自有其組織。學習也不是機械動作的加積而更有其自主的心理活動。我們知道所謂理解力，所謂自主的活動就是說動物和人類都能了解一整個的情境和在此背景中顯現出某種相當的圖形。總之，我們有完形的領悟。背景或整個情境是含糊的，疏淺的，平鋪的，無組織的。在嬰兒的新生時期，或沒有訓練過小動物，牠們只能在這種背景中抽出極簡單的圖形，其他的組織牠們還沒有這種集中的程度。當牠們漸次長大的時候牠們增加了相當目的的需要。於是牠們從背景中綜合出相當的關係，加以新的組織。從這種新的完形去達到牠們所需求的目的。這便是我們所謂學習。學習所以就是

我們不斷的從情境引起新的完形的模型，構成特殊關係的組織以解決當前所需求的問題。所謂練習也並不如行為派視為盲目的對無用聯結之淘汰，有用聯結之加強。練習就是把已經引起的完形復新活躍，使之更為有效的隨時用以解決困難。苛勒說了一段很透澈的話：

「我們的結論是這樣的：聯結是依據於組織的，因為聯結只是組織歷程之後的結果。當我們第一次介紹組織概念的時候有許多機械論的阻礙，在這些各方面，我希望我已講明根本上經驗不能從以前任何形式的學習產生，所以組織當為經驗最原始的情態。有時在實際經驗確是發現了過去經驗的影響，然而這過去的經驗之本身仍是過去的組織之結果，因為普通實際經驗中所含的意義是從重複得來，而此種重複是根據一較大完形的痕跡。最後，我們若要認組織為聯合的意義，那末我們就要用在一大情境中以前的組織所有的痕跡去說明實際的組織。……組織當為最根本的機能概念，而聯想或意義都只是根據於這種概念而來的。」（格式塔心理學二九九——三〇〇頁）

這所謂組織就是完形的構成。不論是本能、習慣、智慧的動作都是以完形的組織為普遍的基本的原則。

（3）心之長成的歷程 現在我們要具體的研究心之長成所經過的歷程。這個歷程考夫卡告訴我們是由本能的完形而感覺的、知覺的、觀念的完形以到數目的完形。每一層引起的組織較之前層為複雜。而外界的情境就是完形的背景。這個歷程是趨向於更完美，更整齊，更全備的完形模型。這樣的趨向之所以可能必賴記憶。所謂記憶就是生機體所保持的完形之重新呈現。假使某種情境之再發生便易於使第一次在此情境中所產生的完

形之呈現，而且要較之敏捷。即使僅此客觀情境一部分之再發生也足以引起前次類似的完形，所以記憶在心的長成中也是很重要的分子。

(一)運動的完形 拿走路來做代表這是遺傳的行為而不是學習的。在小的時候肌肉還沒發達完全，所以不能自由靈便的行走。這是成熟的問題。還有嬰兒伸手拉取東西，這也是原始的運動。這都有傾向目的的特性。牠們的發展是從簡單的運動到複雜的動作。凡不相連續的動作都漸次綜合起來而組成一種「運動的節奏」(movement-melody)。所謂運動的節奏乃是一個連續的有完密組織的整個活動。這就是從背景中引起的完形組織。運動的進展即構成較完善的新完形。這種新完形的構成乃賴於兒童意志之強弱。「兩個兒童，體力相等，其本能發展的程度又相同，然而假定其一的意志力較強，則其行為的完成也較速」。這考夫卡所引用斯騰(W. Stern)的一句話。(見高譯二三五頁)

(二)感覺的完形 我們先來研究色覺的發展。兒童在原始只知有色和無色的區別。他們只知道在無色的背景上呈現出顏色來。顏色的區別又以色波較長的較早於色波較短的。這便是「溫暖的顏色」和「冷淡的顏色」之區別。再從這種區別而乃認明四種主要的顏色，如紅、黃、綠、藍。這種顏色感覺的區別是很明晰的色覺完形。在沒有顏色的背景中顯出了有色的圖形；在冷淡的背景中呈現了溫暖的完形。考夫卡說：「由我們看來領會一種顏色的差異，意思就是說這兩種顏色已經組成一種聯合；換句話說，那邊已起有一種兩個顏色的完形，而這兩個顏色便各依其在這完形中所處的地位而發現，所以顏色知覺的發展就是新的顏色完形之逐漸的創造」。

（高譯二四三頁）至於「顏色的恆常性」兒童是保守不變的。黑影子裏面的白色，絕不會視為黑色，而亮灰色也不會看成白色。這都因為是以完形為基礎的。

空間的知覺也是以創造新完形為發展的。兒童的視野在原先是有限制的。他首先看見眼前面的東西。而兩旁的，上下的東西實際上他都沒有注意。這是因為原始完形還沒有成熟到固定的新完形。「體積的恆常性」也和「顏色的恆常性」一樣的保持。苛勒曾把黑猩猩實驗使之選擇兩個距離相等的盒子中的較大的一個。假使把這較大的盒子放得較遠，在黑猩猩眼膜上反射出來反而變為較小的一個盒子了。但是黑猩猩仍然拿那個放得很遠，似乎很小，而實際較大的原盒子。這都證明兒童對於體積的知覺和物體在空間內絕對的地位是沒有密切的關係。體積固定的完形是保持在心靈活動裏面的。至於「形式之恆常性」亦復相同。這種關於色、積、形的恆常性的事實乃是根據於完形的發展。完形一方面是由不成熟而至成熟，一方面是由背景中重新創造新組織。

（三）運動感覺的完形 前面我們已經說過，在運動與感覺之間也有一種完形的關係。運動與感覺常為一整個完形的兩方面。這一點考夫卡曾用摹倣來說明。一方面我們要知道別人的動作，一方面自己照樣去動作。這是運動與感覺兩者合作的。考夫卡說：「若由我的意思陳述這個問題則摹倣由於（一）個體本性中所已有的完形因旁的個體完成了一種同樣的動作而開始活動；（二）個體若看見另一個體有某種方式的動作而引起一個新的完形則也可謂摹倣。」（高譯二七五頁）第一種摹倣謂為原有完形或為本能的或為習得的，因旁的個體之活動而引起同樣的活動。第二種是因為旁的個體之活動而引起新完形的創造。所以知覺的完形而引起

了運動的完形；運動的完形與感覺完形之間常有一種很密切的組織。原有的完形因知覺外面其他機體之同樣或較完美的完形之活動，而起了一種不平衡的作用。於是自己發生運動同樣的完形，以至達到目的爲止。個體把許多似乎與某種情境不發生關聯的事物開始由摹倣而加以注意。於是乃得到新的綜合關係，以促進學習的效率。

（四）觀念的完形 這已經是用語言思想去支配自然界的境域。這可以超越知覺與運動，或兩者相合的活動範圍。有一件極顯明的事實就是兒童在會說話之前他能了解語言的意思。這就證明了兒童對於事物已發生了完形的關係。兒童漸次的知道事物各自一名，這乃又組織成功一種新關係。新關係的構造復又用以「類化其環境之影響」，而漸次的有了物質、因果、數目等完形的發展。所謂完形的發展，我們已屢次說明，是內的主動和外的情境兩相關聯之下所組成的。所以一切心的活動都是具有方式的。個體接受情境的刺激而不能不予以一種具有方式的反應。我們對於事物的觀念當然也是完形的。牠不是許多屬性的總和，因爲在此總和之上還有一個因之而成爲完整體的中心核。事物由外認識之則爲一由背景中所顯現的圖形；由其本身之內而得其觀念則爲此明確之圖形的中心核而核的四周附有種種的屬性。

心靈最高的完形要算數目或符號。兒童對於分別計算事物的多寡發展是很慢的。然而在這個計算多寡之前兒童已對於全盤的東西有過整個的認識。例如一個一歲多的小孩子給他三個銅板，他不會作數目的計算。若是在他無意之中偷了一個出來，他頓時會發覺對他以前所視爲整數的銅子已有了缺少。

完形派對於心之長成的解釋現在我們可以作一個總結束。我們已經明瞭心的長成決非對神經聯結作無用有用盲目之選擇。心的長成也絕非是無中生有機械反應之累積。心是一種有組織的活動，即新生嬰兒亦有一種不完備的組織，由此不完備之組織漸與情境變遷之接近而次第成熟為完備的組織，或與其他的組織發生新關係而創造新的組織。這樣心乃漸漸的長成。學習不僅為習得的行為而較重要的成分還是頓悟 (insight)。苛勒說：

「若是習慣與重複不能認為所謂心理生活之主要動力，那末何為其真正之主要動力？這個問題只有一個答覆，這不是組成的而只是涵義的接受而已。此答覆即通俗的信仰。常人信仰，通常他頓然覺得為甚麼在某一時候他有這樣的態度，在另一時候又那樣的態度；而且大部分，在某一特殊情境中他為甚麼這樣做，而不同的情境中他為甚麼又會別樣的做，這都是他頓然就知道的，明瞭的。照通俗的眼光，他是頓然的，真實的經驗到那些活動的內容，而這種動的聯關之發展便組織成心理的生活。」（格式塔心理學第十章頓悟三四九頁）

這種通俗的信仰便是完形派所同意的。頓然的領悟就是心的發展之主動力。這好似大思想家之頓然尋到他的理論，科學家頓然得到新的發現，文學家之頓然寫出偉大的著作。這都是自然而然的領悟。

（4）心之目的 一切心的活動是有目的的。這在完形派是同意的。而心之有目的在心理學派別裏面也有麥獨孤做代表來專門注重到這一點的解說。我們可以簡單的述敘。麥獨孤認定了有生物與無生物的界線。所謂

有生物就有行為的動作。行為並不是機械的對刺激之反應。這是我們已經討論過的，麥獨孤就很注意這一點。因為他認為行為是有目的性的。

(一)行為之特性 麥獨孤把行為列舉了七種特性。(1)行為有活動的自主性 (spontaneity of movement)。動物的行為不僅是受外力之推動與吸引，同時牠是主動的支配這種推動與吸引。(2)行為有一種恆久性，牠是與環境的情形獨立的。或許牠為一刺激所引起，然刺激停頓之後，行為仍是連續下去。(3)同時行為在恆永的活動中也有方向的變異。譬如我們的行為遇障礙的時候我們使用間接的方法去達到同一目的。(4)行為在其情境中有了特殊的變動時便會停止其活動。(5)活動總是力求預備新的情境。一串行為之前部是後部的預備工作。(6)行為的屢次發生便得改進的效果。(7)行為是有目的的活動，牠是有機體整個的反應。

(二)行為之目的 從上面的七種特性看來，一切的行为都是有目的。一切的活動都是要達到某種的目的。麥氏說：「有目的性的活動之典型是我們預有一種很清楚很確定的目的，我們想要去或決定去達到牠；於是我們也預先採取幾種步驟以為達到此目的之工具」。(心理學概論四七頁)然而目的之預見以及所採取的步驟有時也是很模糊的，含混的，但是這並不是沒有目的。所以有目的之行為乃是心靈之表現。「心理活動之本性即似為有目的性」。

(三)目的之程度 目的表現的程度是有等級的。目的不一定在任何行為中都是明顯的，都是可預見的。但是每種行為都有傾向於某方面的趨勢。在低級的行爲中只有含混不明的傾向性。在較高些的行爲中已有相當

的傾向於那一方的認識，但是還沒有經過考慮與選擇。在最高的行為中我們纔見有明確的目的，以及達到此目的之具體步驟。這就已經在各種可能性中經過了我們考慮與選擇。人類或動物絕不是一個機器，他們有其整個的自我表現。一切的心理活動都是有目的的，而最後的目的就是在完形原則之下以達到最完善最美滿的完形。

四 心身之關係

電從銅絲上經過而發為各種的光亮、熱力、動能等的作用。我們承認銅絲是傳電的，但是我們不以爲銅絲就是電力的本身，我們更不能主張銅絲就有發光、生熱、推動種種的作用。心的活動是要經過神經感覺、運動各系而表現出來，但是我們能拿神經系等的工作認爲就是心的活動嗎？行為主義說明了心的活動在生理上的基礎。同時牠也拿生理學來代替了心理學，（雖然也加了一番總合的工作）甚致於連「心理」兩個字牠都要拋棄。行為主義派根本的錯誤就是盲目的接受了傳統的生理學。生理學上有許多沒有證明的說數，和徒憑假定的理論，行為主義派都深信無疑，因此盲目的走入了極端。現在我們要檢驗這些沒有證明的假定。

（1）生理的動物和心理的動物之區別 生理的動物就是一架機械，牠的一切活動都是決定不移的遵守幾條法律。牠是許多反射作用的堆集。但是假定我們拿生理的構造純粹的機械式的配合，這絕不會製造出一個有生物的。至於巴夫洛夫的交替作用，即使我們承認刺激引起反應，但此刺激與另一反應交替這不能用生理的機械觀所可說明的，因爲交替作用之發生必含有符號或意義的理解。動物在交替作用裏面一定要有對符號主

動的注意。一塊石頭，一片草地絕不會有交替作用。巴夫洛夫本人也知道動物之警覺狀態爲交替之主要原因。若是一隻狗是厭倦的，或是激怒的，或是有毛病的時候牠是很難有交替作用的。這就是說，沒有「注意」的心理成分交替是不可能的。心理的動作是有一種主動的個性。牠是一種整個的全體，牠主動的去反應一切。這並不是說心理的動物沒有生理的基礎，但超過此基礎之上當有心理活動的本身。這種心理活動我們就認爲是心力（mental energy）。身體的活動需要心的支配。心與身是混一的，不可分離的。沒有心的身體只是生理的軀殼，一無活動的臭皮囊。有了心力始有一切的心理活動，始有生氣。

（2）對於各種感覺的神經活動是沒有區別的。通常我們知道有視神經傳達光的感覺，聽神經傳導音的感覺。某種特殊的感覺的激動經過特殊的神經，達到腦部特殊的區域，於是乃有特殊的感覺。譬如紅色的光線映入了眼簾；由眼神經傳達到腦部的視覺區，於是我們有紅色的感覺。但是事實上在神經裏面並不因爲特殊感官而有特殊的活動。第一刺激不能給感受器以力能；神經也不傳達力能給筋肉。因爲刺激力量的增減不足以變改神經纖維裏面激動的能率。刺激一定要在某種強烈的程度纔可以引起神經纖維的激動，在這程度之下便不能在神經裏面發生任何效能。這是「不全則無」的定律（all or none rule）。增加刺激的力量其效果只是引起較多的神經纖維參與運動而已，然每一激動的能率是不變更的。可見神經的激動是利用纖維本身的力量。纖維裏面所激發的力能是從纖維本質中所產生的，而不是從刺激方面產生的。若是這激動達到筋肉的時候筋肉就會發生伸縮，而這種伸縮之力能又是從筋肉本身的化學本質中所發生。神經纖維並沒有把力能傳給筋肉。

第二，在神經纖維裏面的流通不論是聽覺的、視覺的、嗅覺的、味覺的，根本上就看不出什麼分別。福克斯 (Charles Fox) 給我們一個很好的譬喻。設想從火星上來了一位生理學家，他對於地球上的所謂感覺一點都不知道。他隨一位地球上的先生用極強烈的「塞管放大器」(valve amplifier) 測驗人體中各種神經裏面的激動。在這一位火星來的先生看來這些激動除了時候關係不同之外幾乎找不到一點區別。他看不出這些神經激動會發生感覺的痕跡。他更不會想到這些神經激動會依照不同之感官而生出各種不同的感覺。根據他所觀察的事實他決不能判決出這些激動會有神經的和運動的活動之區別。他更不會找出牠們在腦裏有什麼聯絡。這不是一個譬喻。我們能試處於火星先生的地位去實驗兔子及其他的動物。下面是佛克斯先生給我們的論證。

「我們因不可言神經傳導感覺，乃言神經傳帶消息。傳信者傳帶消息的時候他只能做傳達的工作——

不論是用言語，用書信，或其他的符號。電線傳送電報牠所通過的只是一系不同型態的電流以代表各種不同的意義。而神經系所傳達的激動都是同一型態的。不論這些刺激是引起光覺的、聽覺的、痛覺的、觸覺的，牠們都是完全同樣的。所以就拿這些神經傳導視為電線之通報尤為過甚，因為牠們尚不似電線裏面波長不同的電流」(心靈及其身體三〇頁)

於是我們證明了神經活動之純一性。各種知覺之區分，意義的了別皆有賴於超乎此反射作用之能力。神經活動必要有心靈始可發生不同的知覺與意義。

(3) 中樞神經系沒有區別的功能 腦筋是含有許多特殊功能的嗎？還是腦部只是一種混合的功能。皮膚

部某些神經與某種心理活動是有聯帶關係的嗎？通常假定腦部是分區作用的。然而實驗的結果，整個腦部內容都是同一質地的，腦部有均衡的潛力（*equi-potentiality*）。在腦部我們找不出區分的功能。法郎茲（*S. I. Franz*）和勒希萊（*K. S. Lashley*）用迷陣來實驗白鼠。當白鼠能直達目的而無誤之後，把通常認為管轄運動作用的區域，——前腦——切斷。這些經過手術的白鼠在迷陣並不像未受訓練的老鼠亂跑亂跳。雖然牠們復會走錯數次，然而很快的就達到了目的。雖前腦切斷，仍保持有運動的習慣。勒希萊曾做一個更複雜的實驗。他用一羣老鼠。有的去前腦，有的去後腦，有的斷左腦，有的斷右腦。每一個上去其腦之一部分，一羣合起來可算腦的全部都被切斷。因此腦之所謂視覺區、聽覺區、觸覺區，都會順次的斷去。這些受傷的老鼠受訓練去開籠子。每一動物做錯誤的次數計算下來。同時用一羣沒有受過手術的老鼠做同樣的實驗而計其錯誤之次數。其比較的結果真令人可驚。未受傷的老鼠平均需一百四十次的嘗試始能完滿而受傷的老鼠其平均次數僅到八十左右。可見各種不同區域之切斷均不足以阻止其某種功能的效力。腦部的各區域有同樣的功能。習學的能力並不依賴腦筋的特殊分工。

（四）心力 從上面三點看來，我們雖認為行為派或其他傳統心理學曾給我們許多關於生理方面的知識，然而生理機械非即心靈的活動。生理的動物是死板的、機械的、無生的。活躍的、有生氣的、有個性的動物就必有一種「心力」駕馭着一切生理的構造。神經纖維所傳達的只是同一性質的激動，若是我們要區別其意義，了解其情境，則不能不有一自動的，整個的心靈去主持之。一個混合的腦質而發出種種不同的心理活動，可見理智並不

能是腦的機能。我所謂「心力」並不是一種物理的力量而是心理超乎機械生理的自主活動。關於心力我們就兩方面說，在有意識方面格式塔心理學給我們很詳細的辯證；在潛意識方面精神分析論發揮得很痛快，不過著者寧取瓊恩而捨佛洛德。因為我們知道在整個的心靈範圍裏有一種混一的推動力，牠可以是 Ibido 性的衝動，也可以是求生的衝動。牠支配着有機體的活動。我們對於心力的活動有一種直接的經驗也可說只有一種頓然的領悟。這是我們認為格式塔和精神分析論所供給的真理。心力當然是主動的力量，然亦有被動的身體。假定我們純粹研究被動的身體我們不妨不理主動的心力。若是我們所要討論的是心理活動那末我們就不能不超乎身體而觀察這個主動的支配力。所以討論心身的關係主要的必從心理方面着手。

(五) 心身之完整 在大宇宙間我們見天體星球是一個完整的系統。在物質裏面我們知道有許多精微的組織。生命也即全體性的表現而心靈亦為一不可分析的完整。好似生命之非但有本身的整齊而且與環境混而為一；心靈非僅有其本身活動的和諧且與身體是不可分離的一體。我們不能把心靈與身體分別離散，同時更無須加集混合，因為心身兩個本即一完整體的兩方面。身體是運行一切機械動作的，——不，身體本身是沒有活動的——心靈纔是推動一切活動的力量。心力管制着一切，規律着一切。若是沒有心的活動，則神經運動以及一切身體動作都是無能為力的。行為主義想把心的活動只是神經運動等等身體的動作，然而在神經系裏面或運動器裏面我們並不見有所謂心的活動。因為這種嘗試根本是錯的。佛克斯所說下面一段很痛快的話可作我討論心身活動的結束。

「各種生理的觀察以作爲討論心理狀態之根據我們已證明其非荒謬即不通。心和身爲統一的完整體；此完整體是自成一體的。若是我們把身體和心靈分開，從任何一方所得的事實均不足解決心身問題。而且事實上我們就不可以說有這種身體對心靈之關係的問題。因爲這反形成了心身相對的根本錯誤。」（〇三頁）

參考書

- Woodworth R. S. Psychology, A Study of Mental Life.
Woodworth R. S. Contemporary Schools of Psychology (謝循初譯，國立編譯館出版。)
Gates A. I. Psychology for the Students of Education.
Thorndike E. L. Fundamentals of Learning, 1930.
Thorndike E. L. Elements of Psychology, 1905.
Thorndike E. L. Animal Intelligence, 1911.
Thorndike E. L. Human Learning (人類的學習，趙演譯，國立編譯館出版。)
Pavlov Conditioned Reflex, 1927.
Pavlov Lectures on Conditioned Reflex, 1928.
Joad C. E. M. Guide to Modern Thought, chape. IV, VIII.
Watson J. B. Psychology from the Standpoint of a Behaviorist (行為主義的心理學，商務出版，臧玉詮譯。)
Watson J. B. Behavior, An Introduction to Comparative Psychology.
Watson J. B. The Ways of Behaviorism (謝循初譯。)

Watson J. B. Behaviorism

Warren H. C. Elements of Human Psychology (人類心理學要義) 趙汝汪譯

Patrick T. W. What is the Mind? (心之新解釋) 朱然英譯 商務出版

Wundt W. An Introduction to Psychology (心理學導論) 吳頌亭譯

Joel O. E. M. Mind and Matter (心與物) 張嘉森譯

Freud S. Psycho-Analysis (精神分析學) 高覺敷譯 商務出版

Freud S. Interpretation of Dream.

Freud S. Beyond the Pleasure Principle.

Jung C. G. Contribution to Analytic Psychology.

Jung C. G. Psychology of the Unconscious.

Adler A. Problem of Neurosis.

Tansley A. G. The New Psychology.

Low Psycho-Analysis (精神分析學) 趙汝汪譯 商務出版

McDougall W. Outline of Psychology.

McDougall W. Outline of Abnormal Psychology.

McDougall W. Outline of Social Psychology.

Briggs J. W. Psychology: Normal and Abnormal.

Kohler W. Gestalt Psychology.

Kohler W. Mentality of Apes

Koffka K. Growth of Mind (兒童心理學新論，高覺敷譯，商務出版。)

Fox C. Mind and Its Body

郭任遠 {人類之行爲} 商務出版。

郭任遠 {心理學與遺傳} 商務出版。

陳德榮 {行爲主義} 商務出版。

朱光潛 {變態心理學} 商務出版。

張東蓀 {精神分析學} A. B. C. 世界出版。

蕭孝燦 {格式塔心理學原理} 國立編譯館出版。



第七章 科學的哲學趨向於唯物歟唯心歟

科學與哲學同樣是求宇宙的微妙。雖是科學分析的，精確的深入於宇宙各部的細微處，然而牠的結果仍不外乎供給哲學以正確的資料，預備對宇宙的全盤作一批判的，綜合的認識。科學注重於事實的實驗，哲學偏重於理論的邏輯。若以精確的事實輔助邏輯，我們或可得一較為融貫的哲學。上面我們曾經把相對論，新量子論，生命定整論，完形心理學所供給哲學的資料分別的討論過。我覺得新科學已攻破了唯物的營壘，鞏固唯心的陣勢。最近的科學已經和唯心論站在一條戰線上。簡單的說，科學的哲學是趨向於唯心論的。

我們不敢說新科學已得到了絕對的真理。新科學仍是在繼續不斷的發展中。哲學問題是恆久的，宇宙的寶藏我們無時無刻不在掘發中。但是現在我們知道舊科學已經潰亂，以舊科學為唯一武器的唯物論已無立錐之地。二十餘年之中科學上的新發現引起了極大的思想革命，這種革命的思想是轉向唯心論而澎湃不已。我認為這種趨向憑着現在最可靠的科學結論，憑着現在最融貫的邏輯歷程，是應該肯定的，應該堅持的，除非我們得到了與這相反的一種更為可靠的科學實驗。

一 新唯心論及其知識論的根據

欲檢討現代科學是否爲唯心論之基礎，我們必先認清何謂新唯心論。所謂唯心論我們並不要回到以前的唯我論。新唯心論也並不主張宇宙萬有是沒有存在的。宇宙不是太虛幻境，外界不是烏有的夢鄉。客觀存在不是主觀的變化，物理世界亦非幻覺的虛構。我們承認宇宙萬有是存在的，是實有的。但是萬物的存在是心靈的對象，宇宙之實有受心靈的支配。物理世界是心靈的顯現。此地我所謂顯現並不是說物質的虛幻而是指心靈的活動運行在一切自然境界中。客觀的存在脫不了主觀的關係，物理世界無處不見心靈的活躍。唯心論所否認的是沒有心靈活動的實有，離開主觀關係的外界。假使那一學派欲在心靈之外，欲在沒有主觀活動的境界求獨立存在的事物，我們認爲那是徒勞無益的。唯心論主張物理的架格只能在主觀的系統中始有其標準；物質的本然只是一團有秩序的活動組織。牠們活動的歷程都在心靈指導之下。生物有完整性的表現，因爲生命進展的衝動力是心靈力量。身體行爲也是完形的組織，因爲心理活動也是爲心力所支配的。因此，一切的存在，一切的組織，一切的活動，一切的發展都不離心的支配，都只是心的顯現。唯心論就主張在心的活動之下，在心的驅駛之中，物理世界是存在的，是實有的。主客是混然的完整；心物是不可分離的全體。這個完整性或全體性纔是宇宙萬有的本然，生命歷程的動力。

我們曾經研究過空時、物質、生命、心靈等等的問題這是很明顯的表示我僅就玄學的範圍討論。所以我只論及唯心唯物之爭，不問觀念與實在之別。觀念論或實在論，那是知識論裏面的學派，本書不是研究知識問題的。但是玄學上的主張必有知識論的背景，這是不可否認的。有人以爲在玄學裏面是主張唯心論的不一定在知識論

上是一位觀念論者。在知識論裏面主張實在的也不一定是一位唯物論者。麥克塔格 (J. Ellis McTaggart) 在現代英國哲學一卷中作了一篇一個本體論的唯心論，他說：「從本體論上講我是一個唯心論者，因為我相信一切存在都是精神的……在另一方面，我要說從知識論上講，我曾經是一個實在論者，因為我要說知識是真的信仰，而信仰之所以真，牠必與事實有符合的關係。」康德是觀念論者，笛卡兒也曾說過「我思故我存」，但是他們並沒有承認物質本體是唯心的，是精神的。麥克塔格在其存在之本質中又說：「idealism 常為知識論中所採用而不常用於本體論中。這樣一來，雖康德未肯定一切存在即精神之說而被認為 idealist 而柏克萊雖肯定存在即精神之說則反不被視為 idealist。」（二卷一一九頁）但是我覺得唯心論仍少不了觀念論為其知識論上的根據。以我個人而論，在知識論我是一個觀念論者，在玄學問題上我又認為非唯心論解決不可。

現在我先把唯心論在知識論上的根據作一個簡略的說明，然後再討論新科學趨向於唯心論的理路。在拙作知識論綱要第十八章我把觀念論的主張歸納為以下的六點：（1）絕對不知道的東西即無存在；（2）凡存在都屬於觀念範圍之內；（3）自我、非我、大我乃實有存在的；（4）這些存在都是觀念的；（5）自我、非我為普遍心靈的對象；（6）普遍心靈是自我與非我之究竟。我們知道凡存在的東西都是必有其意義的。不論牠是天球體系，或是光物的波粒，不論牠是初性或是次性，那都不能沒有意義。但是所謂意義必須要有一個意義者（signifier）。換言之，意義必要從主觀的心靈中發生出來。存在必要被知道其存在而後始能確定。所以存在不離知識。反過來說，假定我們絕對不知其存在，那末我們復何由而肯定其存在？而且根本上肯定就是知識。所以我主張沒有知識便

沒有存在。從這一點出發我進一步主張一切宇宙系統的組織都必有心靈活動爲其原動力。在整個的宇宙系統中有自我與非我的存在。此地所謂自我是指個別的心靈和一切的有機生物；所謂非我是指一切物質現象。「在本質上，自我與外界乃是一個整體。組織外界的心靈和我自己的心靈乃是一體。」這個整體就是一個普遍心靈的對象，牠是一切觀念的總匯——不，牠是一切萬有的究竟。普遍心靈或絕對自我，我們可以從三方面去認識牠。（1）牠是物理外界綜合的關係；（2）牠是矛盾衝突的和諧；（3）牠是認識一切真理的大我。物理現象確有綜合的關係，矛盾間必含有和諧，整個對象的認識必有一完整的主觀，這些都是經驗的事實。所以普遍心靈是實有的。因爲普遍心靈的實有而有一切萬物的存在。

二 相對論所奠立的唯心論之基礎

玄學可以包括本體論和宇宙論。其根本永恆的問題不外乎：（1）空間和時間是主觀的，還是客觀的？是獨立的，還是連續的？（2）物質的本然是運動的實質，還是活躍的力能？牠有獨立的存在，還是心靈的描繪？（3）萬物的演進是受因果律所支配的，還是自由發展的是必然的，還是或然的？（4）生命是物理化學的堆積，還是自有其完整性？生命的進展是煩雜的組合，還是新穎的創造？（5）心理活動是生理的機能，還是自主的動作？是機械的運動，還是有理解的分別？在哲學史裏面我們無處不是遇到這些困難，歷來我們見到許多的哲學家不斷的努力去解決這些問題。歷史上的哲學家當然是有許多不可磨滅的理論，然而那多半是根據邏輯的冥索。現在我們因爲要

從科學實驗的結果去解決這些問題，爲免除偏見計，我不談及那些哲學上的論點，專從科學的發現上去求證據。科學的結論不是既成不變的，也不是無往不利的。這就是說科學日在進展之中，日在修正之中。在哲學史上我們知道科學也曾被唯物論所利用。但是現在科學進展的結論證明了舊科學是未成熟的，似是而非的。因此，新科學一方面是建立了最精確的哲學基礎，一方面修正了傳統科學的錯謬。不論是機械唯物論或是辯證唯物論，都會拿科學實驗作爲護身符。現在我們認識那些科學思想在科學不斷的發展中已經是落伍的了，已經失了牠作爲哲學基礎的確性。這是我們不能不加以說明的。

宇宙的獨立性或客觀性在舊科學看來，無過於拿絕對的空間和絕對的時間作準則。一般的人都以爲事物是實有的因爲牠們確實在空間與時間中不斷的運動着。但是相對論告訴了我們空間和時間並不是離開主觀系統而實有的。我們所知道的空間和時間絕不能作爲一切宇宙運動的標準。所謂普遍的以太也經邁、摩二氏的實驗證明那是對宇宙運行不發生絲毫影響的空間名詞。費、羅二氏的收縮作用又證明了量具在不同的運動速率中有不同的收縮變化。相對論告訴我們在極速度的運動中時間是過去得極慢。所以我們找不到一個普遍的空間，牠可以應用到一切不同運動速度的星球，我們也找不到一個普遍的時間，牠可以作爲一切不同速率的運動的標準。因此，絕對的空間與絕對的時間是沒有實在的。空間和時間都只是相對的。空間和時間只是相對於某一定速度運動的主觀系統始有其準則的意義。在地球上的空間與時間只能應用於地球上一切人類的行爲活動。但是我們不能拿「我們的空間與時間」去測量太陽上的運動。在火星上的物理學家必自有一種完全不同

的空間與時間。他也許認為人類所用的空時是不準確的。上海外灘海關的鐘敲八點，隔一會牠又敲九點。在我聽來，鐘聲一定的從同一的地方發出來的。但是在火星上的人看來，鐘之敲九點和敲八點是在兩個距離很遠的地方發出的，因為地球一點鐘之內在太陽系中已走了好幾十萬里。譬如我坐在第三節二等車裏面吃茶。二十分鐘這杯茶吃完了。在我本人和我坐在一車的人都認為我坐在二等車裏面同一地方吃茶。但是北站的站長見我在吃茶，真茹的站長也見我在吃茶。可見「同一地方」在陸地和在火車上有不同的意義。所謂「同時」在兩個不同的系統上也各自有不同的意義。一對雙生子，甲在地球上活了七十歲，老得快要死了。在這個時期之內乙坐光一樣速度的飛機在星雲上遊歷了一週回到地球纔只是五歲的孩童，也許他比甲的孫子還要年青些。同一時期甲在地球上過了七十年，乙在星雲只覺得過了五年。我們再用火車的比例。車由上海沿京滬鐵路向南京開行。火車經蘇州時未停而過。蘇州適見由東西兩方同時發出兩道閃電。但是在火車上正中一節的乘客看見西處的閃電先發，東處閃光後來。因為火車向西開馳時西來閃光對光車逆行，東來閃光是順火車並行，而且逆行之光先見，相順之光後見。站長所見與乘客所見完全都是事實，然而一個說同時，一個西先東後。所以「同時」一詞只能相對而言。因此，天體中每一個系統都自有其空間亦自有其時間。每一種空間和時間為其本系統之標準，對其他系統則不然。每一種標準都是正確的，精密的。我們不能袒護任何一種。但是牠們的準確性只是對各主觀系統相對而言。相對論的原理都給實驗證明了。除了我們的心靈對事物的知覺之外，空間是沒有意義的；除了我們主觀的對事物的經驗之外，時間是虛無的。空間與時間都是心靈主觀的產物。

宇宙是個混然無別的連續體，是個完整的全體。個別的心靈或某一體系的心靈把整個的宇宙分裂開來。我們地面上的人把宇宙分成空間和時間，再把空間又分為高寬深三度，時間又分為過去、現在、未來三期。其實宇宙本身是沒有這種分裂的。現在我們用地面的術語說（因為我們是人類）空間和時間只是一個連續的四度。四度的「空—時」纔是實在的。唯物論說「好的，你承認了連續體的實在。你既是承認四度連續體是物理世界的架格，至少你投降了實在論。」不錯，我承認連續體的實在，但是我並沒有承認牠是離心靈而自有實在的。所謂「空—時」之連續體，所謂「四度」都還是因為我們不能脫離地球觀念而假定的名詞。實在牠是完整的全體，牠是主客的綜合。若是我們說牠是獨立存在的，牠有四度，那末我們仍然破裂了全體的完整性。實在的完整是普遍的秩序，超然的均衡，不可分裂的整個，永垂無朽的保持。這不是離心實有的，這就是我所認為絕對心靈的本身。唯物論所見的空時，實在論所執的實有都只是一種妄計而已。宇宙的運動，物理的現象，相對論，證明了那都是我們自己的心靈，用一種相對的空間與時間所範疇的。單個的空間與單個的時間都是個別心靈把宇宙之完整體經過一番製造之後所浮泛出來的結果。既是一切物理現象都脫不了空間與時的結構，則外界之必賴於心靈，其理甚明。所謂空—時之連續體仍只是一個絕對心靈的對象，仍只相對於普遍心靈而言。離普遍的主觀便根本無所謂客觀的實有。客觀不能從主觀中抽象出來而獨立實有，因為這種分裂根本就不能認識完整之本然。這可說是新實在論的當頭棒。

相對論的貢獻在知識論的涵義上暗助我們明瞭了實在論的妄執；在宇宙論本體論上，強有力的證實了主

觀心靈對物理世界之活動。活動的對象纔顯現了客觀的存在。然而宇宙的本然是混然一體，完整常存。這都給唯心論奠定了穩固的基礎。

三 新量子論與不定原理之摧破唯物

關於物質問題我只預備把所講過的結論歸納出兩點來討論。一點是關於物質的本質，一點是論及運動的法則。牛頓輩的科學家以爲物質是實有的因爲物質有質量與運動。至於物體運動的法則，他們又認爲是絕對的因果律。宇宙的一切都是物質的集聚，無論把牠分析得怎樣細微，牠總有質量，牠總依因果律而運動。因此，推而廣之，無物非物質所組織，無變化非受機械律之支配，但是現在我們要看甚麼是物質的質量？新物理學從量子論到波動力學逐漸給我們一幅清晰的圖畫。所謂原子只是電子圍繞原子核，像太陽系一樣的一個運動體系。電子能有好幾條軌道繞着原子核運行。牠能從此一軌道跳到彼一軌道。所謂原子的質量就是從電子這樣不斷的跳躍繞行而產生的。其實，質量就是原子運行的一種影響力量的範圍。並沒有一個固定的質量，也並沒有一種確實的本質。物體的質量照相對論說，是隨着運動的速度而變更的。電子跳到離原子核較近的軌道其運動速度增高，其質量乃增大。電子跳到離原子核較遠的軌道，其速率減低，質量亦隨之而變小。原子的質量是依電子運動而決定。不過原子質量的大部分仍是爲原子核所充塞。爾鮑說：「原子核雖較整個原子爲小然仍幾佔原子質量之全部」。那末，原子核不是仍有實質的質量嗎？新物理學已告訴我們所謂原子核也好像原子一樣有負電子繞着質子。

(proton)而運行。那末，原子核的質量也只是一種運動所發生的影響範圍而已。無所謂內容，無所謂本質。因此，物質的質量在實在上是不存在的。於是物質只剩下了一種極細微的粒子極速度的運動。此地所謂粒子並不是指佔有空間的東西，而是一種力能活動的「場面」(field)。在另一方面，柏樂吉利、海森堡、戴拉克等的波動力學又報告我們所謂電子是一種波動似的振動。於是物質又似乎成了波粒相混的活動現象。

那末，這種波粒子活動是物質的本質嗎？牠們有獨立的存在嗎？唯物論者以為無論如何新科學對於這一點是不能否認的。其實，我們就找不到一位新物理學家是承認波粒子有存在的本質。柏樂吉利不是說：「我們如鮑爾一樣不再把這些粒子繪影繪形的視為一件有空間的，有速度的，有拋物線的小東西……波浪不過是某些或然性的純粹符號而已。」科學只是對現象界的一種描繪。物理世界在科學家眼光看來那都「是一種象徵，一種符號。所謂波動，所謂粒子都只是對這些符號加上色彩的描素。愛丁頓說：「有人問我到底電子是什麼，我就說電子是物理學中的字母之一。」物理學的對象是一幅圖畫，是一套有系統的注音字母。在新物理學中我們找不到實質，看不見存在。粒子波動都只是抽象的想像，數理公式中的符號。

因果律曾一度被視為天經地義。現在的科學家都一致打破了這個機械決定論的迷夢。海森堡的「不定原理」(uncertainty principle)證明了我們沒有法子去預知原子的行為，我們更無從決定原子未來的變化。因為照舊科學說，我們欲完全確定物質的情形我們必要同時知道牠在空間的位置和運動的速度。但是海森堡的實驗說明了我們絕不能同時確知原子的位置與速度。我們愈確知其位置，則對其速度的知道愈為模糊，反之亦

然。因之，我們沒有法子去預先決定任何物質未來的行為。這是因果律極大的一個打擊。假定我們相信某些一定的條件完全齊備的時候，我們能決定其未來。但是實驗告訴我們，凡關於物質——甚至於整個自然界——我們絕對沒有同時確知其一切條件的可能。我們愈確定此一必備之條件，則愈不能確定另一亦為不可少的條件。我們只能校準位置與速度兩者之一。質言之，因果律對於物質本然之決定是絕對不可能的。

鮑爾與商美費德也告訴過我們，電子的繞行以及其在各軌道之間的跳躍，我們是沒法去預測其行蹤的。因果律在細微宇宙間已完全失其效力，已成不可否認的事實。我們知道戴克拉也說過：「在同一條件之下，將此實驗重復若干次，必發生各種不同的結果。」因此，新物理學已拋棄了因果律，而利用了或然律，鄙棄了決定論，而代以統計法。物理活動之不可絕對預測，宇宙運動自有其相當的主動力，這是最近科學的貢獻。

新量子論充分的表示了物質的抽象性，和證明了因果律的不可能。這兩者已足以證明唯物基礎的頹敗，唯心思想之勃興。物理現象脫不了主觀的成分，離不開心靈的關係。科學本身就是對於心靈所顯現的對象所加的符號的（即數理的）描素，或然的統計而已。所以科學所研究的對象，仍然是唯心所識的構造。現在我們雖不欲如舊唯心論把客觀性強歸併於主觀性之下，然而物理世界之不能無心靈的支配，不能離主觀的認識，機械不足以解釋物理，宇宙而有自主的活動，這都是我們所要堅持的。關於這種堅持的自信力，我們當感謝新量子論的惠與。

四 生命之完整為心靈之表現

相對論奠定了唯心論的基石，物理學摧殘了唯物論的營壘，而生物學生理學尤顯明的證實唯心的論點。有機體是許多物理化學的原素堆砌而成的嗎？有機的活動是一架機器的運行嗎？生命的發展只是原有種子的擴張嗎？現在的生物學者對於這些問題毫不遲疑的予以否定的答覆。羅厄布雖極力從各方面說明生命的機械性，然而生命之不能加以剖解，不能加以分析，這是不可否認的事。假使我們把一個有機體分裂為細胞，細胞分化為原素之後，我們還能找到生命的特性嗎？假使我們拿若干原素照有機體的內容依樣葫蘆的組合起來，我們能創造生命嗎？事實給此兩問題否定之後，羅厄布的強辯是沒有意義的。生命的特性是一種和諧的配合之保持（the maintenance of a harmonious co-ordination）。有機體的內部組織是共同活動的，生命是不可離散的完整體。生命的完整雖是內在各部分的產生，然而牠並不是各部分之和。生命有一種永久維持其協和整齊的衝動力。所以有機體是不斷的衝動以求生，盡其所有的遺傳以綿延。這絕不是機械觀所能解釋的事實。

生物非僅有其內部生理的和諧，並且和環境是不可分開的全體。誰都知道生物不能沒有營養，誰都知道生物少不了呼吸空氣，而人類之不能離開社會，脫離人羣尤為顯明之事實。因此環境不是在生命外面存在的，牠只是生命本身的一部分。生命的開展是沒有空間限制的。漢爾唐說：「生命是一個表現為無空間限制的完整體的大自然。」他曾拿呼吸的事實證明生命活動的整齊性。呼吸在人類是肺部吸收養氣吐出炭氣的工作。但是這並不是機體內局部的問題。呼吸非但輔助血液的循環，體熱的保持，而且一切神經作用，消化作用，肌肉的運動，思想的運用，無不賴以協和。我們要呼吸器官從整個有機體中抽象出來討論呼吸作用，那是不可能的。就拿呼吸一事

來說，牠不僅是機體內部的和合，而且牠維持着內部與環境的均衡。若是空氣中碳酸壓力起了極大的變化，肺部裏面的壓力仍是繼續的調和，以致內部仍維持其均衡而不爲外力所影響。機械就絕沒有與環境混然爲一的特性。生命的完整性乃是一種自主的衝動力的表現。生命絕不是物理化學的產物，牠有自由主觀的推動，心靈活動的伸張。個別的有機體是完整的，整個生命界也是完整的。若於我們從分裂中找完整，從離散中求全體，那簡直是笑話。固然全體不能離開部分，但是全體不即等於部分之和。部分之和，是各不相關的，毫無生氣的，完整的全體是互相協和的，彼此規律的。生命的完整性是心靈活動直接的表現。所謂生命的全體是各部組織之和再加「心力」。唯心靈之活動始有生命之綿延，唯生命之綿延始有部分之分別運行。故生物爲「心力」之顯現。

生命的發展並不是拿原有的材料作種種由簡而繁的開展。生命原始的形態並沒有包括未來長成的一切性質。生命在不斷的創造新性質，牠進展的每一階段都是不能由前階段所預定的新成就。生命的綿延是不斷的創造新形態，這一點確是柏克森從生物學中領會得來的事實。新性質的創造，無論機械唯物論怎樣的不顧及事實，然而那是現在的生理學家或進化論者所不爭之實證。摩耿、斯墨茲，是承認這一點的，而塞勒斯的進化自然主義又何獨不然。生命的進展由一種主動的衝動力使之綿延創化。生命是完整的全體性從漸次演進的歷程中的顯現。在原始簡單的有機體中我們只能暗淡的觀察到完整性，後來愈到複雜的生物，完整性之實現則愈完全。所謂完整性的實現即言生物的演化乃是連續的創造以前所沒有的新性質。這不是因果律所能支配的，我們更不能把生命之發展視爲若干舊原料機械的增加。

新性質的創造，主自力的衝動，完整性的實現，創化性的綿延，這都是證明心靈在生命裏面的活動。心力在一切生物中主持着。這種主持力是完整的，和合的，普遍的，綿延的。在各階段的歷程中其顯現之程度雖有不同，然而趨向於完善則一。現在我們也不想像極端的生力論之重視了生力之一部分而疏忽了完整的全體性。我們所謂完整性是包括（1）一切進化歷程的實現，（2）此實現之境，（3）以及心力支配，三者之統一。機械論和生力論同樣的假定了生命與環境之分離。其實，生命與環境只是唯一完整體表現而已。

五 心靈之完形非機械所能解釋

人類的行為和思想更可以積極的證明這心靈的活動。近來的精神分析論和格式塔學派都從科學的實驗提出了強有力的證據。行為主義的雄辯終於不能克服事實。華生把人的行為與思想分析為許多簡單反射的集合。所謂反射作用不外為刺激的感受，神經的傳導，肌肉的反應，但是我們對於外界刺激發生各種不同的意義，發出各種不同的了別。這種了別，這些意義是整個反射作用的功用嗎？但是在神經系裏面我們確看不見有若何了別作用的絲毫痕跡。福克斯（Charles Fox）說神經雖好似通傳電報的電線，其本身毫無電碼意義之可言，然而嚴格的說，神經纖維簡直連電線都不可比擬，因為電線之傳達信號尚有其振動之不同，而神經纖維的活動利用 valve amplifier 測驗的結果則完全看不出其間有絲毫區別。僅有反射那是不發生任何意義與了別的。因此，我們所有的了別的作用與意義的解釋必有心靈之活動運行其間，絕無疑義。

進一層說，反射作用或許沒有了別能力，然而刺激之本身也許是有種種差別而引起種種反射之不同。但是實驗的事實又否定了這種說數。苛勒的「選擇訓練」證明了同一刺激而引起不同的反射。凡主張不同之刺激乃有不同的反應，他一定是以「個別感覺針對一定之刺激」為前提。但是刺激與反應之針鋒相對是毫無根據的。完形心理學說，所謂感覺或較複雜的反射作用，實在牠是對整個的背景加以了別，加以選擇；牠是特別注意到其間整個關係中之某一特殊關係。反射並不是針對某單個刺激成分獨自發生作用。苛勒的實驗是這樣的。用一種淡灰色的紙塊和一種較灰色的紙塊。使小雞反應「較灰」的紙塊而得食，反應淡灰的紙塊而無食。訓練的結果只認定了較灰的的紙塊去反應，我們以正號代表之。小雞再也不去反應淡灰色的紙塊，我們以負號代表之。照行為主義和聯感心理學的假定，小雞無論在甚麼情境中總是反應正號，否應負號。「較灰」色的紙塊引起了針對的「較灰」的反應。但是我們把情境改變了。我們仍保留那塊「較灰」色的紙塊，而另外用一塊「極灰」的紙塊來代替淡灰色的那一塊。照行為主義的意思這小雞因為較灰色的紙塊已映入了「牠的腦經」，仍然還是反應以前所反應的那張正號的較灰紙塊。但實驗的結果，小雞多次是直接去反應新加入的深灰色的紙塊。因為小雞是不顧某種特殊顏色的反應，牠只注意去反應整個關係。在上述實驗中小雞所反射的整個關係即於兩灰色紙塊中選擇其較深的灰色去反應之。在第二次實驗中加入的更深的灰色於是變成了兩者間之較深色而被選中。從此實驗中我們證明了同一刺激而得到相反的感覺。這種關聯的作用和了別的選擇都足以證實心靈活動的表現。心靈確在極積的支配着一切行為思想。

心靈活動不是受身體機械所匡制，而在匡制身體運動的心理活動雖表現於身體運動之中，然心靈和身體乃是一個完整的全體。不過我們知道心靈是超越機械的，因為心靈的活動在意識範圍之中只是一小部分而已，大部分的活動都在潛隱之中。隱意識是超過一切身體運動的，是實際上支配人類一切行為的。這就是說，人類在不知不覺之中有一種潛隱的力量在指導着。這種力量佛洛德主張是色慾衝動。這種過分的趨於情色狂，我不以為然，雖是我也承認食色是求生的工具。阿德勒認為那是求權意志，較佛洛德之意似較深一層，然不及瓊恩之求生之力。但是深刻的說，這種支配人類行為的力量是一種「求全」的力量（will to be perfect）。何以有食色？何以求權？何以求生？一言以蔽之，求完整性之實現而已。心理之活動——不論意識或潛意識——即完整性之顯現。所謂身體，所謂肌肉、神經、感官，皆此實現之一部分，皆受此力量之支配。

心身問題只有從完整性的認識去解決。這一層正和相對論之以空時為一不可分離之連續體的理論不期而合。個別的心靈和機械的身體都是從完整性之實現中抽象出來。心身只是在完整的全體中存在。科學所證明的唯心論並不主張心靈的獨立性。我們堅持完整性的實現是宇宙變遷的歷程。

六 科學的哲學是唯心論的

所謂完整性就是一個絕對的、綜合的、完善的、齊備的活動。絕對性、綜合性、完善性、整齊性就是我們所認為絕對自我或普遍心靈的四大特性。普遍心靈是指完整性的本然而言，並非抽象心靈的意義。新唯心論就主張實有

此完整的心靈之存在。這是科學所證明的。宇宙唯心靈所顯現；法則唯心靈所支配。天體的空時，物理的波粒，生物的原素，心理的反射，皆此完整性的抽象狀態而已。完整性的實在不是死板的，不是空洞的。牠本身就是一種有生氣的，有靈性的變化、發展、創造。換言之，完整性之實在只有在變化、發展、創造中求之。

實在是完整的，是絕對的，總而言之，牠是唯一的。但是實在之完整性惟於變化中顯現之。所顯現的變化有二：曰薩變，曰所變。能變就是發展中，創造中的主動力；牠匡制一切，支配一切；牠是主觀的活動。所變就是發展中，創造中所顯現的現象；牠是受匡制的，受支配的；牠是客觀的外界。一切宇宙萬有，變化歷程都不能離開能所兩方面，都不能使能所分析為兩種獨立的存在。不過宇宙所顯現完整性程度的不同，則其能所轉變之顯隱各異。在歷程的某階段中客觀的所變比較顯明，而主觀的能變則較為隱昧。在他階段中則顯隱之情況相反。能與所的變化，不論其程度之顯隱，唯一完整性之顯現而已。相對論，新量子論，完整生理學，完形心理學都證明了這一點。牠們都主張只有從主客的統一，能所的綜合，始有實有的存在。主客的隔絕，能所的分離，均此實在完整之抽象狀態。

空時與物質其客觀性較為明顯。然而愛因斯坦、海森堡、戴拉克等從實驗中證明了牠們的主觀性。在進展的歷程中牠們所表現的所變現象較多，然而那是不離能變的所變。我們承認牠們的存在，而我們所承認的理由是空時與物質乃為心所識。生命與心理的發展其主觀性較為清晰，牠們所表現的能變力量較為顯明，然而我們並不否定其客觀性，其所變的生理基礎。漢爾唐從生理學告訴了我們生命之完整；考夫卡等注意到心之長成的完形根據。總之，科學是趨向於唯心論的。這個唯心論認識宇宙萬有為唯一完整的、普遍的、絕對的、綜合的心靈之變

化，發展，創造。

作者當然不是唯物論因為我不承認離心有物，離主有客，離能有所。但是我也不是心物兩元論，或折衷論。我壓根兒就沒有想到實在性可以分析爲心物兩元。既無從知其兩元，復何需乎折衷。我不是舊唯心論者因爲牠主張離物有心，離客有主，離所有能。我不是多元的唯心論，因爲我只承認唯一完整全體性之實有。我只願追隨現在的科學家做一個合乎科學事實的新唯心論之信徒。所謂合乎科學的事實卽能所之綜合，主客之統一，混然，無別之完整性，絕對普遍的心靈。

二十四年五月六日完成於海上語梅蓀