大學叢書

水力學

張含英著

商務印書館發行

大學叢書

水力學

張含英著

中国科学技术大学图书馆藏

商務印書館發行

中華民國二十五年二月初版
中華民國二十五年六月再版

（61474精）

大學叢書（教本）

水力學一冊

每冊定價國幣
外埠酌加運費匯費

版權所有
翻印必究

著作者　張含英

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

（本書校對者陳忠杰）

序

水力學之在今日,其猶在過渡時期中乎!以言其源,則不出乎力學。故紐頓(Newton)之動律,均勢之定則,弗易也;達郎布(d'Alembert)之定理,質子之通性,無殊也。然而以流體之特狀,迥異乎固體。故其動靜之態,非普通力學所可賅也。自意大利諸賢倡於先,法英美德之學者繼其後,知基本定理之可貴也,多方實驗以證之;知繁複問題之難解也,精密計量以求之;故歐美各國水力實驗之室,蔚然羣起。迨及晚近,而察乎理者愈精,施諸用者益廣。其論流也,則有伏(Quiet),射(Shot),激(Turbulent)之別;其析理也,則有一至(One dimensional)二至(Two dimensional)三至(Three dimensional)之解;其爲法也,則製器造型以求不悖;其推而行之也,則小之一管之細,大之巨川之廣,得其用,求其效,莫不斯資。噫,吁嘻盛矣!而猶未也。夫水力學固多賴乎實驗,實驗以得公式,必不能脫系數之累,而所謂系數者,則百試而百不同,故歐美學者孜孜而不息者,求愈即眞而祛疑也。疑盡祛,則水力之學至矣;而今尚未至其時也。然以其所獲,致諸水工與水

器,已惠及民生溥矣。斯學之在吾國,可謂尚無萌芽。伊古及今,吾人對水之知識,寧有過於"決諸東則東流,決諸西則西流",及"搏而躍之,可使過顙"者乎?顧吾國人從事水利工作,已數千年。蓄瀉止均舍瀉之法,機輪磴車唧管之制,爲之者亦多矣;而何以無學?蘇子曰:"故夫三十年之間而無人能興水利者,其學亡也!"夫惟學亡,故中國言水利者紛紛而無一着實際。嗚呼!是可哀也已。今黨國以民生爲重,故於水利特加注重。各大學土木學系亦均重視水工。年來中央地方努力水利建設者,亦與日俱進。水利著作,亦勃然而興獨是於水利工程爲之基礎之水力學,則尚乏善本,可資學者鑽研;是則吾華水利界之大恥也。張子華甫有鑒及此,窮蒐廣集,以事著述,勤勤懇懇,二年於茲,而成一巨册。顏曰"水力學"。余觀之,燦然大備,可以爲研究水利之良助,可以爲從事水工之輿援,欣然而爲之序。

民國二十三年十二月二十日西京李儀祉

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

自　序

宇宙間水之質量甚廣,而與人類之關係亦至密;因需要之不同,而供給吾人應用之科學,亦隨之而異。如討論雨量,流量及其關係者,名之曰水象學(Hydrology);因雨量之不足,論及灌溉者,有灌溉學(Irrigation);因雨量過多,論及排水者,有排水學(Drainage);論及飲料及其他需要之供給者,有水給學(Water supply);論及汚水之處理者,有排汚學(Sewerage);論及河道之整理者,有河工學(River Regulation);論及防禦河水之泛濫者,有防洪學(Flood control);論及利用水力以發電者,有水電學(Hydro-electricity);論及水力建築者,有水力建築學(Hydraulic Construction)。各種之應用雖殊,然其根本之原理,則罔不基於水力學(Hydraulics)。本書之目的,乃專討論水力學中之一切根本原理,並略述其在工程上之應用。至於各工程專門之學科,及高深之純粹學理,則非本書之所應及矣。然登高自卑,行遠自邇,水力學實登堂入室之初步耳。

本書之編,純爲教科書之用;故敍述力求簡明,理論務

求完備,於本書不盡之處,皆附載參考書名,以便查考。更爲便於學者瞭解起見,多用圖表,以代文字。又工程師之願考究原理者,亦可作參考書之用。

教授時須與實驗相輔而行;蓋恐多數學生不明事實方面之意義而或目爲玄想之學科也。矧各公式中之係數多由實驗而得,如與實驗同時並進,既可輔助學生之瞭解,且可引起研究之興趣。

本書第十章略論水流之測量,第十二章略論水輪及抽水機,俾學者得一普通之概念,至其詳細理解及設計等,則暫從略,容於專書中論之。

本書譯用名詞,至爲審愼,茲所定者,均經編時詳加研核,認爲適當,方敢採用;且各附以英文原文,以便對照,俟名詞統一後,有未合者,再依照修改,以免紛歧。並於本書末附中西索引,以便檢閱。

又以歐美各國,所用之單位不同;本書所採用者,雖多英國制,然各重要公式中,亦多兼列萬國制單位,以供參考。於本書之末,並附錄水管之圖解法,萬國制單位之葛泰(Kutter)公式之表解法(英國制單位者已於書內述之),滿寧(Manning)公式之圖解法,及各國權度比較表,以資應用。

本書採用各書及雜誌之處,已於書中一一註明,對於下列各書,採取尤多,助我成書,至爲感荷,謹此致謝各著者。

1. King and Wisler—Hydraulics

2. Daugherty –Hydraulics

3. Slocum—Elements of Hydraulics

4. King—Hand book of Hydraulics

5. Schoder and Dawson—Hydraulics

本書編輯既竟,出版前幸得馬毓山君之校讀,並代爲製圖,臂助良多,並誌感謝。

再者,本書如有不完善或錯誤之處,尙希閱者予以教言,俾獲更正爲幸。

民國二十三年夏　　荷澤張含英序

目　錄

第一章　緒論……1

1. 固體與流體……1
2. 氣體與液體……1
3. 水力學之定義……2
4. 水之彈性……2
5. 水之密度……3
6. 比重……4
7. 流體壓力之方向……4
8. 黏滯性……5
9. 計算之精確度……5
10. 單位……6

第二章　靜壓力……8

11. 壓力之定義……8
12. 液體中壓力之變化……8
13. 等壓力之平面……10
14. 巴斯愷定律……10

15. 用液體之高度表示壓力……11
16. 氣壓……12
17. 氣壓計……13
18. 絕對及相對壓力……14
19. 眞空……15
20. 量壓力之儀器……16
21. 壓力之傳達……21
22. 虹吸……23
第三章 平面上之壓力……25
23. 平面面積之合壓力……25
24. 平面面積之壓力中心……27
25. 壓力中心之圖解……33
26. 壓力中心與重心之位置……34
27. 弧面上壓力之分量……36
28. 壩……38
29. 管筒……42
第四章 沈浮之物體……45
30. 亞基美德之定律……45
31. 浮力中心……46
32. 浮泛物體之平衡……47
33. 定傾中心之求法……48
第五章 流動學……53

34. 緒論……53
35. 磨擦力……54
36. 流量率……54
37. 等量流及等速流……55
38. 流量之連續……55
39. 流線及紊亂之流動……56
40. 能量及壓頭……56
41. 伯諾里定理……59
42. 伯諾里定理在靜力學上之應用……62
43. 伯諾里定理之應用……63
44. 萬洲里水流表……65
第六章　孔口與短管之水流……72
45. 定義……72
46. 射出水之性質……73
47. 孔口水流之基本公式……75
48. 孔口之係數……78
49. 行近速率之影響……83
50. 孔口中壓頭之損失……84
51. 射出水之途徑……85
52. 低壓頭之孔口……87
53. 收縮之阻止……90
54. 短管……91

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

55. 鳥嘴式之短管 ……94
56. 管嘴……95
57. 號筒式之短管 ……98
58. 包達管嘴 ……99
59. 內向之短管 ……101
60. 潛水孔口 ……103
61. 局部潛水孔口……105
62. 水門 ……106
63. 壓頭變化中之流量 ……107
第七章 缺口之水流……111
64. 定義 ……111
65. 水流之速率 ……115
66. 流量之理想公式 ……117
67. 缺口之係數 ……119
68. 有兩端收縮之缺口 ……123
69. 基本公式之變化 ……124
70. 銳緣缺口之公式 ……125
71. 缺口公式之討論 ……128
72. 三角形之缺口……130
73. 梯形之缺口 ……134
74. 西蒲來梯之缺口 ……134
75. 局部潛水缺口……135

76. 鈍緣缺口 ……139
77. 寬緣缺口 ……141
78. 缺口之測量 ……143
第八章　管之水流 ……147
79. 定義 ……147
80. 濕界線及水力徑 ……147
81. 管中之分界速率 ……148
82. 速率之分佈 ……151
83. 管中水流之能量 ……152
84. 管中水流之連續 ……153
85. 壓頭之損失 ……154
86. 水坡線 ……157
87. 磨擦之壓頭損失 ……158
88. 奢塞之公式 ……160
89. 韓森及威廉之公式 ……164
90. 管之公式之討論 ……165
91. 次要損失之研究 ……169
92. 在水坡線以上之水管 ……180
93. 枝管 ……182
94. 合併之水管 ……185
95. 不同直徑之水管 ……192
96. 管所傳達之功率 ……195

97. 接抽水機之水管 ……198
98. 管之種類及建造 ……199
第九章 河之水流 ……203
99. 定義 ……203
100. 濕界線及水力徑 ……204
101. 磨擦力及速率之分佈 ……204
102. 河中水流之能力 ……208
103. 河中水流之連續 ……208
104. 壓頭之損失 ……209
105. 水坡線或水面 ……211
106. 磨擦之壓頭損失 ……212
107. 奢塞之公式 ……213
108. 葛泰之公式 ……213
109. 滿寧之公式 ……216
110. 伯森之公式 ……218
111. 河流公式之比較 ……219
112. 水面詳論 ……226
113. 天然之河流 ……232
114. 最大有效率之橫截面 ……233
115. 圓形及卵形之橫截面 ……237
116. 不等速流 ……240
117. 逆積水 ……243

118. 枝流 ……245
第十章　水流之測量……249
119. 緒論 ……249
120. 測量速率之儀器 ……250
121. 流速儀測量法……256
122. 皮脫梯管測量法 ……260
123. 浮標之測量法……261
124. 移動布屏測量法 ……262
125. 顏色體測量法……263
126. 化學測流法 ……264
127. 河流之統計 ……265
128. 測站之選擇 ……267
129. 流量弧……269
第十一章　動力學……274
130. 牛頓之定律 ……274
131. 牛頓定律之討論 ……274
132. 相對及絕對速率 ……277
133. 射出水之垂直衝擊 ……278
134. 射出水對於弧面之衝擊 ……279
135. 對於移動水輪翼之工作 ……282
136. 一水輪翼之最大效率……286
137. 連續水輪翼之最大效率 ……287

138. 撞擊輪……287
139. 撞擊輪吸收之工作……288
140. 射出水對於平衡水箱之影響……289
141. 反擊水輪……291
142. 巴克水磨……291
143. 水流施於直管之壓力……292
144. 水流施於屈管之壓力……294
145. 管中之水錘……296
146. 最大水錘之公式……303
147. 壓力波浪傳達之速度……306
148. 水門緩閉時所發生之水錘……307
第十二章 水輪及抽水機……310
149. 緒論……310
150. 水力原動機之分類……310
151. 水流及重力輪……312
152. 撞擊輪之皮爾頓式……313
153. 皮爾頓式水輪之效率……317
154. 撞擊輪之蓋魯德式……317
155. 蓋魯德式水輪之功率及效率……318
156. 反擊水輪……322
157 反擊輪之美國式……323
158. 吸水管之應用……329

159. 水輪之裝置 ……331
160. 水輪之設計 ……333
161. 主動輪及反擊輪 ……334
162. 速之準則 ……334
163. 容量之準則 ……336
164. 特性速 ……337
165. 比流量 ……339
166. 比功率 ……339
167. 比速 ……340
168. 特性速與比速之關係 ……340
169. 反擊輪之分類 ……340
170. 設計之例題 ……341
171. 撞擊輪之特性 ……346
172. 抽水機之分類 ……351
173. 排水式抽水機 ……351
174. 離心式抽水機之歷史及分類 ……352
175. 工作之理論 ……353
176. 推行輪及螺旋箱 ……355
177. 傳播翼 ……356
178. 複級抽水機 ……358
179. 抽水機所生之壓力 ……358
180. 推行輪之特性 ……361

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com