

物理學原理及其應用

民國二十一年一月二十九日
 敝公司突遭國難總務處印刷
 所編譯所書棧房均被炸燬附
 設之涵芬樓東方圖書館尙公
 小學亦遭殃及盡付焚如三十
 五載之經營隨於一旦迭蒙
 各界慰問督望速圖恢復詞意
 懇摯銜感何窮敝館雖處境艱
 困不敢不勉爲其難因將需要
 較切各書先行覆印其他各書
 亦將次第出版惟是圖版裝製
 不能盡如原式事勢所限想荷
 鑒原謹布下忱統祈垂鑒
 上海商務印書館謹啓

版 權 所 有 翻 印 必 究

中華民國十七年五月初版
 民國二十二年四月
 國難後第一版

(五〇〇)

物理學原理及其應用

The Principles of Physics and

Their Modern Application

每册定價大洋貳元捌角

外埠酌加運費匯費

原 著 者 C. H. Corbett & Y. M. Hsieh

編 譯 者 于 樹 樟

校 訂 者 周 昌 壽

發 行 者 上海河南路
 商務印書館

發 行 所 上海及各埠
 商務印書館

序

余閱此書，興趣與感觸並生。依余之判斷，此書對於敘述物理科學得一極有價值之進步，在教育上極有聲價。前此之物理學皆由抽象之原理及漠不相關於學生之事實着手，致使學生發生一種印象，以為自然科學所討論者只宜於實驗室中。此書一改前人之舊，先從至少已為學生實際上所習知之動作及事實着手，故能使學生明白所述之事實及其定律，且能使之以其自己之智慧應用之。此書之敘述根據實驗之方法及個人觀察與發見之方法，凡此觀察及實驗皆與學生之生活極為密切而非與之漠不相關者。余深信著者所已成功於其所著之此教科書中之方法若能通行，則無論在何國中皆將使普遍之智慧增進極高，且使學問閱歷及生活三者之間較前更相接近，而對於現時之中國之智慧上及社會上之需要尤覺適應。余慶著者之此佳構之成功，更慶教育界之得此佳構也。

約翰杜威序於紐約哥倫比亞大學。

自序

此書專爲中國學生而作，故其背景以中國爲主，且所引入之物理事實多由中國之日用生活得來。不甯惟是，此書對於漸爲中國所採用之新發明或便於介紹至中國之新發明多所講解，其目的在輔助學生明白其所習見之事物，同時又能使之雖居於家庭之中而得覺察現代之世界。

此書命題之次序，與物理學中之慣例不同，不分爲力學，熱學，音學，光學，及電學，而將題目依照社會上之所接近者類分爲五編：——I 運輸及交通，II 水之供給及水力，III 謀吾人對於天氣之適應，IV 眼之補助，V 音樂及遊戲。夫如是，幸易使學生利用其天然興趣，教授時不必強依書中所列之次序。若以爲由第二，第三或第四等編開始最適於學生之興趣，則可由該編開始，絕無困難。

此書敘述之方法，係先舉學生日用常見之問題以啓發其興趣，然後示之以解釋此問題所必須之物理定律。凡學生具同一興趣之情景皆羅致於一章之中。不然者，若仍舊慣之敘述次序，則所有之題目不得不分開而移其一部分之情景於後方，於是學生之興趣將因之而敗落矣。此書中之所企圖者，在利用物理學之定律以解釋人生之狀況，而非利用人生之狀況以解釋物理學。

每章之後之實用問題皆係審慎選擇者。且有多數問題包含中國權度之應用。然英制及十進制亦應用於其中。故有志於科學或工程學之學生不致於其專門職業之中發生不習於各種單位之困難。各組問題皆有分明之統屬，因其於各種情景之下皆論單一之題目也。此點之優越在易得學生之專心。各章之末之摘要，於

參考時將覺有用。

此書著於中國，係參酌多數班次之中國學生之意見及著者多年教授之經驗而成。然著者深知其甚不完善，凡錯誤之修正及改良之意見皆極歡迎。著者曾受許多意見於哥倫比亞大學之杜威教授，俄亥俄州大學之特尉茲教授，鮑爾文機關車廠之馬克發君，及中國交通部顧問之培克耳君，謹虔誠致謝。

郭察理

謝玉銘

序於北京燕京大學

1925年6月

目次

第一編 運輸及交通

第一章 迅速運輸及交通之利益

1. 引言	1	7. 十進制之原始	4
2. 改良運輸及交通所影響 之變遷	1	8. 十進制之要項	5
3. 遊歷與愛國	2	9. 重量之意義	5
4. 語言之統一	2	10. 質量之意義	6
5. 幣制之統一	2	11. 質量及慣性	7
6. 權度之統一	4	12. 實用問題	8
		摘要	9

第二章 車及道路

13. 荷擔;力矩	9	21. 路面	14
14. 橋	11	22. 橋及溝蓋	15
15. 輪車	11	23. 道路之修補	15
16. 輪箍及彈簧	12	24. 摩擦定律	16
17. 劣道路爲輪之應用之障 礙	12	25. 摩擦係數	16
18. 完善道路之要點	13	26. 車輛;重心	18
19. 道路之適當位置	13	27. 覆車之扶正;槓桿	18
20. 道路之泄水	13	28. 坡;斜面	19
		29. 斜面上之力之圖	20

30. 功;功之單位;效率..... 21	32. 實用問題.....23
31. 馬力;瓦..... 22	摘要..... 23

第三章 橋

33. 桁橋..... 25	40. 剪應力..... 32
34. 梁之厚較寬甚為重要 26	41. 大臂橋..... 32
35. 彈性;安全之因子..... 26	42. 懸橋..... 35
36. 虎克定律;楊氏彈性係數..... 28	43. 弧橋..... 36
37. 橋之桁架.....29	44. 弧之應用以在中國橋中為最早.....36
38. 橋之桁架中之應力.....30	45. 實用問題.....38
39. 力之平行四邊形..... 31	摘要..... 38

第四章 腳踏車及人力車

46. 腳踏車之各部分..... 39	54. 轉彎;向心力..... 46
47. 腳踏車之推進;拐臂與軸..... 40	55. 動量..... 47
48. 腳踏車之聯動輪..... 40	56. 牛頓之運動第二定律 48
49. 自由輪;邊制動機..... 42	57. 牛頓之運動第三定律 48
50. 球軸承..... 43	58. 空氣輪箍.....49
51. 腳踏車架;管之強度.....43	59. 腳踏車唧筒;波義耳定律..... 49
52. 腳踏車之直立;惰性.....43	60. 人力車..... 50
53. 牛頓之運動第一定律;惰性定律..... 45	61. 實用問題.....50
	摘要..... 51

第五章 蒸汽鐵路

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| 62. 鐵路..... 53 | 69. 機關車之附屬品及其省
功之計畫.....61 |
| 63. 蒸汽機關車..... 53 | 70. 牽引力, 牽引能力, 及火
車之抵抗.....62 |
| 64. 轉動輪; 整瓣機..... 56 | 71. 機關車之馬力及效率 63 |
| 65. 熱之運動說..... 57 | 72. 實用問題.....64 |
| 66. 過熱器..... 58 | 摘要..... 65 |
| 67. 複汽缸..... 59 | |
| 68. 空氣制動機..... 60. | |

第六章 電鐵路

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| 73. 電鐵路之歷史..... 66 | 84. 電動機..... 79 |
| 74. 街市電鐵路之要部.....67 | 85. 電鐵路所用之電動機 81 |
| 75. 電流爲何?..... 67 | 86. 電之單位.....82 |
| 76. 電與磁之關係..... 68 | 87. 電機關車超過於蒸汽機
關車之利益..... 83 |
| 77. 電磁誘導.....70 | 88. 高電壓對於長距離之傳
電之必要.....85 |
| 78. 誘導電流之方向.....71 | 89. 變壓器..... 86 |
| 79. 發電機..... 72 | 90. 起動箱..... 87 |
| 80. 直流及交流..... 73 | 91. 實用問題.....88 |
| 81. 場磁石及發電子心.....75 | 摘要..... 88 |
| 82. 磁場之激勵..... 77 | |
| 83. 發電子捲法..... 78 | |

第七章 電報及電話

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 92. 電報之歷史..... 90 | 93. 電報之要部..... 91 |
|-------------------|-------------------|

94. 音響器.....	92	105. 電話之蓄電器.....	103
95. 繼電器.....	93	106. 無線電報術.....	104
96. 電報輪.....	94	107. 電磁波.....	105
97. 弗打電池.....	95	108. 無線電波如何起動...	106
98. 弗打電池如何發生電 流.....	96	109. 電花如何生成.....	107
99. 如何使弗打電池免極 化.....	97	110. 電振動.....	107
100. 電話.....	98	111. 收無線電波.....	110
101. 顯微音送話器.....	99	112. 礦石檢波器.....	112
102. 局部電槽電話系.....	100	113. 真空管檢波器.....	114
103. 公共電槽電話系.....	101	114. 無線電話.....	116
104. 電話鈴.....	102	115. 實用問題.....	117
		摘要.....	117

第八章 氣車

116. 氣車之種類.....	118	122. 冷卻系統.....	126
117. 內燃機關.....	118	123. 傳動系統.....	126
118. 四動循環.....	120	124. 電氣車及蓄電槽.....	128
119. 揮發器.....	120	125. 能常住;熱功當量.....	128
120. 活瓣之運轉.....	123	126. 實用問題.....	129
121. 點火裝置.....	123	摘要.....	130

第九章 船

127. 水路運輸.....	130	128. 船何能浮阿基米得之原
----------------	-----	-----------------

理.....	131	137. 燃油之輪船.....	140
129. 流體中之壓力.....	131	138. 第則爾機關.....	141
130. 穩.....	132	139. 中國於航海上之供獻	141
131. 船之形狀.....	133	140. 鋼船.....	142
132. 風推進之船.....	135	141. 潛水艇.....	143
133. 繩與滑輪.....	137	142. 運河閘.....	143
134. 邊輪輪船.....	138	143. 實用問題.....	144
135. 螺旋推進器.....	138	摘要.....	145
136. 蒸汽臥輪.....	139		

第十章 飛機與飛艇

144. 飛機與飛艇之區別 ...	146	150. 氣球.....	152
145. 飛機如何支持.....	146	151. 飛行氣球或飛艇.....	153
146. 飛機如何推進.....	146	152. 風箏氣球及落下傘 ...	153
147. 飛機有六自由度.....	148	153. 實用問題.....	154
148. 穩定器及節制.....	149	摘要.....	155
149. 屬於飛機之器械.....	152		

第二編 水之供給及水力

第十一章 水之供給

154. 水之用途.....	156	156. 井.....	157
155. 水泉.....	156	157. 軸轆;脚踏唧筒;灌溉水	

車.....	159	164. 微管性在農事上之重要.....	167
158. 吸上唧筒.....	161	165. 森林如何能常保水之供給.....	168
159. 壓上唧筒.....	161	166. 微管性之定律.....	168
160. 離心唧筒.....	162	167. 實用問題.....	169
161. 由水自己之動能汲水; 自動汲水機.....	163	摘要.....	169
162. 風磨.....	164		
163. 乾農術;微管性.....	165		

第十二章 水廠及消防系統

168. 農場上之自來水.....	170	174. 消防.....	176
169. 都市之水系統.....	171	175. 化學消防機關及滅火器.....	177
170. 水管中之摩擦.....	173	176. 自動灑水器.....	178
171. 水之淨製.....	174	177. 實用問題.....	179
172. 水之排除.....	175	摘要.....	179
173. 虹吸之原理.....	175		

第十三章 水力

178. 水力爲一天然大富源.....	180	183. 中國水車.....	183
179. 勢能及動能.....	180	184. 拍爾吞水車.....	183
180. 下擊水車.....	181	185. 水臥輪.....	184
181. 上擊水車.....	182	186. 實用問題.....	186
182. 巴剎磨;作用及反作用.....	182	摘要.....	186

第三編 謀吾人對於天氣之適應

第十四章 冬暖夏涼之保持

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 187. 人爲暖血動物.....187 | 195. 熱水暖室法.....192 |
| 188. 溫度之感覺.....187 | 196. 蒸汽暖室法.....193 |
| 189. 溫度計.....188 | 197. 電暖室法.....193 |
| 190. 百度溫度計及華氏溫度
計之刻度.....188 | 198. 恆溫器.....194 |
| 191. 體溫如何調整.....189 | 199. 冷藏箱.....194 |
| 192. 衣服;傳導.....190 | 200. 冷藏及製冰.....195 |
| 193. 暖爐;對流及輻射.....190 | 201. 真空瓶.....196 |
| 194. 熱空氣暖室法.....191 | 202. 實用問題.....196 |
| | 摘要.....197 |

第十五章 天氣之觀察及預測

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 203. 風暴信號傳遞事務在中
國如何發端.....197 | 209. 亞洲東部之夏季天氣
——夏季節氣風.....204 |
| 204. 用氣壓計計量空氣之壓
力.....198 | 210. 陸上之風暴;旋風.....204 |
| 205. 無液氣壓計.....199 | 211. 海上之風暴;颶風.....206 |
| 206. 溫度及溼度.....200 | 212. 雨量.....207 |
| 207. 其他之種種觀察.....202 | 213. 如何天氣觀測所對於中
國尙可增更多之利益.....208 |
| 208. 亞洲東部之冬季天氣
——冬季節氣風.....203 | 214. 實用問題.....208 |
| | 摘要.....209 |

第四編 人類視覺之擴展

第十六章 日光之補充

- | | | | |
|-----------------|-----|--------------------------------|-----|
| 215. 良光之利益..... | 211 | 223. 光之標準..... | 216 |
| 216. 燭及燈..... | 211 | 224. 照強與其距光源之距離
之平方成正比..... | 217 |
| 217. 熾熱電燈..... | 212 | 225. 光度計..... | 217 |
| 218. 電燈之排列..... | 212 | 226. 電燈費..... | 218 |
| 219. 弧燈..... | 213 | 227. 實用問題..... | 219 |
| 220. 電石氣燈..... | 214 | 摘要..... | 219 |
| 221. 燈塔..... | 214 | | |
| 222. 自動燈塔..... | 215 | | |

第十七章 眼之補助

- | | | | |
|--------------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 228. 科學對於人類視覺之擴
展所曾作之事..... | 220 | 237. 像之位置之圖解法... | 230 |
| 229. 鏡..... | 220 | 238. 眼..... | 231 |
| 230. 球面鏡..... | 222 | 239. 眼之缺點及如何醫治
之..... | 231 |
| 231. 球面鏡之公式..... | 224 | 240. 放大鏡或單顯微鏡... | 233 |
| 232. 眼鏡..... | 225 | 241. 雙眼鏡..... | 233 |
| 233. 由透鏡所造成之像... | 225 | 242. 天文望遠鏡及地文望
遠鏡..... | 234 |
| 234. 透鏡何故造像;屈折... | 227 | 243. 複顯微鏡..... | 235 |
| 235. 屈折率..... | 228 | 244. 分散..... | 236 |
| 236. 透鏡之公式..... | 230 | | |

245. 分光鏡	237	248. X線之性質.....	241
246. 光之遠折及波動說	239	249. 實用問題	242
247. X線管.....	240	摘要.....	243

第十八章 圖畫

250. 圖畫之種類.....	244	258. 活動影片之科學上之 應用.....	249
251. 照相器	244	259. 色彩畫	250
252. 相片如何製造.....	245	260. 餘色.....	251
253. 針孔照相器.....	246	261. 三色印刷.....	252
254. 照相雕刻術.....	246	262. 色盲症	253
255. 實體鏡	247	263. 實用問題	253
256. 映畫器	248	摘要.....	254
257. 活動影片	249		

第五編 音樂及遊戲

第十九章 音樂

264 音樂中之三要素	256	270. 笛及叫子.....	263
265. 音生於波動.....	257	271. 簧樂.....	264
266. 音階.....	259	272. 號筒及喇叭.....	265
267. 音階中之周數比	261	273. 倍音.....	265
268. 弦樂.....	262	274. 樂音之色	265
269. 音強.....	263	275. 諧和.....	266

276. 不諧和	267	278. 實用問題	268
277. 留聲機	267	摘要	269

第二十章 遊戲

279. 風箏	270	285. 曲線拋球法	280
280. 風箏之科學上之應用	271	286. 游泳	281
281. 鞦韆	272	287. 滑冰戲;復冰	282
282. 球棍之打擊中心	274	288. 旋轉之陀螺	283
283. 拋球	275	289. 實用問題	284
284. 加速運動之公式	278	摘要	285

附錄

A. 備考表	287	照表	295
B. 公式	290	D. 英文索引及英漢譯名對照表	309
C. 漢文索引及漢英譯名對照表			

物理學原理及其應用

第一編 運輸及交通

第一章 迅速運輸及交通之利益

1. 引言.

此書開端，先言運輸及交通，蓋其中有若干物理學之應用對於中國今日之統一之補助及勢力之增進最為切要也。上古帝國時代，旅行最迅速之方法，於陸無過於馬，於海無過於藉帆或櫓推進之船。遇有戰事，除舉峯火外，別無更迅速之交通報告敵人之接近。在帝國，總理萬幾者為皇帝一人。在民國，人民自治，國家之事即人民自己之事。用於昔之帝國為極完備之方法，用於今之民國則殊不適當。蓋在大國中，若交通遲緩，則事體之統一雖非不可能，然亦甚艱難。故古之民國疆域較小者方能存在。今欲建設疆域廣勢力強萬事統一之新民國，非應用迅速運輸及交通之新方法不可。

2. 改良運輸及交通所影響之變遷。

運輸及交通之新方法，應用於中國方為初步，然其影響於變遷者已經甚大。中國之電報已聯絡，如天網。任一省有地震或颶風發現，即刻可用電報報知其他各省而公佈之於報紙之上，火車或

輪船可因之而脫險。昔者，此鄉罹饑饉之災，他鄉有豐年之慶，運輸遲緩，不能迅速拯救災黎。今者，鐵路之貫通已變遷此種情形，饑饉之災已不若從前爲患之深，各省人民之互相爲利已較從前爲多，即國家之統一及民意之聯貫亦正在發展之傾向中也。

3. 遊歷與愛國。

中國國內，平原高原之廣濶，高山大河之狀麗，要隘之莊嚴，湖澤之華美，有價值之天然美景不可勝數。至於古人遺跡，如萬里長城，先哲墳墓，帝王宮殿，各處林立之古寺高塔，莫不饒有歷史上之興趣。昔者交通不便，國人之能參觀此種美景者爲數寥寥。今者旅行漸易，參觀之人數漸增，此種美景亦漸臻貴重，或畫成圖畫，或攝成影片，廣爲傳播，鄉間學童亦將知其爲國家之遺跡而寶貴之。故遊歷實爲發展愛國心及助國人謀國勢之擴大之一種方法。

4. 語言之統一。

旅行者少，各方言語之不相通，並不介意。交通既便，國人之往來各方者漸多，則方言各異，實感困苦。故國語之統一今方努力進行。國家之統一及國勢之增強，均可藉此發展。

5. 幣制之統一。

由運輸方法之改良所促成之另一種變遷，厥爲改良幣制。昔之遊歷國內者，以銀錠爲旅費，購物時必須切成碎塊，已感不便。且各處重量之單位不一，不便益甚。其後周遊之境界漸廣，銀圓乃通行於中國，銀圓比銀錠自較便利，然其種類太多，通用於此省者，至