

基礎工程學

Foundation Engineering

A. R. Jumikis 原著

唐 山 編譯

大中國圖書公司印行

大學用書

基礎工程學

Foundation Engineering

原著：A.R.Jumikis

譯者：唐

大中國圖書公司印行

版權所有・翻印必究

編譯者：唐 山
發行人：薛 瑜
出版者：大中國圖書公司
印刷者：台北市重慶南路一段66號
電話：3111487 郵劃：2619號
登記證：局版台業字第0653號
中華民國六十五年六月初版
基本定價八元

編號：678

原 序

本書旨在作為一本初高級水準基礎工程學方面供一學期使用的教科書。今天，基礎工程學需要大量基本觀和原理，才能使結構基礎及其要件作安全及經濟的設計。因此，本書的目的乃在為土木工程方面的學生設定其第一階段在設計上一些重要的原理和方法，使用材料與實用土壤力學並無矛盾之處。

由於篇幅限制，本書欲包括整個基礎工程及其設計細節，實不可能。不過，相信本書的內容，在引導讀者進入基礎工程所必需的最低限度的知識，應無問題。本書內容包含

1. 對基礎工程上若干歷史性的角色作一簡述。
2. 對乾燥環境鋪放基礎在開挖及圍堰應有的準備作一說明。
3. 提示淺基礎的原則。
4. 深基礎分析——開口、浮式及氣壓沉箱與樁。
5. 對基礎工程若干特殊問題，諸如橋墩四周河床冲刷及地震對基礎影響，提出扼要討論。

以大學生的數學和力學，土木工程系的學生在把握和領悟基礎設計原理方面，應無困難，本書所使用的基本分析觀念旨在對結構基礎要件之設計，奠定堅固基礎。

本書雖然主要在供土木工程系學生使用，但對於從事施工方面的土木工程技術人員，亦可成功使用。此外，本書亦可供基礎工程方面自修者及從事實務者的參考。每一章都包括設計示例。

希望本書對於尋求基礎工程方面的讀者獲得其初步知識，有所裨

益，並能鼓舞他們繼續朝這方面研究。工程學不能保持靜態。

ALFREDS R. JUMIKIS

University Heights

New Brunswick, New Jersey

May, 1971

譯者序

基礎工程學在土木工程方面的重要性，不待譯者贅言。本書作者朱米克氏（Alfreds R. Jumikis）為美國Rutgers大學及紐澤西州立大學土木工程系教授。朱氏畢業於Riga的Latvia大學，獲得該大學工程科學博士學位，從Vienna的科技大學獲得科技工程學博士學位，最近又從德國Stuttgart大學獲得工程學博士學位，他的博士論文，都在土壤力學及基礎工程學研究方面。

朱氏的大學教學生涯，包括Latvia、Delaware及Rutgers等大學。他曾經在美國及國際雜誌發表其研究心得，並且曾三度蒙國家科學基金會（National Science Foundation）頒獎，以酬庸他在土壤霜凍作用的研究。Latvian人文基金會曾二次對朱氏在科技方面的成就，頒贈獎金。朱氏榮登1970年美國傑出教育家名錄中。朱氏亦為紐約及紐澤西州若干工業界的顧問；此外，他還著有五本有關土壤力學的書，兩本土壤熱力學，四本討論土壤中應力分布、土壓係數等。著述可謂豐富。

朱氏分別在德拉瓦、紐澤西、及紐約登記為職業工程師。自1955年以來，他曾為許多職業及大學學會的會員，與美國工程師學會首都分會基礎與土壤力學部門主席等，其學識豐碩受人景仰，可以概見。

譯者翻譯本書，殊感榮幸，惜因身負學校行政工作，譯文缺失在意料之中，敬祈先進不吝指正。

唐 山

六十三年十二月

基礎工程學

目 錄

原 序	1
譯者序	3
第一篇 基礎工程學概念	1
第一章 導 論	1
1 - 1 土木工程師的法定責任	1
1 - 2 如何研究基礎工程學	1
1 - 3 基礎的定義	3
1 - 4 基礎的目的	3
1 - 5 基礎專門名詞	3
1 - 6 基礎工程學	4
1 - 7 基礎之一般分類	5
第二章 基礎工程的歷史備忘錄	8
2 - 1 一般事項	8
2 - 2 古代的基礎工程	8
2 - 3 羅馬時代的基礎	11
2 - 4 中世紀的基礎	14

2-5	15～17世紀的基礎	15
2-6	18世紀迄今的基礎	15
2-7	基礎工程歷史回顧的意見	16
	參考書	16
第三章 基礎種類的選擇		19
3-1	基礎的條件	19
3-2	基礎種類之選擇	20
3-3	基礎設計一般程序	29
第四章 力		37
4-1	作用於基礎上之力	37
4-2	側面土壓力	39
4-3	單位土重	40
4-4	內摩擦角、內聚力、牆摩擦力	42
4-5	上舉壓力、噴泉水壓、滲流壓力	46
4-6	冰壓力	52
4-7	地震力	53
4-8	土壤及岩石安全承載力	55
4-9	承載力(承力)	56
4-10	極限承力方程式之特殊化	58
4-11	深基礎土壤承力	60
4-12	土壤許可承力	62
4-13	標準貫入阻力試驗	62

4 - 14 砂上基礎、淺基礎、獨立基礎	69
4 - 15 黏土上基礎、淺基礎、黏土上個別基脚	77
4 - 16 泥上基礎、淺基礎、泥上個別基脚	85
4 - 17 岩石上基礎	89
4 - 18 基礎工程中的安全因數	91
結 論	99
參考書	100
 第二篇 開挖與圍堰	 106
 第五章 開 挖	 106
5 - 1 奠定基礎開挖的重要性	106
5 - 2 開口分級開挖之最大無支承深度	108
5 - 3 開挖岸之保護	111
5 - 4 板 樁	114
5 - 5 護板上之側向土壓力	122
5 - 6 等軸向壓力拉條之間隔	125
5 - 7 支撐靜力學	126
參考書	127
問 題	128
練習題	128
 第六章 板 樁	 133
6 - 1 前 言	133
6 - 2 板樁有關分析	135
6 - 3 錨板樁	137

6 - 4	自由懸臂板樁之計算 (習慣法)	138
6 - 5	自由懸臂板樁之計算 (H. Blum 法)	140
6 - 6	負擔主動土壓之懸臂板樁	144
6 - 7	根據 Blum 氏具主動土壓懸臂板樁之計算	145
6 - 8	錨板樁	151
6 - 9	自由土支法	152
6 - 10	壓 力	153
6 - 11	力矩遞減法	161
6 - 12	固定土支法	164
6 - 13	相當梁之概念	165
6 - 14	反作用力 R_r 之決定	166
6 - 15	d_1 之決定	167
6 - 16	彎力矩	169
6 - 17	田氏錨板樁系	170
6 - 18	錨拉力	171
6 - 19	錨塊之安置	171
6 - 20	作用於錨牆上之力	175
6 - 21	被動土楔垂直面上之摩擦力 R_L	177
6 - 22	板樁錨牆土壤系統之穩定性	179
6 - 23	錨之長度	180
6 - 24	橫撐	181
	參考書	181
	問 題	183
第七章	圓 堰	185
7 - 1	定義與分類	185

7-2	土圍堰、堆石圍堰·····	186
7-3	土圍堰之安定條件·····	188
7-4	單牆板樁圍堰·····	189
7-5	陸地圍堰·····	192
7-6	雙牆板樁圍堰·····	195
7-7	不除水之混凝土澆灌·····	199
7-8	岩石上之圍堰·····	203
7-9	土上之圍堰·····	207
7-10	板樁打入深度·····	213
7-11	板樁之撓曲·····	215
	參考書·····	219
	問 題·····	220
第八章 格形圍堰·····		221
8-1	格形圍堰之形式與用途·····	221
8-2	弓式格形圍堰·····	221
8-3	圓式格形圍堰·····	224
8-4	靜力系與格形圍堰設計必備知識·····	226
8-5	岩石上之格形圍堰·····	229
8-6	在厚沉積砂上建造格形圍堰的安定性·····	242
8-7	建在厚且均質之黏土沉積上的格形圍堰安定性·····	244
8-8	馬草葉格形圍堰·····	252
8-9	圓式格形圍堰分析示例·····	252
	參考書·····	258
	問 題·····	259
	練習題·····	259

第九章 開挖之除水	261
9-1 除水方法	261
9-2 流入水量	262
9-3 降低地下水位	269
9-4 抽水機容量	280
9-5 電滲透	288
9-6 由水力震動之土壤擊實	292
9-7 土壤穩定	295
9-8 灌漿	295
9-9 土壤的化學凝固	300
9-10 土壤的人造冰凍	305
9-11 心型黏液溝法	308
9-12 砂樁	315
參考書	317
問題	321

等三篇 淺基礎 325

第十章 淺基礎及基脚	325
10-1 基礎與基脚分類	325
10-2 淺基礎之分類	325
10-3 淺基礎之深度	332
10-4 基礎最小(臨界)深度之計算	337
10-5 淺基礎之鋪置	338
10-6 中心載荷素混凝土方形基脚之計算	345

10 - 7	偏心載荷基脚之計算.....	347
10 - 8	斜合力載荷.....	353
10 - 9	抵抗滑動之穩定性.....	354
10 - 10	雙向偏心距.....	362
參考書		366
問 題		367
第十一章 矩形式混凝土基脚之計算.....		369
11 - 1	設計程序.....	369
11 - 2	臨界斷面.....	373
11 - 3	力矩之計算.....	376
11 - 4	剪力之臨界斷面.....	379
11 - 5	剪應力之計算.....	380
11 - 6	矩形式混凝土基脚.....	387
11 - 7	素混凝土牆基脚.....	388
11 - 8	大型素混凝土階式或角錐狹條基脚應力之計算.....	395
參考書		402
練習題		403
第十二章 矩形鋼筋混凝土基脚及底板之計算.....		404
12 - 1	中心載荷方形鋼筋混凝土基脚.....	404
12 - 2	中心載荷矩形鋼筋混凝土基脚.....	411
12 - 3	中心載荷鋼筋混凝土狹條基脚.....	415
12 - 4	偏心載荷鋼筋混凝土基脚.....	418
12 - 5	偏心載荷鋼筋混凝土牆基脚.....	422
12 - 6	樁承基脚.....	424

12 - 7	基礎用建築紅線之限制.....	438
12 - 8	在建築紅線上的梯形基腳.....	442
12 - 9	聯合基腳.....	444
12 - 10	建築紅線上混合梯形基腳.....	447
12 - 11	結合基腳.....	448
12 - 12	基礎底板之連結.....	450
12 - 13	底板基礎的用途.....	451
12 - 14	底板基礎之設計.....	452
12 - 15	底板下之土壓分布.....	455
12 - 16	剛性底板基礎一般設計步驟.....	457
12 - 17	根據靜力學之剛性均勻底板的設計.....	458
12 - 18	底板抵抗靜水上頂壓力.....	467
12 - 19	基礎之防水.....	470
12 - 20	格 排.....	477
12 - 21	木質格排.....	478
12 - 22	鋼格排.....	478
12 - 23	級配梁.....	479
參考書.....		481
問 題.....		483
練習題.....		484

第十三章 圓基腳之計算.....488

13 - 1	圓基腳.....	488
13 - 2	靜力系.....	488
13 - 3	計算均厚、中央及對稱荷載圓基腳方程式.....	490
13 - 4	均勻厚度偏心荷載圓基腳.....	498

參考書	509
第四篇 深基礎	511
第十四章 開口沉箱	511
14 - 1 定義與說明	511
14 - 2 沉箱種類	512
14 - 3 開口沉箱	514
14 - 4 開口沉箱之優缺點	514
14 - 5 開口沉箱的要件	515
14 - 6 開口沉箱形狀	516
14 - 7 開口沉箱的大小	517
14 - 8 開挖、開口沉箱的沉放	518
14 - 9 切削端形狀	520
14 - 10 混凝土封之厚度	521
14 - 11 有挖泥井的開口沉箱	524
14 - 12 圓頂沉箱	528
參考書	530
第十五章 開口沉箱靜力學	531
15 - 1 開口沉箱上的力	531
15 - 2 圓形開口沉箱殼厚	536
15 - 3 矩形開口沉箱牆厚	538
15 - 4 垂直圓柱式沉箱上側向土壤壓力	540
15 - 5 切削端周圍壓力分布(土壤反力)	540
15 - 6 開口沉箱的靜力狀況	542

15 - 7	人造砂島	543
15 - 8	特殊沉箱	545
15 - 9	問 題	546
	參考書	549
	問 題	550
第十六章 浮式沉箱		554
16 - 1	說 明	554
16 - 2	沉箱浮力	555
16 - 3	浮體之安定性	557
16 - 4	浮式沉箱下水	561
16 - 5	沉箱基礎的完成	563
16 - 6	小環帶橋式沉箱	564
16 - 7	浮式沉箱之靜力計算	567
	參考書	579
第十七章 氣壓沉箱		580
17 - 1	說 明	580
17 - 2	氣壓沉箱的施工	582
17 - 3	氣壓沉箱的構成部分	584
17 - 4	氣壓沉箱內的工作	587
17 - 5	氣壓沉箱的計算	589
17 - 6	氣壓沉箱優缺點	598
	參考書	599
	問 題	600

第十八章 樁	604
18-1 樁的功能	604
18-2 樁之分類	604
18-3 負表面摩擦力	608
18-4 樁材料	609
18-5 木 樁	609
18-6 混凝土樁	614
18-7 鋼筋混凝土管樁	618
18-8 就地灌築混凝土樁	621
18-9 金屬樁	622
18-10 混成樁	629
參考書	631
問 題	632
練習題	632
第十九章 樁之承力	635
19-1 決定樁承力的方法	635
19-2 動力打樁公式應注意事項	636
19-3 打 樁	636
19-4 動力打樁公式摘要	638
19-5 密歇根州對樁的研究	644
19-6 樁靜載力的理論計算	646
19-7 樁上的力	646
19-8 樁尖在土中之承力	653
19-9 考慮土壤側向阻力時樁尖之承力	655