

物理器
械实验法及其原理

原名物理器械說明書

物理器械實驗法及其原理

第一卷

此書有著作權翻印必究

中華民國廿二年二月初版

每冊定價道林紙二元二角

報紙一元二角

外埠酌加運費匯費

編纂者 王 晚 梅

發行者 科 學 儀 器 館

上海河南路

印刷者 文 明 印 刷 所

上海河南路

普 提
及 常
識 實
驗

蔡元培題



鼎梅先生書庫

惠書並賜物理志械實驗法及理論

一冊此種版本而惟於常書上有推廣

之方特別於教育上引起實驗之興

極別市^書館數字庫上備

採書此鳴謝並祝 名經 為元培為序

序

燮光主持科學儀器館十年矣宙合沸騰驚心怵目抱杞人憂者發奮以救亡相激厲可謂知所先務然本原所在未可以空言獲也大學一書具治平之範而絜矩於致知格物嗚呼能知本矣萬物並育各有其性相生相克各有其理窮理盡性道即在茲自西學東漸新理日昌物質文明蔚爲學說觀其汽機輪軸之靈敏聲光化電之神妙實足左右造化開物成務推其本原物理而已戊戌以還民智漸啓椎輪大輅實表先河友人鍾君憲鬯虞君含章林君滌安咸具世界智識知挽狂瀾而救陸沉非闡明科學不爲功聯合同志創設科學儀器館於上海并設廠以仿製理化教育用品爲職務迄今三十三年矣夫器惟求新學貴實踐古今中外其揆一耳愚學者未能達其用也乃編物理圖解以明之荏苒居諸已成陳跡丙寅之間燮光承乏斯館有改編物理器械說明書之議莘莘學子歡走相告叠經事變七年於此附圖列說釐爲三卷區以八編凡力算聲光化電器械咸列之一再修正方克成書按圖可索據理以求不尙空譚不寶遠物書中所列本廠已陸續仿製之寓提倡國貨於

科 學 儀 器 館 編 纂

科學之中潛智強國此殆爲本原之中原者乎癸酉春日會稽
顧燮光序於上海科學儀器館

自序

溯自大地溝通。物質相競。歐美列強。肆其經濟侵略政策以來。國人怵於禍至之無日。吾神明華胄有淪爲黑奴紅番之痛也。於是愛國志士。乃揭櫫其種種口號。渙汗大號。動色相告。非曰實業救國。即曰交通救國。亦既數數聞之於公開之講演。見之於報端之論壇矣。然試一審歐美列強。彼其實業勃興之先導。與夫交通發達之淵源。奚自而來乎。則固盡人知其必先奠基於科學。罔敢加以否認者也。由是國人之狂呼口號者。又決然捨去其實業交通等諸節目。一易而爲概括之科學救國談。夫爲政不在多言。期於實行。所謂科學救國云者。又奚獨不然。物理學者。科學界領域之一也。就其輓近之成績而言。其屬於形而上者。固已可窺見宇宙之奇觀。洩盡造化之秘密。即就其形而下者論之。亦足以利用厚生。開物成務。今日者新舊兩世界之交通。如履庭戶。地底數萬年之寶藏。陳諸几席。上窮碧落。探姮娥奔月之芳蹤。下逮深淵。訪龍窟晶宮之瑰麗。誰實爲之而致此乎。則凡稍知因果律者。固莫不曰物理學所賜予也。彼高唱精神

主義醉心哲理者流。不知天地之大。格物窮理之有裨於民生。猶復放言高論。謚之爲奇技淫巧。目之曰好行小慧。多見其不知量耳。夫物理學既有此驚人奇蹟。宜若非恒人所能問津者。是又不然。謂予不信。試證諸過去發明歷史。如瓦特因蒸汽膨脹而作汽機。弗打因蛙腿痙攣而創電池。推之法辣待之發明感應電流。馬柯尼之創製無線電信。舉凡改造世界之大發明。超越人類思想界之大創作。而溯其最初之動機。則莫不基於眼前習見之事實。古人所謂作始也簡。將畢也巨者。豈其然乎。惟常人對此眼前習見事實。恒多忽視。不與注意。迨一經物理學家之寓目。卽不肯輕易放棄。必窮思力索。務求得其最後之真理而後快。及真理既得。則又設置器物。多方實驗。思推而應用於人事。雖歷經失敗而有所不悔。故論者謂近世物理學之進展。啓其秘鑰者。固不得不溯源於諸原則之確定。而根據諸原則。一一施之於人生日用。則非由過去物理學者之幾經實驗不爲功。蓋精確之學說。非以實驗證明之。固等於架空之玄談耳。我國物理學之列入學校教科中。始自前清末葉。然稽其數十年來過去之成績。微特不能創作新器物。以佔得世界發明家之一席。卽就歐美各國今日所視爲習見或風行之器物。

猶事事需仰給於鄰邦。甚或並其使用法及管理法。亦多茫然不解。循是途轍。而欲期科學救國之實現。吾未見其能濟也。會稽顧君鼎梅。長科學儀器館有年。恒思憑藉其目前地位。冀有以貢獻於科學界。故對於各種物理器械之製品。不惜博訪周諮。隨時革新。蕚與舶來品相頡頏。又鑒於各學校之置備物理器械者。往往視同陳列品。不知從事實驗。致所謂實用科學之物理學。幾等於高談原理之哲學也。輒欲刊行一種物理器械說明書以餉學者。又以館中十餘年前出版之物理器圖解。陳舊簡略。不足以應現世之實用。乃屬本祥更爲發凡起例。就初高兩級中學應有之諸種物理器械。一一爲之說明其用法。夫物理學之實驗。非易事也。假令平時關於基礎之原理及器械之構造。無相當之認識。臨時即不免有動輒得咎之虞。況淺學如余。而欲以一知半解之所得。筆之記錄。出而公之於世。安在其不見譏於大雅耶。徒以顧君鄭重委託。辭不獲命。遂不揣譎陋而嘗試之。計歷時五稔而始告成。凡書中所記事項。在執筆之前。必先就館中所備各器。一一證以實地試驗。並參攷東西書藉數十種。擷其精英而附以簡要之說明。故對於謬誤之點。自問或可幸免。惟此類書物。出版愈多。則學術界獲益愈大。所望全國

教師。出其平時實驗之心得。於教授之暇。不辭勞瘁。輯成專書。俾習斯學者樂與各種儀器相接近。習之既久。不惟有得心應手之妙。且由此類觸旁通。進而應用於實業及交通上。力促其改良與發展。則庶乎今日國人所謂科學救國云者。或有實現之一日乎。

中華民國二十一年十一月

王本祥序於上海科學儀器館

編輯旨趣

一 物理學爲實驗科學之一。凡關於各種現象之觀察。與夫學理之證明。非訴之於實驗。無由得確切之了解。我國教育界對於物理學之認識。亦既有年。而稽其既往及目前之成績。微特不能追蹤歐美諸先進國。與之列席抗衡。即與東鄰新興之日本絜長較短。亦深愧有望塵莫及之嘆。揆厥原因。則學校教授時多偏重於理論上之講解。與公式之演算。不知注重實驗之過也。

二 欲從事於物理學之實驗。其先決問題。固在於置備精良器械。然在實驗之前。又必須有充分之預備。及臨時有熟練之技術。始能勝任愉快。否則雖有精良器械。若冒昧嘗試。往往易招失敗。經屢次失敗之結果。在實驗者心理。必以爲所備器械。窳劣不適於用。而聽衆心理。則又往往懷疑於實驗者學力不足。而失其信仰心。庸詎知尸其咎者。固在彼而不在此耶。

三 目前我國出版界關於物理學之教科書及講義等參攷書。雖已如雨後春筍。數見不鮮。惟對於實驗上適用之

科學儀器館編纂

出版物。則尚如鳳毛麟角。絕少概見。本書編纂目的。即爲彌補此缺憾而作。藉供初高兩級中學及同程度師範實業學校等學生實驗時參攷之用。書中採取之教材。一本教育部十八年所頒布之暫行中學課程標準。各校學生。得此一編。即未經教師指導。亦不難於自動實驗。

四 一般物理學教科書及參攷書等。其編纂程序。雖各有不同。然大體多爲系統之敘述。本書主旨。在於說明各種物理器械實驗方法。故關於編纂上之程序。自不得不與前述各書全異其趣。茲將本書要點。述之如下。

1 用途 以簡要之辭句。標明某種器械在物理學上及日常事實上有何種功用。

2 構造 將某種器械製作方法，及其內外部組織。加以詳細說明。閱之不特可瞭然於某種器械之構造狀況。且遇各校中如設有小規模機械工場者。即不難由教師率同學生。按圖自製。

3 實驗法 將某種器械應有之各種實驗方法。不避煩瑣。一一記入。務期一器必盡一器之用。其關於實驗前應有之種種預備事項。及實驗時因措置不當，易於招致之種種意外危險。尤不憚詳細指示。免致實驗者肢體上受不虞

之損傷。

4 原理說明 在物理學中。凡一種器械之創作。必係根據某種原理，俾得將某種效應就器械上證明之。且一器之成立。必經一人或數人再三改良。乃始公布於世。本欄首述創作歷史，及其改良經過。次將其應用原理。詳爲分析。同時並將各種重要定律或原則。隨時附入。有時某種原則，可用吾人日常習見事實證明時。更不憚旁證曲引。列入書中。以期誘發學生用物理學原則觀察自然現象之動機。

五 數學爲物理學基礎。凡物理學上重要原則及定律。必用數學證明之。固盡人所知也。惟本書主旨。重在實驗。故遇有須用數學計算時。僅將其應用公式。約略加以說明。以表明各項間相互關係之事實。至於公式之演算方法。則坊間已有物理學計算法詳解等書出版。又各級教科書中。亦多附有計算問題及解答案。凡研究物理學者。均宜依題練習。以期純熟而資應用。

六 本書所用各種器械名稱，及物理學上應用之術語。係就我國新舊譯著本中。擇其最雅馴而又最通行者採用之。並各附注異名以期貫通。其在我國尚未有譯名者。則由編者就西文原義。譯成適當名稱。讀者如認爲有不妥之

處。乞加以糾正。

七 本書所用度量衡法。一律依照國民政府最近所頒行之萬國權度通制。凡以前關於物理學中計算法所用之營造尺庫平制，及習用之英制。悉以萬國權度通制改算之。

八 物理學實驗及其原理說明。非圖不明。本書除將各種器械。一一示其外部形狀及內部構造外。並將實驗時之裝置，及關於原理說明時，須用圖像顯出者，亦均分別繪圖貼說。以期讀者易於瞭解。故書中所列之圖。殆達千餘以上。爲普通教科書所未有。

九 本書在原理說明欄中。如遇有緊要之辭句，及關於諸種定律或原則之記入時。必於其下附以波線。俾資醒目。學者務須熟讀牢記以免遺忘。

十 我國今日各級學校對於物理學所以不注重實驗之故。其中主要原因。固非一端。然因各校物理教師。往往以一身而兼數學教課。爲時間所限制。無暇爲事前之預備，及事後之整理。以致不得不將實驗工作廢除者。亦所在多有。編者之意。以爲在今日物理教師缺乏之際。以一身而兼數校教課。誠爲事實上所難免。惟對於最重要之實驗工作。

則斷不容任意廢除。萬一教師因教務紛繁。不克躬親實驗。不妨就各級學生中擇其平日成績優良者。或對於本科有特殊興味者。酌派若干人爲儀器室管理委員。並令擔任事前預備，及事後整理職務。如翌日實驗某種物理器械。應由教師於先一日將預備及整理事項。詳細指導。如是則非特學校中所置備之各種物理器械。不致視同陳列品。且因此更得引起其他學生研究物理學之興味。競思攬得此項任務而後快。其裨益於我國物理學發展之前途。殊匪淺尠。此爲編者經驗有得之過去事實。敢以貢獻於全國物理教師之前。請爲採納施行。

十一 本書創始於十六年之秋。直至二十一年之冬。始得脫稿。在編纂期中。往往視第一次寫成之稿，有不愜意處。輒不惜將原稿全部毀棄。另易新稿。以致一再延期出版。殊爲憾事。兼以編者學識譾陋。讀書不多。自審蚊負無力。雅不敢肩此鉅任。徒以我國出版界中。尙未發見此種刊物。而物理學之必需有賴於實驗工作。又爲目前自然科教授上共認之事實。故輒忘其譾陋。發願編成此書。以期與當世各賢達相質證。書中錯誤之點。自知難免。深望各教師隨時錫以指教。俾得於再版時一律改正。則豈獨編者之幸。抑

亦教育界之幸也。

編者誌。

物理器械實驗法及其原理目次

上 卷

第一編 一般供測定用器械

節數	頁數
1 公尺.....	1
2 舊制營造尺.....	3
3 英尺.....	4
4 三種比較尺.....	6
5 卷尺.....	8
6 計算尺.....	9
7 奇零尺模型.....	14
8 測角器.....	16
9 測圓器.....	17
10 圓環形螺旋測微器.....	19
11 圓柱形螺旋測微器.....	21
12 稱量瓶.....	22
13 量杯.....	23
14 量筒.....	27
15 量瓶.....	28
16 量管.....	28

科 學 儀 器 館 編 纂