

著 名 界 世 譯 漢

談 步 進 學 科

著 忒 洛 克
譯 甫 况 伍

行 發 館 書 印 務 商

J. G. Crowther 著
伍况甫 譯

漢譯
世界名著

科學進步談

商務印書館發行

中華民國二十六年六月初版

大

(52735.1)

漢譯世界科學進步談一冊

The Progress of Science

An Account of Recent Fundamental Researches in Physics, Chemistry and Biology

Biology

每冊實價國幣壹元壹角

外埠酌加運費匯費

原著者

J. G. Crowther

譯述者

伍況甫

發行人

王雲五

印刷所

上海河南路商務印書館

發行所

上海及各埠商務印書館

* 版 翻 *
* 權 印 *
* 所 必 *
* 有 究 *

(本書校對者王養吾)

集

序

本編乃對一般讀者更謀多識科學上之進步而作。今日欲從智力領略人事況味，皆不可不諳科學。自從科學家發見前人未知之種種動力後，已授此等權力於常人之手。常人鮮解此中原則，遂草草應用之。無論在政治在實業上，處執行地位者，非了解科學方法，不能明白行使其勢力。政治領袖與實業領袖皆不能再依賴技術專家，以應付有關科學諸問題，蓋必須竭智以參加己見也。不然者，將犧牲於謬誤哲學，經濟，生物學，甚至物理學理論之下。其信世間自有求知捷徑者，實繁有徒。或謂憑本能解決心理學問題，愈於假手理性探討。或謂白種人優於黑種人，可不待追究與證明而置信。或謂商業專家儘可絲毫不知電機工程等，而評判電氣事業與其他大工程計畫之得失云。

此書卽所以援助一般讀者，俾得增進科學知識，將來不致再坐視若輩不能憑科學以審理人事之領袖人物，俟科學精神廣布人羣中，則領袖人才自將惟具有科學思想者是尙。文化既建於應

用科學基礎上，則其中問題豈不解科學之領袖與從役所能解決！

阿斯特柏立君 (Mr. W. T. Astbury) 布拉刻特教授 (Prof. P. M. S. Blackett) 和格本教授 (Prof. Lancelot Hogben) 摩特教授 (Prof. N. F. Mott) 與泥丹博士 (Dr. Joseph Needham) 曾慨然審閱一部分原稿，頗有糾正，余所深感。布拉刻特教授與恰力尼博士 (Dr. G. P. S. Oechialini) 科克克洛夫特博士 (Dr. J. D. Cockcroft) 波爾教授 (Prof. Niels Bohr) 底博士 (Dr. P. I. Dee) 窩爾吞博士 (Dr. E. T. S. Walton) 斐得博士 (Dr. N. Feather) 斐爾博士 (Dr. Honor Fell) 坎替博士 (Dr. R. G. Canti) 昆茲博士 (Dr. P. Kunze) 羅凌士教授 (Prof. E. O. Lawrence) 曼哥爾德教授 (Prof. O. Mangold) 奧布賴摩甫博士 (Dr. Obreimov) 累基涅教授 (Prof. E. Regener) 斯科柏爾晉博士 (Dr. D. Skobelzyn) 倫敦王家學會 (Royal Society of London) 與物理學報 (Zeitschrift für Physik) 社主人均慨允供給插圖合並誌謝。

克洛忒 (J. G. Crowther)

目次

第一章 卡汾狄士實驗所

歷史 卡氏實驗所教授 中子之發見 原子之人工蛻變法 放射性與量子力學

一

第二章 哥本哈根量子論精神

哥本哈根理論探討事業 自然哲學與物理學

五〇

第三章 蘇俄物理學

卡科夫物理探討之進行 生活狀況 探討之設計

六九

第四章 恆星與宇宙

宇宙膨脹理論之種種 星體演化上之暫星理論

九一

第五章 宇宙射線與正子……………一一五

強貫穿性輻射物之研究史 地面地下與空中之探檢 正子之發見

第六章 重氫……………一五五

美國人於物質科學上之探討 重氫之發見 重氫之性質 重氫之重要性

第七章 演化論之化學觀……………一七三

社會觀念對科學探討上之影響 行爲與演化 花之色彩 排泄與演化 卵在演化上之要徵 組成子 生物質之內結構

第八章 人類遺傳……………一二三

生物學與社會學 算理生物學 天賦與教養 遺傳與疾病 絕育

第九章 惡性血虧症……………一六六

本症之性質 肝療法之發見 實驗探討在醫學進步上之重要性

科學進步談

第一章 卡汾狄士實驗所(Cavendish Laboratory)

一

從來以一單獨機關而大貢獻於科學界者，蓋必推卡汾狄士實驗所爲巨擘。其名既絕著，人或誤認爲歷史已悠久，然實僅創自一八七四年；今日科學家固多目擊其誕生也。任所長者雖僅四易，然皆名震遐邇。首曰馬克思維耳(Maxwell)，論者每尊稱爲十九世紀第一科學天才，馬氏不若赫爾姆霍斯(Helmholtz)與克爾文(Kelvin)之平庸；又在人類想念中，亦惟有達爾文與法拉第(Faraday)足以勝之。但馬氏之後於若輩，亦至微耳。若論其能啓一代新思潮，使後人循行，則達拉二人猶未逮；蓋馬氏除完成一己功業外，更能激發他人奮鬪也。法拉第雖負奇才，獨缺領袖之資，畢生不能窺破人之懷抱，故始終踽踽獨任，未嘗得一般實助手。英國王家研究院(Royal Institu-

(tion) 委法氏物色人才，可供職於實驗所者；法氏多方屬意，累年竟不獲一人。達爾文亦猶法氏，絕對祇能獨行治學。其體弱多病，生性孤僻，際遇又使之然，遂驅其趨入獨自靜觀之途，與世隔絕，傲古之哲人所爲，曾不舉其治學方法與習慣以授徒；故其得意門人未獲充分指導，而自行詮釋師說。馴至所謂達爾文學說，竟與達氏本人之觀念與方法，不相謀合。若馬克思維耳則能建樹卡汾狄士實驗所之治學精神與信仰，昭垂後世，爲其生平大功之一，遠非達法二氏所克幾及。馬氏富有領袖幹才，而不礙其本人工作。科學界固嘗有善爲領袖者，然未必另具工作之能。福斯德 (Michael Foster) 爲著名生理學家，於生理學上，遺留絕可寶貴之信仰，顧本人未嘗發見任何有價值之新事實。特馬氏本人成就孔多，爲人又多足稱，遂令其造成一代信仰中心之大業，反被所掩。馬氏因有癖性，又不好誇耀，故不合爲維多利亞時代健者。且苦於早喪，其睿智固高，但究竟亦深穩而顛撲不破乎？彼謝世時，猶未足以解決之也。彼雖專心於新實驗所諸問題，又制定其治事規程，而未嘗多見稱於人。身體孱弱，年齡方少，猶足以沈迷於理論研討方面也。假若馬氏視研究室爲深邃理論導源地，而實驗室爲附屬地，爲可於其中用手操作以安息疲乏之腦者，則人自當原之。馬氏專範就物理學思

想，推廣以太概念，以敘說磁與電上一切已知現象，並提示未知現象之存在，即如今日無線電信所用之電磁波。法拉第以爲電磁性乃以太之騷動。馬氏從而光大之，遂益增以太之奇特性。以太遇近旁物體時，受何影響？對於此等物體而言，以太是否靜止？於是邁克爾孫（Michelson）與摩黎（Morley）舉行實驗，即欲以解決此數疑問。驗得結果，又須別創相對論，方足以解說明白。馬氏之論氣體與熱之性質，係引用統計定律於原子羣上，因導出波爾茲曼（Boltzmann）學說，更演成蒲郎克（Planck）之量子論。故馬氏實爲近代學識上兩大理論成績之直接先導。

馬氏初入新卡汾狄士實驗所，即從事測定自然界諸常數，如電阻單位等之確值。此等工作延至特別研究所成立後，始劃歸彼方焉。馬氏爲國立物理實驗所（National Physical Laboratory）創立人之一。迨卡汾狄士實驗所成立五年後，而氏卒。此數年內，氏已爲該所種奠置信仰之基。其後累力爵士（Lord Rayleigh）繼之。

累力聲譽日起，亦猶馬氏。累力於理論與實驗兩方，皆極優越。專攻至艱難之問題。在職不久，自一八七九至一八八四年間，仍續行測定各單位，又引用分隊研究法。彼以爲研究所全部應有某種

專門研究工作，爲人人所能參加意見供給心得者。彼規定下午茶點休息時間，俾同人聚談，得以集思廣益，果能大有裨於造就衆多青年物理學家。彼信知力荒竭時，宜從事例行研究，作爲不急之備。例行研究工作中，頗多未獲享名而有用者，正宜委於不能推陳出新之科學家執行之。此時祇須微感進步，便可不受心理抑壓。此等抑壓爲知力受阻時所不免也。似此等例行工作之結果，積久亦能誘出重要新發見，出人意表。累力卽以測定氣體重量，爲其不時之備之一；以爲苟能稱得原子團之重量，至精且確，當不難證實所有各種原子，皆由某種基本物質所積成。累氏謂普牢特 (Proust) 之假說有可信之道；後果經證實。且累氏於例行測定氣體重量之餘，竟於無意間發見數種呆鈍氣體，告一大成功。不獨此也，氏又繼續研究液體表面之性質，實啓近人研究物質之單分子層 (Monomolecular layers) 之先路。厥功之偉，非當日所預料。化學反應中，有所謂催化卽觸媒 (Catalysis) 現象者，乃一物質激發他兩物質間之反應之謂。單分子層之性質，對此卽有重大關係。

催化法爲今日化學工業所常用，不久或將成爲此工業上最要方法。卽灌氣電燈泡亦據單分子層性質而製成。當累力充卡汾狄士實驗所教授時，設有實驗物理學課程，收效頗著。主其事者爲

格雷茲布魯克 (Glazebrook) 與蕭 (Shaw) 11氏酌採美國麻省理工大學 (Massachusetts Institute of Technology) 畢克靈 (Pickering) 所用方法。1884年，累氏辭職，氏以私人之力足以設實驗室，故認為不必再續任研究院例行之職。於是湯姆孫 (Thomson, J. J.) 繼之。年纔二十八耳。湯氏自謂本人暨大學同人咸驚訝任命所自來。又引某著名專門教師之言曰：孺子得充大學教授者，事之窘狀可見云。

湯氏於理論方面，早露頭角。曾發表算學心得多種。又有一巨大新發見。1881年，證明電荷運動時一若具有質量者。此為未來之物質之電理論初次一大張本。湯氏早年理論功績遠勝實驗成就。其思想從未受賜於動手操作之直覺，蓋總以實驗為理論之輔而已。氏研究氣體導電問題，為時甚久。顧無善於利用實驗時機之事足述。湯氏悉憑理性以推究之。有如統帥採用瑣細方法，析出一切可能點，以事準備，而不由直覺以察出衆多可能點中之或然性也。湯氏不為儀器所動，以追求全不可料之現象。實無純粹實驗天才也。心中富有強力，善於想像種種解說；至於施諸實驗，則容他人為之，亦猶親試耳。足見其概念皆藏於其意識心靈內。大實驗家往往藉半意識觀念，以從事試驗。

當其試驗之時，此等觀念乃似轉爲較明顯，較有意識者。

湯氏善於思及衆多可以實驗之有意識觀念，故最合充任實驗所總指導，爲前人所不及。彼能確切指示人人以試驗之工作。其心思至廣，能支配此等工作甚多。雖自身非優越實驗家，然能想出極有效之實驗方法，並指導他人履行之。氏自擇氣體導電一事爲其主要實驗題，遂命學生鑽研此複雜問題之各方面；萬緒千頭，不勝究詰，果足供青年學子無盡藏之取材。湯氏按學生性格，妥爲結合，使組隊而攻究。遂使實驗物理學上，結隊研究之制，得以發展。雖以克爾文聲望之隆，在格拉斯哥（Glasgow）曾不能以結隊研究制昭示來者。克氏有虔誠奉教超人之稱。不好誨人，而多仗同事之力，以研究本人所嗜之問題。克氏猶一英雄，湯氏則一將軍也。

湯氏本人所發見諸新學理，與其主持研究所時，所遭影響，孰爲尤要，蓋甚難言，兩者皆於物理學上有莫大功績。湯氏所造就物理學研究家極多。計先後曾從湯氏學而後成物理學教授者，盈五十。如刺得福德（Rutherford），布刺格（Bragg），威爾遜（C. T. R. Wilson），郎格焚（Langvin），卡楞達（Callendar）等，其尤著也。

湯氏最著成績爲其發見電子。約與氏同時，尙有他人另行發見電子。特探討之深，與解釋之詳，都不逮氏與其共事諸同志耳。湯氏助理查孫（Richardson）研究熱體吐出電子之狀況，方法井然，啓今世熱游子管（thermionic）卽無線電真空管（radio-valve）之先河。

湯氏主卡汾狄士研究所三十五年，自一八八四迄一九一九。研究所之名譽高出續持人所希望，惟自最後十三年觀之，知其前程方興未艾。湯氏之後繼以刺得福德此新教授曾著三大功績：曾闡明放射作用之現象，曾自此等現象上推演出原子之真實構造，又曾藉此等成績而初次實行用人力使原子蛻變。蓋已創立現代原子物理學矣。以個人成就論，寧有逾於此者耶？

刺氏準備向原子構造諸問題上，嚴密進攻；定爲綱領，逐步施行，學者愈研愈入精深，而實驗技術亦日進。如觀察原子現象所需助視器，照像器，電力儀器，磁力儀器等，皆迭經改良。卒至在研究原子問題之設備上，卡汾狄士實驗所睥睨全球矣。卡匹維（Kapitza）用新法，自發電機電路上，分出決流過一低壓，並通絕強瞬間電流過一線圈，因生絕強磁場。有此新法，便可望續行種種探究，互數年之久。

累年苦究，迄一九三二而收穫特豐。察德尉克博士 (Dr. J. Chadwick) 發見中子 (neutron)；科克克洛夫特博士 (Dr. J. D. Cockcroft) 與窩爾吞博士 (Dr. E. T. S. Walton) 不藉放射物質，初次用機械使原子蛻變；布拉刻特 (P. M. S. Blackett) 更創爲照像器，能自動照取宇宙射線之像。

自然界最小質點究爲何，甚難發見。前此物理學家多輩探索經年，始發見電子，即陰電之元始質點。此一八九七年事。後此十餘年，方能認清陽電之元始質點。今日吾人知氫原子僅含二部分：一爲原子核 (nucleus)，由一質子 (proton) 即單位陽電荷構成；一爲遠隔之電子，遶行於核外。至於經過工作之艱鉅，則至足驚人。凡探究工作之結果往往落於平常蹊徑。集幾許高才，向自然界全部謀解決某問題，世代相繼，及既得之，竟盡在至無足奇之境地內安藏馴伏耳。若電子與質子，祇須用激烈方法以處理氫，便可產生。其法至易，且所得者爲數又無窮。試於氫內縱一電花，即有衆氫原子紛紛裂爲電子與質子。此等電之元始質點誠易致。但求知其法，得來全不費工夫。科學史詔吾人以發見所未見之大難，固不問所發見之爲繁爲簡也。簡單現象既若斯其難領悟，則於複雜現象言之

鑿鑿者，其所需證據，又當如何？降至一九一一年，而質子始經確實認清。氫原子係由一電子與一質子，鬆鬆結合而成。因電子與質子之電荷等量而異號，故常態下氫原子之電荷爲零。此中性原子遠較質子或電子爲大。而質子與電子固大小相差不遠。電子直徑 4.10^{-13} 厘米，質子 2.10^{-16} 厘米，氫原子則大至 2.10^{-11} 厘米。電子與質子小於原子數千倍至數萬倍。故對於顆粒大小而言，氫原子內質子與電子相距實頗遠。物理學家以爲或有一種物質顆粒，由電子質子各一，緊簇而成，視氫原子之構造相反。刺得福德首先嚴格討論此可能事件。布刺格於一九〇四年曾討論中性偶電粒 (doublets) 之可能性。謂由陰陽電荷各一單位聯合而成，以備解釋放射現象。惟布氏專注於造一理論解說，欲其能巧合於此種現象，而不問其解說有無其他實據。刺氏於一九二〇年發表其意見時，則電子與質子之概念，已知之較晰，而質子與電子聯成中性偶電粒，亦較易信爲實在。格拉孫 (Glansson) 與洛柏茲 (Roberts) 試索此中性緊合質點，即所謂中子，無所

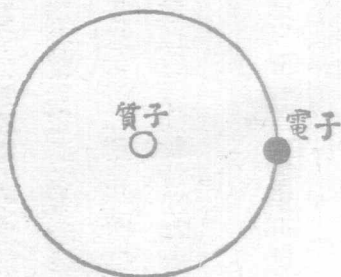


圖 1. 氫原子

得。一九二〇年，刺氏在王家學會（Royal Society）致其培克耳紀念講學（Bakerian Lecture），題爲原子之有核組成。年前，氏初次用人工使原子蛻變。故斯時正合總攬當日對原子構造所有知識，而批判之。刺氏先述數十年來探討所得結果。繼預測若干種未知原子。其言甚饒見地。氏因新奏凱旋，興致尤高。發言如下：——

「此處含意即指一種原子，其質量爲一，而核之電荷爲零者。此種原子構造式似非不可能也。按目前所知而論，中性氫原子作爲有一單位電荷之核，外隨一電子，相距頗遠。氫之光譜謂即由此遠離之電子運動所生。然在某情形下，一電子可與一氫核聯合，較此密邇多多。若是宜可自由鑽透物質而運動。至其存在，恐難憑分光鏡以發見之；且此電子恐非盛器所能封閉。自他方言之，此電子應易於鑽入其他原子之結構以內，或與核相聯合，或被強電場所蛻解。則當演成一荷電之氫原子，或一電子，或兩者俱破壁飛去耳。」

此種預測在科學史上可謂最堪注意者之一。近來吾人陸續發見，以上所言，語語皆關緊要。刺氏又云——