



# 科學之新趨勢

著 瑞 鴻 嚴



行印 社版出立獨

MG  
NO2  
5/3



3 1773 9299 4

## 唐 序

這是我對科學之認識與態度。我若這對於科學正確的門外漢說幾句話。我實在莫有什麼話可說。只好說幾句老話。

科學在現在世界，科學已在各文化部門中居了領導的地位。而在中國，所謂「一切要科學化」之觀念，亦可以說主宰了近幾十年之文化潮流。但是一般人對於科學又似乎普遍着兩種流行的態度：一是將科學視作獨立於哲學之外，一是只重濫實用科學而忽略純理科學。然而，永遠怎樣去提倡科學，我們可以武斷的說，科學在中國還是不會生根，中國科學化的動進亦永不能見成績。

選擇由非常簡單，即科學源於科學方法與科學精神，科學方法與科學精神自始與哲學方法精神相分不開。無論科學或哲學的精神原是超實用的追求真理，實用只是科學真理發見後所生之附帶效果。這求真理之精神是本，實用的效果是末。純理科學是本，實用科學是末。具有本末的求才致得性，才是生想的本！

、在我們中國當前的抗戰國之需要，在現在我們不能不特別注意實用科學，以求農業工業之發達。尤其是要發達軍事工業以建設鞏固的國防。這是任何人不得反對的。但是為應一時的需要，竟將科學的發育文化之大計。所以我們如果真希望科學在中國生根，中國的科

唐 序

學文明不只是博覽超古，而且是在科學本身有日新月異的發明，以得歐美而上之；於是我們才敢於承認科學。這正是中國人的科學精神！超常的追索其理精神，這就是說，現在這個科學的時代，科學精神，不可忽視。科學的起源，自古相傳如命的西方哲學！鴻瑤兄這一本書學之新起，足以流傳萬世，介紹現代科學的理，我們由其中隨處可以看出科學的動向，科學之不可分，可以看出現代科學的進展。在天文學，物理學上，啓示我們以一個新的宇宙觀，使深淵的教義，我們對於宇宙奧妙之更多的驚奇虔敬之精神，引起我們對於宇宙更多的追索的熱誠。這是一部介紹現代科學理論的好書，亦即一部培植中國人的純理科學精神，使人人知科學哲學之不可分離的好書。

唐君毅 七月二十日



## 著者前言

我們的國家需要科學。我們的國家更需要哲學。沒有科學，固然會亡國。沒有哲學，更會亡國。我們不能老眼在別人後面，一會兒安心，一會兒唯物，爭爭吵吵，鬧得頭暈腦脹。我們更還有一條強盛的去路，就要溯流於祖先的思想路線，讓我們順着這條路線，懷着批評的哲學態度，對科學的理論「逆頭趕上去」。這就是說，先要有哲學思想的特徵，然後才能產生科學特徵。有了這些特徵，自會「行有定向」，順利前進，不致於摸索路途，走許多冤枉路了。我們不是要明微積分，聽說牛頓也同時發明了微積分，大為詫異地說：我怎麼也想不到你發明了！他因為微積分只有從唯理論才可以創作。其實，這就是哲學的特徵影響了科學的特徵。正要把持一個特徵，卻會走進科學之極境的。就怕你兩腳無角，不向一個方向走。這有一個表之向角，大抵是科學特徵之不同，差不多跟兩國的哲學特徵之不同，一樣明顯。英國的哲學是經驗主義，所以不肯離開事實，主要的代表就是洛克。法國的哲學是唯理主義，所以不肯離開事實，主要的代表就是笛卡兒。於是英國的科學家信任經驗，法國的科學家信任唯理。英國的科學家最肯做日常經驗的指示；假設必可以以經驗為；不合驗的思想，是與他的科學無關，能實施之於實驗，是必覺得方便，都可以相信。法國的科學家願將宇宙化簡，成為若干最小的單位，由此推

法，建立一個完全合理的系統。雙方最明顯的代表，英國有馬克斯威爾（Maxwell），法蘭西有拉瓦西埃（Lavoisier）。這是英法兩國立國精神不同之處，也是兩國科學特徵之不同，更彰著到兩國科學特徵之不同。

一個有特別見解的人，必能卓立世界，不為人類之巨潮所捲吞掉。個人倘且如此，何況國家。我們的國家卓立五千年，當然有我國的卓特精神，這種精神的缺點在那兒，這都是委實應該明白的。所以我在本書後幾章內努力申述我國思想的卓特處，和精神的缺陷處，解釋是不是歪曲強調，有待明智者之指正，但是這點意見是不能不申述明白的，希望對此有同好的讀者作更進一步的確立，具體地想出改進的辦法，我就算盡了「拋磚引玉」的責任了。

科學原是一種運知的創作，跟藝術的創作並沒有什麼不同。但是有一班人總是誤解，認為科學就是那些數學公式，用那些的繁雜的記號來敘述宇宙現象，真是自尋煩惱。還有一班人明知科學很重要，但總不明白科學是什麼東西。其實，科學天天在大家的身邊和活動裏，一反省之間就領略到了。我於是決定用淺俗的文字和事例，來說明科學精神之所在，使畏懼科學的人，知道科學並非難懂的東西。懂得科學的人更能確定一個科學的特徵，不致偏重物質享受的一面，或能重數學公式的錯誤。知道科學重要的人，也藉此更有興趣與興趣相感了。我的希望便於讀者，也藉此有了些些的益於友誼。不望不勝始

地方：法所難免，然而一經襲一嘗，可知其餘一後。

本書可以分作兩個部份。從第一章到第七章是科學的純粹敘述，略有一點哲學問題的導引和分析。這是著者在上海正風文學院教授「科學概論」一課時所寫的，後來也有若干的修正。第三章是最近改作的。這是依從劉檀貴先生的忠告。原作是從科學方法之批評入手，劉先生嫌太深奧，文字晦澁，他主張仍以通俗的文字寫作。這個忠告很好，我接受了。

第八章到第十章是科學的哲學論述。在這部分內，申述科學真理之限度，科學對象之分析，以及科學趨向之考核。順帶地演到中國思想應取的途徑。這是民國二十五年以後陸續寫成。還有許多不能滿意的地方，留待以後的補正。

我謹以此紀念我的亡師凌夢痕先生，因為他的誘導，使我對於科學批評的研究，發生了濃厚的興趣。更謝謝王慕尊先生的鼓勵和介紹出版。

嚴鴻瑤

民國三十年二月十五日於重慶

科學之新趨勢

# 目次

序 ..... 一

著者前言 ..... 三

第一章 結論 ..... 一

第一節 科學與文學

第二節 現時代的特徵

第二章 科學態度 ..... 六

第一節 科學之含義

第二節 科學之態度

第三節 科學之特徵

第四節 科學家

目次

第二章 科學方法 ..... 二九

第一節 科學之目的

第二節 歸納法

第三節 演繹法

第四節 假設法

第四章 物質論 ..... 三八

第一節 鬼打石

第二節 質與能

甲、電子論

乙、光子論

丙、波函論

丁、物質分佈之圖示

第三節 本體論

第五章 「時空」論 ..... 五九

第一節	一時空一體全
第二節	測定位置
第三節	時間之究
第四節	絕對時間

## 第六章

### 相對論

第一節	幾種日常經驗
第二節	費氏收縮作用
第三節	引力之相對論
第四節	波線充斥宇宙

## 第七章

### 生命論

第一節	宇宙之景况
第二節	生命之渺小
第三節	生命之意義

目

次

三

第四節 字與語

第八章 知識論……………一〇五

第一節 新科學之妄想

第二節 知識論

第九章 超然存在……………一二〇

第一節 理與道論

第二節 超然存在論

第三節 無為論

第十章 綜論……………一四四

第一節 中國科學思想

第二節 結論



# 第一章 緒論

## ◎ 第一節 科學與文學

韓昌黎先生答陳商書有云：「今舉進士於此世，求祿利行道於此世，而爲文必使一人不好，得無與操瑟立齊則者比歟」，是以各時代有各時代的精神。生值二十世紀，若視科學研究爲學時髦，那便是庸儒之流。尤其是致力於文字學的人，對於科學的存心，不是覺得越安穩，便是覺得越繁雜深遠。前者存有鄙棄之心，後者存有畏懼之忱，其實，兩者皆謬。五國詩人齊慈說：

你們在地上所知而應知的——！

便是美就是美，真就是美。

天下萬事萬物，俱有一貫之理。科學家得其真，文學家得其美；設使科學家能淺見其美，則真更顯；文學家能深透其真，則美益明。故美寓於真，真寓於美，其理是一貫的。所以文學不宜睥睨科學，離棄科學。若果輕棄科學，則所發露之宇宙的美，既不能得其精，更不能符其表。莊子常談廣博，所爲文字概與雅確偉；歐極深明科學，所著浮士德則繪該萬象。李課程在文學院的主圖在此。

而且近代文藝思潮多由浪漫主義傾向於自然主義。浪漫主義祇注重於個人感覺的情緒，以及個人口禱的色調。這派思潮已由歌德等發了萬丈光焰了。自然主義則不然，祇想透視真相，明其真相，然後由此要點着手，顯露其真相，如下易生的社會問題劇。不明乎科學，易克臻此。由科學中得知世界萬物的動向，然後文學向此動向創造前進，而成別派，這又是文學研究者應悉科學的一個優點。近代心理學的發展，影響象徵派的文學，便是明證。

再就科學本身說，中國今日極盛行「科學救國」這個口號。然而，希望死的科學救國，而不認清科學的特徵和理論，便太近於荒謬。提起中國這個老大的民族，便覺太滯笨，難於跟人左右。可是中國的科學家們，偏要不肯體諒科學沉思的深趣，應作純理的解決，專祈於沒有科學理論為之指導的應用，所以中國祇算添備上了幾顆小工和工頭，除此而外，別無所得。

從前的大科學家都常以自由的行動，嚴密的思考，在沉思中尋求藝術的表現，來求無上的樂趣。倘若問得解決了新的問題。牛頓坐在蘋果樹下，就想萬有引力定律的時候，誰知道他在想用何條定律，去救什麼東西呢？愛因斯坦在正常的生活，每天娛樂似的研究科學相對論的道理，誰知道他的道理又有什麼用途呢？可是中國的科學家却雷鼓聲震地從事研究救國的實用，其結果一定是失敗的。所以文學研究者不可不體會科學沉思的精神，產

生偉大的作品。

## 第二節 現代的特徵

我們回到科學發展的科學界。其突飛猛進的情形，已由洛基（Lodge）在一八八九年所著的「科學的進步」：

「現在是自然科學突飛猛進的時期。幾個月，幾星期，差不多幾天都在進步。以前發見的一項小技，現在却合成一個極大的波，在這波峯上我們可以看出未來的一種偉大的包圍一切的進程。這種突飛猛進的情形，簡直會使一個人發狂，有時甚至於痛苦。此時這個人的感覺好似一個小孩在直擦一座樂器的風琴，好像有一種看不見的能力由這琴箱吐出發生驚人的氣息。他驚奇極了，手指一碰，就有一個音響著而生。他差不多能隨便召喚任何音響來，他還疑着。一半是高興，一半是懼怕。他恐怕這音響使他耳聾」。〔物理學之新境界〕

這一盤話可以表明現代的進步之迅速，所謂現時代約有三大特徵：

一、新紀元之發生 現時代應用新方法，使十九世紀之衰老的感想，回到少壯啓蒙的境況；我們相信現時代新的發現，會改變舊有的知識，會再引起一個新的文藝復興時代。純科學紀元，不獨在科學方面會發生，且在現代藝術方面也會發生。藝術也在運用新



思想法則，一而二，既合經驗世界。這二者若動靜，涵括心物的物理世界，可以說是心物交相組合的境界。以心為主體，以物為副體的心物組合之一元說，這個一元就是新科學的新唯心論所稱之有實在性的「世界之心」，其最明確的證據就是四度的「時空」(Time-space)之發現。這與舊心物二元組合之是顯著的東西，皆有其事，惟心昭微明瞭其實在而已。

本國自從歐戰後現代科學之概況及其思想之趨勢，更趨益明顯，且有所得於心，以便在文學方面，共同這精神而元努力發達，以下將就這新科學之一般的要點，次述其思想之要義。

## 第二章 科學態度

## 第一節 科學之含義（注）

「注」此節請與本書第八章第一節參看。

科學，科學是知識（Knowledge）的意思。拉丁文寫作 *Scientia*。不過 *Scio* 是「我知」的意思，便是說我之有系統有方法的知識才是科學。英國人重經驗，所以主張科學是研究具體事實的。法國人的解釋則與拉丁原義相同，也就是有系統有方法的知識。德文名詞 *Wissenschaft* 的意思也是一切有系統的知識都算科學。我們現在所說的科學，是指嚴格的科學而言。

我們，科學的含義是相當的。俯視桌子是長方的，側視桌子是扁平的，角視桌子是正方形的。科學的含義也是一樣。綜合看來，現代對於科學的看法，約有三種：

一、科學是「科學」。科學是科學，皆不根據事實，硬在上面架造；一旦反省其事實的基礎，則科學發生，而這種不穩固的科學隨時崩潰了。所以，建立學術須有科學的態度。這種態度是嚴正的，光明的，合理的；毫無顧慮地追求普遍的真理，在理智之最高境界能達宇宙萬象，其基礎就是科學。

二、科學是一種方法。這只這一種觀點，這是科學的初步。科學的精神任務，那麼，將向什麼些方面着手進行研究呢？定了這種目標，方由科學去達到。所以科學便又成了一種方法。皮耳生（Kari Pearson）說：「機械學是研究運動的科學」；這就是說，機械學是研究運動的方法。不是最後問題的解決。

三、科學是一種結果。科學既是一種方法，則以這種方法研究過後，必有一個結果產生出來。這種結果我們才真把它當作一種科學。科學的重心應當在這個結果上。艾丁敦說：「科學是要造成一個世界，這世界是影映經驗世界中所表演之劇情的」。然而，這種結果並不是永久的，不過是一個愈進愈新的世界觀。

其實，這三種看法是可以綜合起來的。科學自有獨特的態度，方法和結果的嚴密知識。我記得有人說過，世界上嘗以本身是手段，又是目的的東西為最完全。這東西就是上帝。我說，不如說是科學。我記得古時梭羅門（Solomon）建造大廟，工匠爭論誰的工藝是最重要的，金匠說這廟之雄壯美麗是他造的結果。木匠說所謂美麗是要附在木架上的。石匠說沒有基礎廟就不能架造成功。梭羅門聽說有這個爭論，就喊各匠的工頭到王座前，聽他們報告辯辭。然後問他們道：「誰造你的工具」。各匠都答說是「鐵匠」。

梭羅門便問鐵匠在那兒，把他帶來。那鐵匠滿身污垢，由鐵匠舖裏被人帶到王前。梭羅門王問道：「告訴我！誰造你的工具？」鐵匠來時，急忙中無意地把鐵錘和鐵鉗都帶來

了。於是他就強迫地拿着這兩件傢伙，笑一笑說：「我的工具呢？我祇能自己製造工具！」這道魁梧長袍的玉海下寶座，示意鐵匠坐上那個空座。說道：「看罷！這才是工匠之主宰！」我說：看罷！科學自有態度，自造方法，用這方法製造結果；最後乃成學問之主宰，正猶鐵匠得為工匠之主宰一樣。

斯德賓 (L. J. Stebbing) 女士說：科學是一種系統的研究。懷特星教授說：「科學思想就是組織的思想」。似乎以上所列之三項含義之一貫性，便覺得這些話不無幾分道理。我國孫中山先生也說：「科學者，系統之學也，條理之學也」。蔣介石先生在所著科學精神與科學方法中說得更明白，他說：「現在所謂科學，就是我們中國六千年前所謂格致之學，而『格致』兩個字，又是根據於大學『致知在格物』這句話而來的。『致知』是求原理，『格物』是察萬物，科學就是在察萬物之原理，在『多』中求『一』。以後即想求依據這個科學之含義，分別申說。

## 第二節 科學之態度

人生是一部奇異靈巧的機器，可以製造各種不同的人物。湯姆生 (T. A. Thomson) 曾經這樣主張過。但其中亦有基本的模型。我們影射着油漆圖的說法，試加申述一下。

個人生理構造上有手、心和腦三者。這三者之行爲表現，先是勞作，情感和知識三者。



那裏，在科學的邊界上，還有實踐的人。懂得的人，懂得的人，並非僅僅沒有情感，沒有理智。他要克服偉業，當然社會的情感是相當的，是不可或缺的。不過，他是傾心於勞作，事事重實行，對於事業似乎格外留意，快然自適，毫無牽強堅持的樣子，這就顯見他有實踐的特性，在他精神中佔了優勢。

凡是情感較厚的人，雖逢一草一木，也會激起溫柔的情緒，表現和藹的興趣。我們知道人類尚未開化以前，就會在田野中跳舞，在陽光中唱歌了。所以這種唯美的心性，很早就已形成特殊的態度。「誰很恰如春草，更行更遠還生」。這種情感決非實踐者所能夢想到的。「驚濤拍岸，捲起千堆雪」，這在理智者想來，並不覺得這種情形有什麼美，只是因為水的綿力很大，波浪很短，所以成了驚濤。他並且可以運用水力學中的公式來表明浪的長度。

努力於科學的人，原想求知知識，不願勞苦實踐。他和實踐的人不同，他只知窮究萬象，化除定律，他毫不顧及這種自然現象是否可以利用，這種簡單定律是否能有功效。他使實際事物能理想化，概念化，而他所經驗的事物都是合乎實用的；他只專心致力於定理與公式；他對於自然界，只有認識，沒有欣賞。他對於事物，只有默想，沒有應用。他是專一好管閑事，不做實際者是只掃自家門前雪的；他要徹底明瞭世界，不像偷感着但知臨水登山遊詠的。所以只有理智者去建造思想的系統，匯合一切現象於一貫的道理中。

不過，我們得能把握三種態度，能合成一個人，那才是最好最靈的機器。這就是說，一個人能同樣利用他的手、心和腦，就是人類中的驕子。假如分道揚鑣，各展所長，那麼，情感者便過於狂妄，而實踐者也過於僵執。科學家過重理智，便失去生命欣賞的樂趣，結果失之呆板。科學家專重空論，忘却平民生活的補益，結果便是迂滯。所以湯姆生說：「只有三者互相滲用，而後始能得到公正的自然概觀；三者均勻配合，而後才算達到充滿的人生境界」。柏拉圖主張智慧（理性）勇敢（情感）和節制（勞作慾）三者之總合，便是正義，正義的意思就是平均調和，能理、情、慾三者協力合作，才可產生。

所以科學的態度對於知識固很重要，對於人生實際問題也不可冷酷無情，對於美的欣賞更要注意。

### 三節 科學之特徵

科學家並非什麼有奇才異力的人，祇是跟平常人一樣，同具信實、敏捷和毅力的心性。但是科學態度所以請為科學的態度，也當有不同於常人的特徵在。其特徵約有如下述的幾點。

一、熱中事實 所謂熱中事實，就是成立一種學說，都當根據事實。我們對於事之是非，除開盡於事實而外，別無他法。譬如我們說：人有三頭六臂，水向裏面上流，數盡萬



白星間之連接路線在同等時間內通過同等面積之原則。這些原則竟成了後來天文學上的基礎。總而言之，科學所崇尚的原則，都要含有「必然性」，總是在逼近「必然性」愈好。最少也要含有很強很高的「或然性」。倘若僅屬於「偶然性」的，毫無再驗的可能，那就不是科學所求的原理。譬如說：「袁水過於潑灑，便會變成蒸氣」；又譬如說：「晚上落下去的大陽明天早上一定再升起來」。這些道理都有必然性的。有人說：「冬天落去樹葉，明年春天還會長出來」，這句話表面看起來似乎很對，但是再長出來的葉子，決非去冬落去的葉子。而且這樹碰到別的變化，變至於不會再長葉子，也是可能的事。所以這句話應該改為「冬天落去了樹葉，假如樹的本身不遭變化，明年春天還會生出新葉」。然而這句話的「必然性」就不很大了。培根（*Francis Bacon*）說：「我深自覺我的脾胃一無所適，獨適合於真理的探求」。這種真理便指必然性極高的原理而言。

三、生命之綱 這是達爾文（*Charles Darwin*）的概念，現在拿來表明科學態度之第一特徵，科學家在萬般事實中求得了許多必然的原理，更進綜合許多原理，便知其間也有一般的大原理。科學承認自然界好像一串的波動，萬物都有確切可見的互相連帶關係。懷特黑（*Whitehead*）認為近代科學之趨勢，即在連用上述兩項特徵，藉以表現宇宙條理之真相，在科學全體上講，這許多必然的原理所組成的宇宙條理，就好像許多結實縲纏組織成的一張網，這網愈織愈大，漸漸涵蓋宇宙全部，而這篇網中的連環套結，就不知有多少

千萬了。海峽生描寫達爾文的「生命之網」概念，頗有深趣，特錄於次：

「達爾文生命之網的套圖是什麼意義呢？在什麼地方繪成的呢？我們讀他所有的著作，把這些作品當作背景，自會表顯出其自然連環的觀念，有機構的互相關係的觀念。達爾文說：貓和金花菜的收成有關，蚯蚓與人類麵包的供給大有關係。馬達加斯卡若有惡草，枝子有十一吋長，則達爾文必斷然說：蠶織的長鼻也有十一吋長，一個鳥兒中彈落地，未有不驚踏一廣大之週道的，因為達爾文在那鳥兒的腳上取得一塊泥，這泥上有八十種子生植物。假如主人為喜歡吃鱒魚，他對於山腳下的蕨草，必會有一串營養關係的推想，由他腳上穿的油漆皮鞋，會聯想到踏穿泥豹的慘無人道；與他牙骨鑲背的牙刷，會牽涉到大象的經歷。物與力有循環不息的關係，萬物都在流動中。雖則由「甲」以迄於「癸」完全不生關係，但影響力總可以由「甲」透過「乙」以次及於「癸」。介紹兔子入澳洲，鷹雀入美國或蒙古則入傑麥卡，正如投石水面，激起波紋，一圈一圈的發展開去。伐倒樹木與昆蟲遺棄，鳥兒與蟄種，日光與捕魚都有密切的連帶關係」（參閱達爾文主義與人類生命）。

總而言之，科學的態度就是尋求確切的事實，作為立論的根據，綜合普遍的原理，表現事物的條理；悟解萬事萬物互相的關係，透澈一貫的道理，羅索所謂態度應該大公無私，籠罩一切，不應注於一方面。我想也不出乎以上所述之特徵。

## 第四節 科學家

現在中國最出風頭的名稱，就是「科學家」。凡是在外國留學回來的，假如懂得一點法學，便是法學家，懂得建築打樣的，便是工程師，懂得一點化學物理的，便是科學家。「某某家」在我國真是太容易說出口了。我記得前十年有人說過，中國大學的名教授，去作西洋名教授的助教都還不夠資格。這話不免過火，但是我國研究學術的人。不肯虛心，是很明顯的事。而社會一般的人對於科學不免仍舊懷有三種念頭：

一、詭譎 科學是用空洞呆板的概念，作癡人說夢的幻想。科學研究者故意使用稀奇古怪的公式，說明人人皆知的道理；那種模糊不清的公式，何如我們應用普通的話說明意思，多麼容易清楚呢？研究科學的人則各別地知道數學、化學、物理學等，祇就各科空談定律公式，毫無科學深透，探討與發明的觀念，其實，社會也不容許他們有機會。他們以為學化學的祇要懂得化學，學數學的祇要懂得數學，其他什麼政治、法律、經濟、社會都不能算是科學，即使算是科學，似乎也無庸去知道，殊不知這就失了真正科學的精神。譬如我國幾十年來，極力獎勵製糖造砲的學問，很少人講究科學原理，學校內的科目，只有理工科的學生才習科學，不預備做理化教員的，似乎就不必去窺探科學，提倡科學的結果，迄無成效，其原因即在此。

二、奇異 科學好像一種把戲，科學家用鐵棒一指，可以使鐵球擺動，用黑白金屬片貼在一個直立的轉軸上，放在真空的玻璃罩中，拿近燈光就會像風車似地轉動；這真是很好頑的戲法，我們中國幾千年來的信條，就是「形而上者謂之道，形而下者謂之器」。還有「德成而上，藝成而下」的古訓，更使多數人鄙棄科學，認為科學無論如何高深，總不過是「器」和「藝」而已。不經細菌學研究過的水，吃了也沒有生病，要那樣細研究幹什麼！所以科學家是吃了飯無事做，玩點把戲消遣，要是當正經事做，就怕有點不很妥當。

三、厭惡 科學是功利的，是應用的。這就是把科學看作勢利的，世俗的學問；而科學家變成貪財好利，趨權營名之徒。卜雷（R. B. Perry）在所著現代哲學之趨勢一書內。竟認為第一次世界大戰的罪，全部負在科學進步的原因上，這就未免太冤枉科學了。牛頓發明引力原理，並沒有想到後人會利用來測量大砲的射核；瓦特發明蒸汽原理，並沒有想到後人用來造槍砲子彈殺人。總之，科學家是爲了知識慾之滿足，而探討宇宙真理；假如野心的政治家，貪財的實業家，以及殘酷的軍火家，利用他們的學問來殺人，那就不能怪他們了。至少他們的動機並不是爲了殺人而去研究，何況他們求得了許多真知識，打破了人類愚昧的迷信！

這些誤解我們都不應該有，這都是因爲文字和教育的隔閡，才有這些誤會，我們應該知道科學家：

一、是學問家，不是技藝者。我們知道求科學的心理狀態，第一就是理性的推論，這種方法所求得的結果便是哲學，第二就是實驗的歸納，這種方法所求得的結果便是科學。科學是研究普遍的原理，尋求基本的法則。這些都是一切知識的基礎。中國有句俗話：「不學無術」。哲學科學才是「學」，而中國一向講求的紙面文章、考據等等，才算「術」。科學並不止於化解原子，實驗電磁，觀察細菌；科學所研究的還是瀰包一切的原理法則，證實一切原理法則的確實程度，若把科學家當作頑皮法的人，或是發明電燈的愛迪生，就未免錯誤了。要知道發明家祇是技藝的，祇做了科學工作的一半，這是尋求事實。還有理論的法則，他們是沒有貢獻意見。

二、是講求實據者。科學的目的是要以極簡括的名詞，完備而一貫地敘述經驗事實。所以科學的文字祇求忠實，不尚華麗。我們的飽學之士，講慣了文字的工夫，於是專在故紙堆中求生活，把古人的話，重複地說了又註，考而再考，找不出一點頭緒，祇把同一的事情做而又做，毫不覺得厭煩，別一個半球上，都有許多創作的文學家，更有許多科學家研究大自然的現象，把日月星辰樹草虫魚當許多書無恥。僅以他們所發現的萬有引力的定律而言，「祇是用簡括的字句，描述一大現象範圍中所觀察得的關係而已。牠要節省思想，乃以簡潔的概念，表明我們對於宇宙物質引力形式的知覺」（參閱皮爾生著科學典範第九頁）。他們爲什麼不像我們那樣從容不迫，反覆註釋，重疊辯證文呢？那就是因爲他們要



在自然界的無窮現象中，多取得一點事實，一點知識。

我記得赫肯黎 (Huxley) 在一八六三年致金斯尼 (Kinsley) 的信札中，有一段話，把科學家說明得最清楚。他說：

「依我看來，這宇宙好像在一大大賭博，我們可憐的人類也居然被允許參加了。碰到天一般大的好機會，我們的大天才對於這套賭博，發現了幾種門檻。我們就稱這種門檻爲「自然律」，我們遵之則保可贏錢，所以把這種門檻看得極其寶貴，紙牌就是我們的學理與假設，我們實驗證明就是賭牌的方法」。

所以我們可以明白地說：科學家是講求事實學問，以發明未知之理爲目的的人物。一六四七年十一月十五日巴斯卡 (Pascal) 給帕里耶 (Pariet) 一封信說：「我來妨礙你的日常工作，用物理學上的問題來纏煩你，實在冒昧，不過我知道這些問題也許可供你暇時的消遣，……這問題關涉到一個有名的實驗：管中盛水銀，先在山麓實驗，後在山頂實驗，同日重複實驗幾次，看在這兩種情形中水銀柱的高度是相同還是相異。……因爲山麓的空氣確係比山頂的空氣濃厚些」。因爲每一科學家都是說明既定事實，而加以種種預言的，然後用實驗來證明或推翻那些預言。所以我們就可以看見一六四八年九月二十二日，帕氏給巴氏證明了這個預言：

「你盼望已久的實驗，我終於實地去做過了。……在多密山 (Puy-de-dôme) 。

頂……我們發現管中水銀柱高二三。二吋，在修道院花園裏，水銀柱高二六。三五吋。兩種情形中，管中水銀柱高度之差為三。一五吋。這使我們大為驚異，欣賞不置。我們讀了這個故事，似乎是一件消閑的玩事，然而科學家的性格，是於此暴露了。

## 第三章 科學方法

### 第一節 科學之目的

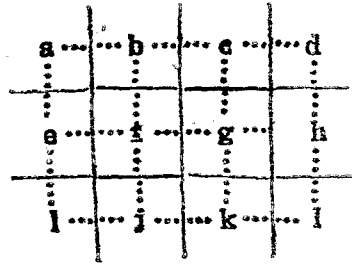
前面說過，科學也是求達目的的方法。並在論到科學之特徵時，對於科學之目的也已略略說過了。但在未談到科學用什麼方法達到目的之前，我覺得對於科學之目的，仍有相當申述之必要。現在分項敘述如下：

一、校正常識 有許多科學家都喜愛科學和常識拉攏到一起。退特 (Tait) 教授說：「科學目的在給我們生活着的世界，下一種常識的看法」。其實，這種看法就不見得怎樣妥當。我們知道常識就是主張太陽環繞地球而運行的；反對達爾文之生物進化論者也就是所謂常識。勃郎克 (W. D. Bant) 說：「物理的世界見解一旦完成之後，立刻就離開感覺的世界而去；這個步驟就等於和實在的世界接近」。由此看來，科學的出發點是常識；但是常識只求公眾意見之贊同，日常概念之符合，所以常識是粗魯的感覺經驗所產生的判斷，早經證破這種判斷是不值得信任的了。科學的特徵就是尋求真正的事實做證據。當地動說的證據求得之後，當然和常識離開，而自成一種科學的世界觀了。赫胥黎說：科學是「訓練過而且具有組織的常識」，這就是科學有校正常識的意思。

二、化除定律 科學家大概都會抱有兩個希望：一是會長的了解實在的世界，一是用極簡單的名詞說明所知的世界。用手製的望遠鏡看天空，並不能使科學家止而不進，現在美國竟在製造最大度數的望遠鏡，來探索宇宙的玄妙。用文字來表明定律還不能算爲簡單，現在竟在提倡用符號來寫定律了。科學家們在那兒層出不窮地努力了解實在世界，於是新穎的資料源源不絕地補充固有的原理，各種見解時時都在演進着，結果，今天的定律竟會蛻變昨天的原形，而和原形整個地不相同了。還有些人在那兒深刻不已地思考着，把可信的名辭都變成不可信的，把從前稱爲新奇真確的定律，更深加以分析，造成更單純更普遍的定律，波因廷（J.H. Poincaré）教授說：「科學假設總是繼續變化的，舊的假設崩潰了，有新的假設來代替」。法拉第（Faraday）也說：「常人很少知道會有幾許思想和學說，經過科學發明家的心靈後，被暗中摧毀了，被他嚴格的批評劈碎了；更有幾許被他的真憑實據所推翻了」。所以我們的 蔣介石先生也說：「學問是無盡的，知識是無窮的，不要自滿自足，總要精益求精」。

三、梳理關係 休謨（Hume）在所著悟性論（An enquiry concerning human understanding 22 節）中有名句云：「凡論實際事物之推理，似以因果關係爲基礎焉」。懷特黑（A.N. Whitehead）於所著過程之邏輯（Function of Reason）一書中，主張我們測度物種之來源，約有兩個方法：一是數獨時間，研究各級的生命；一是注重時間，研究各

系統的生命。其次，真正的科學就必需研究縱橫統一的系統關聯性。茲以圖簡表示這種關聯性之研究：



我們早已說過，科學首先搜求真確的事實。現在就把一個格子代表一個獨立的事實，橫看為懷特黑斯所謂之「級」，直看為所謂之「系」。科學不獨研究甲乙兩地同時發生之事件的連鎖關係（Linkage），而且還要研究甲地異時發生之事件的啓承關係（Order）。懷特黑斯教授有一句話，極可兼括上述的三種目的。他說：「普通基礎的系統，貫串着一切紛亂的事實，在此基礎系統之上，一切差異，猶如前變異的事實，都能表現其間有正

### 第三章 科學方法

的關係在」(參閱懷特黑斯之 Process of Reality)。嚴密的科學就是由這種關係中產生的。若是離開了這種關係去談「大自然之奇」，就等於傻子讀古詩，種直一點了解都不會有的。

## 第二節 歸納法

尼采 (Nietzsche) 有一句話說：「我差不多不輕視任何東西」，這是十足科學的態度，科學家常把普通人信以為真的道理，毫不輕視地加以考究，加以校正。尤其是平常人所不注意的事，一個蘋果從我們手內落到地上，牛頓看到了便發明萬有引力。但是科學家用的什麼辦法發明他的定律呢？是魔術嗎？是幻想嗎？都不是。

我們看雜貨店內的店員用大秤秤量牛奶糖的重量，和化學家在化學室內，用精密刻度的天平，秤量原子的重量，並沒有什麼使用的不同。也並不是說，大秤和天平的構造原理有什麼不同。我們在這種情形中，祇覺得天平的桿子比大秤的桿子細，刻度密，使用起來要精細些，大秤所量不出來的微小重量，天平都能量得出來。

從這個例子，我們可以知道科學所用的方法，並沒有什麼真正神奇無比的東西在內面。科學家並非魔術家，祇不過是將日常通用的工具和合理的方法，應用到自然現象上去罷了。我們須要明白科學的方法，祇不過是爲了要知道人人日常工作所必用的方法，也就是



我先說一個極簡單的日常經驗。我們走過小水菓攤子，常看見小販子手裏攬着橘子，面前擺着幾隻籃。他把大堆橘子一個個擦乾淨，但不丟在一個籃裏。有時橘子丟在左邊籃裏，有時丟在右邊籃裏。他爲什麼那樣做？其實這就是科學上的歸納法。他在擦乾淨橘子的時候，他已在成算那兩個橘子該是紅而且大的，應丟在左邊籃裏，因爲那裏裝的盡是紅而且大的橘子；或是黃而且小的，該丟在右邊籃裏，因爲那裏裝的盡是黃而且小的橘子。他的思想程序一定是這樣：先隨意比，看有幾種不同的橘子，便歸成幾類。隨比隨歸。凡相類似的就丟在那一類的籃裏；凡新異異類相同的就另丟在一隻空籃裏，等待相類似的是自成一類。橘子擦完了，他便按照橘子的客觀現象，加以好壞的主觀批判，把紅而且大的橘子賣兩角錢一個，次等的定價每個一角，再次的定價每個五分等等價格，他的生意就可開始了。這和生物學家對於動物植物之分類，和化學家之分析原子，並沒有兩樣。小販子把橘子分等級等，和生物學家把動物分成高等、低等、單細胞，又有什麼不同。其不同處也祇有粗細之分。這是最單純的歸納法，就事實加以分析便得了。

我們再說一個石匠和一個科學家考察同一個水成岩的事實。雖則他們兩人的觀點不同，知識程度相差很大，結論的效用也不同，但是思想的過程和所用的方法並不兩樣。

一塊圓從水成岩上打下來的石頭放在眼前。一個石匠發覺這塊石頭跟他從前所開採的石頭都不同。他沒有專門的工程學問，只好自己動手去試驗。他先觀察這塊石頭紋理的粗



是，或許這塊石頭就壞了，他把這些事實都確定了。然後再找這些事實與他頭所知這些事實兩相比較，確定這塊石頭在他所知道的石頭中，該算是那一類的石頭。由此得個結論說：這塊石頭祇宜於粗用，打成石子用。不能整用；換句話說：這塊石頭不能用作門框或門檻，祇能築牆腳；要是用於鋪路的話，祇能填路基，不能砌路面。

我們再看具有科學研究精神的地質學家，對於這塊石頭是怎樣的處理。地質學家先察看這塊石頭構造的特點，拿這些特點做事實，和他以前所見到的礦石互相比較。他由這些經過比較的事實，細察這塊石頭的波紋受過水的橫壓力，然後，他斷定了，他把這石頭列為一種地層，單給這塊新奇的石頭起個名稱。

石匠和地質學家的思想過程並沒有兩樣。他們兩人同樣相信已經得到真確的結論。石匠希望買石頭的人主人購用，證實他的說話不錯。地質學家希望他的同道證實他的說話不錯。祇是石匠對於岩石的知識有限，而且祇以營利為研究的動機。地質學家有博大的知識，和公正的動機，所以建立許多普遍的事實，得到共同的定律。

那方士 (Jayons) 說：「科學是差異相中求同一相」，但是歸納法之分類是求同，而比較却是求異。相同的固然可以歸作一類，但是相異的不能因為兩者有若干相同點，便把兩者硬歸作一類的，約翰遜先生 (Mr. W. H. Johnson) 在所著論理學中說：「最要緊的歸納法有一種其合用的格式，其所求得之結論，可以適應無數無窮的事例」。這句話就不

之分類。……人因之而誤，……不小心就弄錯了。所以我們對於歸納法之應用，得有適當的處理。

第一、要從彼此時地過的事件。我們看到小販子把橘子分成三類或四類，我們便可以假定千百年來全世界橘子都分成那樣的三類和四類嗎？不可以，我們祇能就眼前的橘子加以分類，並上分析當時分類的客觀條件，認為當時的橘子祇能那樣分做三類或四類，在千百年後條件相同的說，橘子還是那樣分做三類或四類。

第二、要依越多越好。我們看到第一個小販把橘子分成三類，第二個小販把橘子也分成三類，第三個小販以至於後百個幾千個小販都把橘子分成三類。我們比較其間沒有什麼不同，便可假定橘子就祇分做三類。幾萬幾十萬個小販都是這樣分法，那麼，我們比較其結果就可更堅；但有一個例外而客觀條件相同於原事例的時候，我們立刻就不能那樣做。

第三、最好是把質的差別化為量的差別。小販子單憑眼看，把大的小的分別歸類。假如他能夠測定橘子對於徑大小，二寸以上的歸一類，一寸五分以上的歸一類，一寸的歸一類，那麼，我想他能夠去而左邊這裏，恐怕就找不出一隻叫你買了會吃虧的橘子，肉龜內的腸胃，把豬肉歸一類，鹿肉歸一類，鹿斤歸兩的出賣，那是最公平不過的事。

第四、祇能應用於各別的事實，同一類屬的事物。小販子類分橘子的結果，不能通用

於類分岩質。橘子有大小，有紅黃，有生熟不一，若石硬不能分爲大小。顏色和成熟程度。所以用歸納法來分橘子分類的結果祇好適用於橘子，不可硬把不同類的對着，拿來跟橘子比照研究。

### 第三節 演繹法

韋廉士 (J. S. Mill) 說：歸納法是「發現和證明一般命題之手段」。命題便是演繹法用來推斷結果的根據，我想說一個極簡單的日常經驗事實，來表明怎樣從歸納到演繹。

是十月初頭，我走進一家水果店內，看見剛上市的橘子，我剝開一個，吃了一瓣，覺得很酸。我很奇怪，我把剝了的橘子仔細研究一下，皮是青的，肉是硬的。我再拿了一個剝開，吃一瓣，又是酸的；仔細一看，又是青皮的，硬硬的。我想再拿一個試試，看看案上的橘子全是青皮的，硬硬的，摸摸盡是硬硬的。小販子在攤內又拿出一個要我再嘗一嘗，我一看，卻又是青皮的，硬硬的，我立刻遞還給他，因為那個橘子一定又是酸的。

這是一件極其簡單明瞭的事。我在這兒說出來，因為我曾不厭煩地分析了一下，會叫我吃了一大驚的。我們比照前面的辦法，把這件事情的思想過程分析一下看。我首先是用了歸納法。我發現第一個剝開的酸橘子是青皮硬硬的，第二個也是青皮硬硬的。雖然事實不夠多，但是我已發現青皮硬硬的橘子都是酸的。反過來說，酸橘子都是青皮硬硬的。

## 第三章 科學方法

爲證明這個命題，立刻就可以糾第三個橘子試驗，作爲反證明，這在科學上便是實驗。我由此推理，便可作這樣一個命題：所有硬而青皮的橘子都酸。在當時當地的知識範圍內，這是一個完美的命題。

誠知道我不光用了歸納法，得到一個完美的命題。我第二步曾使用了演繹法，得到一個當時當地以外的比較普遍的定理。我會經相信了那個命題，用來做了一番演繹。當小販子從另一籠裏，拿了一個橘子遞給我，教我再嘗一嘗，我一看那又是青皮硬頭的橘子，立刻遞還給他的時候，我實在已經做了演繹的推理。我想到「一切青皮硬頭的橘子都是酸的，這個橘子也是青皮硬頭，所以也是酸的」。這個念頭裏面有大命題，有小命題，最後斷定「也是酸的」，遞還給小販子，無需再嘗。這就是我會相信了最著名的三段論法，認爲推得的結論是可靠的，在那時候，不獨小販子再遞給我的一個橘子，就是走遍全城，凡是青皮硬頭的橘子，我都會認爲是酸的，不必一一地去嘗試。假定以後凡和我品評橘子的人，聽到我的結論，加以實驗的證明，果然不錯，那麼，我的結論便成了自然科學定律式的定理。實驗的方式越不同，所得的經驗沒有兩樣，那麼，結論就穩靠得住。所以說：歸納法替演繹法「發現」命題，又替演繹法「證明」命題。

在科學上也是這樣。生物學家發現藻類是一個個細胞的結合，動物也有細胞的組織。仔細看看細胞，內有核，外有細胞小就是細胞。當他們用高倍顯微鏡察看阿米巴時，她

假想到「凡內有核外有輪廓的都是細胞，阿米巴也是內有核，外有輪廓的，所以也是細胞」。但是動物體都是細胞的組合體，阿米巴祇得一個核一個輪廓的細胞，便名之爲單細胞動物。這是歸納與演繹的應用。先由歸納得知細胞的命題，再由這個命題推定阿米巴也是細胞。然後再把阿米巴和其他物體比較，取其細胞之相同點，亦取其單細胞之相異點，又得一個命題：「凡有一個細胞的動物，就是單細胞動物。演繹法用這個命題，又可推斷草履蟲也是單細胞動物。如此反復地發現而證明命題，使生物學上有了一个大系統的建設。

化學家看到兩個氫和合了一個氧便成水。第一次是水，第二次和合又是水，千百萬化學家組合兩個氫一個氧都成水，便斷定「凡兩個氫一個氧和合便成水，現有兩個氫一個氧和合，結果一定也是水」。這種演繹的方式在現代科學上，却形成了兩個推理法。

第一個推理法就是定命論的推理法，這是舊物理學中之方學所常用的方法，其演繹的方式大致都是這樣：

①「凡物體下墜都遵照伽利略的墜體定律，現在我從二百五十六英尺的高處墜下，一定是四秒鐘的時間抵地面」。

這是一個推算，但這個推算是從一個命題演繹得來的，這個演繹的方式中，包含我的身體和地球兩樣東西，這兩樣東西之間有一個默契的關係。換句話說，我的身體和地球成

了一個體系，表現出一個狀態加一個數量。這個狀態就是我的身體在四秒鐘內墜向地面，這個數量就是我的身體在二百五十六英尺的高處墜抵地面要四秒鐘。我們演繹僅以這兩種概念為目的。至於我是否由右岸上跳下，是不必自費，那都無關此時此境之物理學的研究。假定訪詢法證明伽利略的命題不錯，那麼，這個演繹方式所說的此時此境的物理學問題，是可以推測解決的。

我們同樣地可以說：假定青皮硬頭的橘子都是酸的，那麼，這個青皮硬頭的橘子，一定也是酸的。因此，我們去嘗不可以說：如果知道了某一自然現象在某時某境的狀態和數量，則可用演繹法，推算其在任何時境中的狀態和數量。是以每一自然現象都有定律支配着的。

這樣確信定命論的演繹法，當以十九世紀為盛。孰知相對論一出世，這個嚴密的翻船，被一種新的思想突破。

第二種就是英破定命論之確信的新思想。現代物理學多稱作無定論。其所用的方法就是統計學的推測法，氣力為力學，以及現代量子力學都能量地應用這種方法。

實驗的科學都稱其為無定論。其所謂無定論者，並非運動的速率很大，各沿各的方向運動；彼此互相碰撞的跳，其所撞的內力，亦在碰撞的折了。假如把氣體放進一隻容器，僅就一個質點論，從其對前進，在外顯的回頭；如此則於兩端之間，其運動的狀態則數量這

比較容易推算。何處一多，且相碰撞回跳，即想求各質點之最初狀態和數量都不容易，何況用定命論的推測法，去推算各質點的終末狀態和數量，其困難總求一定更多。

在日常經驗事實上也有這種困難，我們只調查一個人的生活史及其家乘，尚不困難，倘使追溯到人之生活史及其家乘，並略及其各人之關係，便不容易。所以我們必須先把問題澄清，確切地認識這個問題的真相，第二再擇一個適當的方法。譬如戰爭的現象很複雜，我們祇認定一門死傷人口的問題，然後詳細加以統計，分類排列，便可得到答案了。

無定論用統計法解決命論所遇到的困難也是這樣。無定論把定命論所承擔的各種物體或初狀態和數量的命題，一概拋除不用，不獨拋除命題，就是定命論所欲求而不可得的實際運動速率和位置等問題也都拋除掉。無定論底問：在那個容器中，有幾多質點的每秒鐘速率是在一千公尺到一千零五十公尺之間的？再問：兩個質點碰撞，其途徑平均都是如何曲折的？總之，統計法是適用於推算一個團體的變化，不能敘述各個事物之變化，像定命論的推測那樣的準確。這是新科學之突起，就是因為這個演譯法被熱烈的採用所致。

對於演譯法祇能說到這兒為止。最後我想對於演譯法之應用，也有幾個提請注意的地方：

第一、演譯的界限要分明，我們說：「青皮硬殼的橘子是酸的」，就不必扯到「紅皮

酸味的橘子是甜的」，或說「青皮硬澀的橘子是酸的」。就是說，概念愈單純，演繹的準確性愈可靠。

第二、命題要確切。我說：「青皮硬澀的橘子是酸澀」，是你我實驗證明的命題。牛頓所說的引力定律是我們一撒開手，蘋果就會向地面的現象可以證明的。

第三、演繹思想要能一貫，要有系統。生物學家由細胞的發現，而一貫地推定動植物都是細胞組合而成的。幾何學就是從「點」「線」「面」等等自生自明的思想，作有系統的演繹。

第四、演繹的東西要限於此時此地，限定的條件要切合，這是最要緊的事。我說：「青皮硬澀的橘子是酸的，現在這個橘子是青皮硬澀的」，必需確定「現在這個」，必需確定「是青皮硬澀的」，算跟原命題的條件完全符合了然後才可以下結論。假如一個橘子青皮的時候摘下來，放久了皮轉黃色，雖則我們知道剛硬也酸，但是我們總要慎重，不能貿然加以推斷。所以定命題先要確定一個物理體系之最初狀態和數量，並須敘明兩個東西間在某時期的狀態，使各項條件都適合於算術四則的演算，然後才加以推算。這不是慎重，這是必需的。

第五、先要決定知道什麼事。我們要知道紅皮橘子是否甜味，而說：「青皮橘子是酸的」，那就錯誤百出，得不到要求的結論了。尤其在使用統計推運法的時候，假定要知



道的事情不確定，則對於繁複的現象，便像墮入五里霧裏，不知從何處着手統計和解釋了。

#### 第四節 假設法

我們再來演一個混用歸納法與演繹法的假設法，這種方法的特徵就是要一些複合現象的關係，假設許多原因，然後證明誰是最可靠的原因。

我先說一個我親身經歷的事。我住在鄉間，是下雪天的早晨，開門發現一向睡在門外壁根邊的小豬不見了。我便發生了一連串的歸納和演繹的理會，第一，我想起昨夜狗吠聲很厲害，自家養的花狗好像跟什麼動物爭鬥似的，察着老狗背上果然被什麼爪子抓脫了一塊皮。第二，豬會自己跑，該不是跑掉了吧？察看窩草上有血跡。第三，向東首山沖去的雪上有獸跡，並且一路雪上有一滴滴的血。第四，我便推斷以上這些事實，一定跟小豬的遺失有關係。第五，由許多歸納的經驗，推斷人偷小豬，一定不會跟狗爭鬥，一定不會有血跡，何況雪上沒有人的腳跡。我從這些前提，假設小豬必是被山內的狼拖去了。我便根據這個假設，沿着一路的獸跡和血跡向東山沖去，果然發現一堆皮骨和豬頭，我的假設被證實了。假使能夠看到山狼正在獸跡和血跡的盡處吃着小豬，我的假設便更可靠，甚至於毫無疑問了。

我記起了一段新聞的記載。按此：其年夏季某月，美國紐約城發生霍亂傳染病，發得衛生當局一驚，發動全城內醫生去研究。這個研究該從那兒下手呢？這可把紐約城的醫生們呆住了。內中有一個聰明的醫生，便利用假設法來着手研究。他認為問題的擇定很重要的，他先是問這種傳染病發生的原因。他由歸納法的理會和演繹法的推斷，首先斷定霍亂是由病菌傳染的，病源從那兒來的呢？他假定有四種：飲水，外地傳染而來，街市不清潔和食品不乾淨。他用統計的方法，求得飲水的原因佔大多數。如是調查紐約市民的飲料，盡是自來水公司供給的，再假定原因當在自來水方面，檢視：來水塔，檢驗蓄水池，巡視自來水管。那找不出病菌存在的原因來，化驗河水也沒有病菌。於是假定病原當在自來水的源頭，大家出發向：來水的源頭，那兒是尼馬運河的上流，正在源頭的管旁看見一襲襯衣，那衣的四圍都是病菌。他們便將那兒封鎖了，問題也解決了。做了一番消毒的功夫，果然紐約城的霍亂傳染病就停止了。後來據調查，才知道上一年的冬季，有一個酒鬼經過水源，把吐出來的食物用襯衣包了，丟在管子旁邊，到了夏季病菌復活，通過自來水公司，在紐約城作祟了。

我正是把這層意思的思想步驟，就一假設法混用歸納和演繹的結果，凡有常識的人都能這樣應用歸納和演繹的科學之原理的。其實，牛頓和拉卜拉斯（Laplace）發現確定天體運動的原因，所用的理會方法，跟前兩段所敘述在素上所用以破疑案所用的理會方法，並

沒有什麼困難，比大的困難就是科學的新假設深淵，每個步驟都要留心考察，惟切證明，  
國科學家於此可以說沒有一點困難。以前生活假設沒有缺點，雖還不太重要，但在科學  
的發覺中，「哥倫布」說，「地如何」，都是很重的，終久會發生毛病，或致全部的理  
論崩潰。所以，哥倫布說每處都成了科學界學說很多。譬如天文學上的兩種假設，托勒密  
(Ptolemy) 假設地球靜止，太陽運動。哥白尼却假設地球運動，太陽靜止。這兩大假  
說，誰是對的呢？現代物理學家對這兩派的假說，都作懷疑的微笑。因為相對的解釋發現  
以後，我們知道字樣中只有一種假設不是運動的。這兩大假設都失掉了意義。所以在這個  
時代我們是一地地運動，太陽靜止」；這是「地靜止，太陽運動」，都是毫無意義的空  
話。哥白尼的遺言，僅有一句話是說現代的物理學家所採用着。他說：「我們觀察天體運動  
的時候，與其假設作以地球為系統中心的運動，不如把當作以太陽為系統中心的運動，比  
較方便些」。因為「比較方便」，所以他可以造成完滿的假設，洵為有意義的空話了。

我們不要覺得假設純由句語而來，我們有什麼價值，科學的結論固然也是假設，但是科  
學的假設是經過嚴密試驗和研究的。雖然天下難找一個最可靠的信條能永遠的不被推翻，  
我們不後時增補的知識所修改，但我們也有相當的證明假設，總比較能令人們信服些，難得  
被推翻。

也說教的，負真是對其公認的，這未嘗不能算是一個假設。但是有一個人

經過長久的研究，用最好的望遠鏡看過，又參照別人觀望的結果，然後宣稱構成月球的質料和構成地球的質料相差不多；這也不過是一個假設。但這兩個假設的價值之高下和證據之虛實，是不待說明的。

怎樣才能做成有價值的假設呢？這是運用假設法時不可不十分注意的地方。我們注意的地方約有三點：

第一、我們對於繁複關係的現象既擬定了一個原因，就應證明那個假設的原因是存在於世界上的。譬如霍亂傳染病必有病菌為之媒介。

第二、要證明我們所研究的現象，確實是由所假設之原因而發生的。譬如找出霍亂傳染病者多因飲水致病，並非從天空中降給的。

第三、應該證明沒有別種的原因也會發生那些現象。譬如撲滅了水源處的病菌，紐約城的霍亂傳染病立即停止蔓延。

第四、我們的證明應有再現的可能，這是一切科學試驗所必具備的條件。譬如我們現在假設二氫一氧化合為水，立即試驗給你看，證明我們的假設不錯，千百年後有人懷疑，再能試驗，證明不錯。這才算是有效的證明。

最後我想對於假設法，再做一點說明。假設法的運用固然不能超出事實，但是我們總能從經驗的起點，稍稍走得遠些。日常生活的習慣，大部分都注意目前的事實，或是內心對於

自覺學實的邊界之範圍。但是我們除此而外，總還可擴大和合併所有的經驗，除開用以解釋感覺現象而外，還可以把各種經驗聯繫成一個有機體，形成感覺以外的智力影像，這個影像是可以試驗證明其然，而不能直接感覺到的，譬如在大教堂的圓頂下，直垂着<sup>(註)</sup>一個圓擺，先按東西擺動，漸漸可以看到改變擺動的方位，到晝間十二點便成南北擺動，到夜間十二點又回到東西擺動的原方位。這是一個感覺現象，可是物理學家把這種經驗和地動說聯繫起來，形成一個感覺以外的智力影像，這就是地球自轉的影像。以與晝夜循環的經驗比照，證明這個假設的可能，的確實的。但是地球自轉的現象能夠直接感覺到嗎？是不是的，然而事實上有一種表示這個影像是存在的，這也就是達爾文生命之網的科學態度。所以心理學上的聯想作用對於假設法極有使用上的效果，我們切切不可小看了聯想作用。從石激水波的现象想到了音學的原理，從蘋果下墜想到萬有引力的定律，這都是最可玩味的聯想事實。這些事實的構成，尙有賴於歸納法爲之始基，確定假設的命題，然後又賴演繹的推理，爲之構造許多的架式。

## 第四五 物質論

### 第一節 鬼打石

本節以後均係述科學的結果。本節作爲一個序言，這是一篇筆記小說的標題，原名「鬼打石記」，頗見老派科學家自新月裏的情形。茲將原文抄錄如次：

「廣州之南，有石屹立道旁，徑高大小不等，痕跡駁雜，俗呼爲鬼打石。嘗有好事者，遂年漫遊其間，以觀其異。明日，則徑痕駁雜，無復渣滓存者。有人夜經其處，始聞鬼物狂言。有夜宴生者，好奇，每尋幽索隱，必窮其竟。偶過其處，題一絕於石旁：『泥龍乾時一窟出，道旁終古費疑猜。』他天勝得燭皇石，留與人間作怪來。是夜復疑怪，時一古語，復生詭言曰：『吾心氏，安於此者久矣。昨蒙君贈詩，敬特來相謝耳。生覺他言解所以，與之談，亦風雅，因問鬼打石故。其人笑曰：『天下事之不可解者，豈僅此耶！』因問曰：『千劫萬劫磨不滅，千石萬石打不碎，有生一十二萬年。』應聲答曰：『心腹。生始疑其起，甚而醒，心知其爲石神也。東方既白，亟往視石，公然徑痕駁雜，所題之詩，亦不復見矣。』」（清楊鳳輝著：南泉筆記卷一。）

我引這文字的原意，就是要想說明科學的結果是沒有永久性的。前一時代的實驗主義，用那樣剛性的武斷態度，陶醉似的充量接收科學的結論，毫不遲疑，便十足地表現了人類喜歡不假思索、接收，信崇而不細考一切意見的惰性。這種惰性便是人類心理上的弱點，科學家不能撇開這種弱點，於是一切偏見便會乘虛而入。結果，實驗主義引導科學，釀成現代人的最大痛苦。這個痛苦就是冷酷墮落的物質享收。我們現在當然一改前非，而以批評的態度，沉默努力的心情，重新研究萬事萬物了。這便是新科學的特點，也是值得我們鑽頭的地方。

我們回想一下看，科學終竟是人的創作物。不管自然界有沒有規則，即使沒有人去觀察研究，而自然界仍不失其為客觀實在。但是沒有人類或生靈，便不會有科學。人的精神常想領悟自然的事件或物體，然後才會產生科學。所以科學又是人類繼續不斷地努力的產物。

雖則道旁屹立的石頭，逐日都是「在痕跡中，無復渣滓存着」，因此令人「道旁謬古費疑猜」，然而，「籠天廣傳燭皇石」，也許不是「留與人間作怪來」，而是留與人間作為探討自然界之偉大法則的媒介。更進一步看，「千刻萬刻磨不磷，千石萬石打不碎」並不足以使「生也有涯」的我們灰心。我們還有子子孫孫，可以「有生一十二萬年」，這樣吃苦耐勞，節節不鬆勁地打碎自然的頑蓋。磨磷宇宙的頑石。一旦能夠「磨盡乾坤」，而

「鐘與磨」，那時看「石神」還弄什麼「磨」！所以在這個時候，我們未知的東西遠遠這樣多，竟像資產主義者那樣自滿，便未免失了科學的本義。

讀了上段的申述，當知科學以及其他一切經驗知識，無不繼續成長中，所以此處所述的科學結果，在相當的時期內，不能算其完全而妥當的了。我們研究科學與心理的關係，科學就是知識，而知識就是心靈活動的科學的結果。而說到這地方，便牽涉得太多了。我們單就生理心理一點說，聽有耳，視有目，各有不相同的功能。至於感覺也不一致，因為神經的感覺方也各有強弱而不同。綜合起來看，我們常常對於物質界，易犯兩種錯誤：一、見物覺事常有主觀之錯誤。譬如常人對於皮鞭之感覺，其中之差異有很多種：左有前後上下觀察之不同，近視與遠視之不同，日光與燈光之不同，以及其他種類之差異。二、誤信物質必係永存之粒子。譬如牛頓的質點論，質點是空洞的實在體，牢不可破。這種說法對於電力學、光學等都有衝突。所以牛頓的質點一說現代科學找出，便全部崩潰了。

有這兩點最易犯的困難，科學的結果更是不難算為絕對永久的了。

我們研究科學的本身說，也覺得科學結果還沒有達到永久的程度。羅素先生認為科學的特點：（一）在研究自然界時，排除已見，而純客觀化地敘述自然界的現象。（二）接近自然界，不求理想，亦無其他希望（註一）。卜雷先生也乾脆地說：「科學就是科學」。



「對象的一種敘述」(註二)。製造容易，製造得真確便不容易。單就物質的單位說，就有六七種之多。有人說是質子 (Proton)，有人說是電子 (Electron)，有人說是中子 (Neutron)，有人說是正子 (Positron)，有人說是雙子 (Deuteron)，更有人說是陽原質點 (Alpha particles)，今日竟有人提出所謂負質子 (Negative proton)，作不可分裂的物質原素了。這樣不統一的結果，也能說是永久的嗎？

(註一) 參閱羅素著：The Ultimate Constituents of Matter 文載神祕主義與邏輯一書

(註二) 參閱卜雷著：現代哲學之趨勢第二五頁

勃郎克先生說：「從此我們知道，凡在用幻想的觀念及其結果，以產生見地的時候，應該極其小心，並且對於幻想在物理學研究上所不可少的事實，以及曾無數次供給新知識的事實，也勿過於重視。要想更進有所發展，當惟一可靠的引導是測量 [Measurement]，以及此種方法所附帶產生的許多，理判斷。對於其他判斷，特別是「明白論的那些判斷，應當時時抱有一種懷疑的態度」。這其詞極其可謂。我們對於一切科學的結果，時時要加以反省。現在的科學正在漸漸地把質之探討變為量的測量。因為質是各異的，量是一定的，易於產生定律，並可發覺其運動的情況。所以我們不能像一個旅行家，他原來的目標是要到達一個地點，後來走到一個圓滿享收的宿店，便不思前進，竟讓情性迷惑，隨遇而

安了。我們應該時時回顧或反省，庶不遺忘我們原來出發時的宗旨。

現在讓我們記住科學結果之非永久性。開始把現代科學界中之驚動時人，而打破舊說的新幾種偉大的結果，大略地敘述如下。

## 第二節 質與能

科學史上的物質構造論可以分爲五個步驟。第一步驟就是古代的原子實質概念，例如土水風火等等原子。第二步驟便是亞里士多德化實質爲物性，例如濕熱聲味等等性質。第三步驟便是數量的概念，如伽里略把數量作爲物質的主要屬性。第四步驟便又恢復了實質概念，而產生現代粒子、電子等等物質構造論。第五步驟便是保持伽里略時代的思想，以爲物質不可知，知之亦不可靠；惟有波動及其數量可以感知，是即現代之波動說。這在下節內還要申論，茲不贅述。

現在僅想就第四第五兩個步驟，把最近的物質論，分作四大部分，大略加以敘述。首述電子論；次述驚人發現的量子論；再次試述一種調和粒子與波動之波粒說。最後略述近代物質分析之體系，把上述三段作一個總結。這樣分項當然不能說概括了整個的現代物質論，但是重要一點的都算講到了。

甲、電子論 近二三十年來，自然科學的內部，尤其是物理學，發生了絕大的革命，

這個革命的首領便是愛因士達。然而沒有改變舊理論，祇惟物質之粒子構造的學理。這優學理在牛頓時代，這是這樣的：

「我以為為大抵上帝造成一切東西的粒子是實體的，有質量的，硬的，不可穿透的，可移動的。這種粒子有大小、形狀以及各種性質，如此分配於空間，以致能達到上帝造物們時的目的。這種原始粒子都是固體，牠們的硬度比各種牠們所組成的有孔隙的物體，不知大多少。牠們是磨不碎敲不破的。普通的能力決不能夠把上帝自己所創造的粒子中之一分裂開去的」（參閱牛頓著光學）。

所以通常對於外界的分析，物理學上至多只達到物質的分子（Molecules）概念，就再也不追問了。這種概念一直維持了二百多年，到了一八六七年，才讓克爾文（Lord Kelvin）推翻，在克爾文之前，化學上已經有了原子（Atom）的分析，認為這種原子的湊合，便成物質的分子。

克爾文便由原子概念出發，打破牛頓的固體粒子觀，而創極有名的旋渦原子的假設。這種旋渦一如空氣中之煙環。一經開始轉動就會永不停止，於是適合了物質不滅律。他更大膽地打破牛頓之粒子堅硬說，他認為物質之所以硬，是由於軟的東西以快速度轉動的結果。譬如繩子轉動，便顯得像一根棍子似的。克爾文的說法雖則已經成為過去的了，然而他的懷疑精神還存在着。我們從此總覺得物質原子不是堅硬而有質量的，却是另一種東西

表現出來的情態。

從此一直到一九〇九年，經過許多人的研究，都沒有設想出一個原子構造的模式。最後，才由密立根(Millikan)爲了量算每粒子的充電量，乃發現電子的充電量。這雖被認爲最小的物體，但電子再分的可能性，仍爲當時學者所共認的。後來果有電子 (Electron，帶負電荷的) 和質子 (Proton，帶正電荷的) 之分。

最早而正式提出原子之電的模型者是湯姆遜 (J. J. Thomson)。他以爲這個原子模型包括一個跟原子直徑 (約 $10^{-8}$ 厘米) 相當大小的正電球，內部含有一個或多個的負電球 (電子)，這個電子却在正電球的中心附近，依一定週期和引力定理在顫動着。

後來有路德福特 (Rutherford) 略嫌正電球不夠密實，於是加以修正，他把那個正電球縮小，適相當於原子的半徑，於是原來含於正電球內的電子露在外面，像衛星一樣，其運動定律與太陽系的引力定律相同。並且假定負電球顫動地繞行正電核，而能放光。但是，一個繞行的電子放射果能成爲光的話，那末，其自身行動的「能」亦必消耗，而其行動速度當逐漸減小了。照力學看，電子減小速度，必螺旋式地趨近電核，而軌道縮小，週期變化了。設使電子放射光，那末，放出的光波長度也有變化了。可是分光景所得的證據却極相反，所以這種原子模型勢必被遺棄了。

於是波耳 (Bohr) 又來加以修改。波耳認爲電子在正常的電子軌道上，只是流過去，

毫無發光的干涉影響。但逐步增加能量，則電子便由一個軌道跳到另一軌道，發出一點閃光。幾萬萬原子中，有無數的電子在那兒混亂地跳躍着；所以看起來，放出的光變成連續的。波耳更依化學原子的週期表，把最簡單的氫，看作一個帶正電的核，附有一個負電子，好像行星似的；第二原子是氦，有一個較重的核，附有兩個負電子環繞着運行。如此一直總加上去，到第九十二原子（即鎊）為止。

在沒有新的發現出現，證明為確實的以前，我們只有暫時相信波耳的見解。

乙、量子論 二十世紀之初，「能」已是一個成熟的概念。「能之不滅律」在那時已有五十年的歷史了；在自然科學中確實佔了相當的地位。不過當時對於「能」的結構，還沒有形成原子式的觀念。當時的人們也覺得「能」很重要，但與物質的地位比較，還是次要的。二十世紀之現在的人們却用直率的手段，竟把舊的概念掉轉過來了。

我們知道能力與物質以及能媒，在物質上同是三種基本的質素。而且把「能」當作連續的，可以分析至於無窮。我們也知道物質之原子構造，已成一個很舊的概念。其基本概念還是十九世紀初萊丹耳頓（Dalton）所實定的。他發現化學配合作用中，數數關係是一個重要的關鍵。物質是不連續的，於是我們斷定物質為不可分裂的原子所構成的，這些不可分裂的原子，當然配合起來，方有一種整數的比例了，這使現代的化學有了理論的基礎。

剛在二十世紀的第一年時，勃郎克創立了一個假設，乃使原子概念，不獨征服物質的境界，而且衝進了「能」的藩籬。

量子論的概念已在一八九九年，由湯姆遜提示過了，只是不很完備，待勃郎克才把這種假設證明完全了。按照舊有概念，一顫動的分子或原子，藏有一數量的「能」，可以漸漸因放射作用而失去，剩餘的「能」則細微地逐次段減少下去。勃郎克否認此種說法，認為原子包含的「能」，必定是一種基本單位（名爲量子 Quantum）的倍數，這些單位是小到一歐格（erg）的 $10^{-12}$ 分之一。譬如鈉原子在每一次不連續的發射時，所廢去的能量總數約有 $3.4 \times 10^{-18}$  歐格，這個能量的週期可以標爲 $1.9 \times 10^{-15}$  秒，這兩種東西便可組成一包（A lump）作用電子，乘積起來便得 $6.554 \times 10^{-27}$  歐格秒。這個總乘積就是一個量子，勃郎克則以「h」符號代表之。

依勃郎克的概念，量子猶之廉價部的物品一樣，所有物品都是一組一組的扎好了，要買就是一扎，手裏囤來買可數不到。所以勃郎克認為分子失去「能」的時候，是突然變化的，每次總有一個或多個的量子猛然失去。其失去的步驟不是連續的。猶之一盒同樣的彈子，倘若這盒內的彈子減少，必是一個一個地跳掉的；其重量必是一個彈子的倍數。現在這種學說的實用，已經證明其爲有效的了。

量子既是跳出去的分了，然則物質還是不滅的嗎？能之失掉也是不滅的嗎？物質之變

成「能」，確實令我們太詫異了。可是愛因斯坦竟大膽地宣布物質不滅律與能量不滅律都不對了。他認為物質是一個紐結，是一個波點，或是某一空間中之特殊點。輻射作用乃是空間中的物質之振動。顫動或是發散波動於週圍的空間，這種空間就是克爾文所說的能流。物質是靜的，物質是空間中的紐結；「能」是動的，當紐結一鬆弛，「能」就立即成為四散的波紋。這是物質變為「能」的證明。至於物質如何由「能」變成的呢？這是很可相像的事。能波之輻射達到極度時，其所處之空間便會入於安定或固結的狀態。這好像一個物體被彈出去而止落下來了一樣。這種情形就是能波經過散漫，漸漸靜止而還原的狀態。據量子論說，這種還原作用也是突跳的，一個一個的量子被分子吸收進去的。所以這個世界中的萬物都互相攝收，互相放縱的。因此我們可以打個譬喻，來說明「質」「能」互相補濟而不滅的道理。譬如一堆砲彈，受了地震的影響，慢慢地崩潰開來；實際上就一個一個地移落到地面上。這就是說，物質失掉能量，然而能量並未消失，只是在宇宙之別處，重新聚成物質罷了。這種情形可以簡名之為「質能相聚散」的不滅情形。

丙、波動說 我們應該知道電子說和能量說在光學的理論上，發生了一個絕大的突奇。電子說主張光是質點的放射，光是質點本身所具有的。能量說却以為光是一種波動，由能媒傳播開去的。他們攻擊質點放射說的論證是很有趣的。譬如兩個人互相對立，兩雙眼睛互相對視。設使甲的眼睛放射出質點向乙的眼睛，乙的眼睛放射出質點向甲的眼睛，

則兩質點應如雨顆砲彈一樣，在空中碰撞落地，甲乙兩方都不能互相看見了。質點放射說的理論固然不會如此簡單，但是也不一定就能答覆這個問題。

而且由質點放射的理論看，能力永遠是不滅的。波動說便不如此，認為能力有消盡的時候，必待重新採取而後再動的。正如投一石子於水，有一圈水波，繼續不斷的投石子，才會繼續不斷的波動的。再看波動愈遠，愈微愈弱，也就可以想見到能量之有消盡的階段了。

不過我們決不要以為質點放射說完全崩潰，而能波動說完全得勝了。目前兩個理論間已經有了一個僵死的局面。假如把一陣電子放射到銀幕上去，則光焰不定，就是見電子是一陣疏密不均的粒子。這就是電子論估量優勢的地方。假如電子穿過射金屬片，透到照像底片上，則明暗不同的光帶，就是見電子也是一陣綿延的系統的波浪，這却又是波動說佔了優勢的地方。所以洛基認為這兩種概念，一切像蛟龍，一個像老虎，各有特長，兩不相下。

現在就有很多人，努力調和這兩種概念。布勞格利 (Louis de Broglie) 就是首創的人。他曾這樣問道：「倘若我們能用相對於電子論，或應用之於「質」「能」相等等的原理上，當發生什麼結果呢？」誰知道布勞格利努力應用的結果，竟和愛因斯坦質能互生的原理（參閱量子論節），完全相同。他認為光是一種實體，具有微粒的特性，能夠集中



起來。我們分不出這種實體是波還是粒子，只有折中的辦法，兩者兼容，稱之爲「波粒」(Wavicles)。

後來錫勞廷蓋(Schrodinger)更進一步，假定「這樣的波動，隨着粒子而動，爲什麼不把整個系統認作一個波動的粒子呢？」於是創所謂「波動原子」，按照波動定律，發現一羣波動有一個「重心點」，這重心點的移動路徑，恰巧與一個有質量的粒子依照普通力學定律運動的路徑，完全相同。這樣的一個波羣，經過一個有質量的粒子之附近，被那粒子轉移了方向，其影響與引力作用所發生的效應相等。這個波羣便渾然變成了一個重心點和波動的「波粒」。

我記得艾丁敦先生說過：「……穩定地找到了粒子的位置，則我們未嘗不能分散波動的振動率，而使能量模糊不清了。所以我們的粒子決不能同時有一完全確定的位置和一個完全確定的能量；常常不是兩者之一不穩定，便是兩者之一不適合於古典的粒子(參閱物理世界與證函務版一八七頁)。

這種學說固然言之很自處理，不過在實際計算上，有點困難。我們若知物質之動態，則失其靜態；反之亦然。世間絕少靜靜動動兩者於一身的物質，而同時是算得的。即使有，那也是一個神祕。我們既能相信，不敢以理證明。因爲那是不可計算的怪物。

丁、物質分析之體系 「現代發現世界之原料」不是有物質的東西，而是無物質的東西

面下」(Sullivan and Garrison: Outline of Modern Science, 七頁)。這是實在的誦。牛頓以為物質是不可分的固體，自從克爾文以後，物質不獨可分，而且也不是固體。新科學竟把物質當作一包能量了。能，在別人說，也是不可分的連續體，量子論却把它當作突跳的粒子，這更是令人吃驚不小。我們看了以上的三段敘述，便會不自覺地形成如下的體系表。(註)：

- 1. ....
- 2. 能(For uses).....
- 甲.....
- 乙.....
- 丙.....
- 丁.....
- 3. 原子(約92種).....
- 4. 分子(無數).....
- 5. 分子膠合體.....
- 6. ....

(註) 參閱從原子到銀河系有文庫等二集。

這個體系僅僅限於顯微世界的，凡目可視的複合體，便可繼續寫下去。直至於星雲系，以及宇宙之大。從「分子」以上，我們暫稱之為顯微世界(Microcosmos)。我們在這個體系表中，可以看見「微粒」項下，有「甲」條是暫設的，因為人類具有「打破沙罐問到

「底」的天性，難保將來再新發現其他不可分割的單位，所以留下一個空餘預備那位「X單位」來填補。「微粒」項上設一個空項，這是因為科學家們認為分子中有原子，原子中有微粒，這樣大圈套着小圈，小圈套着小圈，難保這小圈中更有小圈會被他們發現。所以我們更妥當的辦法，還是永遠準備着這樣一個缺項，以備填補。

我們再由「微粒」項向下看，便是化學中之單位，所謂「原子」是也。化學對於原子的分析，迄今已有九十二種；不過第八十五和八十七兩個原子的費素和數值尚未確定。原子鑑別的方法有二：第一是依照週期率劃分。但是這種劃分，尚不及原子量的劃分，所以原子量便是第二種劃分方法，譬如一個氧原子比氫原子重六十倍，那是最確不移的事。

由此種原子之配合，乃成無數的分子。譬如 $H_2O$ （水）， $C_2H_5OH$ （酒精），以至配合複雜的，如 $C_{12}H_{22}O_{11}$ （蔗糖）等化合物，再大而至於天體，莫不以這種原子構成成的。宇宙浩大，物體無窮，分子也就因此而成無數的了。但是基本的原子只有九十二種，這是我們應得注意的。

### 第三節 本體論

世界到底是什麼東西構成的？又是誰構成的？這是窮古以來，有思想的人所挖心嘔血地追究的問題。直到今日還沒有有一個結果；還有待於「補填」和修正。其間的演變及派別

極其複雜，綜合起來大概有三大派別：多元論、一元論和二元論。多元論可以說是最初步的看法，以爲世界之構成，有地、氣、水、火四大成分。但是人的天性都好在多中求一的，在繁中求簡的。所謂一元論者便是思想走入求一的極端，有唯心與唯物之分別。後來又有人想調和唯心與唯物的衝突，而把心與物兼察起來，創成二元論。當然把物的元素視爲與世界物質一樣多的多元論，勢必是要後人們忘却了的。於是最普遍的就是一元論和二元論，其中尤以二元論在前幾百年佔據優勢。二十世紀，至少到現在，便以一元論佔優勢了。

再看物質構造的演變。在古希臘時代，我們知道許多思想家都把物質構造的原素當做實質的東西，例如地、氣、水、火等，都是實在可感可觸的東西。後來亞理士多德却使這些實在的東西變爲抽象的性質，認爲所感所觸的，都是物之濕、熱、冷、硬等屬性，追根究底地說，就是沒有什麼叫做實質的東西。這便是演變的第二步驟。

第三個步驟便是近代科學的看法。近代科學是起源於伽利略的，他有一段話說得最清楚。他說：「我想舉例來說明，可以把我的意思解說得更加清楚些。我用一隻手，先撫摩一個大理石像，後撫摩一個人。若就手的本身說，兩對象之固有性質，運動和接觸是一樣的。但就活的人體方面說，其感覺將因接觸部份之不同而有差異的。譬如摸着腳底、膝蓋或脅窩，則除普通感覺而外，便另有一種感覺，我們特名之爲「酥癢」。然而，這個感覺

是我們，決不屬於那變換着我們的手。如有人說，那隻手，除了運動和接觸而外，還有那種特別使人感覺的能力，於是以前所談也是手的性質之一，我便以為這是大的錯誤。一張紙或一片羽毛，輕輕地放在我們身體的任何部份，若就紙或羽毛方面說，只有運動和接觸；但在我們方面說，便使接觸在兩眼之間，或在鼻孔部份，便要引起很難受的騷癢，但在其他部份便不會感覺着了。於此足見感覺全在我們方面。不在羽毛方面，假使離開了這個活的能感覺的身體，則感覺便成爲空名字了。我相信這些不同的自然物體的性質，如味、香、色等，都跟感覺差不多，也不一定是存在的。外界的物體，假如除開大小、形狀、數目、運動、快慢等而外，更具有其他性質，可以引起我們的味、聽、嗅等感覺，我就不敢相信。我的判斷是：假使舌、耳、鼻等器官去了，形狀、數目和運動會寂然存在，但是香、味、聲却沒有了。我不相信這些感覺離開活的動物，除了成爲名字而外，還有什麼，正如感覺離開骨窩和鼻膜，僅成爲一個名字一樣。

我引用上面這樣一段長文，就是表明亞理士多德的說法輕慢地被推翻，取而代之者便是伽利略的論調了。伽利略的論調更奠定了科學的機械觀，把數量當做了萬物構成的原素。這是漸漸脫離了物質實體的考察，而導入數學的境地，變成人爲的科學的物質世界觀了。這種見解在萊斯爵士（L. J. Seeley）的一段話中，尤其表現得清楚：

「物理科學對於外界的認識，應屬於若干精密的度量，或較正確地說，若干精密之實測

的比較。其認識的範式如下：「α光譜中α原綫 (Alpha Ray) 的波長有若干厘米」。這句話是沒有甚麼意義的，除非我們知道一厘米是什麼東西。當別人告訴我們一厘米是地球半徑的幾分之幾，或某鉛棒的長度的幾分之幾，或α光譜中某譜綫波長的幾倍時，我們的意識始變成具體的了。但是，同時我們認識也變成了純粹的數目，我們的心靈只能認識其內部的東西，決不能認識其外部的東西；所以我們永遠不能知道任何事物！——譬如「一厘米」或「一波長」——之本質，那是存在於我們以外的另一種神祕世界，為我們的心靈所永遠不能進入的。然而，我們能夠知道兩個性質相同的量的數字比較，不過兩個性質之各別情況是不可認識的」（現代物理學之新世界觀東方雜誌三十四卷六期第六十六頁）。

這一段文字的意義有五點可以值得注意的：

第一點，科學的世界是由物理學家實測之量度比較而得之數量精確組織成功的。

第二點，我們的心靈只能認識本身內部的東西，不能認識外在世界的東西，所以我永遠不能知道任何事物之本質。

第三點，自然世界各別之本質不可知道，但能由兩個性質相同的量之數字比較，而構成科學世界。

第四點，科學是世界中立的。因為「數」可以說是中立原質 (Neutral Stuff)，不屬於心，因為「數」是由實測外界物體的量比較而得的，非純然由內心創造的；但不一定就屬於



我們這測物理學的繪圖式，使我們在此週而復始地隨着圈子，正如小貓咬自己的尾巴一樣，永遠也不能得到世界的原料」（同上書二三七頁）。

這意思就是說，由心靈認識世界是道路，由世界認識世界是死路。物質是客觀的外界，必須經過認識，反映於心靈，然後才算被認知了。然而所認知者是我們的認知，是經心靈如此改組轉過的。這就是物理世界。也就是說，認識世界是由主觀到依乎主觀而存在的客觀，決不能由客觀到純粹客觀。這種說法與泰斯爵士承認物質本體不可知道，是有同一的意旨。他又說：

「物理學家的詞彙中包括許多字眼，如長度、角度、速度、動力、位置、電流等，我們總稱之為『物理數量』。現在認為最要緊的事，就是這些數量須依『我與之相遇而實際加以認知』的方式來立界說；決不能依『我可以隨意為之設想』的玄學含義來立界說的」（同上書二一七頁）。

這說話裏的「我與之相遇而實際加以認知」一語，就更是見其在本體論上並不否認物質存在，不過物理世界的認知有賴於我的認知，這是心理科學的分析，請參閱上章「理與道論」節。

但是人們說明一樣不可見的東西，總是喜歡用可見的東西做比喻的。於是第四步驟的說法便是電子說。他們以為實質的東西則沒有或不可知，但是最遠的不同總有不同程度的



達。於是便傾倒地崇拜以太、電子、量子等等神祕的媒體，並且盡力尋求各種美麗的證據，用來裝飾科學世界的原料。其實，這都是電子的本性，你讀量子們說：「 $\psi + \chi + \eta + \nu$ 」。孩子們總是表示真明其妙，不免失聲地追問「X, Y, A」三者是什麼具體的東西。這種極端恐怕任何代數教員都有過的。至少我自己在那時代時就有過這樣愚蠢的問話。其實，這就是一個錯誤，比喻所代表的真實性，不一定就同實際的真實性相等的。譬如電子論認為電子像小磁球一樣，所謂電子不是真像磁球一模一樣，誰也不敢斷定。然而這一派的人始終不能超出實質之境外，常用整齊的圖畫，來撤下了瞎天與麗的大謊，沒有人敢斷定這種圖畫是真是假。因此論物質時，便丟開了重要的認知因素，而把物質說成虛實體了。

綜觀以上所述，歷來科學以及萊斯爵士等所代表之新科學都沒有否認「物質」之存在，本例沒有否認，而且假定「物質」為科學世界中立原料之源，這僅是一種假說，實際上，加以太、電子、量子、萬有引力等一樣，除經由實際測量的數字加以認知而外，都是不可了解的東西。所以新科學在物質構造論方面所染的主觀唯心論色彩，比較在認識論方面所染的要淺得多。但是一談到世界構成的問題。更十足地是一個唯心論者。不過變了一點實罷了。

現在我們就該讀者問道：「誰用這些原料構成世界的呢？」這是本論論上第二個重要的問題。對於這個問題，我想簡捷引用萊斯爵士在神祕宇宙論一書中所說的一般話，作為一個答案。他說：

「現在大家最人話的是，要想知道的何就是指著一個非傳統的真相；這在理化科學方面差不多已一發而不可收了。宇宙比較已不是一部大機器，而是更像一個大思想。心靈已不再像是一個入物質領域的不通之客，我們這是懷疑心靈是否應算作物質領域的創造者和統治者。這當然不是指我的某個小心靈，我們的心靈是從原子中生出來；這些原子都願意繼續存在於一個大心靈中，我們能夠我物質領域的創造者和統治者，只是指這個大心靈」（蘭頓詩本，一六四頁）。

他又說：

「體」指心物二元論，說明體並不單獨的物質變為比從前更不實在，更像影子，也不是因為心靈或思想或是物質播散的一種作用，而是因為實在的物質本身已證明為一種心靈的創造物，和心靈所散光。我的發現宇宙的卦圖虛力或支配能力有些地方和我們的粗心級別有類似處。這在蘭頓詩本，一六五頁，道德或是美術的欣賞，而是一種思想的方式，無以名之，名之曰「現象」，詩本，一六五頁）。

物質就是心靈的創造物，心靈是原物質所表現的數量，假若構成物質的原料。再用時空之架構，把這些原料一再排列起來，成爲一個世界的紋影。兩時空便是心靈形成的現象。所以對現象家，正像柏拉圖（Plato）所說：「那麼，這些人的真理就是條件的變子而已」（理想國第七）。

## 第五章 一 時空二論

前節已把二十世紀科學界中之時空二論大略說了一遍。我們現在再講一個時空的新發現。這就是物理學家最近幾十年的手稿，在科學界空前的世界中，抓出兩個基本的東西，經過長時期的苦心實驗，得到了一個超其感人的成就。其實，這個發現便是我們日常經驗中的東西，不應待到今天才發見而得。前人都以為時間和空間是兩個性質完全不同的東西。有人說：時間是連續而不可分，空間是不連續而又可分。有人說：兩者都是連續而可分的。從前更有人說：時間只有空間在空間上的重要，是連續「上」的重要。現在呢？從前認為不成事實的「四度空間」，現在却成事實了。我們對於這個發現，分四個段落敘述。先述「時空」結合為一體概念，次述時間與空間中如何劃定事件之位置，再次述明時間之方向以及有無懸崖的問題；末則介紹艾丁敦先生的「過去與未來」之理論。

### 第一節 「時空」概念

若就實驗物理學和哲學的動向的理論說，兩種理論早已太深；我們祇識科學概要，似可不必深探其大義了。但科學的動向，屬家之言。歷史的動向，則可以同陳的行情。把這兩概念作一個大綱的說明。科學的動向，是科學的動向；歷史的動向，是歷史的動向。我們這書說：

### 第五章 一 時空二論

「一刻鐘前我在辦公室裏」；或說：「我現在在這兒」。所謂「一刻鐘前」和「現在」，是與「在辦公室裏」和「在這兒」相隨去的，表示我是在某地某地活動着。假如我們單說時間，或單說空間，都沒有什麼意義。假如變化發生了，我們便把時間和空間一齊總括，決不會有一個不變。譬如說道：「一刻鐘後我在家裏」或「我待會兒便在那兒」。即使說「我待會兒在這兒」，所謂這兒，在湯姆的宇宙中，已不知移動到什麼地方去了。所以，時空是一同變動的，互相聯繫着，不會單獨駐定的。這種情形祇要一睜目間就立刻可以明白的。

現在讓我們進一步看。通常我們在空間任取一點，這個點的位置，猶之一個車輪的軸心，是三條垂直的線相交的定點。所以通常的空間都稱作三度空間。但是我們把這車輪向前一轉動，則其軸心在某一時刻，跳出其原駐的定點，而移到次一時刻之其他定點了。要想確定這個「點」的位置，除開上述三垂直線的三個距離而外，還應重視其所在的時間距離。這在聰明的人想來，立刻就會想像到有一個第四度的空間，存在於軸心向前轉動之軌跡中。這樣說法似乎這覺得不很明確。

我們再常看見生物學家，把一昆蟲浸在蠟裏，然後用刀片，把虫連蠟一齊切成薄片；再把這些薄片順序安放起來。然後又一片一片地取來，放在顯微鏡下觀察，起初當然祇是空白的蠟片。漸次看見虫的尖端以一小點的狀態出現。再看下去就逐漸複雜而增大

了。我們按時間的順序，觀察這些先後狀態不同的薄片，而實際上，這種時間的順序，是和空間的順序成正比例的，聯繫在一起的。我們在這裏可以看到每一薄片，有了三度空間，還有一度按序的時間。我想擬開有體積的三度空間，而以無厚薄的平面與「時空」之關係，來作說明。

我們對於一個物體的方面，常剖切為左右、前後、上下等三組；其實這是一個靜止的剖切。假如這個物體是用薄紙剪成的人，這便是一個無厚薄的平面。這個平面的人在許多交叉線的線網中，以垂直的方向運動，當然這時他不佔有空間的廣表，而只佔有時間的廣袤了。他所運動經過之點，就是一條橫線與平面的交點，這個交點我們也可以稱之為第四度空間（即時空）。若有一條垂直線與此平面併行，這便是另一平面在做着同一方向的運動，其所止處的交點，又是一個「時空」。這世界裏有無數如此的交點，換句話說，有無數的這樣時空相交而合的第四度（Fourth Dimension）。所以一個物體，除開上下、左右、前後等三個函度而外，冥冥中還有一個第四函度，這就是「遲早」的平面。這種四度時空概念的宇宙，就是大家所知道的「明可夫斯基宇宙」（Minkowski World）。當發表這個概念的時候，明可夫斯基順便發表了這樣一段話：

「我替你們發現的時間與空間的概念，是由實驗物理學中生長出來的。就是因為這樣，才使這種概念增加了不少的力量。這些概念的趨向是突變的。由這一點鐘起，空間本

身或時間本身，到底應是影子，而就是二者之混合，方有獨立存在之可能了。」

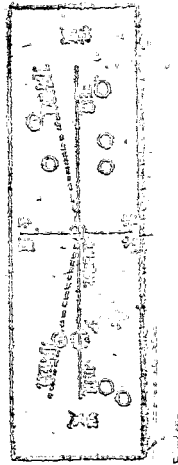
## 第二節 測定位置

我們上面所說的「點」，就是表示某時某地發生的事件。「空時」乃是事件之結構。我們通常總是說起元前多少年，民國幾年，好像時間的繩子上，打了一個牢不可解的結似的。其實，這個結構並不實在，有了事件，而後才有結構，這個結構猶之水面的漩渦；沒有事件，就沒有結構需要參照；沒有結構，水面便極勻平如鏡。所以宇宙祇有事件 (EVENTS)，沒有時間。我在這裏寫文章，是一件事；火車在外面放汽笛聲，又是一件事。所謂紀元前一百年，乃是自那時起，地球繞太陽行了一百個圈子，才得耶穌降生。所謂民國二十四年，乃是從辛亥革命的時候算起，地球繞太陽走了二十四圈。地球繞太陽公轉，耶穌降生，以及辛亥革命，都是事件。除掉這些散漫於宇宙中，各據一個「交點」的事件外，我們再也不能找出一個絕對實在的時間。

我們再考事件之所以成勢，是因為兩件事中有時間之差異，和空間之隔離。更進一步說，事件之發生與事件之知曉間，也有時間之差異與空間之隔離，譬如回聲，似覺極接近了，甲呼乙應之間，似乎異同時的，然而其實，顯然是有隔離的。再舉一個例，例如你同海王星上的美女接生了長信，神使報你以好感，假如你有機會，心裏念念不忘地說：「聽

現在正在念書不罷」！這表示，能安穩入睡的福音。不過我們知道海王星離開地球距離，以光的速度走，必須行走八小時許才可到達。那麼，你所謂「現在」便是在八小時許前，「她正思念我」了。那位美女若指明白這種「現在」的意義，就應繼續思念到八小時許之久，才可以使她地球上的人，說一聲：「現在她正思念我」。

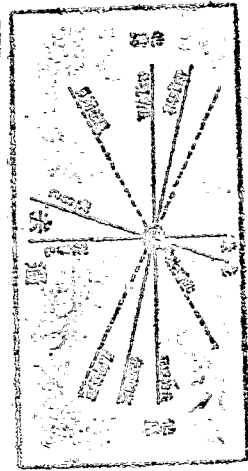
因此我們確定事件之位置，應該注意兩點：（一）事件散漫時間空間中，（二）所謂現在都是相對的，與那即去的。茲作一圖表明之。



前圖內面，以白圈表示事件之散漫。此時此地即表示我的所在點。「現在」線上的虛線即表明八小時許的事，到九時正始在「現在所見」線上，為我所見所知。以與「現在」比較，已經接近過去之點了。我們所以製作「現在所見」這條虛線的理由，就是想藉之以推求事件在「時空」中所佔據的真實位置。等到我們知道海王星上那位姑娘在八小時許前思念過你，那麼，「現在所見」線便可撤棄不用了。

以上是我個人在「時空」中測定事件位置的情形。我測定的位置，是不是你也這樣測定的呢？初視之，人莫不以為發生在兩個地方的兩事件是同時的。然而相對論是不容我們如此假想的。因為一個人的思想及觀念，並不就是其他一個人的思想及觀念。如長兩個觀察者進行討論他們的思想及觀念，每一個人就都要求他自己的測量為之佐證，除非我是合一了，在同一的地點覺知事物，否則，我們所決定的事件位置，總是有差異的。而且時針正在運動的時候，其快慢是變化的，所以誰是靜止的，誰是運動的，便很難決定。然而運動之變化是確有其事的（如費氏收縮作用）。那麼，我們便可斷定每人都有相當的理由，承認他自己才是靜止的，他自己測量的時間是對的。因為這樣，兩人所測定的「現在」線，便不一致。因為我們測量工具受到費氏收縮作用的影響不同。現在假定我同你兩人居在兩星球上，其運動的速度不同，而在某刻那時間是極其靠近，同在「此時此地」一樣。其情形當如下圖。





看了上圖，必須注意兩點：（一）事件的真正「現在」線，你我各有不同。你的「現在」線和「你自己」線成直角，而我的「現在」線却同「我自己」線成直角。（二）在我看起來，右方所見的已成過去，而左方的尚未發現；在你看來，右方所見的反成未來，而左方的又算過去的。我你互相抵斥，何日才見得是非呢？

◎ 艾丁敦先生說：「假如這種『現在』線只是用作參攷的線，劃過世界，以便測定事件之位置，正如地球之有經綫與緯綫一樣；那麼，我們便不必爭吵了。線畫得對不對都不必管，只要劃來對於我們自己極感方便就行」（參閱物理世界真詮商務版第四六頁）。

### 第三節 時間之箭

辭語空闊，把空間顛倒錯置了。『界』這能夠繼續有意味。但是忽略了時間前進的情形，便會使時間成爲「鏡中倒影」未免有時不合情理，而且世界也就永無意味了。看了前面的兩張圖解，便知道去與未來的事情充滿「時空」，事件各有特殊的「時空」位置。但未必明「我自己」或「你自己」的軌線，是由未來到過去，還是由過去到未來。而且我所寫作過去的，你却認作未來的，就更不能指明這世界是對準了那個方向去的。我們知道這種方向不定，對於人生哲學都有影響，尤其是進化派的理論等難成立。

人生是一條滔滔不息的洪流。人心之傾向於未來，正像人人望見竟未來之遠大一樣，同樣具有一種理想和希望。假如方向不定，我說人心傾向過去，理亦未嘗不道。由阿米巴到人，固有進化之身；然這還是以人爲中心的說法。不過阿米巴能否接受這種進化見解。誰能保證人是阿米巴的進化的目的，而不是向阿米巴進化的呢？我想誰也不能證明，而旁還常常指出，我們目的固是一方向去。那麼，「時空之箭」便也該一般的科學家所採用了。我們可以假想牠進化的時間是向一個方向，一往直前的，猶之「漲足長流，舉足復入，已非清水」(希臘哲學家亞里士多德語)。所以時間之有方向，乃是不成問題的。物理學家進化的時間，不過是這個方向的情形。我們在這兒就是在阿度世界的看法中，加進一點東西。一個是可能時間有起點，猶之爲「時空之箭」。我們知道這箭是矢向一方的，決不會在空中中道而引進的。不了這箭先後之分，然後才分得出過去與未來，依物

「運動」是「力」之原動力，就是所謂「擾亂原素。」我且隨手劃一支箭，我們再假定擾亂原素少，則於事件之始，擾亂原素逐漸增多，乃有事件之進展，至於其末。所以我們從箭所始，走向世界時，倘使擾亂原素增多，則時間之箭是指向未來；若擾亂原素減少，則時間之箭是指向過去。這是有趣的且極有成效的辨認法。

我們既定時間之箭是指向未來，那麼，時間空間是有限呢？還是無限呢？這是宇宙原始與宇宙毀滅的問題。我想大家對於這個問題都覺得煩慮。假如有有限的，則限外還有什麼呢？假如是無限的，則情形就更不消說想了。我們真是躊躇兩難，惶然不決。

古典物理學告訴我們說：空間是無盡頭的。但相對論却宣稱空間是有限的，而無盡頭。「有限或無盡頭」，這兩個字不很合理。但是我們可以加以設想而證明的。請先想像一個圓周是一條有線道成的，這是一條有線而無盡頭的線。再請想像一個球面，當然也是有限而無盡頭的。我們在地面上走，所行方向之對面總有層出不窮的土地，但是地的面積並非無盡頭的。宇宙就好像一個大皮球，是無邊無際的大殼，漂浮在有邊有疆之無涯中。哈特特特(Hart)說：「我們可以將整子拋於殼中，則自稱為無涯空間中之帝王」。

說到「時間」，也有一「無限」的疑問發生。艾丁敦先生說：「世界的空間面度是滾圓圓的，但其時間面度卻是圓圓的。」「東」可以變而西與「西」接，但是「前」絕不能變而為「後」。「前」(看見物體世界之五頁)。說到無限的未來，大概總沒有什麼

大錯。因為紀元後幾千年，必待紀元後幾千年始能決定。那時的離開也許又輕易的穿過，再假定紀元後幾千年，進步往前證實，往前生活，又是可以設想的事。提到無限的過去，更令我們眩惑住了。我們的過去是否也無限制？假如是有限，則時間之起始的問題，又將使我們更困惑了。

依照科學的假定，世界開始時，是世界能量全部有組織的時候，要遠遠過去起於那一年，就絕對不可能。科學並且假定這種能量自潰亂了以後，漸漸消耗，終於於宇宙毀滅。星辰漸冷，船舶消滅，便是明證。但是，我們也不想不相信，迄今還未找到有效的辦法，打破這種詭詞。我也申明我個人並不十分希望宇宙在時間上會有止境，但是事實總不會隨個人而有改變。所以現在我們對於這個問題，只有閉口無言，虔誠地祈求未來之無限。

#### 第四節 絕對時間

勃郎克先生說：「同時 (Simultaneity) 的概念是特別能啓發智慧。……現在，這必須特別聲明一下，相對論在任何方面，並沒有把這種力更改換。如果我們有充分具體的測量器械，我們就能夠十分精密地測定一些事件是否同時；並且如果在一些不同的方法中，用些能互相校對的不同器械，去精密地做時間的測量，同一的結果總是可以得着的。在這



的厚度變極小，所以可以「把地球帶」的厚度愈小，則圓錐的陰影愈大，這就是說，圓錐的尖端愈接近，愈接近，而等於現在了。

我們再既說圓錐，必須在「此時此地」的事件，才算是有現在性的。但是地球運動不息，你說現在的事件，降臨而不知移到又多遠的空間中去了。觀察者決不能體驗到中立地帶裏之事件，因為運動的速度太大了。觀察者若向「此時此地」出發，便覺事件不在「此地」，而必是在「趕到後他處」了。

這就實在世界分裂開來。一方面因為觀察者不能體驗「此時」這一刹那間的事件，乃有絕對的未來和過去；一方面因為觀察者不能體驗「此地」這一敏點中的事件，乃有絕對的他處。於是圓錐體就算能空間和時間根本加以分化，重新恢復了時間空間兩不相連的舊觀。但就圓錐體本身看，便使我們對於每個度的時空概念，更有深一層的解釋。

## 第六章 相對論

在二十世紀之科學成績中，最是崩潰古典物理學，而使一切思想起了絕大變遷，在學術界中發放奇光異彩的，便是我們久所聞名的愛因斯坦之相對論。牛頓說過：「倘若我看得到這些，那是因為我站在大人的肩膀上」。談到相對論的起源，愛因斯坦似乎也應說這樣一句話。正如達爾文綜合前人之理論，創成進化論一樣，愛因斯坦的理論，也早已由克爾文、羅倫茲（Lorentz）等人預先申述過了。但是我們只想進到五光十色的科學園地裏，透點新鮮空氣，嘗嘗甜蘿蔔的滋味，並不願癡心妄想地留連美景，所以對於園裏的亭臺樓閣，便不暇追問其興造始末和掌故逸聞了。我也勉強棉薄之力，擇其專門意味較少的事例，錄告讀者庶免「入山不見山」之嘲。現在我把這段敘述，分作四節來講：首述日常所見的事情，藉以引入相對論的原理。次述有關於相對論的費氏收縮作用（Fitz-Gerald Contraction）。再次述說愛因斯坦對於引力定律的說明。假如我們有興趣的話，便附帶地敘述相對論之宇宙構造論。現在我們言歸正傳！

### 第一節 幾種日常經驗

在我們想像起來，船在夾岸的河道中逐波下流，其節節移動的必是船身，而不是兩旁

的高岸在移動。可是在我們實際的經驗上却不然。我們站在江邊小亭中遠望，便覺船在移動，乃有一邊蓋子帆皆不是，斜離脈脈水悠悠一之可嘆。假如我們身居船的船面上，凝視江岸，便覺船身不動，岸漸推移，而船移得最明顯的便是遠山。假如諸君沒有乘過輪船的計，火車大輪駛過過河。你信不是覺得「橋不後倒，地石滾溜」呢？而在地面上的來看來，並不覺得樹木地石移動，只看見火車急過。我們站在火車頭前，祇看見火車吞食了鐵軌。由在地面上的人祇看見火車從鐵軌上滾過。

我們再引愛國士墮自己舉的例子。假定一架升降機，能在無障礙的空間裏，向下直落。這升降機裏的人，拿他的帽子拋在空中，而升降機的降落速度，適與帽子洋傘降落的速度相當。在我們想起來，這人一定覺得帽子洋傘跟他自己一陣，很迅速地下降。然而在愛國士想起來，這個人除開覺得地球漸漸向他靠近而外，毫不覺得帽子洋傘，甚至升降機本身是在運動着的。這種情形大概不須實驗，而諸位總會忽見到的。假如我們現在上談的裝置算是升降機，能夠自由下降，速度永增不已，那麼，我們對於上面的情形，就更容易了解，就更知道兩物速度相等時，便無這處可見到了。

假使有一個駕駛員，在飛得很快的飛機上，拋下一塊石頭，而飛機仍舊以原速度向前飛進。假如駕駛員自己停頭望着這塊石頭由空落下的路程，必是一條弧線。照道理講，一樣東西從任何空闊點向下落，應是降着地而進始地成一直線的。然而這是因為飛機飛



上發去，這塊石頭還是一條直線落下來了。所以空想中的一條線之曲直，也出於我們採取的標準而不同的。前者以飛機為標準，所以線是弧形的；後者則以地面為標準，所以線是垂直的。諸位勢必要說：我們皆以地面為標準。那麼，我却反問一句：地球在空中，是不是一條飛機一樣在那兒飛進的呢？

我們通常對於空間的位置，總喜歡用「這裏」或「那裏」等等代名詞。在相對論者想起來，這種代名詞實在都不很妥當。譬如我坐在這張講桌前面說，我今天在「這裏」點名，我過幾天還坐在「這裏」點名。我覺得這樣講法極其清楚，諸位一定也覺得這句話毫無疑問的。可見細細想來，這句話完全是爲了貪圖方便而做了個大錯。所謂「這裏」在空間中是絕對沒有固定之所在時，不要說是過幾天，甚至下一點鐘，已不知搬到那兒的地球，移到天空中什麼地方去了。我們下次要說「這裏」，總得要找一個相當的標準，才可以不令人尋不到你。我應該說：我今天在「離這顆行星的中山路軍部對面百步遠」的一個講桌上點名；過幾天我還在「離這顆行星的中山路軍部對面百步遠」的一個講桌上點名。這是僅就地面而言，大而說到天空，每個星球都是在旋轉不息的，我們怎樣來個標準，判定天狼星（*Sirius*）在天空中什麼地方呢？所以愛因斯坦說：「你們是尋着所謂準確結構的空間了。但是準確性究竟怎樣解釋呢？」

我們以上面幾個日常經驗的事情看，已經明白運動、速度、綫形、空間都是相對的了。時間應該是確切客觀的東西了吧！詎知不然。我們在「測定位置」節中，談到宇宙祇有事件，沒有時間之存在，就很帶有相對論的意味了。我們現在且就地球上測定時間的情形看。時間的計算約有兩種：一是地方時(Local time)，一是標準時(Standard time)，所謂地方時是以看見日出之先後而定時刻。標準時是英國格林維治(Greenwich)天文台所宣告的時間。我們依照地理的常識看，當地球向東旋轉之際，上海天文台用日晷測定十二點鐘的時候，格林維治標準鐘一定還沒有到十二點鐘。換句話說，格林維治也是一個地方時，我們所以把牠當作標準時，就是因為地方時太沒有標準，應用起來很不方便的緣故。上海人說正午十二點鐘，美國紐約城不能說是正午十二點鐘。於是我們大家商量定了，全地球上都用格林維治的時間，以便劃一。其實，都不很合理的。這是計算地面上的時間，大而至於計算其他旋轉不息的星球上之時間，那就更惶然措手，不知所爲了。

### 第二節 費氏收縮作用

因為這種收縮作用之發現，竟使相對論有了強固的基礎，推翻了從前物理學家的量度。古典物理學因此崩潰。所以我們有在這兒談一談的必要。這個發現就是說明一團物體在運動狀態中常會縮小若干的。我們首先要會縮小多少；而後便向什麼道理會縮小。我想

以下就用這兩個問題為主體，大略地解說一下。

假定你有一根木棒，運動得極其快。先使棒身與運動方向相交成直角，然後橫倒使與運動方向並行。這棒就會縮短。一言以蔽之，棒身與運動方向並行時，其長度要比棒身與運動方向相交時的長度，要短很多，這種收縮作用就是費氏收縮作用。這種收縮作用在通常情形之下這極其微細的。實驗的證明也很多，例如邁格爾遜——摩勒（Michelson-Morley）二人的實驗以及摩勒和米列（Miller）的重復實驗。這些實驗我們可以不必去知道。我們要知道實驗的結果，到底縮減多少就行了。

實驗的結果告訴我們說，收縮作用與棒的質料無關，全視其運動速度之大小而定。譬如地球繞日運行的速度是每秒鐘十九英里，那麼，地球直徑的長度便會縮短二萬萬分之一，即二又二分之一英吋，假定你在一個運動更快的星球上，每秒鐘的速度是十六萬一千里，則其收縮作用必高達到二分之一。這就是說，任何堅硬質料的棒都會縮短一半。星球上所住的人，便也像在一排凸凹鏡子前面一樣，一會兒伸長，一會兒縮短，想起來太有趣了。

我們大家一定很驚怪這根棒一經掉換運動方向，為什麼就會縮短了呢？理想起來，這根棒決不會縮短。你們應該記得前面已經指明科學所說的棒，原是一團電粒的聚合。這些電粒是動盪不息，中間隔有空隙的。當棒保持均衡狀態時，電粒正常地互相放射出電力，

充塞棒的體積。棒一入於運動狀態，電流起了變化。當運動時，電粒形成了一種電流。這就發生一種新的力，這種力與電流不相成流。相對於運動的方向時，電流還不安靜。這種不安靜的運動，正與海水遇到了風力一樣，與力（ $av$ ）便使電流起了被絞而縮短了。

這個問題更在一九〇〇年，由羅倫茲和並摩爾兩人，計算電粒之原有均衡的空間，在經過電荷運動發生了應力後，發現其原有均衡空間破壞，而新生了另一種均衡空間。其間變化很大。這種計算，一方面證明了電流的棒而縮短原理，一方面算出棒的縮短與電粒速度上的數量的相符。所以我們兩變變便從此立定了。這種電粒說是路德維格所提倡的，所以有人說現代物理學上的大革命的關係，不是愛因斯坦，還是路德維格。

現在假定我們這間屋子一直上升，每秒鐘行十六萬一千英里。我把我的手臂由平橫而豎直，其原有長度便會縮短一半。你們定會不相信的。那麼，一根碼尺由平橫而豎直，則一英吋便縮短為半英吋，這是我們已經承認的了。假如拿尺量平橫着的手臂是三十英吋，豎直着的手臂，一定也是三十英吋，不過照已經承認的情形看，是三十個二分之一的英吋（即十五英吋）。我想諸位總是極其懷疑的，心裏一定在想：你的手臂一點沒有縮短，難道我們的眼睛看錯了麼？我說：「諸位的眼睛在起身時早已出了毛病了。當你起身的時候，連眼睛也歪了，已受到運動的影響而縮短一半了。一切的東西也隨之縮短了一半，

所以我們並不覺得縮短和加大，只有用尺量度方能發覺。古時物理學的基礎就是量度的不變，現在發現量度上還有這些多種麻煩和缺點，於是古典物理學家之狼狽情形，是可想而知的了。

現在我們看看這種發現所引出的天文學中的奇蹟。天文學上實際空中有每秒鐘能行一千英里的螺旋星雲 (Spiral nebula)，這是科學家總會許多行星。我們該相信吧？每秒鐘一千英里之速度所引起之收縮作用，假如精密測度起來，也就很可觀了。物理學常是隨意運用尺去量度，向來不管運動方向與尺有什麼關係的。假如那行星上有物理學家，一旦發覺這種收縮作用，其惶急措手之情形，又是可想而知的了。幸虧我們的物理學家是在一個運行極慢的地球上，真是謝天謝地！我想且慢高興罷！我們站在地球上說，星雲每秒鐘運行一千英里；誰知道星雲上就不會有一個天文學家，看見遠處有一個微小的地球，旁邊有一個更小的衛星嗎？他們當然也會看見地球運行的速度是每秒鐘一千英里。因為兩個星球都在天空中旋轉着的，我們若見星雲每秒鐘退後一千英里，當然星雲上的人也看見我們地球每秒鐘退後一千英里了。這樣看來，地球上的物理學家又何足以自喜呢？

艾丁敦先生舉過一個極有趣的例子，頗能表明量度同一的距離，結果很難一致的情形。然而大家都有理由。現在摘錄如下：

「我在黑板上點了兩點，請兩位學生準確地量算其間的距離。我精細指導他們怎樣應

用標準，並且鄭重說明精密量算距離時應注意之點，總想使我所說的距離，可以沒有疑難的地方。他們給我的結果却不相同。我於是要他們把記錄拿去比較，查究孰是孰非，何以會有不同？他們的回答說：「過失在你。因為你的指導太不明顯了。你沒有說明用尺時應該怎樣動法」。一個學生沒有深刻顧慮到尺靜放在地上會有什麼關係。還有一個學生想到地球是教授輕視為不很重要的行星。他想正當的辦法，就是選擇某種比較重要的物體，規定尺的運動，於是他就使尺的運動和臘戶星座上一等變光星（Betelgeuse）的運動相符。這樣一來，有費氏收縮作用的尺，所量得的結果，當然會跟前者不同了」。

「我很不願接收這番辯解。我嚴肅地說：『把什麼地球，一等變光星以及其他物體牽強拉入，都是毫無意義的事。我並不要你求問題以外的標準。我只教你量黑板上兩點間的距離；你就應該使尺的運動符合黑板的運動。使你量度的尺跟你所量的東西一致運動，簡直是常識啦。下次再不要忘記了』。

「幾天以後，我請他們量算鈉光（Sodium Light）的波長——此即由一光波竄到另一光波竄間的距。他們量了回來，都很得意的說：『波長是無窮量』。我給他們指明這和書上所載的結果（ $0.000059\text{cm.}$ ）不符。他們回答說：『是的。我們也曾注意到；但是著書的人量錯了。你教我們使量度的尺常跟所量度的東西一致運動。所以

我們費了很大的工夫，才將我們的尺衡出實驗室，進上了光，同牠的速度相等」。在這種速度之下，費氏收縮作用竟是無窮量，而金屬的棒竟縮得一點也沒有了。所以他們，就拿無窮量一數，來標記波巔與波巔間之距離了」（物理世界真諦商務版第二七一—二八頁）。

### 第三節 引力之相對論

以上所說的許多事例，僅限於力學的範圍，若談到光學的範圍，便使牛頓的引力定律發生大的搖動。我們現在且談談愛因士坦對於引力定律之破壞理論及修改理論。關於其他許多數學的理論，恐怕具有充分數學知識的物理學研究者，也不見得立即就能明瞭；我們當然更不必自討麻煩了。我們現在祇就其原理方面說一說。

牛頓所說的引力是一些應用於行徑被阻之物體的曳力（*drag*）。這就是說，在物質的質點間有一種吸引力，似與其他的力不同，他名之為重力（或引力作用 *Gravitation*）。假定在任何距離間之任何二質點，其互相吸引的力與質量的乘積作正比例增減的，與距離的平方作反比例增減的。所以引力定律又名為平方反比定律。

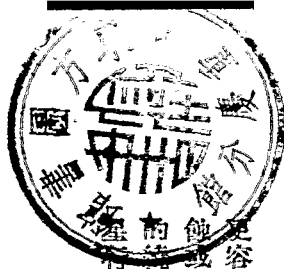
我們談到引力，便會想到牛頓和蘋果樹的故事。古典的引力概念乃據牛頓對此事件之說明而成。但是蘋果該要怎樣自辯呢？假如蘋果像通常的觀察者一樣（參閱前述星雲和地

球上之兩天文家之爭)，也有自稱主義的想法，自認他是靜止的。向下一看，即見地層上的一切物體（牛頓也包含在內），用加快的速度向他跳躍上來了。蘋果未嘗不可根據牛頓自己的運動定律，證明其加速度的原因（牛頓說他腳底下之土地分子拋擊（即「外力拋擊」）），而「在一直線上」以加速度的運動，向上跳躍的。正如磚塊傾在壁上，反說石子跳起來打了他一棒。孰是孰非？於是加速度的假說沒有標準了。

假如我們把牛頓放在不發土地分子拋擊的地心，使他永遠靜止。但向上望見蘋果落在地面，於是假說這是一種神祕的「引力」，把牠與下來了。蘋果向下望見牛頓漸走近牠；這時沒有土地分子拋擊，於是假說有一種神祕的引力，發生作用於牛頓，這便有了兩個標準，所以牛頓的引力，不能算是絕對，還是相對待於某一標準，而判定一切的。現在我們須尋一種毋庸參照標準的東西。

現在假定我們在這屋頂上，用一根繩子懸着一塊石頭，自然是石頭下垂，繩子緊張。若依力學解釋，引力將石頭往下吸引，而石頭所以不墮落者，因為繩子有張力，將引力抵消了。我們極量繩子的張力，便得石頭所受的引力。假定窗子外面有一座升降機，其中也有繩子懸着石頭，在四圍無着落空中往上提升。我們走進這個升降機去看，當然也依力學的解釋，說明石頭下垂的道理。假如我們走出升降機外，便易這種提升有一種動的應力，由繩子傳到石頭，使繩子發生張力，而受傳達動力之效。石頭之下垂是一種慣性。我們祇





要量得繩子的張力，便得石頭之情況。所以情況與引力是一而二，二而一的東西。

於是愛因斯坦找到了一個「情況」，認為「情況」在離心力的形式之下，與引力作用最相符合。離心力與物質的性質無關，又不是測度的函數，並且又不能被任何東西所磨掉，實際上，離心力即為引力作用，只是引力系統之質量與空檔時間的函數。愛因斯坦並且用一個轉動的圓盤來說明情況。這個例子告訴我們知道引力的力場，在系統運動中隨處都可以發生的，不一定是由中心發生出來的。因為有了這種情況，所以艾丁敦解釋地球之繞日運動，是隨意前進的。這並不是說毫無規律的，我們還是可以按攝曲度定律推算地球其餘在某地點，不過不像引力定律限制得那樣呆板而已（此處參攷物理世界雜誌第一三〇頁）。

現在我們就用水星的例外現象，來看看愛因斯坦怎樣解釋，怎樣建設他的理論，那就更容易了解艾丁敦的見解了。我們想起牛頓所倡導的定律，能在幾年前預先推知月蝕、日蝕或木星之一顆衛星蝕的時候，好像牛頓的公式簡直沒有修改的必要。可是我們知道水星繞日軌道運動有一種例外的現象發現。這是十八四五年，李威銳（Levertier）發現水星運動不規則，而且差誤很大，如下圖：



11. 地球及行星的引力  
22. 重力與地球曲率

這個現象在物理學上成了一個嚴重的問題。很多人都想解說，結果均歸失敗。於是愛因士坦乘際登台，宣告他的引力定律，博得許多物理學家的注意，認為這是二百年來的唯一進步。前面說過，引力就是惰性，惰性是在一個系統運動中之函數，那麼，這個系統是什麼呢？這個新的系統，並不在升降機裏，也不在虛無中，而是在我們早已說過的四度空間中，我們祇須把那許多代表「時間」位置的宇宙線移動一下，就可以說明這種水星的現象。這種情形極其微妙，很難說明。現在讓我們打二度空間說起。

假定有二度空間的靜水，這就是說，有寬有長而沒有厚的靜水，面上絕對的平，把它灣成一個三度空間的曲面，若有物體浮行其上，必是按照牛頓的運動定律，循一條直線進行，但是這僅係曲面上的直綫，普通名為測地學上的最短線（Geodesic Line）。我們現在僅就這個曲面加上一個時空度，把牠灣成一個非歐幾何性的曲面。然後用比水重的物體

存在方面。但是切勿把水面弄破裂，祇使水面有一條凹形的槽。物體藉凹形的槽支持浮動着。反過來說，這重的物體浮在水面上，造成了一條深而且廣的凹形槽。在很遠的地方有一個小而輕的物體在那裏浮動着。其動的方面設使經過重體的附近，換句話說，經過這重體的凹形槽。那麼，輕物體的路綫，起先是一直綫，後來跑進這凹形槽裏，便漸按照這空間中的一段短綫L而行了。正如大船走過海面，激起很大的波浪，小船走過，路綫必是被移動的。假使兩物都無互相間之引力作用，則此輕物體就離開了這個曲面上的凹形槽，而以後的路綫仍是直的。但因路綫受了這凹形槽曲折了一下，後來的直綫與進入凹形槽以前之直綫，便不能成爲一連接的直綫，而且這輕物體的路綫也就轉移方向了。水星運行的不規則，就是因爲經過太陽的凹形槽而被曲折得轉移了。現在的觀察者假如用牛頓的原理說：「哦，輕的物體經過重的物體時，受了一種曲強力，改變了牠直線行動的方向」。假使換用愛因斯坦的原理，則說：「不，我現在知道這裏沒有引力存在，這完全是那個輕物體的情性和牠所經過之凹形槽的曲折情形，而改變了路徑的」。怎樣會有這許多凹形槽曲折呢？還有關於現代科學中的宇宙觀，我們在下面另立一節，大略的談談。

#### 第四節 波紋充斥宇宙

我在前兩章明過，假如我們有興趣的話，便預備談點其他的事。讓我們現在這樣問：

「怎樣會有許多圓形褶的曲折呢？」這個問題頗有道理，而且也很有趣。愛因士坦回答給我們的觀念，更有趣味。我在上節，已使你們把「空時概念」想作一個有曲度的弧形了。但是這個概念確實是一極有趣的謎，並不是一個空洞的設想。我們已經知道愛因士坦認為我們的立體空間是正曲面的球形，並且是有限而無邊界的。這種平面為什麼是曲的呢？他却歸因於內部之物質，假如沒有物質，這空間必是平正的。——這對於空時概念的討論，上面說過，一個物體的存在，附近必有皺紋，正如我們把手按在新做的棉襪上一樣，附近也有凹陷的褶。這種皺紋的曲度可以伸到無限遠，但距離愈遠，便愈變得非常之微細。其形如下圖：



上面這圖固乃是表明物體曲形褶之斷面，其實在表面上看，牠像一條水溝似的。以下舉的例固都是斷面。現在假定兩個物體靠近，其間之空隙也成一個曲度，不過曲面却低成一個度數較小的反曲面。其形如下：



假如物體多了，條紋多了，則其曲面的感知的變數更加可觀。其形如下：



只要這樣一直加添物體，兩物之距離逐漸縮短，則大的反曲度便可構成。若是物體衆多，散佈廣大，原來的平可變成球面，而球面中亦混入許多小質點（即物體之縮形）。立體之成爲地球，也就是這個道理。這個情形祇有歷時學上細胞生長的情形最能比擬。我們便可想像許多星球，便是這個大宇宙中散着的小質點。我們假如想像太陽和地球所構成的曲面，便可得到如下的圖形。



一個物體經過太空中的運動，亦能引起之曲度。正如我們用手搖起一張平鋪着的布一樣，我們用的力大，則曲度大，用的力小，則曲度小。物體也是一樣。太陽的質料最爲稠大。則曲度極大。地球的質料最小，則曲度極小。

愛因斯坦慣常使我們得到這種空幻古怪的觀念；我們雖看不到這種景況的實在形態，但總令我們能默然地想到那種境况必會實在的。所以有人說：「在哲學家的眼光看來，相對論是有趣的特徵，乃在牠能很自由地應用超越空間（hyperspace）的概念」。這話很對。現在就引用愛因斯坦的一般話，來結束他自己創立的相對論。他說：

「沒有實驗的結束，可以證明我的理論是對的。只要有一個實驗；在任何時候，都可以證明我的理論是錯的」。

那麼，我們在沒有人證明他的理論是錯誤的以前，我們祇有這樣相信。這也是宗教信仰之一，我們的思想出路當在這裏。

## 第七論 生命論

現代的科學進學對於世界所持的見解，已於十九世紀大相匡背。其說已於以上數章內略略道及。然則，現代科學受了天文學及地質學之新發展的影響，對於宇宙說中之人類中心說也起了絕大的反響了。我們的祖先都認人為萬物之靈，是世界上最唯一至上的物種。現在的科學告訴我們說，人類是在一個微小星球上的動物之一，其他星球上也許還有過甚於人的動物。不過，一般的科學家都還承認人類生命比之自然權力，雖渺小至不可以萬里計，然其思想可以輻斷靈幻，流該萬物，故在精神上，人類仍不失其為偉大。

歐德洋士德中有一段話，是摩非斯魔鬼歐洋士德博士申述創世史的一段話。他說：「……上帝笑了；當他看見人類在道世和崇拜中，取得因果的時候，他便另送一個太陽穿過天空，破入人類的大腦；於是世界又復轉成鴻濛未開的狀態」。這說是在說，上帝創世，竊以誘誘，讓人類去揭測，使人類昏迷了，便把世界毀滅，重造新的世界；再把人類滅亡，另生新的人類，來揭測新的世界。現代的人雖有一副新的頭腦，但在思想上仍脫不了這種神祕意味。我想在以下作一點簡略的敘述。

### 第一節 宇宙之景况

## 第七章 生命論

帶到新的生命，必使地球生命所佔的地域。普及地球，就會聯想到現代天文學上所述的新宇宙了。

天文學家的報告，最大的望遠鏡所發現的星系的有十萬萬。望遠鏡的倍數愈加大，則所見到的星系數目愈多。我們很難估計定現存之星系的限數。不過大家都相信宇宙總有一何等的，我們所見到的四圍的天空，顯然不是直線無限空間，而是有限無邊的圖形。而且最大的，像星雲，我們都已經見了，再加大望遠鏡的倍數，只不過在這些星雲中看見更多的星星，並沒有什麼多少新的天體發現。

現在所知道的星系有多少呢。天河在暗夜裏，形成一條環繞天空的明帶，這就表示在此方向中，星雲是一層一層地進去，直到眼力不可及的地方。這個大的平面區域名為天河系 (Galactic system)。其厚度好像一個厚度小於圓盤的圓盤 (Disc)。其他部分都分別為許多帶狀的旋架體，經過各種漩渦形式，跟天盤中其他螺旋星雲一樣。這個天河系的中心在人馬宮坐座 (Orion's belt region) 方面的一角地方，不過這個地方就遠且暗。所以很難看到。其他的星雲約可分為三種：(一) 星際星雲——例如蟹戶座 (Aurora) 的星雲 (Humboldt) 星雲，這些星雲比較稀薄微細。(二) 環星雲——昂宿星雲 (Polaris nebula) 等。這些星雲及星雲乃許多圓形或正六角形，反映而則顯著的旋架。(三) 氣流星雲——如前所說之之雲雲等類，此種星雲較密，但有幾項增長，似與前述環面



成中心。(四)行星狀與環狀星雲——此種星雲不大，但有些形邊釐。這等均有一顆中間的星；至少其中有以前被觀測出來的「新星」(Novae)。例如圓形星雲(Wolf-Rayet)，蓋為最熱最大之星，與此種星雲極有關係。(五)環形星雲——此種星雲極多，有一定之結構。有一中心體，通常作橢圓形，如環形的長臂，環抱著。至於這些星雲是否世界之外世，我們也不願顧及，但知宇宙有這許多龐大的東西就得了。

星雲環形星雲一類說，就有一百多顆，而天河系便是這一百萬多顆環形星雲中的一。環形星雲就是離開我們而孤立的星系，如十(Trappist)等之類。「島狀宇宙」(Island Universes)。他更認為這些星雲之成立，皆由環形星雲之漸次分裂而來。所以又有人以為這些環形星雲都是很大的星系，正在發展為恆星之過程中的星系。賴士更推定最後之估計，每一環形星雲中所含的物質，足能合成太陽那樣大的星球達十萬萬之多。若十萬萬乘以一百多萬乘之，又乘十萬萬(此乃全個環形星雲中所含之星雲數目)，其結果是宇宙中星雲的大約總數。於是賴士說：「將近世界所有海洋沙粒之總數」。太陽便是海岸上的一粒沙，何況小於太陽一百萬倍的地球，更不及太陽三十萬分之一的小地球呢！

天空中有些極星雲的星雲，而空闊乃能滿于空無所有。假如我們做一個類果於地球的中心，假作太陽，則一個葡萄，兩個蘋果，兩個杏子，一粒栗子，須分放在六六個上，才可以表明太陽和其附近的大個行星間之排列空闊。至於整個的空闊延長到多少遠，想起

來實在是太渺茫了。我們可以不管宇宙一層一層的遠去，但整個世界是一個有限無疆的曲度空間，大概是無可疑問的了。那麼，由「光繞行地球一週約需光時一秒又七分之一」這種事情出發，便可推算光繞宇宙一週，約需一、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇光年，而空間之半徑大概有一萬萬光年。

## 第二節 生命之渺小

我們已經看到宇宙的廣袤浩大，星辰繁多。但是生命在這宇宙中佔據多大的幅員呢？常人總禁不住以為宇宙之其他處另有許多生靈，非與人類平等，即係超乎人類的，可是天文學家所能貢獻的，却不如他的肯定。又是一件令人張皇失措的事。

事實證明生命之起源，是極其偶然的。生命所居留的星球，乃是經過燃燒過的劫灰，溫度很低，這就是行星。在恆星中，太陽只是一粒沙；那麼，地球乃是一個平常的行星，跟宇宙比起來，簡直就是一粒在百萬倍顯微鏡下才可看見的灰塵了。這粒灰塵之產生，正如其他行星一樣，都是很偶然的。甄士以為這是一個非常的事變；在某一時期，別的星球漸漸靠近太陽，為趕行路程起見？忽穿過過空際。這個星所穿過的距離，並不出海王星軌道之外，當擦過太陽的時候，太陽上起了很大的紅焰（Prohibeance），使太陽發射出許多物質的線狀附屬物。這些附屬物多行星。這大概是十萬萬多年以前的事。因為有了這些

偶然內事變。才重生命繼續發生。在幾顆行星上。現在有生命物可能的行星。還是很少。在千百萬行星中，才可看見一個行星上真有生命。其他行星呢？這是在想像猜測中的事。甄士信計宇宙中可以有生命的地帶。總加起來，尚不及全體空間「百萬個百萬分之一個」。

我們再就時間上看。天文學推定太陽開先是一個發光的星，出現於五兆兆(5,10<sup>12</sup>)年前；而地球至少是在十五萬萬年前結成，地球過去之生命，最初是原形質的式樣，飄泊於地球最初之海岸，由海泥中出現時，據生物學之推算，約在十二萬萬年前。人類學推定過去之人類生命，由最早的内安得培爾人(Aenderthal Man)算起，祇有一百萬年。文明的人類生命，從存疑的開化時期起到現在，約有四千多年。就更少得太可憐了。

古生物學家告訴我們說：哺乳類的生命是地球上第三代的居民了。這就是說，自然界曾經三次改進生命，使適合於變化無窮的環境，高居地球上之首席。自然界既已三次改進生命，孰能斷定自然界不會再有第四次五次的改進生命呢？我們這樣無窮的搜索證據，向前追想，實在覺得人生真太渺小，真太短促，實在沒有什麼自豪的地方。

生命在這樣浩茫的境界中，「乘天地之正，御六氣之辨，以遊無窮者，彼且惡乎待哉？」(莊子逍遙遊篇)這就是說，我們在這樣大的宇宙中，實在無可取率，也就是說，實在沒有因待。於是在無辦法中，找出一條生路，這就是科學中之新唯心論的趨向，正如孟子所謂：「萬物皆備於我矣，反身而誠，樂莫大焉」。這一點在以後還要詳細的述，茲

不贊成。

### 第三節 生命之意義

幾千年來，就有許多人討論這個問題。我們對於宇宙的解釋，有唯物論，有唯心論，更有唯神論。對於這個生命與物質的問題，通常也都有這種見解，因為我們不能專門研究這個問題，所以在這兒僅作一點批評，然後引出別人的主張，做個結束。

我們首先比較兩說法，當然是有問題的。我把物質吃到物質的內部去；我有生命刀把化物質，指著活的活動。然則，我們這個物質的體何以會有生命，世界上怎麼會有這兩種東西呢？謝天謝地！我不知道！那是上帝創造的，是上帝把生命攝入物質的。物質和生命乃是上帝創設的基本材料。你以為沒有上帝麼？你的生命怎麼會發生的？什麼時候世界是沒有生命的？除開相信上帝同時創造生命和物質而外，你還有什麼別的意思呢？這些問題極有趣味，但是無法答覆。我們總是不敢相信真有上帝這個東西，我們不能證實有那麼個動物創造，能夠創造物質和生命。譬如我們把頭腦子弄清爽點，想到這些問題的時候，又祇有宗教信仰才以我們的出路。

唯物論者則由物質出發，討論物質與生命之產生先後的問題，以及執主義劃時問題。

他作此大命去在一般，他乎死而冷少物質，只與有了其種種成份，他會說起來是說說說。假如你問他所說的物質是怎樣有的，他的回答，其玄妙與武斷並不亞於唯神論者，他認為物質是固有的，是因宇宙之擴展而有的方面，具有絕對的因果關係，然而對於這做「固有」，我們還是莫明其妙。這進一步談到生命，那麼說來就更妙了。我們知道這種東西是由生物化學負責研究的。他們的「生命與原生質有關係，這覺是說，生命有機體是物質為之構成材料。生命有機體中的許多有機化合物，都可以在實驗室中製造出來的。例如尿、糖、澱粉質以及蛋白質。假如我們能夠製造這些有機化合物，做成一個原生質的物體，使牠這環境，大概可以表現出生命現象的。我這很相信這種的猜想。這原是事情假如真能實現了，對於男女人類的情慾和衛生並沒有用途。可是，化學家不能在實驗室中造出一位美麗而玲瓏的女郎出來，倘是這可證疑的事了。生命完結了的死尸，能用這些有機化合物加入進去，便可起死回生嗎？所以，從這些地方看起來，生命並不像唯神論者說得那樣簡單。

◎唯心論者認為意識（心）像一條河流似的，不斷地變換事物，生命也像一條河流似的，沿着時間度流過去。於是認為生命存於心中，就是心的活動；換句話說，生命就是意識。無心是什麼東西呢？意識心是腦的作用。那麼，生命也是腦的作用了。當杜里曼（Hans Driesch）觀察未分化前之兩胚（Tadpole），其被割去之一段又復由餘存之一

段補長上去，完好如初；不知這事有什麼腦的作用在內面沒有？把心拿去，物質固然不能寫出莎士比亞的戲劇，物理學的哲學；但是把生命拿去，不知大腦可能夠命令手去拿筆，命令眼去看天象吧？我們知道這取去白鼠的腦部，照舊能活；更知道死人不能行走說話。那麼，爲什麼定要把物質和生命都包攝入一個空靈而不相關的「心」中呢？物質脫離生命，還有軀殼，不知心脫離生命，還有什麼可見？人死，不知是生命完結了？還是心完結了？這些問題都足以使唯心論者恍然大悟，瞠目不知所云。

我們研究至此，對於生命的問題該有多少頭緒了。唯神論的說法過於玄妙，我們不能相信。唯物論者說來太簡單，太呆板，我們能接收。唯心論者說來太含糊，太取巧，我們更不贊成。

我們首先應得提議說：生命是宇宙一切的基礎。普爾丹（J. G. Haldane）說：「生命之概念，包括有機體之環境，與包括其本身以內之事物同」。這就是說，生命不能視爲獨立的單位，與環境不能脫離，於是與環境緊密相接，必視其與環境結合並存，然後把牠當作單位，加以思考，便無所遺漏了。這也就是說，生命是一切的基礎，不具形體，必在環境中見其活動系統，始覺察之。我們不管世界有物，有心；物必須有生命，而後始有作用，心必需有生命，而後始有意義。所以，我們至少可以說生命是心物間之關聯，也就是說，心物的綜合體。沒有生命，心物不能發生關係。更進一步看，我們可以大

膽地承認生命是這兩者的基礎，沒有生命，兩者都是死靜無用，空虛飄渺的東西。這一點以後還要詳論。

既知生命之重要，我們便須追問生命是什麼了。我覺得問題不應該這樣問。這是哲學的問題。我們在科學範圍內，只能詢問我們對於生命應該取什麼態度。簡單地說起來，約有三點可以暗示我們對於生命應該取什麼態度。

第一點，生命是整個的。這就是說，生命並非特具於物，亦非心所特有徵象，而是身心合頓的最根本質。波爾丹謂「若吾人能知其中一切，必須視（生命）現象為一整個而永遠存在之物體的主動表現；此整個物即吾人所謂有機體之生命」。生命，一方面需有一個物質的基型，另一方面需有一種自覺的作用。這兩樣東西之關係，正如臘燭光照在白牆上，中間必需有個活的東西，才有活的影子在白牆上動，燭光便是物質，白牆便是環境，活的東西便是生命物，活的影子便是心。合而為一始可有生命的表現。

第二點，生命是持續的。植物的種子在沒有發芽的時候，並沒有死，而是睡着了。待到春天的時候，暖和的陽光敲醒了牠的困睡，把那潛伏而持續的生命燃燒起來，使種子得到一種動力，正像機器得到蒸汽一樣。生物學上有人試驗用針輕輕地在蛙卵的一端碰一下，不久這粒微小的卵，不經接觸作用，便會生長成了一個蛙。我們想像起來，這正好像在卵殼內，預先就有一個小蛙在打盹，一碰便跳躍了起來似的。這是最能表現生命之持續

怪了。生命有時地是驚歎着，待候空靈靈動的。

第三點，生命是奮鬥的。「奮鬥」固解釋得出不盡其處，行經長白的高雲與荒涼不毛的石崖間……感賦受到另一種生命反抗性的印象。因為在那般荒涼的地方，不獨有美麗的花卉，招展於蒼綠的邊緣，更有富於生命的昆蟲，和鳥獸鳥類，除此而外，還有曾未多見的奇物，……這有一種碩大白腹的獨兩燕，……這種燕在鳥類中，或許算是飛行最快的了，牠們在空奇中翻翻，發出一種類似似叫的呼聲，十足發現在反抗的生命……」（參閱科學概論世界版一七一至一七七二頁）。這種生命奮鬥的構想，是夠我們玩味的。

由此可知宇宙是浩茫，生命真是渺小，可是生命具有開發身往的特性，正如說卦所謂：「神无方，易无體」。生命可以運用變遷，絕無固陋，人類心靈可以藉生命之持續，而開發宇宙真相，現在我想引譯歌德（Goethe）的一首詩，算作本節的總結論：

人類的界限

*Limits of Humanity*

用什麼辨別

*What doth distinguish*

巨神從人類？

*Gods from mankind?*

億億千萬的大浪

*Thais I Multitudinous*

滾滾不停地

*Bilious roll ever*

飄着巨雷的怒濤，

*Before the immortals.*





何兒童都會這樣追問思想家的。這個問題真是苦了不知多少的天文家，他們想造一個絕大的望遠鏡，透視宇宙的邊境。結果，正像走在叢山峻嶺裏面一樣，祇見美景層出無窮，絕沒有一個盡頭。

淺大宇宙的內部，包括着繁雜的現象，有沒有一個條理呢？這就是說，內部是怎樣構造的？許多物理學家窮盡畢生的精力，分析原子，分析電子，其結果祇見分析至於無止境，還是沒有解決宇宙裏有沒有一定的構造。這又牽上一個宇宙極限的問題，真使科學家頭痛。

難道這些問題都是沒有答案的嗎？最近有的。這個答案就是相對論的說法。

愛因斯坦承認宇宙是個空空洞洞的大皮球，外面是有限而無疆的，內部是虛空而實在的。一根鐵桿曲而為圓圈。這個圈是有限的，因為總是有綫規定了的，又是無極的，因為綫圈無停止處。我們在一個圓球上向前進，總看見茫茫大海或叢山峻嶺在眼前面，這是無疆的，然而圓球却是有限的。我們的宇宙也是這樣，以其濛濛一物，故謂為有限而無疆。我們的太陽系是無數其他銀河系中之一；而銀河系又是其他無數巨大的螺旋星雲中之一，各星雲之間隔都在幾百萬光年以上，所以宇宙幾乎是虛空的，但在大海中也還有一粟，所以也是實在的。以與虛空比較，祇是千萬與一之比罷了。

這種思想的起因祇有威爾士（H. G. Wells）的一段話，最足以引用來作為解釋。他

說：「現代論理學家都有一個基本的假定，認為A即B或非B。實際上，沒有一樣東西是永久的。A常變化得多或少於B，或不變得多或少於B。由此可知人心並不能整理得清楚些事實。我們不能抓住某件事物，停着思考一刻呢。我們既不能夠連續着思考事物，所以事物之被思考，正好像快槍遠射一樣，是一點一滴而成一聯串的。這就像博物學家割裂蝴蝶研究生命一樣，除開活動而研究事物了」。

他接着又說：「心就是鴿子籠式的，有兩個方面，互不延續的。一方面是時間，一方面是分類。因此就有人主張事實的世界是延阻而延續的」（參閱其所著First and Last Things 第二一面）。

至於宇宙體系之構造，因為礙於篇幅起見，這兒不敘述。讀者如若對於這個宇宙體系的問題有興趣的話，即請參閱拙譯謝模萊著從原子到銀河（Shapley: Flights From Cosmos）一書，該書係商務印書館發行自然科學小叢書之一。以下我想討論空時支架，引力結構，以及因果關係等問題。

空間和時間不能算是自然之實體，空時組合體也不是自然之實體，因為這些東西可以隨時提轉，而不變自然之真實性。而且空時二者好像舞台上的佈景，兩者沒有一個可以自己存在的。這些關於空時的情形，在前面都已分別敘述過了。現在要說的就是空時在宇宙中之支架的情形。

當時乃是我們自己所能推定來的心靈支架，我們藉此支架，然後心靈始能獲得外在世界之全部認識。假如沒有當時的支架，一切宇宙中之事件的位置便無法測定了。外界的物體總之一個「實體」，由我們的感官傳遞於我們的心靈，我們的感官藉空時的支架辨別事外，正好像無線電的訊號藉電磁波的振盪而彰露起一樣。宇宙之無時空的支架，正好像曲線表上沒有圓周方位字一樣，一切宇宙現象便無法辨認了。

這種時空的支架，在連續物理學中，有兩種截然不同的圖。一種是質點放射的畫法，一種是波動圖系的畫法。

質點圖認為宇宙是質點紛紛存於空間與時間中，稱爲宇宙，就好像一盤圍棋似的。質點間有引力互相聯繫着。這和圍棋棋就定命定的，是刻板的。量子物理學家後來又發現電子不在空間時間中連續地運動，而是跳躍着，此種跳躍不受力學定律的管束，而是不能預測地隨機變化的。於是宇宙時間，不復是一列連續格中所發射出來的聲雨，而是波濤洶湧的抽動的大海。一物物質便沒有引力互相吸引的現象，而是有情性的，是隨波逐流地亂騰亂擠的，正好像一個波在江心中被四面八方的波所擠動一樣。

由波動的圖看起來，宇宙對虎克精滑的波。以太論與地球比較，太陽波便是太陽，小總紋便是地球，這兩總紋是在六度空間中波動的。以太波到他被擠動時，總的波動是情性地繞動着的，假如一旦，波動中之一路不連續了，另一波動也自然會繞動平動的。說他受

「國士堪稱得本皇與太陽之真骨髓」(註)。

〔註〕參閱第六卷第三章及第四章。以下七段係摘錄自拙著唯心學與新科學一文。文後商務印書館附刊二十四年三月新第一二〇號七——九頁。

宇宙現象就是這樣混亂，假若機械定命，我們，而有所謂決定論參與了。其所以參與的原因，又歸諸於本書第三章第三節討論科學的推測法那一段。

我們相信定命說是應該廢除或重新加以說明的。譬如許多光子(Photons)，打在照相底片上，有些要散進去，有些要散開了。那麼，是誰決定那些光子，有被吸收的幸運呢？假如說是命運定的，那是欺人的話。牛頓被發射時說，必會認為那是因為傳播與反動的關係，決定它們的。這也是靠不住的，誰能證明傳播與反射是絕對的呢？

譬如銀行結賬，催繳欠金。假使一個兒童問他的父親說：「我們用那一塊銀元去繳欠賬呢？」我這這個父親只有回答說：「碰巧罷了」。這回答和答案都是很有趣的想法。表個例：說一個光量子被吸進照相底片，那一部分會說：「你這自然學問真定命。」。這不也是一種的有趣想法嗎？這便是新的科學的無定命。

其實就是差不多的。既是兩方面的因素，表面上有無不同罷了。古典物理學以為在傳統和反對的條件之下，光子之吸收和排除，是必然的。新的科學的問答則有不同。「那這事」是問，只是「碰巧罷了」。這回答表面上似乎並無定命的，但是對光子，一次有六

相接近。往往事力之輕重，幾子之不平，也可以決定一擲之爲「四」或「六」了。即便波動紛亂，如不是軌道之失常，抑總是有所影響而會變動的。原因並不是找不着的。假如找着了原因，便可以判定結果了。所以這論語調，當然，還是脫不掉定命論的。

這兩種定命論雖然名稱相同，但是性質總有點不同，我想不妨在此加以申論，這也可以說就是新物理學對於定命論的新貢獻。

舊定命論把「知覺的心」當做看戲的人，「被知的物」是自動的。新定命論把「知覺的心」當做演戲的人，「被知的物」是材料。世界知識之構成，其原料有「心」和「物」兩種，而「心」便是主要的原料。法國數學家潘恩卡萊（Poincare）說：「科學是事實構成的，正好像房子是石頭造成的一樣；然而，堆砌事實不能成爲科學，也好像累積石頭不能成爲房子一樣」。所以艾丁敦也說：「只有心靈才可以判定什麼算是廢料」。這就是說，取錢討債，敗壞光量子，唯有物質的條件，但是這些條件得要你支配的。我們該知道演戲的人是「你」，是「你自己」，不是空幻的命運和實質。

更進一步說，宇宙是一個變動不息的過程，我們也不知道從那兒開始，從那兒停止，決定停止的人還是我們的心。我們的心能決定一切，則自然也就會有齊一性，定律也就成了絕對的。這是由相對論的原理入手，傾向於主觀唯心論的色彩，而後渲染成的絕對論。

新科學把宿命論當做一種知識，認為宇宙事物的關係。我們認為宇宙事物的關係，分析起來，約有關係與關係者之分別。關係者又分關係者與被關係者。關係者是我，被關係者是事件。事件與事件之連結就是關係。我們所認知的就是這些相連的事件關係。因果關係就是一個知識跟着一個知識，一個事件跟着一個事件。祇有含屬的函數關係，不能斷定其有什麼前因後果的影響的關係。不過艾丁敦說：「原因與結果極有密切關係於時間之前，因為原因必居結果之前。時間之相對性便不會抹殺這個秩序」（物理世界真詮二頁元頁）。於是他就主張事件有可以推算性。

但是無論如何，舊科學所封閉了的門，却讓新科學一足踢開來了。我們可以隨意吃藥，逃避危險，這就是說，我們可以隨意發揮我們的自由意志。我們未嘗不可以做錯。舊科學說，我們當是怎樣就怎樣，完全絕對的，自由是幻想的東西；這就是說，把人束縛在物質條件之下，被支配得死死的。新科學却以這話不見得就有理，一切都是相對的。

最後我想順便談到新科學對於人類中心說的批評。大家讀過前面第七章「論生命」節後，當已知其梗概了。舊科學把人類因禁在狹小的監牢內，一切知識以「人類的」為基準上，造成一種自誇自大的人類中心說。新科學却把宇宙的範圍放大，覺得地球上的天文觀測者所宣佈的火星運行速度，不見得就會被火星上的天文觀測者所承認，也許他們把地球上所測定的火星運行速度，反過來當做地球的運行速度。小而至於阿米巴，也許牠自己最

覺得生活很舒服，而反覺得人類的生活極痛苦。

總而言之，舊科學把物質分做微粒，把空間和時間劃分開來，把輻射分做各種光子，把流散，所以結果把自然弄得四分五裂，大家只看到一點一棧，而自然的全體反而弄得不明白了。新科學却把微粒合成光線，把時空合成「空時」，把流散的光量子合成電流。結果，才把自然恢復了原狀。造成了斯穆次將軍的全整主義（holism）的宇宙觀。近代科學理學的方法論也為之改變面目，倡導一種不失具體的分析法。用近代的分析法看來，我們人類有兩方面：在時空之段落中是個人，在時空之綿延中是生命之流。這種思想，我不敢說，是從柏拉圖以迄柏克萊諸大哲學家所贊成的近代世界觀。



## 第八章 知識論

### 第一節 新科學之妄想

二十世紀的人都以為形而上學可以掃蕩，讓科學來組織世界一切的思想。這種看法便驅逐了科學，使它脫出了軌道的中心。現在沒有那一個科學家不進而討論形而上學，正如中古以後的哲學家都要談到宗教一樣。現在的科學家便是以從前哲學家歧視宗教的態度，歧視形而上學。結果，都同樣敗露其對於所反對的東西，祇有極其淺薄的了解。

中古時代的思想是以宗教為中心，於是宗教不免過分，而牽強附會地解釋許多哲學問題。因此激起了文藝復興時代的思想反動，而使哲學在文藝復興時代後，極盛一時，直到前一世紀，哲學還佔着思想的中心。現在似乎又是一個思想反動的時期，藝文哲學對於一切科學問題的解釋，而另起了一番風波，可以說這又是一個思想史的重演。

雖然哲學曾經依勢變人，把宗教批駁得體無完膚，但是宗教的精神至今猶存，而且政治上的獨裁情勢，幾有使人返歸宗教傾向的趨向，這就足見宗教的價值，以及哲學攻擊它不得當了。雖然科學現在排斥哲學，否定了哲學上一切的假設，但是他們所追求的，重獲有脫除哲學的氣習。譬如新科學之以時空為世界廣度的架構，藉以認知世界事物，而時空

是隨各人意識之方便去規定的道理，和康德（Im. Kant）之以爲「對象觸動感官，自己變成對象，復由悟性活動加表象以比較，連結或分離，把感覺印象當作素材，藉以改造，變成爲對象的認識，這就是經驗」（註），其神趣很相近。僅此一例，便足證明科學並未廢除哲學的氣質。

〔註〕語見康德著：純粹理性批判

不獨沒有跳出哲學的圈子，甚至於沒有脫盡宗教的影響。艾下頓討論神學主義，他說：

「物質的動力果真是歷史上最佔勢力的因子嗎？儘管把關於上帝，關於惡魔的動力解作迷信，稱作武斷；但總不足貶低宗教家的權力。儘可攻擊神祕主義爲錯誤，相信它是虛應神意的，但若稍加以寬容也未嘗不可。……」（參閱其所著物理世界其證商務譯本第二七四頁）。

這段話簡直就是剽竊科學之名，而作哲學與宗教的思想，仇視科學了。這不是科學家的思想，不是哲學家的思想，更不是宗教家的思想。這純然是一個神學家的思想，所以這兒就有說明科學，哲學與宗教三者界限的必要。

我在前面早已說過，科學是一種態度，一種思想的方法，自己有一個判斷的結果，可以產生大致的知識，使我們對於世界有一種理解。然而造成這種理解的要素也是有規定

時，這便是科學應有的態度，也是異乎其他學問的要點。

第一、科學應該劃清「可信」與「常識」之界限，可信的知識都是有可靠的證據，如從前人人都相信地是扁圓的，這是根據習慣或臆見的常識。後來天文學家和物理學家才出許多可靠的證據，說明地是球形的，這便是可信的科學知識。

第二、可信的知識所根據的證據，必是無可疑問的，這就是說，這種證據是普遍適合的資料。換句話說，這種證據必是客觀的，必是可以量算的，也必是可以究其因果的資料。這三個條件（客觀的，可以量算的，可以究其因果的）不是科學所獨備具有的，其真正之來源，還是從日常生活中得着的。我們日常生活中，時時都用得着這三個條件，也時時必具備這三個條件的。譬如我們穿過一條街道，不懂得汽車靠路左邊行進的規則和怎樣管理街道車輛通行的規則（這是客觀性的證據），不能測定汽車行近我們身邊的距離和街道穿過之寬度（這是可以量算的證據），不能預料事情之結果和汽車與我們生命的關係（可以究其因果的證據）。其結果必像海下信到上海一樣，死於汽車輪下無疑。科學具有這三個條件，但不像這樣粗略，比較精確些而已。其精確之程度，前面敘述科學方法時早已說過了。正因為科學這樣符合生活的條件，所以最能促進生活幸福的祇有科學。

第三、科學的知識雖以可靠的證據為根據，但是科學家的結論仍以證據為限，不能溢

出範圍；而且證據極可靠，但此證還不是定論，因為新的證據一出來，舊的結論又立即可以被改變的。假如一個科學家跑出了範圍說話，那麼，他便不是科學家，而成一個武斷論者了。武斷論是阻礙知識之進步的；科學只有保持懷疑的態度，才不會有走入極端的危險。懷疑的態度並不是證據可疑，而是說結論所根據的證據不足。愛因斯坦提出相對論的新證據，修正牛頓的萬有引力說，便是一個好例。

第四、科學知識既有其明確的證據，則科學家不作爭論、辯護或論斷，科學知識自有立場，祇須發現，祇須報告，無庸爭論。好作無所謂之辯論者，並非科學家自己。因為這種辯論並沒有什麼研究的含義，沒有什麼新別的發展，所以更說不上有什麼知識之啟發了。科學家祇知道拿出事實來。自從達爾文發現進化的原理，不須辯論而自屹然成立了。發生辯論者不是達爾文，而是赫胥黎。然而赫胥黎的辯論，除開辯護達爾文的原理而外，到底日造一點什麼新的發現麼？

總而言之，科學知識是精確實在的，以其有切實的證據，所以無須辯論。科學知識是起於生活中，而促進生活幸福的。假如這樣規定科學而沒有錯誤的話，我便敢斷定由物理學的新發現，進而妥論哲學和宗教的問題是很不科學的。哲學和宗教的推論是遠出乎科學證據之外的，他們可以儘其所能地相信一切推論，不一定有確實的證據，僅科學的證據一樣。

『我有科學的知識嗎？』我還是個學徒？還是哲學呢？一般的講起來，凡人皆有哲學思想，都可以算是哲學家。因為人人都有著「天命之性」，這一點在後而這裏詳細討論，並不贅述。科學不能滿足生活的需要，而後才會發生哲學的。生活的糧食就是科學，就是知識。知識可以保全生命，營養生命，改善生命。知識愈多，生命就愈安全，就愈豐富。但是凡人覺到生活不光是保全生命就滿足了的，也包含有生命的意義以及宇宙大道在思想裏，假如人人生而專為保全生命，僅須考察實際情形就可以了；假如要想完成人的生活，就須注重理想，力求其大道之實現了。

更進一步說，生而為人，就應從人的意義上來研究生命。科學是巧奪天工，輔助生命，瞭解個別現象，利用自然萬物由。哲學却是一個透視鏡，探討生命本身之意義，昭徹整個宇宙之大道。既知生命現狀，則生命可以成爲什麼呢？人所能有的生命是什麼呢？這就是問：什麼生命值得算是人生呢？這些人生的問題都是需要答覆的，這些問題不是生命必需的糧食，科學沒有答案，其實也不必多事。但是這些問題的答案都根據科學，而後才有可信的價值；國行祇有科學可以供給有關係於世界與生命的真相資料。這便發生哲學了。科學家們放棄幻想，而深究世界與生命的真理，現實的現象；哲學却教我們掃除誤解，而爲生命尋求許多理想，真理或價值。哲學是藉科學所得的真理，進求生命的真理。所以科學是分析的，哲學是綜合的。

科學是整體的，及從片段便無意義了。然而科學却先明察片段，推及整體；而推及整體便是哲學。所以哲學是較完滿性的（*Universal*），而科學是研究特性的（*Particulat*）。兩者互為因果關係。因為了解解片段，更不知整體之構成，反之亦然。這便是哲學與科學的關係。科學有進步，哲學便也有進步。然而科學之利益生活，却有賴於哲學之指示。譬如科學，今日之科學過重特性的探索，於是哲學便看出科學已失去其福利人生的目標；而反有害於人，便加以批評與指示。哲學難以科學為基礎，並力求思想之科學化，然而科學並不就是科學。哲學難以科學的原料建造其宇宙，然而哲學的宇宙並不就是科學的宇宙。一個人對於科學好像非信從不可，然而對於哲學並不一定就要相信。假如哲學家自認其哲學是唯一而必信的，那麼，他便成為武斷者了。他祇能希望，祇能願意他的哲學是極有價值的。他具有科學家的精神，但他並不就是科學家。

所以哲學是研究文化之意義與價值；是利用科學的結果來了解全宇宙。簡單的說，就是解釋生命，統觀宇宙。馬諾魯德（*Matthew Arnold*）說：「哲學是要「澈底地探討生命，是要整個地鳥瞰生命」。柏拉圖說：「哲學家是「萬世萬有之旁觀者」。

海本（*John Tyler Hibben*）在所著哲學問題一書內有言：「哲學問題其實就是生命的問題，例如存在之責任與神祕，人的起源與使命，人與其所居之世界的關係，以及其與周圍未見之宇宙的關係等」。勃勞德（*O. B. Broad*）於所著科學思想一書中，也有一段整

編的話說：「哲學之知識或藝術者科學之結果，加以人類意識與道德經驗的結果，然後反觀宇宙的全體。我們總想藉此可以普遍地判定宇宙之真義，以及人類在宇宙中之地位與前途」。這些都是精到的名言，哲學的能事蓋已盡於此數語中了。

現在讓我們再看看宗教，宗教的思想我們可以分作兩個種類。一種就是皈依上帝以及神明的宗教，一種就是上帝經驗以及信仰的宗教。前者便是中古時代經院學派的思想，以及各種教習的說法。後者就是近代唯理主義的思想，以及現代新科學中神秘主義的說法。後者最著名的代表便是斯賓諾莎（Spinoza）。前者早經培根（Francis Bacon）用實驗科學的方法，指斥該種宗教為「偶像」而打倒了。後者乃由斯賓諾莎提倡。他認為神非宇宙的暫時創造者，亦非人世之父，而是宇宙之本身，是永久不滅的宇宙。這是嚴格的宇宙神論者，或嚴格的汎神論者。他的宇宙即神本身，他的神即宇宙本質。這是有宗教的經驗，而無宗教迷信的形式。

迷信上帝的宗教是有組織，有儀式的羣衆宗教。上帝經驗的宗教是崇尚理性，有自由的個人宗教，這兩種宗教對於社會的影響，極有重要的不同。

迷信上帝的宗教認為有一個客在的神明，用種種的證據，證明這個神明的存在，用種種的教言，教導人家去相信。這個神明常責成某些人替他說教，於是教父階級由此產生。這班教父負有教導人類的神聖責任，並有代人求神的神聖權利。這種宗教的派別很多，各

有神明解釋，各自以爲是真正的宗教。結果，社會便有化育、禁忌、宣傳、儀式和禁慾等等的故事發生了。

上帝經驗的宗教是創造經驗的宗教，以上帝爲人類中之一點創造之火，促使人類自己創造。依這派宗教看起來，除開人「不自知」而外，別無罪惡。除開「自知之明」而外，別無道德。所以上帝竟成了人類中至上的自我，因爲這個自我而認知了真正的幸福。人類不光是神祕的信仰，篤實的修行也可以解脫的，必須反悔神明之火，自己創造然後才可以解脫。這個神明之火，在中國就是「誠」字，這個意思以後還要詳論。這樣說起來，上帝就是自我，自我就是上帝。生而爲人就是要做上帝，生而要尋覓上帝。這種經驗的提倡，冥冥中含有一種促使人類尊貴向上的精神。

科學要想跟宗教發生關係，就須從人類天性的立場去看宗教。信仰上帝的宗教誤解了人類的天性，使人類中發生了仇對和混亂，應是一種錯誤的宗教。上帝經驗的宗教很符合人類的天性，使人類中發生和平與幸福，應是一種真正的宗教。而且後者亦以求知爲宗旨，便和科學的目的相符。而現代新科學所注意的正是這種宗教的經驗。我們談及「生命之意義」節中的問題，也祇有這種宗教經驗是我們可出路。

現代科學，無不是一心指出，或是由唯物論出發，或是進向科學範圍，入於超然存在之一元論的。它總想劃心與物之學說，「願」歸於心物交會處超然存在之物理世



界，置物於神祕境界，置心於活動境界，而以亦動亦靜之物理世界介存其間，心物兩境皆極幽界。

## 第二節 知 識 也

由於上節的敘述，似乎知識的問題是感然會發生的了。洛克（John Locke）自述他在青年的時候，和五六位朋友在「室中，互相討論哲學問題。大家越吵越糊塗了，簡直得不到結論。後來才發覺他們所走的路錯了，應該先要解決人類思想權力的問題。（註）以後兩節常常提到這樣可知，那樣不可知，究竟科學的知識權力是怎樣呢？這是應該問的問題。新科學的答案是很簡單的，而且也是很嚴緊的。

〔註〕 An Essay Concerning Human Understanding, 序言。

普通都認爲知識論上有兩個大問題。一是知識之源的問題。一是知識限度的問題。現在就讓我們就這兩個問題的範圍，來簡略地討論一下。

許多哲學家對於知識之源的問題，大概可以分爲四種說法。內在觀念說以爲知識是與生俱來而內在內發的；唯理主義以爲知識是發乎理性批判直覺經驗的；感覺主義以爲知識是因視、聽、嗅、味等等感覺而產生的；最後就是神祕主義，以爲知識是源自直觀或直覺的。

## 第八章 知 識 論

在新科學方面，艾丁敦是帶有一點神秘主義的色彩，所以他把知識分為符號知識和經驗知識。符號知識慣用推理形式。而經驗知識是不受分析的，若加以分析，則其經驗性立即消失，而成為許多符號了。他舉「幽默」之感為例。幽默未嘗不可以分析，可以把幾種令人發笑的機智，分成許多主要的成份，正好像我們分析化學的鹽為幾種成分一樣。當我們把「幽默」的成份分析出來，判定那種實是一個可笑的笑話；我們便會捧腹大笑嗎？這種精細的分析雖然能夠批露了笑話中之幽默成份，但是幽默之感却因分析而散失了。分析是符號知識，是推理的，雖保留了笑話的特殊成份，但並沒有保持其可笑性。可笑性是直接的欣賞，是自發的，不是批判分析的。由此可知其所謂經驗知識就是直覺，並非感覺主義所謂之經驗。符號知識不過是他所謂經驗知識之推理的分析。

其實，知識的發展在數學中最表現得清楚。當初人類祇表記數，甚或屈指記數，便算盡善了。後來才漸次發展，而產生出許多數的觀念，有所謂名數和不名數之別，有級數、幾何等概念。說到科學哲學上的抽象概念也是以同一的方式發展成功的。一個名詞原來就是實有所指的。一件東西有一個名稱，一個名稱必有一件東西。就是到現在，我們聽到一個名稱或一句話，必須查詢那是不是實有其物或實有其事。在科學家，假定一個實體 (Substance)，給這個實體定了一個名稱，有了名稱必又給她假想若干屬性 (Attributes)。這些屬性就是常人心目中所謂之「實有其物或事」。在科學家，則以為不確切

(Thoroughness)，不可割析的知識都不是真正的知識。一個孩子拿了一根木棒，把牠當作刀用，拿了他竹桿當作馬騎，而並不自覺其錯誤。一個孩子看見床底下自己的影子，把它或作熊或狗，既而身體移動，便會發覺其錯誤了。其實科學家以及哲學家也就具有這樣同一的濟性，手握棒桿，時時覺得那是刀或馬；影子不見了，便會發覺那個黑的東西不是熊或狗。這兩種感覺不同的理由，就是人人心目中常存有所謂之「實有其物或事」。不過把一棒當作刀，認為木棒像刀，那是可以；若是抹殺了刀的功用，而認為刀就是木棒這個樣子，便不確切了。我們由此進而看看四度空間為什麼不為人注意的緣故。舊物理學把四度空間，分為時間與空間，抓住這兩個分析得的東西，便把四度空間抹殺，認為四度空間就是時間與空間的樣子，便失掉確切性了。

刀棒兩者之比擬是符號知識，與實際經驗上的刀棒相較，我們可以知其是否確切。一個人發生情緒，認為這一般的情緒為「上帝」，但又惑於古時木神太陽神的思想，而把情緒為「上帝」做成了高坐白玉寶座的木偶，甚至於把神說成有夫妻兒女，這都是不可證實的事物。科學家假想一個大皮球，在這大皮球的每角每層中，都有觀念可及。我們假想一個人用分析法，用綜合法，向上向下向左向右地搜索，認為物質向下可以看到量子，質子，向上可以及於銀河星雲。但是我們用的工具，以及思想方法，都像欣賞一幅好畫，祇有片面景緻的攝取，對於四度空間中的系統活動景況，是無法考究得的。生命是延續的，

經驗也是流轉不息的，科學上像欣賞一種變式的符號知識，果然都有經驗知識為之推遷分析的根據嗎？無怪乎科學常把客觀事物視為獨立單行的，既在茫茫世界中能夠明瞭，一切單元，一切現象都是互更迭和相連中是絕無的。譬如一千個字，在整個世界中，各有各的意義。像個人個體「李」一詞，便代表了那一千個不同的字。化學家就是這樣，所有相同的許多原子便把一個名稱統括着。因為這便給更力於物類，力求抽象，便在認識論上把握現代科學走進了新唯心論和唯主義的國地。

由此我們便達到知識廣度的問題。這問題應的意思，就是詢問所知的世界是獨立而實質的世界本身呢？還是我們心靈的反應一個觀念或知識呢？前者是唯物論的主張，後者就是主觀唯心論的想法。新科學對於這個問題，好像還保持着一種客觀的氣象。一方面假定物質存在，作為科學世界中立原料之來源；再一方面認為科學的研究並不足以認知事物之內在性質。我們用物理數量說明一體之特性時，所表白的知識乃是各種測度指示器對於物體表象的反應，不更有其他。這就是說，我們所得的知識乃是物質對於物質所表現的數量，是很容易互相比量得出的。除掉這些知識足以適應物體，足以完全決定物體對於環境的關係而外，物體內部的性質是可望而不可及的，留待慢慢地決定罷。一個象滑下山坡，我們除開知道一個二噸重的物體滑下一個三十度的斜面而外，別無所知了。這些重量和斜度的數字都是我們根據分析得來的符號知識，與自然世界符合，而不必就是自然世界。其

實還是數量的片面符合，等重而元子謂之「量」，只是在客觀事物世界中，是否或量類等，不得而知。

依據各方面考察，活人的腦子就有靈感與思想，是無庸疑議的事實。我知道我在思想，因其有確實性。我相信你有思想與意志。我之能測定你能思想，便是世界上有一個事件被我發現了。然而這個測定是在我的思想中的。物理學家便帶着這種事實，從事於有體系的宇宙之探險。由我的思想出發，正好像探海燈的照射。物理學家說到原子時，他覺得原子都是極其微小的拍球，但是這個原子的關係是存於他的心靈中的，並不一定就是外界存在的原子。所以原子的特徵應屬於精神性的物體。假如把它屬於不同乎思想的「具體」的物體，然後又覺得驚訝，這種概念何所自來，就未免有點太怪氣了。所以物理學上的數字都有一個心靈的背景，因為數量分析而得，也可以說是自然世界的影子，這個影子只是一個符號的世界，其準確的程度祇有或然性。所以科學知識之限度是很小的，不能自大。假如自大的話，地球上之天文學家所測定的金星運行的速度，也許金星上的天文學家視為是地球的運行速度。那曉更令科學家頭昏目眩了。

新科學上所謂或然性，由統計法得來，就是數學上的平均律。在大規模的事件中，得到一個平均數的結果，表面上好像有固定性，其實祇有統計學上的或然性。至於單獨的原子和電子的事件中，就更有確定命題所謂之固定性了。這種情形，祇有狄拉克(Dirac)

說的一段話最恰當。現引譯其原句如下：

「我們在一定情形之下，對於任何原子系統做一種觀察，其結果不統是固定的，這就是說，如果這種試驗在劃一的情形之下重複幾次，就能得到幾種不同的結果。如果我們把試驗重複計多次，就會看見每種特殊結果在總次數上，總要佔有一定的次數，所以試驗無論做了多少次，我們總能說，得到某種特殊結果的大概數目。在理論上說，我們能量出的就是這個大概數目。在這種情形之下，這數目等於一時試驗的結果，是很固定的了」（參閱神祕的宇宙開明譯本第三二四—三頁）。

這段話裏有幾點很應該注意的：第一，所觀察的總是一種大規模的原子系統。第二，試驗必須重複計多次。第三，在總次數上，有一個特殊的結果出現的次數最多。第四，這個最多次數出現的結果便是一時很固定的。

現在舉個例來說明。我們旋動一個銅元，轉出來的一定是正面或是反面，恐怕就沒有大膽地斷定。但是我們用幾百萬銅元，都是同樣的旋動，結果都是正面或都是反面。假如能這樣試驗計多次，結果都是一樣。那麼，我們或許可以把這個結果用來證明自然界中有齊一性（Uniformity），因而妄想事物中蘊藏着一種因果性的定律了。其實，這就是哲學上所謂之「機遇律」。天文學上推算日蝕月蝕，氣象學上推算未來的天氣是晴是陰，曆法上的推算節氣先後，莫不用這種「機遇」的試驗方法。而這種方法就是新科學所

採用的統計學推測法。

前面說過，我相信你有能思想的心靈。這就是說，大家都能思想。我們也用偶然性的情形說，一千萬人都把地球當做圓的，經過多少次數的考究，都覺得還是圓的，那麼，地球大概靠得住是圓的了。這也就是取其多數贊同，乃信其有一時之固定性的意思。我們上面既是說一切由心決定，則大家的思想如何能夠同一呢？這似乎是使唯心論者遇着了一個大困難了。其實，這個問題更使唯心論者的腳跟站穩了。因為新科學所指的心靈，並非各個的心靈，而是把宇宙當做一個大心靈。這就是說，自然世界是不可知曉的，我們所知曉的世界，就是我們心靈所創造的世界，這種世界不必求之於外，而是一種思想狀態，存於一個大心靈中的，是一個循依天命之「性」而日用當行之「道」的世界。人類也是這個大心靈中之一，所以在一個心靈統治之下，就是說在同一的「性」與「道」統治之下自會趨於同一了。新科學中有所謂「世界之心」這個名稱，這便是顯明地傾向於黑格(Hegel)的思想，這也就是中庸上所謂之「天命之謂性，率性之謂道」的道理。也就是入於心物組合而超然存在的一元論。至於心物組合的一元是什麼東西，我想在以後「超然存在論」一節內詳述。

## 第九章 超然存在

### 第一節 理與道論

我們在上節內，曾經提及科學與哲學之分野，現在想詳細地把兩者之對象與結果論述一下，前面並且已經說明了科學在認識論上反對分析的靜觀方法，而即活動之現象，力求完整的概括，抽象的意義；結果造成唯心論的宇宙觀，把宇宙當做一個大心靈。自然世界之本體「不可知」的，但是物我在此種境界是不可分的，是有貫通性的。這一點以後還要申述。總之，我們所知識的世界是我們心靈所創造的世界，這種世界不必求之於外，而是一種思想的默契。我們對於世界每一部分之認識，都有一個反省作用，這是誠實意識的功夫。在中國古語說來，就是「天性之謂道」的率性功夫。現在就讓我們看看每一誠意審識與「道」的關係。

程伊川先生說：「一草一木皆有理，須是察」。這就是說，宇宙間每一事物都有個「理」。猶有貓的生存活動之理，人有人的生存活動之理，甚至於吃飯睡覺走路做事，每一動作各有其理。這「理」是科學所要研究之個別現象的原理，亦即科學所研究之問題的答索。這個問題就是「如何？」（How）。這個理是科學的境界。隨科學分類而不同。譬如



一隻天象，化學家研究蛋白質的成敗，如何，物理學研究家的重量是如何，生物學研究家的種源是如何，以及其他科學之研究。各有其研究的對象，於是各有其研究得的理。不過，這個「理」是跑不出「如何」這一個範圍之外。這種理是隨情況變化，隨認知變化，隨時代變化，隨物性變化。其隨物性變化的可能性極大。譬如我們拆視鏡鏡，看到轉動的機械，好像恍然大悟，說：「啊！原來是這樣回事！」所謂「這樣回事」就是「這樣個理」。

希臘大哲學家海格道斯主張真知識是永久如一，常自同一，萬世不變，四德皆準。但是這種知識非由感官得來的。各人的感官不同，甚至一人本身亦常前後兩異。於是知識分為二種：一為經驗知識，一為非經驗知識。例如未曾見過牛馬，則決不知有所謂牛馬。是以對於牛馬的認識是經驗知識。至於音樂、美色、馨香、滋味、假物未嘗聽過，看過，嗅過，嘗過，便是永無人能知曉的東西。謂之非經驗知識，那更是不成問題的。然而我們昨天看見要三，今日要三完全更換了他的面貌，改變了他的環境，是高級接低了他的認識對象，然而我們仍「要三」他，比整了他的形狀，而立即可認定他仍是昨天那個同一的「要三」。這就產前一制同一要三的問題，是向我們提出，油然問空何，其能問何種的認識呢？但是這個「同一要三」的概念，總是有無窮變動的。這個同一的觀念變成非經驗的知識，這在我們語言學上謂之為「道」，這是人人皆準而為目前流行之路的「道」。這是

世界萬物歸感之謂也。孔子說：「吾道一以貫之」。所謂「一以貫之」，意思就是指貫通萬理而爲一的「道」。

根據以上的解說，我們知道「理」是萬物之現象，是科學研究的結果。「道」是萬理之總體，是哲學研究之目標。所以科學注重外求的，觀察的研究，哲學注重內省的，推論的思考。新科學運用思考，注重反省，以及想像、演繹等等方法，無一不用，是以漸次趨近哲學之研究，尚不自覺。哲學的問題是「何故？」(Why)。這個問題是打破沙灘問到底的精神。新科學就是如此。

譬如提到物質的質量 (Mass)，新物理學便追問質量是什麼東西。因爲習慣上都覺得「狗」這個概念，確實有一個四腳有毛的動物可見，則「質量」也應有一個確實的東西可見。舊物理學的答覆，以爲質量就是同一的體積，因物體之種類而有差別的分量。例如鐵比石重，石比木重。質量愈大，則物體愈重。後來又發現物體的質量是源於地球引力的緣故。乃把引力解釋作生出重量的力，是謂重力。物質的輕重是因地球引力吸引之強弱程度而定。於是物體的質量不是物種不同之分量，一變而是引力之強弱。但是引力常隨空間的所在而不同的。地球的表面，高處引力小，物體輕，而低處引力大，物體很重。所以用引力來表示物體的質量，還不能算是絕對的，所以質量尚有除開引力的解釋，另外加以規定的必要。換句話說，我們讀了前面「相對論」章，便知引力也是空泛的名辭，若以引力

解釋質是便更覺靠不住。於此又提出所謂惰性 (Inertia)。惰性愈大，則質量愈大。換句話說，物體運動與靜止所需要之力愈大，則質量愈大。但是惰性是什麼呢？是智力，還是質量？假如又回答說是質量的話，那麼我們再反問一還：質量是什麼呢？艾丁敦先生很滑稽地說：我想舊物理學決不能再回答說惰性又是質量，因為這樣說像小貓咬尾巴，咬來咬去咬不着癢處，到底不是事情。假如真正再要負責答覆的話，祇有承認質量是「某先生」了。所以到了這種地步專靠歸納實驗法，便不能答覆這些重要的問題。在這些地方便是哲學獲得了成立的根據，而科學更不能隨意致駁哲學，而逐漸趨入哲學範圍。新科學愈想取代哲學的地位，愈被哲學所併吞溶匯，其理由即在此。

威柏爾 (Alfred Weber) 先生有一段話說：「哲學是對於自然界的全部的研究，是希望對於事物作一種普遍的解釋。哲學既是各門科學的總括，又各門科學的完成。……各門科學各有一羣特殊事實，為其對象，其目的是要究明此類事實的原因，並為此類事實，制定法則，這種法則是事物產生時所依循着的。反之，在哲學中，人類的心靈在做超越這些事實，和這些事實的特殊法則；憑恃原因中的原因，或第一因素，來證明整個的「世界」(參閱其所著哲學史第一頁)。

◎ 這個「原因中的原因，或第一因素」就是哲學所冀特尋的「道」，「這些事實和這些事實的特殊法則」便是理，是個別事實所遵循的日用當行之路，哲學所求的就是這種理。

然則「理」是怎樣溶匯於「道」呢？我祇想簡單地答覆這個問題。我也是引用別人的話。我國宋儒邵康節先生有一段話。他說：

「天由道而生，地由道而成，人物由道而行；天地人物則異也，其於由道則一也。大道也者，道也；道無形，行之則見之於事矣。如道路之道坦然，使千萬億年行之，人知其歸者也」。

這段話有幾點意思值得我們注意的：第一點，天地人物之存在都有一個「何故」的原本「大道」。天因有個「大道」生而為天，地因這個「大道」成而為地，人物因這個「大道」行而為人物。為要找尋這個大道，費盡了多少古今大思想家的精禱。

第二點，天地人物各異。天「生」，地「成」，人物則「行」。是以天有「生」之理，地有「成」之理，人物有「行」之理。天地人物之「理」不同，而其構成一大宇宙之基本原則則同。其所同者即「道」。

第三點，大道並不像公路一樣，可以看見，可以步履其上，而是無形的，超然存在的。體會便有所得，照着所得之道做事，便見於事。照着所得之道思想，便見於思想。體會雖有所得，但是放在心裏，不行不說，誰知道你心裏有這個大道呢？僅有自己可以反身審識得到。愛因斯坦不照默契思考的方法，考察世界，怎樣能夠獲得相對論的宇宙觀呢？

第四點，道如道路，千萬年的人祇要順着路走，都能到「羅馬」。所謂合理就是中庸

所謂「率性」，天堯堯影名在天舜之性。所謂「率性」就是適合乎各自其當所遵循的理。換句話說，透澈萬理；近乎人情，則萬事無不入理。入情入理即合乎經常的理，入理即循乎大道而共歸。

第五點乃最後值得注意的一點，就是古今中外大思想家尋求得的這個「大道」是一致的。而且是「人知共歸」的大道。物是什麼呢？就是新科學所製用的黑格爾的名稱。個名稱就是「世界之心」。人有反身審識的能力，故孟子說：「萬物皆備於我，返身而誠」。唯物論者主張物質構造宇宙，為宇宙構造之原素。人為物質之一，則人與萬物固有「物質」相通具有，既能相通，則我可以代表萬物，而為同一概念建立之基礎。這一調同一觀念既經建立，則「萬物皆備於我」並非妄語。萬物既備於我，則一返身誠意審識之間，萬物之理，皆可以體會而得，匯集於我，大道亦在其中了。大道便是「世界之心」。

我們更追進一步看。我們以眼觀看，匯解了解於心，此時非目觀而是心觀。心一了解者為「理」，「理」為心觀之內容，此時是理觀而非心觀。然而萬物皆物，我亦一物，則反觀此物之「理」，即可得彼萬物之「理」，以理觀之相同，而知此乃以物觀物，所觀得者更是萬物同歸之大道。而且又因為我也是物，以我觀我，就等於以物觀物，既以物觀物，則何物不通，何物不備於我，而總匯為大道呢？孟子主張「集義」，就是要陸續匯合萬理於心，總匯為「大道」，使能「返身而誠」的意思。是以邵康節先生在觀物篇裏說：

「夫所以謂之觀物者，非以目觀之也，非聽之以目，而觀之以心也。非觀之以心，而觀之以理也。聖人所以一萬物之情者，謂其能反觀也，所以謂之反觀者，不以我觀物也。不以我觀物者，以物觀物之謂也。既能以物觀物，又安有我於其間哉！」。

新科學所倡導的「世界之心」，得邵康節先生這段言語，當更能堅毅直往，不肯稍讓了。因為「聖人所以一萬物之情者」，以其「能反觀」；這就是說，「世界之心」具備於人人，祇一返身誠意審識便得，所得者就是歸一萬物的「大道」。

不獨如此而已。宋儒謝顯道先生又說過這樣一段話。他說：「天理也，人之理也，循理而與天爲一，與天爲一，我非我也，理也。理非理也，天也」。萬物各爲物質之一，天也是物質之一，人也是物質之一。以我觀我，卽以我觀物；以我觀物，卽以物觀物。其理由上面早已說過了。然則以人觀人，卽以人觀天；以人觀天，則以天觀天了。所以天之理卽人之理。循依天之理，就是和天之理合一。天之所以爲天，就是因爲天有天之理；人之所以爲人，就是因爲人有人之理。天理與人理能相合爲一，則天卽人。循人之理而合天之理，則循人之理卽與天合一，那時人卽是天。此時天理人理不分，天人不分，故我亦非我，是天，是天之理，天之理卽一貫萬物之大道。契合萬物之理而爲天之理，則我非理，卽天。明儒陳白沙先生說：「人爭一個覺，纔覺便我大前物小，物盡而我無盡」。所謂我非我也，理也，就是這個覺字的意思。覺而得理卽有天，於是天大而且無盡。

得乎我即得乎理，得乎理即得乎天。得乎我即與乎理，是以新科學主張心爲宇宙之重要構成之要素。結果，自然界並非不可知曉。所以新科學墮入神祕主義的原因，是僅知世界大心之構造，而未知其成因，以及其與我自己之聯繫關係。

我們說「普重複一句，這種「大道」是非經驗的。因爲公理（大道）不限於某種事件。事件儘可各自有公理，但不可違悖於公理。若固執某種事件爲正，某種事件爲不正，則必不能普遍適用。故公理僅是一種根本意義，不違悖於根本意義，就是不違悖於公理，雖事物千萬變化，都無影響。孔子說：「君子之道，本諸身，徵諸庶民」。這就是教我們自己先要有一貫之「大道」，然後徵諸庶民，無往而不通行了。但是怎樣始能做到不悖呢？這就是問：「大道」是怎樣存在的呢？容在下節內詳論之。

## 第二節 超然存在論

依照上節的結論，以物觀物，即以理觀物，以理觀物，即以我觀物，以我觀物，即以我觀我。然則怎樣以我觀我呢？得乎我即得乎理，得乎理即得乎天。然則怎樣可以得乎我呢？也就是說，「我」是怎樣返身誠意審識即得呢？現在讓我們抓住「我」字，作一番大略的分析，以表明新科學對唯心論之理由，以及「世界之心」之構成與存在的情形。

## 第九章 超然存在

我們在未分析這個「我」以前，

桌子有兩張，一張是常識的桌子，

的「我」也有兩個：一是常識的

的一元。換句話說，我們所

論之外；祇有默契方可體會。

虎塞耳耳現象學的心理學、

所說的意思，發大修正。

註：參閱大英

我們知道笛卡兒

我思，一為我在。

永遠翻不轉身

了一個綜合心

中，我們所

括出一種

「我」定

心非物，

應該注意一點。誠如艾丁敦先生所謂我們伏着寫字的

，有實質的。一張是科學的桌子，是概念的。我們所說

我，有肉體和心靈之劃分。一個是哲學的我，是超然存在

要說明的我，是無分心物之別，無分主觀客觀，超越一切經

到的「我」。新科學近乎詭及，而未明白分析。是以此處欲以

(Phenomenological Psychology) (註)之理論，佐以我國古聖

科學的見解。

科全書虎氏自著之現象學一文

(Descartes)由「我思故我在」這個論證，把「我」分而為二：一為

我思是心，是精神時；我在是物，是實質的。於是墮入了心物二元論，

德國現象學者虎塞耳却由笛卡兒的這個論證出發，用括弧的方法，發現

物為一元的途徑。我們可以由大宇宙起手，來了解虎塞耳的說法。在大宇宙

中，我們所括弧括定一個太陽系。在太陽系中，又括出一個行星——地球。在地球上又

括出一種物，從生物中取出人類用括弧括定。人類中有個「我」，如此用括弧劃出。

可以括出一個「我自己或「真我」(myself)。這個「我自己」是自得的，非

是一個超經驗存在。真性。這種真性是天賦的，人人共有。我有我自己，你有你



自己，他若他自己，各人一反身之間即可以體驗到，可以默契着的。大家的我自己互相貫通合一，便得「大家的自己」。再一方面，這個「我自己」猶之直立在黑暗海洋中的燈塔，光芒四射，一切心物都在它的超然普照了解之下。我思因「我自己」而有思，我在因「我自己」而有在。

明儒魏莊渠先生體仁說中有言：「木必有根，然後千枝萬葉，可從面立；水必有源，然後千流萬派，其出無窮。人須存得此心，有個主宰，則萬事可以次第治矣」。木必有根，水必有源，我必有我自己；道理是貫通一致的。人物都有這個我自己，所以我自己便是天地人物共同的「我自己」。存得此心，即存得此「我自己」，存得此「我自己」，方有「以貫之」的「道」可存。存得此「道」，便是天地人物共存共歸的合一處。天地萬物有「我自己」而不知，人有「我自己」而能反身審識，此乃人與禽獸幾希相異的地方。孟子說：「君子深造之以道，欲其自得之也。自得之，居之安，居之安則資之深，資之深則取之左右逢其源。故君子欲其自得之也」。自得在得這個「我自己」。得到了這個「我自己」，就好像地球到了太陽為軸心，守着軌道繞軸心運行，便可以居之安，不至於悽悽惶惶，為物感所誘惑了。倉居為安，則可以激悟萬有的道理，取用這些道理，則左右逢其源，為我靈活運用了。所以人的生活不傳禽獸那樣簡單低劣。其幾希相異之處即在此。

然而怎樣才可以自得呢？孟子說：「反身而誠」。自得這個「我自己」便在這個「反身而一誠」之刻那間。中庸上說：「誠者天之道也，誠之者人之道也」。天道之「誠」便是處空耳所謂之「我自己」，中庸謂之「誠」。人道之「誠」便是審識「我自己」的功夫，在處空耳學說中謂之括弧法。之，是精蘊，得此一點可以憑信得過的「真我」，便是可以體會到的心理現象之本源。我想命名爲之「概念現象世界」。

關於這個「誠」與「誠之」區別，中庸上又說：「自誠而謂之性，自明誠謂之教。誠則明矣，明則誠矣」。這個認識論的條件，與「我自己」之超然存在極有關係，現在讓我們約略討論一下。我們知道人和天地萬物一樣，天命之以「性」。果能懇切持久地誠守心中之天性，則則自明，所以由誠守到明瞭謂之性。反過來看，真實無妄地反省心中之天性，理因以得，所以由明瞭到誠守謂之教。從兩方面入手，都足以使我昭徹而無所不明瞭了。

所以「誠」就是真心誠意持守而自明的「誠」，是持守「我自己」。「明」就是審識這點概念現象，昭徹這個「我自己」，就是前面所說的「誠之」由「察自己」。而明徹萬有，就好像以燈照物，是內發的。由明徹萬有而識得「我自己」，就好像見物想到燈光，是反觀的。無論內發，無論反觀，都離不了這個核心的概念現象，這個核心的概念現象就是「我自己」。沒有這個超然存在的「我自己」，便無以內發而見外界，更無以反觀而

見內心。所以我要重復一遍說明，無從反觀，無從內發，都是殊途而同歸於這個概念現象。這個同歸的概念現象就是誠明存守的「我自己」。「我自己」是超然存在的。我們的古聖人謂之爲「誠」。在這象學存心進學之分所謂之爲「我自己」。

我們更進進一步，作一個制約說：這個「我自己」充滿物質世界，同時反映於意識之中；既爲心理活動之內容，亦爲心理活動之對象。是完善的，一元的，超然存在的。這個內容包含心理活動本身與反映而得之概念，對立成爲對象，存在於可體會而不可觸摩的現象世界，供我們審議。這種審議時的方法是極其神妙的。曾國藩與貫周敦頤之立誠，張橫渠之明德，在所著求關齊日記關學篇中有一段話說：

「凡心中虛不着一物，而後記其情無妄，蓋實者，不欺之謂也。人之所以欺人者，必心中別有一物，心中別有意見，不敢告人，而後替僞言以欺人。若心中了不著私物，又何必欺人哉。其所以自欺者，亦以心中別著私物也。所知在好德，而所私在好色，不能去好色之私，卽不決不欺其好德之知矣。是故誠者，不欺者也。不欺者，心無私著也，無私著者，至虛者也，是故天下之至誠，天下之至虛也。當虛時則誠，心無著於見客也。當見客則見客，心無著於誠時也。一有著，則私也，虛則誠者，物來順應，未來不迎，當時不雜，無過不愆，是之謂虛而已矣，是之謂誠而已矣。」

由此可知要立誠就要致虛。致虛就是無一點私著，專心一志的意思。這個純粹的境。

便是「我自己」。西洋最近心理學家布稜他諾 (Frans Brentano) 認為心靈就是一點「意向」(Intention)，這種意向有一種作用，名之為「着意」(Conscious of)。在此着意之際，便是會因意識所謂致隨的功夫。這就是說，着意於外物時，祇在一念之間，在此一念之間，外物有可着，有不可着。在可着與不可着之異致間，實是達到了第二步心理活動，這就是在擇取間有審識作用發生。審識間乃反察自身，反察得的便是「我自己」。這時「我自己」便是審識的對象，入於「虛明顯著，物來順應，未來不迎，當時不雜，既過不戀」的境界。這是一個學理的推論，至於實際的情形，便是「說時遲，那時快」的景象，無法形容得明顯的。

這種推論便是亞因隆 (Alexius Meinong) 的「對象說」。他繼承布稜他諾的理論，分析心理活動的對象。認為對象在着意時，其中不單包括純然存在的東西，例如物質；或附屬的性質，例如性質，數目或定理等。並且包括我們可以指示得出或可以想像得到，而既不存在，又不附着的抽象概念。亞因隆所提出的說法，可加注意的特點有二：(一)把判斷的歷程和假想的歷程分開，而成立了毫無私着的「我自己」。這個「我自己」就是不思不慮，換句話說，就是虛明而不着任何對象時的自我。譬如說：「一匹白馬」是有所着意的觀感，乃是一個特殊判斷的對象。然而「馬是白的那件事」却是一個普遍的假想對象，無所私着意的抽象概念。這個概念有如論理學法則，是客觀存在於思考境界獨立為心

選擇活動之對象。(二)對象與對象之間，形成「優越」與「低劣」的關係，或先後的關係。此即先有毫不着意的假想歷程，而後方有特殊判斷的歷程。於是成立了超然存在，單純、合一的「我自己」。譬如說，「蘋果是紅的，葡萄是紫的」。必先有紅與紫的假想存在，然後方能區別孰紅孰紫。也就是說，先有「白馬」這個假想概念，然後我們看見白馬，才可以判斷那是白馬。假如我們看見黑馬，而說那是白馬，那是我們取錯了假想概念，也可以說是未曾識守「我自己」。由此看來，我當重複上述的道理，認為心靈活動的對象無一不是內在於「我自己」，非在「我自己」之前，即在「我自己」範圍之內；然而心靈活動的內容却是在「我自己」之中的，客觀存在的，而正是我們一返身誠意即可以證證得的。是以「我自己」即心靈活動之本身及其活動之內容，無分內外，始原的，是真誠的，是常存的，是心理科學的。「由是而之焉」乃發生許多心理活動。這種心理活動的對象乃是常常存的，是過去或未來向，是物理科學的。這種心理活動的內容，在此時着意中，却與對象以及心理活動本身合而為一，這一刹那間之存在以及再現之一刹那間的存在，形成一個概念現象世界。

至於這倫着意的心理活動，為用極大。中庸上說：「唯天下至誠為能盡其性；能盡其性，則能盡人之性；能盡人之性，則能盡物之性；能盡物之性，則可以贊天地之化育；可以贊天地之化育，則可以與天地參矣」。這就是說，天命之性是內在於天地萬物之中，人

孰誠，人孰無天命之性，祇是能否悟而已。果能誠率其性，則必能無妄而有所精擇，有所精擇，「真偽之幾可辨，真偽之幾既辨，則天地之大，事物之雜，無不在其系統思想之中。全得天理，則可爲人進德。於是可以參同契於天地了。這也就是說，果能真誠自得了「我自己」，則光明必可透徹萬有，循奉天性而得「大道」。所以歸根說來，還是前面所引明倫彙編先生所說的那個體仁的意思。

至於這個「我自己」一經察得，何以便貫通昭徹萬物的道理，上節引用了程康節先生語，已解釋得明明白白了。現在我引引用程明道先生語，作爲一個總結的說明。他說：「學者須先識仁，仁者渾然與物同體」。仁與宇宙一貫其體，是天命的共具的性。他接着又承認「義禮智仁，皆仁也」。仁即天性，義禮仁智即理，是以理即性。接着又說：「識得此理，以誠敬存之而已；不須防檢，不須窮索，若心懈則防心，苟不懈，何防之有？理有未得，故須窮索，存久自明，安待窮索？」這又可見這個仁須以「誠敬」持存，不可稍懈，久則自能察識得「我自己」，推廣而知「道」，這是「誠則明」的認識過程。理須窮索，存久自明，這是「明則誠」的認識過程。又接着說：「此道與物無對，大不足以明之，天地之用，皆我之用；孟子言：『萬物皆備於我』，須『反身而誠』，乃爲大樂，若反身未誠，則還是二物相對，以己合彼，終未有之，又安得樂」。由此可知「道」充天地。萬理之用，即我之用，則「我」充天地。反身而誠，則對象之內容與我自己之心理活動合

一。既合一則道與我自己合而爲用。道與我自己合，則道與萬物合而爲用。不誠則道未與我自己合，未與我自己合，則道與物相對立了。道物我合一卽「以己合彼」之境。至此境界乃「樂莫大焉」。所以明道先生接着就說：「昔日習心未除，却須存習此心，久則可奪舊習，此理至約，惟患不能守，既能體之而樂，亦不思不能守也」。足見一剎那之睿識「我自己」，必須守之以使能夠再現，然後久之方能常存，而反爲審識之對象。

### 第三節 無爲論

我由這個誠守我自己的觀點，養生了一個倫理的觀點，這僅是一個觀點，也可以說是一種倫理的態度。我們知道體察得了「我自己」，便可貫通昭徹萬物的道理。那麼，順乎我自己的行爲，便是順乎天理的行爲。行不違天，卽不違人，不違人的行爲都是不違我自己的，不違「良心」的行爲。胡展堂先生在日記中言及孫中山先生曾對他說：「宋儒所講天理，實爲人欲，所講人欲，實爲天理。飲仁男女，顯爲天理，仁義道德，顯爲人欲」。這個意見更使我確定這個倫理的態度。我們先從老子，話說起。他說：「無爲而無不爲」。大家祇注意他說的上半截「無爲」兩字，認爲就是什麼不做，「清靜無爲」的意思。因爲這樣誤解，便發生了命運前定說，把一切勇氣都消滅掉了。其實吃飯穿衣睡覺談話，無一不是人人日常要做的事。「無爲」解釋作什麼事都不做，便是妄談。人是動物，一舉一動

都是做事，都有選擇。這種一舉一動是天賦生性，不自然而然的。所以「無爲而無不爲」就是沒有什麼事不做，但不爲了什麼。低等動物爲什麼要忙碌地動作，植物爲什麼要生長，大而至於日月星辰爲什麼要運動。這些都是不能理論的。祇知其然而不知其爲了什麼而然。關於人類是有複雜心性，其一舉一動要追究其爲什麼，便什麼事都不能做。因爲空閒這樣無限的長，時間這樣無限的長，人在空閒時間中，猶「滄海之一粟」，對對事事不暇追究。假如拿破崙鑑於秦始皇統一天下之失敗，便不肯爭霸於歐洲了。他之所以要那樣稱霸，完全是摹那樣的做才那樣做的，毫無一點牽強做作。

所謂「無爲而無不爲」是有老子之哲學根據的。老子所謂「一生二，二生三，三生萬物」，依科學的看法，「一」就是存於冥暗中的「本體」，邏輯上看，就是所謂「所關係者」，亦即莊子在齊物篇中所謂「物無成與毀，復通爲一」的「一」，亦即其所謂「天地與我並生，而萬物與我爲一」的「一」。就是說，這個東西是「足於天然，安其性命」，是個自存自足的東西。中庸所謂「天命之謂性」的「性」，唯物論所謂之「物」，都是這個東西。「二」就是正明萬物之理的「心」，邏輯上所謂之「關係者」，亦即中庸所謂「率性之謂道」的「道」，唯心論者所謂之「心」。我們知道萬物萬事，天命之性是相同的，日用之道是齊一的，其天理既一，便無所分辯，無辨即無所言，亦不必言。

萬事萬物不能自言其理之無辨，是合一的，則有賴於心之正明與默識。心言其一，則



有所言了。言因感覺不同而各成理。故莊子說：「既已爲一矣，且得有言乎。既已謂之一矣，且得言乎」。他接下去又說：「一與言爲二，二與一爲三，自此以往，巧歷不能得，而况其凡乎」。由此可知「一」是先天性的，由無而至有的，是唯物觀的，以「言」言「一」，是由有而至抽象概念的，是唯心的。故「一」非「言」。「言」是因「一」而待的，故「一」與「言」分而爲二，即所言與言者之分。言者之言「一」，是中庸所謂「修道之謂教」的「教」，是老子所謂之「三」，邏輯上說起來，即關係者與所關係者間之「關係」本身。其實就是一與二所共生的抽象概念，新科學的「物理世界」就是這個東西。是心物組合而成的一元體。老子則謂爲由「二」而生，是即以爲由言者而生，應謂之爲「三」。因「一」，「言」，與「言一」而成爲「一生二，二生三」。「言一」必尋其支流，凡物不同其名稱，雖有無窮的數字，也不能盡記萬物。是之謂「三生萬物」，故萬物之分歧是由言者之「言一」而有差別的，是人的，是自討煩惱的。

因此莊子又說：「夫道未始有封，言未始有常」。這就是說，道是冥然無所不在，以其擴張無限境，故萬物得隨意雜身畛域，而理仍是一致的。因爲「道」內無優劣此，而萬物同納於「道」，於不齊中而自能齊一。「言」是彼此相殺，彼此各殊，在言者一己之畛域中，是非便各殊而無定主。無定主則無常，無常乃失萬物之齊一性。

老子所謂「道可道，非常道」。第二「道」字應作「言」字解，第一「道」字與第三

「道」字應作「真一之道」。這就是說：「可以言的道，不是是非有定主的道」。所以我們要想求得真一，體會真一，就須忘一，忘一便無言一之必要，不言一而自得一了。得一而不滯於一方，忽然自忘「小我」，而寄其自得之過於自用。自用莫不釋暢而至於不知其所以因然自因之情狀，便謂之道。故莊子說：「唯達者知道爲一，爲是不用而寓諸庸，庸也者用也，用也者通也，通也者得也。適得而幾矣，因是已，已而不知其然謂之道」。我們暫時撇棄道之有無定主的問題，因爲那是形而上學的。現在且就行事的人方面說。爲之而無所爲，不知其所爲，而事實上無所不爲。這種無所不爲，當然也是本諸心中自得的真一，而非「人無廉恥，百事可爲」的無所不爲。這種無所不爲與莊子在養生主中所說的。他說：「依乎天理，批大郤，導大窾，因其固然」。依乎天理，便忘天地，遺萬物，外不察乎宇宙，內不覺其一身，曠然無累，順乎天則，乃無爲而無所不爲了。與孟子所謂「反身而誠，樂莫大焉」的「誠」字意義，一無二致。

不過老子說：「聖法天，天法道，道法自然」。因爲他祇主張自然，沒有人爲，所以就不主張「言一」，而祇主張默識天則，爲之而無所爲，不再進求「修道之謂教」的說了。其實自然即在我的內部。其理由詳見於「理與道論」節。這是儒道兩派根本精神之不同處。其餘的主張和儒家是略無二致的。譬如默識天則，順乎自然，爲一切事而無所爲。其與明儒解釋「中庸」二字之意義爲「平平常常，毫不做作」，與西洋所謂「反省我自己，

「圖謀自我實現」等說，又有什麼不同呢？結論雖一致，但是基本的看法却很不同。其說已如上述了。以下我想簡捷申述無不而無不為的意義。

一個慈善家救濟災難的人羣，他並不以為他須得做點好事，才得到大家的稱讚，才可以在社會上出風頭。他之救濟人羣，是無為的，發於孟子所謂「惻隱之心」的。他的興趣偏於這方面，他覺得這樣做了，心裏才覺得無窮之的好處。正如一個兒童畫畫，大而塗，就歡喜他，心裏不好受，就討厭他」。就是子思所謂「無懼於心」的道理，也就是誠意正心的道理。批評的人以為慈善家爲了「善」而爲之，便是大錯，他是見其必需要做而做，並沒有所爲，「無懼於心」而已。

一個賭徒並非見惡而改爲，也是性之所好。與趣到了那兒，便做到那兒。至於賭徒不應該，那是道德家的善惡問題。要問他爲什麼賭，他除開說賭的時候有樂趣而外，便沒有爲了什麼。這些都是發諸天性，沒有理由可說的。

孫中山先生說：「人生以服務爲目的，不以奪取爲目的」。人之勞動非懸望報答，是不爲什麼的。遇事都覺得那是應該盡的義務。必先無所爲，而後才做得一切的專。功利主義者在未做事以前，便先考慮那事有什麼成效。然而在無定論者看來，這樣大的宇宙間，渺小的一個人，要想做一件永垂千古，普及世界的有成效的事，便沒有能做成的事了。宗

教上的「普渡眾生」和專制的「傳錫萬世」等等擬想，確實都做到了嗎？

世界上一切的事情都是相對待的宇宙中相對待的情形，我們在前面已經看到不少的例證了。進而以社會事而言，更是沒有準則，正反面可以說的了。我的病處隣近教室，每天晚上他們或應們都聚集一堂，唱聖歌，讀聖經，歌謠文。你說他們或她們一種作法，爲了人類幸福也可，爲了自己信仰也可，爲了末善一己也可，爲了快樂也可，爲了拜拜也可。各有各的看法。然而在他們或她們自己看來，也許不爲什麼，祇是心有所感而要這樣做的。你說他們或她們必是了什麼，也許以爲你在侮辱人咧。所以「爲」「不爲」是純面覺的，是純感情的。以其直覺，所以發於良心，並無所爲，以其感情，所以勇於舉，肯負責任。凡功利主義者未做一事，必先察事之利害，所以做不好事，而且滑頭滑腦，不肯負責任。惟有熱心的人，最願意做事，總覺得做事才使他有快慰。他們一受天之所託，以達到吃苦耐勞地去做之絲毫沒有計及其利害。所以他做事絕無條件，而且負責任，一事沒有做好，便引以爲莫大的恥辱，所恥的是未明事物之道理，以致未能得心應手地做成。

世界一切都在或然律籠罩之下的。我們爲了什麼什麼地去做一件事，我敢斷定就不一定能夠如所願地達到目的。科學家做一個實驗，名爲「試驗」。實行做一件事，懷抱著「嘗試」的念頭。這也就是做到那兒算那兒，熟練了自能成功。一有預定的理想，便會到頭失望的。



有趨向合一的傾向。凡危害於個人志趣的就是無補於社會之安穩的。是停止了世界情性運動的，就個人說，凡使生命氣息不能延續的，便是震撼宇宙的障礙。所以人生於世，當思有以自愛，當擷取萬物之有利於己，適合乎一己志趣者，以養其生，兼成其德。譬如讀書，求學，最合志趣，而且學問本身即能以趣味始，趣味終，決不會令人求學而終至於興趣。偶有所得，可使文化進步，社會隨之前進。這更是一件有益個人而且有益社會的事業。謂之善，謂之快樂，都未嘗不可以。謂之爲圖謀生存之道，合乎自然天理，更是可以。因爲讀書求學時便誠乎天性，一氣流行，天理流露，所以是無所爲而爲之的。譬如賭博，不管終日終夜的，不顧疲勞地賭，不獨傷斲身體，卽以負錢之後，悔恨交加而言，就已覺到興趣了。況且傾家蕩產，偷盜而危害及社會安穩。謂之爲惡，謂之爲痛苦，都未嘗不可。

所以說善惡的表記存於社會中，非相對待於個人的。孟子說：「乃若其情，則可以爲善矣，乃所謂善也」。我們的興趣是內在的，是直覺的，行爲是興趣之發於外的，是情感性的。情感之發，無不裨益於社會安穩，卽情感性，則興趣之向善，是固然的善。但是人有未盡其興趣中之良能良知，是不反思，是不求知。苟能既思而且能知，則人對於凡有裨益於社會安穩的，且予個人以無窮興趣的，儘可「無爲而無不爲」。所以蔣介石先生說：「『行』爲善之表，與生機表……人之生也，爲行而生。『爲』善之表，與『行』爲善之表，其表裏相照，其理一也。」

而在增進人羣幸福，幸福幸福，長壽幸福，對幸福。

道理就像大路一樣，果 然有人認清方向，循路而去，所作所爲，便無不盡其善與之興趣，而切近於仁義的，夏宇志華利 (Anthony Ashley Cooper Shaftesbury) 主張「一事之善，非其事之屬性極善，當視其與全體或體系之關係而定。部屬之善，視其是否宜於其所屬之體系。他更說道：「爲非作惡，即自陷於憂苦」。這都是不謀而合的意見。布特勒 (Joseph Butler) 更有確切的主張，以爲各行性之所近，一致努力整體之幸福，而社會亦完全有機之構造了。他有一句話和蔣介石先生的話相同。他說：「人雖重視個人之生命與財產與私人幸福，然而人之天性亦願服務社會，爲同類求幸福」。這就是說，人生在世，所求的無非是生命必需的衣食住行。穿得很煖，吃得很飽，有屋足以遮避風雨，路平不致荆棘，掌舵，人便會安居晏起，懶做事了。所以社會就不能給他以壓力，使他爲什麼什麼地，必須使他們各盡興趣，爲所欲爲。爲非作惡和行善循理同時併存在世界上，就是這個「各盡興趣」爲之動因的。教育的目標便是誨以各盡其良善興趣之道理，庶使「爲非作惡」減少力量罷了。

所以我說：社會

「正反現象原是相對而存在的，假如鬥爭得你死我活，便失了進向大同

社會之動力。

## 第十章 綜論

## 第一節 中西科學思想

我現在結束新科學批評以前，概略地談一談中國的科學思想。

現在常有人說：中國沒有科學思想，全是思想阿祖宗——孔老夫子走錯了路，於是後進的人都跟着走上咬文嚼字的圈子裏，到老也鑽不出來。其實，中國並非沒有科學思想，而且竟有最合科學理論的思想。中庸開端就說：「天命之謂性，率性之謂道，修道之謂教」。所謂性道教三者是一個定理。所謂「性」是天命的，是「道」之本原；所謂「道」是萬物內具，順其所宜的日用當行之路；「教」就是聖人反察乎自身，參契萬物本性及日用當行之路，匯為一大道理，發於言，教於人的原理，用新科學的名辭說來，「性」是自然本體，「道」是本體活動之法則，「教」是心物互相參契而成的綜合一元體。

我們但看朱熹的解釋。他說：「子思子憂道學之失傳，故述所傳之意，以立言曰：天下之人，莫不知己之有性，事之有道，聖人之有教矣。亦知性道教所由名乎自天。以陰陽五行之理錫予於人，人而得為之健順五常之進，是之謂性。自人各率其性之自然，以為日



用當行之路，是之謂道。自聖人國所當行之道而品節之，使過者俯而就，不及者仰而企，是之謂教」。他講得很多，我們祇取這一段話，就知道我們的思想前輩，早已指出了科學思想的大道，祇是後來的前輩，把發展到倫理學方面去了。

天空問爲什麼有許多星辰？爲什麼有日月之代明，四時之錯行？月爲什麼有圓虧？動物爲什麼有生殖？這都有一些天然的道理在中間。這個道理是科學所努力研究的，是哲學所努力研究的。這種研究在中國早就有了，祇是方法用錯了，方向走差了，所以思想本源，中西相同，而結果却大殊異了。

我們單舉孟子的一段話作例，孟子說：「不違農時，穀不可勝食也。數罟不入洿池，魚鼈不可食也。斧斤以時入山林，材木不可勝用也。穀與魚鼈不可勝食，材木不可勝用，是使民養生喪死無憾也。養生喪死無憾，王道之始也」。這段話，並不亞於一部民生主義，也可以說科學的經濟思想。千餘年前，就有民生經濟的思想，爲什麼終至於國敗民窮呢？這也當歸因於思想方法，僅限於順時順天，不思所以克制天時，促進生產，以是僅把當作被動思想，而不在此業科學方面努力促使實現。

天地化育萬物，莫不有好生的心性。殺豬豬鬻，宰羊羊哀，切掉青通的頭，還要掙扎最後的一跳。俄大木還有小木長大，小木復生小木。割稻有種子，割禾連稻都沒有種子足供播種了，這都是去生心性的表象。這也就是「天命之謂性」。中西思想家都看到了這個

「性」。也都同樣地循其天賦之生性，殺傷而爲「道」，而爲冥冥中存活着的好生之路。到了「修道」這一階段，便各各道場鎮了。印度思想，看到好生的心性，便得遂其放生之說，任萬物自然生長，不要去妨害牠們。然而他們就不知道物有生亦皆有死，死後還有繁殖的道理在內面，中國思想，看出了這一點，所以孟子說出一無失其時，勿奪其時的原則，僅及人們待物成長時才可取用，這可算是不傷生了。這還是一種消極的態度。

西洋思想，與印度頗不同了。在希臘的時代，蘇格拉底尙以爲「知即善」。柏拉圖隨處要求知識之一致，取其全整，法重綜合；所以倫理學與一切科學混雜在一起。中國思想也是這樣，倫理與治自然科學混爲一談。由儒釋運動之金木水火土可以亂扯到君臣父子的社會組織以及人的命運上云。(註)到了亞理士多德，乃欲明瞭各個觀念之實際意義，劃裂類分，法重分析，所以倫理學與其他科學之界限，才被明白劃定了。西洋思想家之作修道的功夫，即由此啓始。在中國方面，除開若干要領「格物致知」而不得其門徑者外，其餘思想家始終未曾達到這個分析的階段。西洋思想還不止於這個階段。到了十六七世紀，竟有人以爲「知識即權力」，人有一終生追求權力之欲」。因此不獨生養守於天時，並且還有助天生養以供需求。從衆天之化育萬物的原理，發掘天之寶庫，代天造物。這就是積極的態度。這種態度才合乎「修道之謂教」。所以我說：「中國不是沒有科學思想」，而是中途走岔了路，有的走到中途就回去了。漢代的王充就會走上了生物科學的路，祇是沒有人

繼續研究，以致中途沒落了。

但是中國有科學思想，爲什麼各種科學不能發達完成呢？譬如秦始皇能造萬里長城，爲什麼不能逐漸發展建築科學，隋煬帝能開運河，爲什麼不能發展咸河海工程的學問。中國各朝都專司天文的事，能計算日月食和推測天時，但是爲什麼不能創立成天文學和數理科學呢？有人認爲這與我們的民族特性有關係，中國民族性是廣大的，所以思想籠統散漫；是和平的，所以不好競爭進取；是中庸的，所以缺乏追根究底的精神；是現實的，所以沒有理想求真的勇氣。所以整個的中國文化是個於身心修養，而忽略了理性的發達。這就是說中國雖有各種科學的發明，都是迫於需要而製造的，行而不求知，不知所以，雖有發明，終於不能發展爲各種純理的科學。

因爲我們民族從古到今，都不對於「真理」的知識下功夫，於是古聖先哲便在美和善兩方面發展。在善的方面遺留下了倫理的教訓，這是墨素先生所最珍貴的遺產。於是火藥雖由我們發明，但是用來殺人都不由我們始。在美的方面遺留下了藝術的創作，在世界藝術中比較，也並不遜色。於是指南針雖由我們發明，但是我們祇作計算風水之用。至於方士鍊丹，和西洋中古時代之鍊金術士，並不兩樣。然而西洋發展成爲化學，而我們吃了過重現實，沒有追根究底精神的虧，於是僅知道製造硃砂、火藥、瓷器和豆腐。而且雖有這些工業，但是行了還不知其所以然。於是到現在都沒改進。所以「行易知難」，行而後知是

最要緊的事。希臘人解釋科學為「愛知」，於此更可證明。以下再想敘述中國古代的科學精神。

我們就新科學的概念照照着。「天命之謂性」，應視作自然萬物背後冥冥中的本體或真性。這是可以想像而不可及，甚至於不可以認知的。「率性之謂道」便是科學所追求之根本物性，就是反映世界中之法則，也就是日常之生活中的當行之路。中庸有言：「君子之道費而隱」。費者「率性之造，用之廣也」，這就是科學世界應用的法則和定律。隱者「天命之性，體之微也」，這就是本體世界所含的物性和原則。孟子引伊尹的論說：「天之生此民也，使先知覺後知，使先覺後覺也」。這就是說天之生民是已藏了一個善性，自誠而先知的人，把這個善性說出來，使後知者有所啓發而也會修道，天下便入於「事之所當然」了。所以「修道之謂教」就是科學上的先覺者所作定律，這種定律是可以寫出來教給人，讓人人知道有所了解，有所啓發，有所依循以解釋萬象，創造萬物。

這就是科學知識教學的程序。中庸上說：「自誠明謂之性，自明誠謂之教。誠則明矣，明則誠矣」。這道理容後另外為文詳論。現在我不想多費。

再如管子說：「物有本末，事有終始，知所先後，則近道矣」。這就是新科學的目標。新科學的目標，在求因果律並非絕對的一因一果，而是一件專持着一事件，僅有時間先後之分，並無生長之因果。中外方面，甚至於在歷史上，都祇編年，而沒有應用這個道理，

好好地研尋歷史因果。西洋思想深願在論理學方面充分的論述這個道理。在科學上看來，似乎就是不成問題的。即以新科學之相對論而言，也好像並不反對這個定理。

在科學的意義上說，中國的科學思想不是沒有。曾子說過：「格物而後知致，知致而後意誠，意誠而後心正」。我們在前面說過，科學態度之特徵，第一就是「誠實事實」，第二含有「格物」一誠意一兩種意義在內面了。「格物」意在尋求事實，竊求自然之「天性」。尋求窺求的時候，應該要「誠意」，也就是說，應該毫無偏見，方能獲得正確的事象。第二就是「崇仰原理」，這便含有「求知」，「正心」兩種意義。既已經到雜亂無章的資料，必須追究根底，求其原理，成了有系統的法則，才能夠算是「知識」，才是以有「必然性」，支配萬事萬物；才能夠滿足探求真理的心向。

實際上看起來，情形上也是不同的。中國人看見一塊平整的石頭，認為這是可以坐息的天然石料，這是「天命之謂性」；用鑿子順和雕琢，做成一個鼓樣子的石凳，這是「率性之謂道」。能坐就行了，不用再有什麼改進。西洋人看見一塊平整的石頭，並不視作一個石凳，認為石質易碎，却是製作水門打泥的原材料，這也是「天命之謂性，率性之謂道」。然後用大量的水門打泥，製造合乎心願的嵌花石凳、石椅、門框、台階、石柱等等，其用無窮。而且人人會用，不必像中國人，遍訪合式的天然石頭，請手藝最好的雕琢匠，花好成坐幾月的功夫開鑿成器。這便是「修道之謂教」。

所以董仲舒說：「道之大原出於天」。順乎天性，既順乎天，乃減却心中之智識，終於不能法乎天性，做到「修道」的功夫。「修道」不能，所以「征服自然」的功夫，便讓西洋人獨步去了。要想「修道」，就得要振興起我們固有的科學思想，使用最新的西洋科學之方法，探求自然的現象，研究原理，進而依「性」而成爲「道」。孔子說：「人莫不飲食也，鮮能知味也」。今後當一改前非，於人生日常之間，特對自然物性，習而慎察之，則道可以由我而修，豈亦由我而成立了。「大德聖人之道，洋洋乎發育萬物，峻極於天」。今後我國研究科學的人，該要深切注意這個聖人之道，而努力完成之。努力完成之要訣就是發展理知，對「真」苦下追根究底的功夫。

〔註〕陳立夫先生認爲五行之學，就是研究五種基本運動的學問。火是向上的運動，水是向下的運動，木是由一點向四面發展的運動，金是從各方面集中一點的運動，土是平行的運動。又以爲水火木金爲波動，土爲平行前進，故土爲中央，這是今日最高深的科學原理。

## 第二節 結論

我們讀到這兒，該覺得很吃力了。論述科學思想，不能不如此吃力。可是在科學家自己却不這樣吃力的。我在開宗明義的時候，就已聲明文學研究者和創作者需要懂得科學。

因爲其即是美，美即是真。現在諸位跟我穿過科學的核心，和哲批評的廣場，一直到這兒，該都明白科學並非一種難懂而晦澀的學問，也是一種系統的思想，一種藝術的創作了。

實用主義者曾經說過：「一切思維和活動都是爲了生命之需要」。不錯，我們在第八章中就已說過這個意思了。但是一隻小白貓跳躍過去，搶住地上滾的絨球，於是把球放掉，讓它滾動，然後又去搶住，這是生命之需要嗎？我們帶着心愛的狗到郊外去散步，拾取一個石子，擲出兩丈路外去，狗兒便會追上去，或把石子擲回來，或在石子上嗅一下，就跑到我們身邊，抬頭望着我們，眼睛默示的意思，似乎希望我們再來一回這樣的玩意兒。這也是生命之需要嗎？

所以嚴格地說起來，人類除開實際生活之需要而外，還有生命之欣賞。生活是有深淺之不同的。我們有了快樂或痛苦，往往要向好友傾吐一下，才覺得暢快。再如發怒，會把茶壺擲碎。歌德說：「上帝給我喉嚨以訴述痛苦」。他有了詩的訴述，心才覺得暢快舒適了。這種寄情於其他事件上的情形，都可以說是爲了生命之需要。

但是一個美術家投身自然，他的面前展示着的，無不足以使他嘆爲綺麗輝煌的美景。一個運動員的喜歡跑跳，還有許多人喜歡賭博猜謎，都是一種遊戲，一種娛樂。難道這些事件都是爲了生活之需要嗎？我們再看兒童繪畫自然景物，祇注意其故事或情趣，而決不

想到有什麼價值和實用的。

科學家之思考自然現象，也與這些情形同一趣味的。轟然震地的雷電，散漫大空的星辰，雨後初霽的長虹，春生冬死的草木，一切自然現象，無一處不是以令人驚心駭目，咄咄稱怪的。然而他們就探這些現象的真諦，並沒有想到什麼生活之需要。詩人關着門寫詩，大荷上吟詠，竟想不到什麼貧窮和生活，這該是着了迷罷。因為詩歌表現，給他以無窮的樂趣，這種樂趣，是無上的至寶，是沁透心靈，妙不可言的。美術家寫生回來，妻子煮好一盤魚給他充饑，他竟對魚欣賞，把魚盪好，便忘了吃魚充饑，背着畫箱又出去寫生了。這也是爲了其中有比吃魚更美好的樂趣。一個運動員，一個猜謎的人，可以整天整夜地活動而不覺得疲倦，也是爲了這種樂趣。這種樂趣在我想來，跟小猴搶絨球，狗兒追石子，是同一意味的。

一個生物學家在田園裏，用顯微鏡察看動植物的組織，而忘去了他是行結婚儀式的時間，害得別人到處亂找。我學這位生物學家不一定就是爲了救苦救病，而寧願犧牲結婚幸福的。這中間當然有一件足以使他忘懷一切的東西，迷攝了他的心思。這就是「真」迷攝了他。我想這又是那種無上的樂趣在作怪。

一個科學家，甚至一個哲學家，也和一個藝術家，一個運動員，一個賭牌者一樣，在實際生活之閑時，便去找尋一個樂境，作生命之欣賞。在這個境界內，詩人用詩歌訴述樂



趣，美術家用畫表現興趣，運動員用動作表現興趣，賭博者用機警表示興趣，而科學家，以至於哲學家，則以理智表顯興趣。他們的興趣在沉思中求得，在純粹知識中求得。他們的樂趣就是體驗一刻那間的沉思，那種體驗只有他自己覺得忘懷一切，深透真像；時移神散，把那種體驗留在記憶和知識中了。他們能夠解決一個難題，正如美術家畫了一張傑作，著作家寫了一篇好文，其解決過程和創作意味是一樣的，其興趣也是同一的。

據說牛頓偶然看見蘋果從樹枝上落到地面，他更坐在樹下細細地思考蘋果何以向下降落的道理。他最後想到一切的質量都有集向中心的現象，所以蘋果也有墮向地心的情形；更進指明兩大星球各有中心吸力，互相吸引的運動着。從此自以爲豁然貫通，忽焉有所心得，若與造物者並駕齊驅，而且足以制勝萬物。這時候的興趣也是不可言喻的。於是世界上就有一般人這樣專心陶醉於沉思中。而忽視了自然所穿的美麗外衣。

更進一步說，他們懷着理性，探討無窮的宇宙，打破宇宙偉大的權力，清理錯雜萬物之羣屬。這兩人自己說他有一回碰到天大的機會，看見兒童在樹下欣賞鳥蟲以及其他植物，他才發見世界上對於植物，還另有一種玩法；他也不覺就跟着他們一齊快樂起來，而把物類開始的問題暫時擱置，認爲那是太龐繁，太費力的快樂方法。由此可見科學家之沉思，和文學家之吟詠，正好像小貓玩弄絨球，狗兒追嗅香子，同有欣賞生命的意味。這就是心物協調而至於綜合的境界，也是真美兩相合一的情況。文學和科學祇有在這兒互相求

得了解。

現代科學尤有這種曠遠感覺的樂趣。奧斯華士很憤慨地說過：

「舊物理學顯示給我們一個牢籠似的世界，很少像是能夠居住的地方。新物理學顯示給我們的世界却是一種比較空闊的房子，雖然牠內部的門也許不一定全開着——我們這不能說。我們始推測牠該有容納我們自信具有的那種自由的餘地；至少，在這個世界裏，我們可以依着自己的願望創造任何事物，可以度着感性的，理智，奮鬥的生活。這世界似乎可以成爲一個適宜於人類居住的地方，而不僅是一個禽獸的棲息所。」（現代物理學的新世界觀，東方雜誌第三十四卷第六號七六頁）。

孔子有句話說：「操則存，舍則亡，出入無時，莫知其鄉，惟心之謂歟！」這就是說，萬物皆備於我，常操我心，不失，不偏，則世界可以成爲一個適宜人類居住的地方。所以新科學所開闢爲蹊徑，便是切合人生往來之道路。最後我當引用司馬溫公的話，奉贈給讀者。他說：「夫道如山也，愈升而愈高。如路也，愈行而愈遠。學者亦盡其力而止耳。自非聖人，有能窮其高遠者哉。」我們不能故步自封。我們不能迷信舊物理學所給人的狹小世界。我們要盡力所能的改進，改進！我們不能因循舊的習慣，「讀書不求甚解」，我們要有科學的頭腦和精神，澈底勇敢地「理解」一切，追求真理。

50/  
6631

F0733

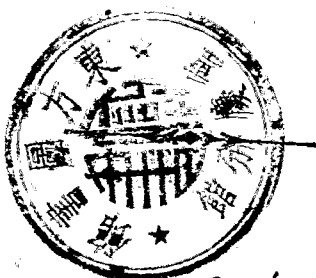
著者: 嚴鴻禧

書名: 科學之新趨勢

還書日期

借書人

東方圖書館重慶分館



分類號數.....50/

6631

登錄號數.....F0733.....



廣東省立圖書館藏書

版 情 所 有	
編 者	許 學 之 新 德 錄
校 對 者	葉 朋 竹
刊 行 者	獨 立 出 版 社 重 慶 香 園 街 上 街
經 售 處	各 大 書 局
民 國 三 十 一 年 六 月 初 版	

實 價 四 元 六 角

