

新通俗物理學

A. S. Eve 著

徐韞知 譯

商務印書館發行

最新通俗物理學

A. S. Eve 著

徐韞知 譯

商務印書館發行

中華民國二十五年十月初版

(56038)

最新通俗物理學 一冊

Physics

每冊實價國幣壹元

外埠酌加運費匯費

原著者 A. S. Eve

譯述者 徐韞知

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

(本書校對者曹鈞石)

D二六九七

譯 後 序

這本書是英倫 Thornton Butterworth 公司印行的家庭大學現代知識文庫之一種，這部文庫的特色在以最通俗的文字，說明極艱深的學理；而各書的執筆者又都是英國各該科有數的權威者。所以能夠風行英美，極受一般業餘進修的讀者所歡迎。本書是這部文庫最近編印的一號，173 號。著者伊佛 (A. S. Eve) 博士為英國物理學家後起之秀，現任皇家學會會員，坎拿大蒙特里默吉盧大學物理學教授和研究院主任。他在原序中說得好：“這本書不是教科書，也不是百科全書，只不過是用通俗的言語來答覆這個常見的疑問——物理學說些甚麼？——的一個嘗試”。他還說得好：“如果這個答覆一點不缺，那這本書就是世界上最足令人驚奇的了！”的確，在科學，尤其是物理科學上面，一切基本的原理隨時正進展著，變動著；一切新的知識和證據自然比舊的更加完善而可靠，本書

之值得介紹也就在於此！

本書原文單用“物理學”(Physics)幾個字作名稱，不過全書都側重近代的物理學新觀念方面，最後更歸結到近代物理學的種種發現，所以我改用現在的書名。原書還附有供讀者進修的參考書目，我認為這對於我國的讀者並無用處，因此刪去不譯，很願意將來能替讀者另開幾本真正適於閱讀的參考書名稱，以備選擇。

徐韞知 二四，四，二五，南翔。

目 次

第一章 引言.....	1
-------------	---

第二章 靜力學	14
---------------	----

力 功 矩 滑輪 力的平行四邊形 力偶 圖解
靜力學 扛重機 重心 彈性 單位 摩擦

第三章 水力學(流體靜力學)	32
----------------------	----

壓力 浮力 比重 大氣 氣壓計 唧筒 虹吸管
波義耳定律 濕度 表面張力 毛細作用 肥皂
液膜 水平面 擴散 滲透作用 粘滯性 布朗運
動 動力論

第四章 動力學	51
---------------	----

位移 速 速度 加速度 力 伽利列牛頓定律
質量 作用和反作用 碰撞 升降機 達因 簡諧
運動 單擺 功 能 動能 角速度 轉矩 功率
位 帶 天體力學 平衡

第五章 熱學 92

熱源 效應 熱和溫度 膨脹 溫度計 膨脹率
 熱量單位 混合物 熱漏 傳導 對流 輻射 熱
 率(比熱) 熱容量 水 潛熱 壓力 絕對溫度
 查理定律 波義耳定律 功和熱 動物的熱 太陽
 機器(引擎) 熵 動力論

第六章 天氣物理學 124

濕氣 膨脹 雲 霧 露 風 高壓和低壓 天氣
 徵兆 巴 上層大氣

第七章 聲學 135

聲源 介質 速度 波 諧 風琴管 開端管(開
 管) 口聲 拍 共振 桿 超聲 都卜勒效應
 音樂 分表耳 驗音器 靈敏焰 聽程 樂器

第八章 磁學 165

磁體 造磁 去磁 劈磁 磁和電 羅盤 極 定
 律 場 地球, 一個磁體 磁傾角 航用羅盤 歷
 史 應用

第九章 靜電學.....177

起電 推斥和吸引 驗電器 等量分離 導體 絕緣體 電量 力線 表面分佈 尖端放電 避雷針
電火花 電閃 感應 起電盤 電機 位 來頓瓶 容電器 介質常數 能 歷史 評論

第十章 動電學.....197

發現 磁效應 電磁體 化學和電 電池 熱 歐姆定律 標準 功,熱,和電流 功率 感應 發電機 電動機(馬達) 變壓器 電話機 白熾燈 弧光燈 熱電學 由氣體放電 電子 倫琴射線 光電學 熱游子學 兩極管 三極管 電視

第十一章 光學.....232

性質 速度 反射 鏡 折射 光可倒轉 光怎樣彎曲? 稜鏡 虹霓 透鏡 顯微鏡 望遠鏡 野外鏡 眼 眼鏡 照度 海市蜃樓 分光鏡 膨脹的宇宙 色,金屬, 花 混合色 顏料 蔚藍天 薄膜 繞射 消色差 極化 尼科爾稜晶 連續光譜

第十二章 近世物理學..... 263

放射學 鐳 變化定律 輻射 地球的年齡 宇宙
射線 原子核 波爾學說 從核射出的質子 中子
正子 同位元素 重氫 蛻變 三氫 核物理學
同位元素表 應放射 光子 電子波 光子的質量
字頭單位 測不準原理 波動力學

附錄

譯名對照表..... 285

最新通俗物理學

第一章 引言

“變”和“常”交織成我們生存的這個世界。在其間，不論何時，從沒有兩個物件完全類似；然而全羣物件卻有幾分類似。初看起來，這裏一羣羊，或者那裏一株樺樹上的葉，彷彿都十分逼肖；但是一個牧童卻能將他的羊逐頭區別，而另一方面，在同一株樹，也絕對尋不到完全相同的兩枚樹葉。

太陽每個清晨照常升起，時間雖地球上各處不同，可是在何時何分何秒，我們都能夠準確計出。我們雖因為天時方面的想像，致不敢確定某一個清晨能否看見日出；然而卻能夠大致不差的，預測出為期不遠的未來的天時。留心湖泊或海洋內波浪的動態的人們都明瞭，絕不會看到兩次形式結構景象相同的變動形態。通常說，觀察愈審

慎，相似就愈少。我們可以說：近世的見解正趨向於“萬物波動”(Everything waves)——而不是希坡克拉底(Hippocrates) 所謂的“萬物流動”(Everything flows)——這個觀念，若是我們的宇宙不過是我們本身感受到的宇宙波動的經驗的變動形態，同時我們本身也只是波動而已！但是，如果再問一句，“甚麼的波動？”這個問題至今尚得不到一個正確的答案；如果愛因斯坦(Albert Einstein) 偉大的相對原理 (The relativity principle) 真實，那麼我們將不惟根本不能答覆這個問題，並且不再會提出“以太”(The *Æther*) 或“波動物質”一類的東西（參看第十二章）。

常識最會使人錯誤。常識表示地是扁平，科學證明它是球形。常識說地球不會動。科學，即是知識，證明在我們不知不覺中，地球每日繞自軸旋轉，而每年繞行太陽一週。常識說星不動。科學證明它們動，有些並有駭人的速度。常識說，一塊金子一類的東西是一種無空隙連續的真正的立體。盧時福勳爵 (Lord Rutherford) 證明，一個金原子不是連續的，而是“充滿空隙”的。

我們對於世界的解釋是要依賴五官從外界獲得的那些印象的。譬如使用無線電，通常就得有傳送器和接受器，其間並得有傳遞信號的媒介物。又如，當傳送器是一個吹著的叫笛，或者拉著的提琴時候，連續不斷的空氣質點或分子，作成媒介物的樣子，將一串音波傳遞到接受器，即耳鼓上面。那裏再有一付槓杆組織的骨骼，將振動傳送到內耳蝸牛殼；在這個小器官內，有無數感應外來振動所必需的神經末梢，散佈在一種液體中間，並由此刺激神經纖維，而將外界的消息傳送到知覺中樞的大腦，備受它各種精細的分析。其不可思議的地方直有非我們所能想像者。所以，一個幹練的樂隊領袖能在一個大規模的管絃樂隊演奏時，查出每件樂器每個拍子的優劣。同樣，聲音的特點稍有差異，我們便能相當鑒別出朋友的性情和品格。將神經從耳得到的消息變成聽，將視神經得到的消息變成看，此外具有其專有的各別的特殊的感覺的如“味”或“嗅”或“觸”等，這類改變的方法是在心理學和生理學，即心理和身體，範圍內的一個題目，這在現在固然不明瞭，而其實或許是越出我們所能明瞭的範圍以外。至

此，一個著名的生理學家亞德里安 (Adrian) 寫過一段話：

“神經組織是一羣有影響心靈同時被心靈影響的奇特性質的生活細胞。它是一種物質的組織，而和這類非物質的情緒和思想有相當重要的關係。”

我們在先要特別標明一句，所有我們對自然的解釋都在心內，而依賴從外界達到我們心內即沿神經纖維到大腦的信號。物和心中間的這種微妙的交互作用構成一個新奇重要的根本問題。

“物理學” (Physics)，或者照從前稱為“自然哲學” (Natural Philosophy) ——其實這個名稱更較恰當——大部分就研究那些彷彿是這類消息來源的“事物”，和彷彿是傳送這類消息的媒介物，以及最後關於感受者，或眼耳一類的感受器的某幾點。物理學並不想解說生命或心理現象。研究生命或心理現象的人們反而有時用到物理學和化學，來解說他們關於生活機體的機構的理論。用這個辦法，許多深奧的事實都陸續獲得解決，或者變為簡單。因此，譬如假定研究物理學的人必須注重“主觀”，而

必須依賴他的“心”，這就生出一個問題——他能夠依賴他的“心”到甚麼程度？因為人的心思彼此不同——不亞羣星的差異。我們可以信任從某一個心思得出的結果或推論嗎？我們可以相信，答案必定是否定的。在另一方面，任何人按照規矩在無論何時何地都能夠覆驗的實驗和觀測當然應該信任。由是推闡而得的原則和理論不僅應對剛纔所做的實驗有一滿意的記述，並且應成為誘致未來發現的一個忠實的先導。

因為這樣是一種成功理論的試金石，最好舉幾個例來證明一下。在上端定牢的一條細線的下端，縛一鐵製的，或鉛製的，或其他質料所製的小球。無論球的質料如何，往返擺動一次的時間總是相同的；因此，地球對於這個球的拉力，叫做“重量”（Weight），應和物體的分量，叫做質量（Mass）成比例。又照加里列（Galilei）證明，往復擺動的時間與擺的大小無關，可是這個關係在擺動過大時，就不像前者正確。再則，如線長 8 呎，擺動不大時，那麼無論何時何地，球約為 $3\frac{1}{4}$ 秒完全往復一次。線的長加倍，但是擺的“週期”（The period）可不是加倍。長度

成1,4,9,16,……等比例時,週期就成1,2,3,4,……等比例。這個可以簡明的說爲:任何現在所說的這種“單擺”(Simple Pendulum)的“週期的自乘和長度成比例”。

前邊說過,一個八呎擺擺動的週期“約爲”3 $\frac{1}{4}$ 秒。要望有一個比較正確的時間,就應得注意觀察人所在的緯度,拔海的高度,在他腳底的岩層的密度,和擺動的大小,以及能夠改變線的長度的溫度和溼度。只要有關的環境和原則知道和了解時,所有這些比較次要而也不可少的較正總容易辦到。但是,我們應特別標明一句,可量的量絕對辦不到完全正確。求一段長,通常必須用某種長度標準來比較。求一個物體的質量,必須在一個精確的天秤上和一份標準的質量對稱。達到的準確程度視當時的注意和技巧而定,有的爲千分之一,有的爲萬分之一,以至十萬分百萬分等。

所以,一座時鐘可以告知我們近似的時間,但決不能告知我們準確的時間。一個丈量土地的人決不能將一塊土地的尺寸辦到一點無誤,通常能夠辦到的不過是如律師們的口頭禪“多點少點”的近似值而已。歇洛克 (Shy-

lock) 在玻莎(Portia)命他照合同從仁厚的安東尼(Antonio)身上準確的取一磅肉時就遇過困難。在這個情形內，我們感觸到的當然是曲解法條的詭辯！當我們必須再增多準確的程度時候，就需有更加精密的測量，而其實通常都是可以辦到的。在一座山的兩面，能够開鑿洞口相距十哩的兩個隧道；可是有時會使兩個洞坑相遇一處，相差不過幾吋。還有，固然必須用特製的經緯儀，重復觀測，測取一條完善的“基線”(The base-line)，以及特別審慎計算，可是總不免有一點細微的錯誤。

我們還可以再舉一個例證，這是一串成功的結果。大天文學家台科布拉埃(Tycho Brahé)不用望遠鏡，極精細的觀測得行星的運動和位置。由是，開普勒(Kepler)就能夠證明它們的軌道成橢圓形，繞位置在它的一個焦點上的太陽運行。隨著，加里列就樹立起“動力學”(Dynamics)的基礎。牛頓(Newton)襲用了開普勒的結果，和古代希臘算學的觀念發揚光大，纔能夠誘導出一個簡單的“萬有引力”(The gravitational attraction)定律。因此，到相當的時間，“海王星”(Neptune)這個行星就

從它對“天王星”(Uranus)的攝力被我們發現;更到最近,一個新行星“冥王星”(Pluto)復因它的攝動(The perturbation)而被人發現。

如果有個人走進一座大的電機房,一個大的工廠,或者一處大的萬國博覽會,對於所有的佈置和機構的複雜錯綜,一定會感到迷惑。又如有人想將宇宙全體都加以攷查,他一定也會感到這個計畫過於繁雜和龐大。但是進一步說,大多數觀測的現象都可以歸成若干類,而和比較爲數無幾的幾個顯著的基本原則有關。本書的目的就是用最通俗不過的詞句說明這些原則,並且竭力避免用到算學的幫助——這當然是一個困難的工作。

但是,我們最好補充一句,當實驗和十分準確的測量以及算學都結合一體時,科學就愈有極迅速的而且極有效的進步。所以,如果研究本書的是青年的讀者,他就應該趁心智富於可塑力和保持力的幼年,竭力增進他個人的算學知識。並且,他就不應忽視湯姆森(Lord Kelvin)馬克士威爾(Maxwell)萊蘭(Rayleigh)等一類人物的先例,無論在物理學工程學以及其他方面,都應使他的