

實用
土木工程學



中國科學社工程叢書
實用土木工程學
第八冊

溝渠工程學

BY
ANSON MARSTON,
Professor of Civil Engineering, Iowa State College,
&
THOMAS FLEMING, JR.,
Vice President, Oil Well Supply Company, Pittsburgh

譯 述 者

顧 世 楫



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
第八冊

溝渠工程學

民國二十九年七月出版

每冊

版權所有 翻印必究

原著者	Anson Marston, & Thomas Fleming, Jr.,		
譯述者	顧	世	楫
主編者	汪 胡 楨	顧 世	楫
發行者	楊	孝	述

上海亞爾培路中國科學社

發行所	中國科學圖書儀器公司
印刷所	上海福煦路649號

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，惟尙無獨成系統之專著，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，惟出版事業尙未受若何影響。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、改良衛生、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，而從事逐譯，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，則雖累數十冊而未能盡。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

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，即在吾國出版界，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，尙不多觀。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，既免西文扞格之苦，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，爰經審慎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，即在注重實用，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，刪蕪存要，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，已刪去河道、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，則予刪除。

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，並決定儘量採用教育部已經公佈之各項專門名詞，其未備者，則由同人等審慎擬定，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。茲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，但與普通教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，刊於每書之末頁，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。即原書

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,倘蒙讀者賜予匡教,不勝感幸。

民國二十九年一月,上海 汪胡楨 顧世楫

譯 者 贅 言

溝渠工程亦名排污工程，大都設施於城市，而與給水工程合稱衛生工程者是也。亦有以給水工程名曰上水道工程，排污工程名曰下水道工程，其名雖異，其實則同。惟據譯者之意，則所謂排污工程，實兼指排除陣雨之水而言，況尚有所謂農田或陸地排水工程，則更與污水無涉，故仍沿本書原名而稱之曰溝渠工程學。

本書原文係分二篇，惟第二篇中關於污物之處理部分，顯與其他部分性質不同，且原著者亦另易一人，與上文不相連貫，故經譯者分之成二，而列為第三篇。

本書關於污水渠之設計施工，雖僅涉大概，但頗合實際之需要，如設計則備有數種圖表，可資參考，而施工則附有詳細規範，足供實地採用。至於污物之處理，手續本極繁複，有賴於有機化學及生物學輔助之處實多，非此簡短之篇幅所能詳述，故僅略論其佈置之概要而已。讀者苟有致用之機會，自當再行求之於專藉而作進一步之研究焉。

民國二十九年七月

顧世楫

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，重複之章節竭力刪除，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。

溝渠工程學目錄

第一篇

頁數

第一章 緒論..... 1

1. 定義概述及討論..... 1

2. 歷史上之檢討..... 3

3. 排污法及排水法之重要並
其價值..... 6

第二章 排污之方法..... 8

4. 野廁..... 8

5. 污水坑..... 8

6. 乾廁..... 9

7. 用馬桶法..... 9

8. 用氣壓法..... 10

9. 焚化法..... 10

10. 帶水運送法..... 11

11. 合併制度..... 11

12. 分立制度..... 11

13. 合併制與分立制之比較..... 11

第三章 污水渠之概況..... 15

14. 污水渠之種類..... 15

15. 污水渠之概述..... 17

16. 污水渠之位置..... 18

17. 衛生污水渠置於街道或後
巷之利弊..... 19

18. 污水渠之深度..... 20

19. 副水溝..... 21

20. 住宅連接管..... 22

21. 工人洞..... 24

22. 燈照洞..... 25

23. 沖洗櫃..... 26

24. 自動沖洗虹吸管..... 29

25. 污水渠之人工沖洗..... 30

26. 污水渠之通氣..... 31

27. 街道進水口及集水池..... 32

28. 仰虹吸管..... 34

29. 污水渠系統之出路..... 35

30. 污物之處理..... 36

第四章 污水渠之材料及橫 截面..... 37

31. 污水渠之材料..... 37

32. 煉泥污水管	38
33. 污水管之接合	40
34. 膠灰製污水管	41
35. 大污水渠之標準橫截面	42
36. 大污水渠之接合室	44
37. 磚砌污水渠	45
38. 混凝土污水渠	47

第五章 計算污水渠內水流

之公式及曲線圖

	49
39. 計算污水渠內水流之公式	49
40. 圓形管渠滿流時之流量及 速度曲線圖	51
41. 圓形磚砌或混凝土渠滿流 時之流量及速度曲線圖	54
42. 蛋形磚砌或混凝土渠滿流 時之流量及速度曲線圖	57
43. 圓形污水渠中水流深度不 同時之流量及速度曲線 圖	59
44. 蛋形污水渠中水流深度不	

同時之流量及速度曲線

圖 62

45. 應用圖 27 至 31 之普通習
題 65

46. 污水渠中水流定律摘要 67

第六章 分立衛生污水渠之

尺度及最小坡度

之計算 69

47. 衛生污水渠之最小尺度 69

48. 分立衛生污水渠之最小坡
度及速度 70

49. 計算衛生上污物之普通解
釋 71

50. 估計使用衛生污水渠人口
之方法 72

51. 應用消費水量之統計求每
人衛生上污物之流量 74

52. 應用污水渠中之流量測驗
求每人衛生上污物之流
量 75

53. 衛生污水渠所需之容量用
以適應流率之變遷 76

54. 衛生污水渠中之地下水 78

55. 計算分立衛生污水渠尺度

方法摘要	78
------	----

摘要	96
----	----

56. 衛生污水渠所需之尺度表	
	81

67. 普通習題	97
----------	----

57. 設計分立衛生污水渠實用	
上之例題	83

第二篇

第七章 陣雨及合併污水渠 之尺度及最小坡 度之計算

58. 陣雨及合併污水渠係用同	
一方法計算	85

59. 陣雨及合併污水渠之最小	
尺度	85

60. 陣雨及合併污水渠之最小	
坡度	85

61. 計算陣雨污水量之普通解	
釋	86

62. 集合時間之計算	89
-------------	----

63. 計算相當於集合時間之降	
雨率	90

64. 計算污水渠排水區域內透	
水面積與不透水面積之	
百分數	91

65. 計算逕流量之百分數	94
---------------	----

66. 計算陣雨污水渠尺度方法	
-----------------	--

第八章 排水溝及副水溝

68. 排水溝之普通討論	99
--------------	----

69. 排水系統之規劃及施工	99
----------------	----

70. 瓦筒排水溝之契約及施工	
規程	100

71. 瓦筒排水溝之利點	103
--------------	-----

71-a. 鉅大明溝之利點	104
---------------	-----

72. 計算瓦筒排水溝尺度之方	
法	104

73. 計算排水明溝尺度之方法	
	106

74. 計算污水渠所附副水溝尺	
度之方法	107

75. 瓦筒地下排水溝之用費	110
----------------	-----

75-a. 排水明溝之用費	111
---------------	-----

第九章 住宅內之排污法

76. 定義及普通說明	112
-------------	-----

77. 住宅污水渠	113
-----------	-----

78. 住宅內裝設水管之普通原	
理	113

79. 聯水管	114
80. 曲頸	115
81. 通氣管	115

第十章 污水渠之用費及其

付款方法 116

82. 污水渠用費之初步估計	116
83. 管形污水渠之用費	116
84. 磚砌污水渠之用費	120
85. 混凝土污水渠之用費	122
86. 工人洞, 合併工人洞與沖 洗櫃, 沖洗櫃, 燈照洞及 深挖之住宅連接管之用 費	123
87. 工程管理費及意外費	124
88. 習題	124
89. 污水渠付款之方法	125

第十一章 排污法所用圖樣及

規程之準備 127

90. 污水渠之勘查	127
91. 污水渠規劃所需之測量	128
92. 排污法之圖樣	130
93. 污水渠之規程	134

a. 包工通知書

b. 投標說明書及普通規程

c. 材料

d. 灰砂漿及混凝土

e. 掘壕敷管及還填

f. 工人洞及其他附屬物

g. 污物處理廠之規程

h. 標單式樣

94. 污水渠契約式樣	148
-------------	-----

95. 污水渠契約之保證書式樣	150
-----------------	-----

第十二章 污水渠之施工 151

96. 污水渠契約之招標	151
--------------	-----

97. 污水渠施工時工程隊之組 織	151
----------------------	-----

98. 污水渠之放樣	152
------------	-----

99. 掘壕及還填	153
-----------	-----

100. 覆板	154
---------	-----

101. 管之敷設	155
-----------	-----

102. 磚砌污水渠之施工	155
---------------	-----

103. 污水渠施工之記錄	156
---------------	-----

第十三章 污水渠之養護 159

104. 排污系統須妥慎維護其在 良好情形	159
--------------------------	-----

105. 污水渠法令, 准許書及紀 錄	159
------------------------	-----