# 實用土木工程學

上海商務印書館藏書

中國科學社工程叢書

# 實用土木工程學

第四冊

# 道路學

BY
AUSTIN T. BYRNE
*Civil Engineer*

譯述者

沈寶璋

中國科學圖書儀器公司發行

中國科學社工程叢書

實用土木工程學

第四冊

道路學

民國二十九年三月初版
民國卅五年十一月六版

版權所有　翻印必究

原著者　Austin T. Byrne
譯述者　沈寶璋
主編者　汪胡楨　顧世楫
發行者　楊孝述
發行所　中國科學圖書儀器公司
上海中正中路六四九號
分公司　南京廣州重慶北平漢口
印刷所　中國科學圖書儀器公司

（稅2000）

# 序

中國科學社負發揚科學文化之使命,近年來經本社出版之科學書籍,雖已逐漸增多,惟尚無獨成系統之專著,而於應用科學方面,尤感缺乏,爰有編譯工程叢書之議,藉以弭此缺憾。但工程學門類至繁,從事編譯,豈屬率爾操觚所能濟事,其未能早日見諸實行者,經費與人才之困難,實爲其主要原因。

民國二十七年春,本社雖處於特殊環境之中,惟出版事業尚未受若何影響。是時社友汪胡楨,顧世楫等適來海上。諸君之於土木工程學,造詣甚深,且在工程界任職歷二十餘年,久著勞績,其於著述之事,亦深感興趣而遊刃有餘。故經本社理事會議決,以主編實用土木工程學之事任之,而爲本社發行工程叢書之嚆矢。

土木工程學雖僅屬工程學之一門,惟其範圍之廣,效用之宏,遠非其他任何工程學所可比擬。即在國家承平之日,凡屬發展交通,水利;改良衞生,市政之事,幾無一非土木工程師是賴。他日戰事結束,百端待舉,其最感迫切而需要者,恐更無過於土木工程學範圍內之各項建設,良以其有關國計民生,至爲深切。本社

乘此時機,特先以此書問世,亦所以稍爲國家貢獻於萬一耳。

此書係以美國技術學會之土木工程叢書最新版本(一九三八年版)爲藍本,而從事迻譯,經年餘之努力,始克有所成就,今擬先後出版者凡十餘種,關於本書之性質,及編譯之經過,另有弁言,以爲讀者介紹,茲不多贅。惟此書既以實用爲主,故不涉高深理論,幸讀者勿以其淺顯爲病。蓋土木工程學之任何門類,俱可輯爲專書,苟不厭求詳,則雖累數十册而未能盡。此非本社發行工程叢書之原意,且在今日之吾國學術界,亦暫無此需要焉。

民國二十九年一月　　楊孝述

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

# 弁　言

土木工程學宏博淵深,門類至富。自測量力學等基本學科起,以至交通,水利,衛生,結構諸專門學科止,標舉其名,何慮數十餘種。而每一學科之西文著述,浩如烟海,卽在吾國出版界,屬於土木工程學之著述及譯本,近年亦日見增多。但各書之程度不齊,詳略互異,其能彙聚土木工程學各科於一書,自成系統,以供學子自修或初學入門之用者,尙不多覯。西文書籍中之各種土木工程師袖珍手冊,雖包羅宏富,應有盡有,但咸係供參考之需,不宜初學及自修之用,且求之國內,尙未見有從事著譯此種書籍者。

以吾國學術界目前之需要而論,與其多出博雅精深之理論書籍,無甯印行切合實用之專門著述,庶學校中得取爲教材,自修者可資以研究,旣免西文扞格之苦,而深得舉一反三之樂。中國科學社之發行工程叢書,其要旨殆亦在是。同人等受命主編實用土木工程學,未嘗忽視此意;惟自慚譾陋,若從事撰著,誠恐剪裁難期盡當,爰經審愼選定美國技術學會出版之土木工程叢書,作爲譯述之藍本。是書之優點,卽在注重實用,避免高深理論,其引用數學之處,僅及三角法

爲止,使讀者極易了解。惟有關實用之公式及圖表,仍多盡量採入,以資參考。書中舉例固力求明顯,且凡遇應用計算方法處,恆附以若干習題,以備觀摩。全書七冊,計附圖一千六百餘幅,尤爲他書所罕有,故極適宜於作爲教本及自修課本之用。凡此種種,讀者當能自行評定其價值,毋待同人等之絮述焉。

本書在美國學術界久居重要地位,其執筆者不下十餘人,或係富有經驗之領袖工程師,或爲著名大學之專科教授,無一非著作等身爲工程界知名之士,故能出其餘緒,删蕪存要,而成此極有價值之鉅著。是書之最早版本,刊行於一九〇八年,去今蓋已三十年矣。歷年屢經增損,不知已再版若干次,今本書所採用者,乃一九三八年之最新版本,凡七鉅冊,其內容如下:

第一冊　平面測量學,一工程契約及規範,

第二冊　材料力學,一靜力學,一道路學,

第三冊　鋼建築學,

第四冊　屋架結構,一橋梁工程學

第五冊　混凝土工程學,

第六冊　水力學,一給水工程學,一溝渠工程學,

第七冊　鐵路工程學,一土工學。

按此七冊之內容,似係偏重於量之區分,故不甚與修學之先後程序相合。今酌加更改,以基本學科列於首,並將水力學與靜力學合成一冊,其餘可分者則

分之,計得十二冊,而定爲下列之次序:

第一冊　靜力學及水力學,

第二冊　材料力學,

第三冊　平面測量學,

第四冊　道路學,

第五冊　鐵路工程學,

第六冊　土工學,

第七冊　給水工程學,

第八冊　溝渠工程學,

第九冊　混凝土工程學,

第十冊　鋼建築學,

第十一冊　房屋及橋梁工程學,

第十二冊　工程契約及規範。

在此十二冊中,凡屬土木工程學之主要學科,固已大致具備,惟此最新版本,已删去河道,海港,水力發電及灌溉等數種。同人等力所能及,尙擬繼續搜採名著,次第譯述,以成全帙。

原書因非出於一人手筆,故在編制方面不盡劃一,且不另分章,亦無詳細目錄,檢查時稍感不便。故現已於譯本中一律爲之區分章節,製成詳備之目錄,置於每書之首,而原書所附之索引,則予删除。

在譯書之過程中,以選定專門名詞爲最感困難之事,蓋國內關於學術上之譯名,尙未統一,尤以土木

工程學之門類既繁,名詞特多,其中雖有若干譯名,已爲先進著作家所引用,但尙多紛歧,難資依據。同人等爲集思廣益起見,曾經數十次之集會商討,並決定儘量採用敎育部已經公佈之各項專門名詞,其未備者,則由同人等審愼擬定,務使全書前後一致。雖未敢云至當,但已確盡一番攷慮抉擇之功,或足爲統一土木工程學專門名詞之濫觴。玆爲便於讀者檢查起見,另列中英文譯名對照表於每書之末。俟全書殺青以後,當再按英文字母次序,編印土木工程學辭彙,以供國內工程家之參考。至於書中之地名及人名,則概從音譯,以商務印書館出版之標準漢譯外國地名人名表爲準則,以期一律。其在書中所見者,亦列對照表,附於書後。

原書關於度量衡單位,均係英制,雖猶爲吾國工程界所通用,但與普通敎本中所採用之米制不合,讀者或將引爲不便。爰經另編簡明之單位換算表,刊於每書之首頁,以便推算。

工程書籍中之算式及符號,恆較其他書籍爲多。稍有謬誤,每使讀者思索竟日而不明源委。其切於實用之表式,尤不容有一數字或甚至一小數點之誤列,致發生重大之紛擾。本書關於印稿校對之事,係由主編者與譯者反覆爲之,雖未敢云絕無魯魚亥豕之誤,但已盡最大努力,使印刷上之錯誤減至極少。卽原書

中偶有算式及符號數字等錯誤,亦一一爲之糾正。此雖細節,但亦所以表示同人等鄭重將事之微意,故樂爲讀者告焉。

同人等聞見有限,疵謬之處在所難免,倘蒙讀者賜予匡敎,不勝感幸。

民國二十九年一月,上海　　汪胡楨　顧世楫

# 譯者贅言

近年吾國各省築路之風大起,都市街道亦均注意改良,此誠物質建設之良好現象。惟任何建設須以國防與國家經濟爲前提,苟不以國防爲前提,則其結果徒足以資敵,而無裨于國事。此次中日戰爭,沿海各省遭禍之慘,以及腹地各省毀路之惟恐不速,未始非由於公路計劃之不能與國防計劃相呼應耳!如不以國家經濟爲前提,則所謂公路者,僅爲運輸舶來品之孔道,初無與於本國貨產之集散,所謂市街者,徒爲奢侈之點綴品,初無裨於人民之生產,凡此皆誦習道路學之前,不可不愼思而明辨之也。

本書以研究道路與市街之測量設計建築爲要旨,分爲兩篇。前篇首述道路與車輛之關係,繼述道路之測量與設計方法,最後則敘述道路之建築法。後篇則專論都市之街道。以本書旨在實用,故於築路材料之選擇,工具機器之使用,路基路面之構成,咸不憚繁瑣,詳加闡述,所附插圖亦均極淸晰,使讀者如觀實物,於心目中造成明確之概念也。

民國二十九年一月　　沈寶璋

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

# 原　序

人類之工作,在工程各部門內,其驚奇偉大與莊嚴,殆無過於土木工程師矣。夫有土木工程師,庶幾向視爲無法飛渡之天塹,可以架橋跨越;建摩雲之鋼構,俾建築藝術家得以踵事增華;穿隧重巒,不差累黍;登山涉水,探測人跡未到之境域;他若建築巴拿馬運河,箭石壩,羅斯福壩,水廠濾池及一切公共工程,幾無一非土木工程師之偉績。

鑒於土木工程之重要性,及以清晰通俗文字陳述此廣大領域內一切理論與實際發展之需要,始引起出版者以編纂此巨著之旨趣。出版者之宗旨,在乎供給曾受訓練之工程師以權威之資料,俾易解決當前之問題,並使有志向學之士,得了然于近代之發展以急起直追也。

土木工程書籍,汗牛充棟,瀏覽匪易。此書說理力求簡賅,術語力求減少,重複之章節竭力删除,輯爲七冊,便於攜帶,附有索引,以利查檢,凡此均欲使適合讀者之需要耳。

本書在技術文學界之地位,久已爲世人所推崇,一致認爲標準之參考書,茲出版者,復不惜煩費,加以

修正,務使包羅益廣而效用益宏也。

在結語中,應向編著諸君子深致謝意。諸君子咸屬富有經驗之工程師與教育界知名之士,本書之得以問世,皆其努力協助之所賜也。

# 道路學目錄

## 第一篇　鄉道及大道


頁數

第一章　車輛移動之阻力……1

1.　牽引阻力……1

2.　牽引力及坡度……7

3.　輪軸摩擦力……11

4.　空氣阻力……13

第二章　路綫之規定……14

第一節　踏勘……14

5.　踏勘之目的……14

6.　考慮之點……15

7.　應用儀器……15

第二節　初步測量……16

8.　考察地形……16

9.　地形測量……16

10.　地圖……21

11.　備忘錄……23

12.　橋位……23

第三節　路綫之最後選定……23

13.　有關選擇之因素……23

（甲）　標準狀況之處理

14.　連接同一山谷內或相鄰山谷內之兩鎮市……24

15.　中間鎮市之處理……26

16.　山嶺道路之處理……26

17.　道路之定綫……28

（乙）　選擇路綫之詳細事項

18.　最後定綫……30

19.　施工縱截面圖……31

20.　坡度……32

21.　靜止角……32

22.　坡度問題……33

第三章　初步道路建築法……37

第一節　寬度及橫面綫……37

23.　道路之寬度……37

24.　橫面綫……38

第二節 排水……39
25. 排水之方式……39
(甲) 路面下排水
26. 土壤之性質……40
27. 排水溝之地位……40
28. 排水溝之適當降度……41
29. 排水溝所用之材料……41
30. 排水溝之大小……43
31. 沈砂池……43
32. 溝管橫頭之掩護……43
33. 溝管出口處……43
34. 傍渠……44
(乙) 地面排水
35. 傍渠及側溝……44
36. 切坡發現泉水之處理……45
37. 山邊道路之排水……46
38. 內側溝與外側溝……46
39. 攔水埂……47
第三節 涵洞……47
40. 涵洞之作用……47
41. 有關涵洞設計之因子……47
(甲) 涵洞之型式
42. 普通分類……49
43. 陶管涵洞……50
44. 鐵管涵洞……52
45. 箱式涵洞……52
46. 拱形涵洞……53
47. 短跨度橋用作涵洞……54
第四節 土工……55
48. 挖及填之平衡……55
49. 側坡……56
50. 土方之縮小……57
51. 土工之分類……58
52. 土工之實施……59
53. 築成填土路基之方法……59
第五節 造路之工具……61
54. 鋤……61
55. 清除器……62
56. 鏟……62
57. 犂……62
58. 括土箕……63
59. 手車……64
60. 兩輪車……66
61. 傾卸車……67
62. 傾卸軌車……67
63. 築路機……67
64. 路面器……72
65. 挖溝用具……73

66. 灑水車……73
67. 路滾……74
68. 耙路機……75
第四章　天然土路……76
69. 土路……76
70. 砂路……78
71. 砂泥路……78
72. 應用油類於砂及礫之土壤……79
第五章　特種路面之道路……81
73. 路面之要素……81
第一節　基層……81
74 基層之材料……81
75. 厚度……81
76. 基層之布置……82
77. 常用基層之式樣……83
第二節　磨耗面……84
78. 磨耗面之作用……84
79. 厚度……84
80. 磨耗面之種類……84
（甲）礫路
81. 礫……85
82. 礫之整備……85
83. 礫之舖填……86
84. 修養……87
（乙）碎石路
85. 築法……87
86. 石質……88
87. 岩石之試驗……91
88. 岩石之種類……93
89. 石塊之形式及大小……94
90. 碎石之厚度……94
91. 鋪填碎石……94
92. 碎石之壓實……94
93. 馬卡達姆及泰而福德路灰塵之制止……97
（丙）粗瀝青馬卡達姆路
94. 粗瀝青馬卡達姆之特點……100
95. 建築法……100
96. 別秋瀝……104
97. 阿彌薩……104
98. 岩瀝青……104
99. 粗瀝青材料之定義……105
100. 粗瀝青膠灰……105
101. 瀝青煤油……106
102. 粗瀝青材料之試驗……107
（丁）混凝土路面

103. 建築法……107
104. 材料……109
105. 脹縮縫……109
106. 鋼筋混凝土路面……109
107. 混凝土用粗瀝青面……109
108. 成塊或立方塊路面……109

第六章 道路之修養及改善……111
109. 碎石路之修理及養護……111
110. 養路之組織……111
111. 已成道路之改善……112
112. 行車之調查……113

## 第二篇 城市街道及公路

第七章 城市街道……115
113. 城市街道之布置……115
114. 街道之寬度……115
115. 街道之坡度……116
116. 橫面綫或路冠……120
117. 街道之排水……121

第八章 城市街道之基層 124
118. 基層之要素……124
119. 混凝土基層……125

第九章 石塊路面……127
120. 石塊路面之取材……127
121. 石料……127
122. 圓石鋪路……128
123. 比利時石塊路面……128
124. 花崗石塊路面……129
125. 石塊……130
126. 鋪石塊之方式……131
127. 基層……133
128. 墊層……133
129. 石塊鋪法……133
130. 夯實……133
131. 石縫之塡塞料……134
132. 斜坡上之石塊路面……135

第九章 磚鋪路面……137
133. 磚之品性……137
134. 鋪路磚之試驗……140
135. 磚鋪路面之優劣……141
136. 基層……141
137. 砂層……141
138. 鋪法……142

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com