

乙
083
1
143

相 對 論 A B C

上 冊

王 剛 森

世 界 書 局 出 版

一 九 二 九

相對論 A B C 上

Bertrand Russell
王 剛 森 譯

中華民國十八年八月出版

相對論ABC上 (全一冊)

【平裝五角 精裝六角】

(外埠酌加郵費函購)

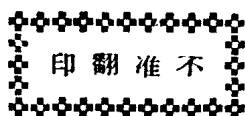
Bertrand Russell

王剛森

ABC叢書社

世界書局

發行所



不 准 翻 印

著者 譯者 出版者 印刷者
世界書局

序

民國五年譯者赴北平習算學和物理學，課餘很喜歡瀏覽新學說書籍。在北大圖書館內見Silberstein: The Theory of Relativity與Cunningham: Relativity and the Electron Theory兩書，頗以爲奇。這兩部書都是論特殊相對論，因那時愛因斯坦發表特殊相對論時不過十年，我國尙沒有專門研究之學者，故無從問難質疑，草草卒讀，亦未能深究其全體的概念。民國十年英數理哲學家到北平講學，在「物的分析」講題內用通俗的論調介紹愛因斯坦全部學說的精義。我國學者震於羅素先生之盛名，都從事於研究著述，新學說的出版物，頗極一時之盛。譯者當時與同學潘景讓先生擔任「物的分析」之筆錄，詳稿曾載當

年時事新報學燈欄，迄今忽忽已近十年。

相對論原理極精深艱難，除基本數理智識外須諸習馬克斯衛爾「光之電磁說」，羅倫茲「電子論」，四度非歐克利特幾何學，微分幾何學，變微積分學（Calculus of Variations），二次微分不變式（Invariant of Quadratic Differential Forms）等，尤其要習一種有向量分析叫作「引量論」（Theory of Tensor）作研究的工具。所以學者都視為畏途，不敢嘗試。不過這是對於專門學者而言，要免去高等算學公式，用通俗的論調，使一般人能明瞭相對論的內容，卻也不是不可能的事。羅素先生於一九二五年在倫敦 Kegan Paul 書局出了一本相對論 A B C (The ABC of Relativity)，用了極淺顯的文字，避去極深奧的算學，來闡明相對論學說，並附有哲學上的見解，很足以作一般人士研究

相對論的入門。

吾友徐蔚南先生見而好之，囑即譯出付梓。以現代最著名的哲學家介紹現代最著名的物理學家新學說，堪稱珠聯璧合。但譯者對於相對論也不過粗知大略，又拙於爲文，譯時恐失原意，故重直譯，至於文筆簡潔與否，在所不計。譯時隨時加入註解或推演公式，以便閱者之參攷。本書共約有八萬字左右，茲特分訂爲上下兩冊，在每冊前由譯者各加入愛因斯坦及羅素肖像及小傳，以資記念焉。

民國十八年三月譯者序

愛因斯坦小傳

愛因斯坦 (Professor Albert Einstein) 猶太人，一八七九年生

於德國之烏姆(Vim)城。不久其父母遷居於德國門興(München)城，稍長就入當地的小學校。後來隨父母到意大利北部米蘭

(Miland)城，住了六個月。十五



歲到瑞士入愛勞(Aarau)地方中學，畢業後就致入楚立許(Zurich)工業大學，習物理學及算學，其時的志願亦不過想做一位中學教員爲止。初不料後來對於人類思想界會有這般空前的大貢獻，使其名永垂不朽也。成名後其師閔可斯奇(Minkowski)——後來

也是相對論的功臣——對人說，愛氏在校時碌碌無知，初無藉藉名，實不料會有此驚人的發明也。

愛氏在求學時代就喜歡討論相對問題，不過喜獨自研究，不與人共。到瑞士後愛其國之自由，所以就入瑞士籍。一九〇二年在工業大學畢業，因家貧就在瑞京伯恩 (Bern) 專利局謀一工程師職。在此短時間內對於物理學的研究及貢獻很多。以論「白蘭運動」 (Brown'sche Bewegung) 為最著。一九〇五年發表「動體電力學」 (Zur Electrodynamik bewegter Körper) 一文，這就是特殊相對論的第一次發表。同時又研究「勃浪克量子論」 (Plancksche Quantumtheorie)，發表「光子定律」 (Gesetz der Licht-quantum)，為近代理論物理及化學的重要定律。一九一一年為今捷克國首都白拉葛 (Prag) 大學教授，翌年為母校教授，未

幾又繼凡得何夫 (Vant Hoff) 而爲普魯士科學院院長，一九一四年又任威廉物理學院院長。斯時歐戰已發生，愛氏居柏林仍繼續研究相對論，一九一五年發表「普遍相對論提綱」 (Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie) 一文。十年間用心過度，致生大病，好久方愈。一九一九年英天文學家組織觀測隊赴南菲南美兩處觀察日蝕現象，結果證明其學說無誤。今年五月九日在南洋羣島一帶有全日蝕，現在各國天文學家物理家正紛紛預備組織觀察隊，屆時對於愛氏的學說或可更得**一強有力之證明**，吾人可拭目等候其觀察之結果如何。在前次觀察日蝕前有人問愛氏，如實測的結果與預言不合則如何？愛氏答不能不合，如不合則吾惟有駭怪，可見其學說之真確及其自信力之強。八年前首到美國演講，備受歡迎。後來又

到過日本，路過上海曾逗留一二日，因我國沒有幾人能了解其學說，故亦未有大規模的演講，這對於我國的學術界是何等可惜和可恥的事！愛氏相對論的著作不多，但各國人士研究出版之書籍多至不可勝計，在書末譯者當列舉歐美各國名著數十種，以供讀者的參考。

一九二九年三月譯者作傳

目次

愛因斯坦小傳

第一章	觸覺和視覺：地球和天體……………	一
第二章	事物之發生和觀察之結果……………	一四
第三章	光之速率……………	二八
第四章	時鐘與量尺……………	四七
第五章	時空……………	六六
第六章	特殊相對論……………	八〇
第七章	時空之間距……………	一〇七

相對論 A B C 上

第一章 觸覺和視覺：地球和天體

人們都知道愛因斯坦創造了新奇的學說，但能深悉其內容者卻不多。大家公認他對於吾人認識的物理世界，起了革命，但他所運用的算學，都嫌太專深了。通俗相對論書籍確是不少，但書中偶一涉及要點，便覺含糊不明。這卻也難怪。雖說有多少新觀念總可以不借助於算學公式，但是困難的發生總難免除。這學說主要之點，在於設法改變吾人對於宇宙所想像的舊印象——這種印象都是人類的祖先或更遠的始祖所遺留，而於吾人孩提時已漸熟習的。改變吾人的想像，

真是一樁不容易的事。例如哥白尼 (Copernicus) 首創地球每日自轉一周而諸天體是靜止的是。這在我們現在看來是毫無疑義的，因為在我們的心意習慣還沒有養成以前，已漸加諳習了。愛因斯坦的觀念在吾人的子孫看來，是一樣的容易了解；不過要改造吾人的舊想像，卻非加一番努力不可。

要探求地面上的情形，自不得不用官覺，尤其是觸覺和視覺。在沒有發生科學的時候，人們常用身體某部分來量長度：如『一足尺』，『一指尺』，『一肘尺』之類。註一量遠的距離則用步行時所費的時間而定。後來漸漸能用目光來約略推測距離，不過還要靠觸覺來作精密的確定。並且用了觸覺總可以生出『實在』的感覺。許多事物不能用觸覺感覺的：如虹、鏡中幻像等是。如說鏡中幻像不是『實在』的一

類問題，頗使孩童玄秘的心靈眩惑費解。馬克裴斯的劍是不實在的，註二因為不能像『目睹般底顯著接觸感覺着』。不但幾何學和物理學，就是吾人對於身外一切事物的全認識，也都根據着觸覺的感覺。英文裏固體 (Solid) 一字引伸作確實解，氣體 (Gas) 一字引伸作空談解，因為氣體常人認為不甚『實在』的。

研究天體時，就非用視覺不可。我們不能觸着太陽，或走到太陽裏；不能繞行月球一周，也不能用尺來量昂星。但天文學家卻毫不猶豫地把幾何學和物理學來應用，這兩學科雖狠通用於地面，不過都是根據於觸覺和步量而成立的。用這種學科來研究，就使天文學家的腦海裏發生了困難的問題，等待愛因斯坦來解決了。舉一例以明常人能通用於地面的

事物而爲天文學家所不能通用的。設有一人服了某種藥劑使其知覺暫時喪失，清醒後忘却以前一切的記憶，惟仍能保持其理解力。設當失去知覺時置之於氣球裏，這時氣球正在黑暗中行駛着——在英倫爲十一月五日，在美洲爲七月四日之夜。則可見火光閃爍，從地面、火車、四方飛行的飛機發出，但於黑暗中卻不能看清地面、火車、和飛機。那末這人對於世界的真相有怎樣的見解？他必以爲永久的物體是沒有的；不過是閃爍的火光，瞬息變幻，在大空中迴旋飄蕩着罷了。並以爲一切物體都是只可望而不可及的。當然他的幾何學、物理學和玄學，都和常人迥異了。如果有一常人和他同在這氣球裏，則此常人的言論決不會使他滿意的。要是愛因斯坦同他相處，則他對於愛氏的言論比常人的言論容易了解，因

爲他不像常人一般有先入爲主的成見，致和愛因斯坦的學說格不相入。

相對論學說裏一大部分是要免除世人所習熟的成見，這種成見是乘氣球人服藥劑後所忘記的。地面的人類受了日常環境的支配，根據片面的理由，養成一種不正確的概念，而人們卻視爲思考上必要的結果。就地面的立場點看，則覺地面之物體大都是保持其固有的狀態和位置，這是在地面上樁重要的環境。不是如此，則到某處去的一句話，就沒有確切的意思了。如有人從杭州到上海，首先就覺得杭州還是舊日的杭州，在火車裏也覺得所行駛的路軌仍舊是上次所行駛的，到了上海終點時，也不會以爲北站移到城站。所以總聽見旅客說我們到了上海，沒有人說上海到了我們的面前，雖

然照這般說，也不見得不對。由於自然造化大部分的情狀之偶合，構成這類共同見解的常識。假如南京市屋都飛動如蜂羣；火車行駛時如冰雪的消融；而一切物體又都如雲霧般易成易散；假如地球的熱度極高，這類情形或許會有的。那末在這世界裏到上海去的一句話就沒有意思了。旅客自然就可以問街車夫：『今晨杭州在什麼地方？』到了車站又可以問售票員上海在什麼地方，售票員也可以回問：『先生，你問的是上海的那一個地方？今天大馬路移到蘇州，城站移到崑山，北站沉到吳淞口外海底裏』。註三鐵路沿線各車站都不是靜止，各向四方飛行，其速度也許比火車快。照此情狀，人們就不能預算在什麼時候可以到某地方了。所以有一定『位置』的意義不過成立在地面許多龐大物體，幸而是固定不