

建築物與基地建築

寇克婁·夏迪許 原著

張 書 農 譯

中國科學圖書儀器公司

出 版

建築基地與建築物

Baugrund und Bauwerk

寇克婁 Franz Kögler 原著
夏迪許 Alfred Scheidig

張書農 譯

中國科學圖書儀器公司

出版

1952

譯 者 序

土木工程是經濟建設的基本建設，而基礎工程又是土木工程建設的基本工作。目前在我國廣泛地進行着基本建設工程，有許多房屋建築，廠房工程和水利工程，發生了不幸事件。推究這些損害發生的原因，一部分是由於基礎工程的失敗。因為對於建築基地的性質和它對於建築物的作用，不夠了解，所以才發生了這些不幸事件。

關於建築物的基礎問題，可以分做兩部分，一部分是基礎的設計，一部分是基礎工程的實施。怎樣來設計基礎，必須首先了解基地土壤的性質和基地與建築物的相互作用；不僅如此，就是上層建築的設計也要照顧到這些情況。在施工的時候，也同樣地要考慮到這個問題。

本書是以土壤力學做基礎，專門討論建築基地和建築物的相互作用。正如原著者所指出的，它並不包括所有的土壤力學問題，也不是一本包括施工的全部基礎工程學，而是介於兩者之間，是這兩門科學中的最重要部分。每一個土木工程技術人員，工程師和建築師都應該了解它，才可以避免意外事件的發生。

本書是一冊名著，從原著者序裏所提到的銷售速度來看，就可以知道它的重要性。譯者曾經預約購買本書的第一版，而達到“先睹為快”的願望。隔了幾年以後，看它不斷地修正出版，因而更體會

到它的重要性。最近又感覺到爲了更好地搞好我國基本工程建設工作，更迫切地需要這本書。因此就冒昧地把 1948 年印出的第五版譯成中文，希望對於做實際工作的工程師和建築師們有所幫助。當然這本書用做大學教本是非常適當的，可以用做土壤力學和基礎工程學的教本。

本書的插圖全部採用原著，譯成中文，承張倬先生協助整理，非常感謝。排版和印刷都很精美，譯者深感滿意。

張 書 農

一九五一年十月，南京

第一版原著者序的摘要

在前幾年，我們在許多城市作了關於近代基地土壤學的講演，常常有人提出一種願望，就是關於這一部分新問題和研究結果，須要一本書來很概括的加以說明，使得實際工作者可以很快地了解這一方面的要點。這一本書要彙集有關工程方面的重要問題並說明它的應用。在目前還缺少這一本書，因此實際工作的工程師們不能夠在這一方面深入研究。

本書的中心思想是：建築基地和建築物。它並不包羅所有的各種土壤物理學和土壤力學問題；也不談到基礎的建築方法。它說明了基地的性質和特徵並且解釋了在實用上所有的重要觀點和關係，這些對於建築基地和建築物的相互作用的判斷是很有意義的。在基礎工程學的範圍裏，這一部分是非常重要的，但是在以前是很不完備的，本書就是把它擴大並加以補充。

由於必要的限制，關於物理學和靜力學的基本原則，本書只把需要應用的部分談一談；但是有一部分是用比較完備的方式表達出來的，以便按照現代的知識可以應用它來估計在建築物上所發生的現象，並且可以把已經發生的現象用計算來檢驗而由此推斷基地土壤的性質。

通常看到的公式在本書裏都未加以演變，對於還是暴露着的問題也未作學術性的討論，至於專門著作，本書也未引證；此外爲了

便利於從事實際工作的工程師們應用起見，各個說明都是儘可能地縮短。相反地，本書列舉了很多的已經完成的建築物的實例，在這些例子裏所發生的現象證實了基地的作用及其相互的關係。自然有許多基礎並不是完全成功的。具有豐富經驗的建築者，也可以找到他自己的觀測資料。這些例子正好是教訓；它們發揮了很好的作用。這些例子是工程所有人自己所發表的或是獲得他們許可而搜集在本書裏的，我們應該特別感謝。

第四章第四節土壤物理性的相互關係的一部分，和第十六章寒冷過程曲綫圖是從弗來貝爾格⁽¹⁾土工試驗室接受“德國公路委員會”的委託所做的試驗裏取出來的，而這個試驗的費用是德國公路總監所供給的。

最後感謝勞辛克⁽²⁾特許工程師在編著本書時的有價值的協助，特別是第六，八，九，十和十三各章。

本書的內容在引言裏已經概略說明，對於所有的土木工程人員，施工者和特別是設計者，以及領導工程的工程師和建築師都很適用的。

1938 年秋，弗來貝爾格

F. 寇克裏⁽³⁾， A. 夏迪許⁽⁴⁾。

(1) Freiberg (2) Leussink (3) Kögler (4) Scheidig

第四版原著者序

本書是根據兩位作者在各種土木工程團體中，關於基地土壤科學歷次講演的資料，和作者在鑛山專門學校 1937年到1939年講授基地土壤學及工程地質學的教材編寫而成的。本書很受歡迎，1938年第一次出版四個半月後就全數售完。在寇克婁⁽¹⁾教授去世後，作者又改編修正，印出第二和第三版，也是全數售完。原來預備和明興⁽²⁾工科大學土工研究所勞辛克⁽³⁾博士合作，重新改編並且加入土工學，土壓力和土壤坍塌等資料。因為作者有了急迫的軍事任務，又因為勞辛克博士參加軍隊，所以在目前不能實現；但是由於連續的和廣泛的需求，作者和出版者就決定把舊版修正，印出第四版。

自從1941年秋天新的規範 DIN⁽⁴⁾ 1054 “基地和樁基容許荷重標準”公佈以後，基地土壤探驗的實施方法又有所改進。因此本書就首先根據這個新的規範加以修正。在過去幾版裏，寇克婁所編的關於基礎下底部壓力分佈的一部分（第七章第七節）在本版裏是按照作者的不同意見加以改編了。因為雖然有十三章第五節的說明，但是以前的見解有時還會引起錯誤的觀念，以為底部壓力在邊緣上經常是等於零而它的分佈必然是拋物線形的。依照 DIN 1054 的精神，第十章“怎樣防止有的害沉陷”也重新改編；在這章裏首先簡略地提出新的填褥基礎方法。最後第十六章，土壤的凍結，

(1) Kögler (2) München (3) Leussink (4) 德國工業規範

和第十七章，法律問題，是完全改編了。

勞辛克博士雖然受傷而生病，還承他校閱並加以鼓勵；白來⁽¹⁾特許工程師的協助，作者也同樣感謝。

1943年夏，勞堡⁽²⁾。

A. 夏迪許⁽³⁾

第五版原著者序

正和以前幾版一樣，在1944年夏季出版的本書第四版，不久就賣完了；這可以表示本書所討論的特殊範圍，在土木工程界中是引起了更廣泛的注意。

本書原來預備重新改編，並增加土工學，土壓力和土壤坍塌等材料，但是因為目前還有困難，又因為現在開始復興建設工作，需要本書應用，所以作者和出版者就決定把本書略加修正，印出第五版。

本書第四版改編很多，——根據1941年秋公佈的新規範 DIN 1054 “基地和樁基的容許荷重標準”，基地土壤探驗的實施方法又有所調整；關於荷重體底部壓力分佈的一部分（第七章第七節），第十章“怎樣防止有害的沉陷”，在這章裏提到新的填褥基礎方法，第十六章“土壤的凍結”和第十七章“法律問題”都重新改編了。——在第五版裏只有一些修正。

讀者的許多鼓勵和指正，作者很為感謝，白來特許工程師在這一版中有很多的協助，也特別表示感謝。

1947年夏，勞堡。

A. 夏迪許。
顧問工程師。

(1) Bley (2) Naumburg (Saale) (3) Scheidig

目 錄

	頁數
引言.....	1
第一章 基地土壤探驗概論(寇克婁)	
第一節 基地土壤探驗的必要.....	7
第二節 基地土壤探驗的問題和目標.....	8
A. 土壤用做基地	9
B. 土壤用做工程材料	9
C. 土壤和地下水的關係	10
第三節 基地土壤探驗的範圍,種類和準確程度	11
第四節 基地土壤探驗的效果和費用.....	14
第五節 基地土壤探驗的時機.....	15
第六節 誰推動和誰進行土壤探驗?	18
第七節 專門研究室和專家的協助	19
第八節 地下探驗技術的應用.....	21
第九節 標準,章則和規範	22
第十節 設計者和領導施工者應注意的要點.....	23
第二章 地質和水文(夏迪許)	
第一節 地質.....	25
第二節 水文.....	29
第三章 在建築地點的工作(寇克婁)	
第一節 取樣土坑和鑽孔.....	34
A. 土坑和鑽孔的佈置	34

	B. 鑽孔和土坑工作的進行	36
	C. 土壤種類的名稱和土層紀錄	37
第二節	土樣的採取和保存	38
	A. 概論	38
	B. 擾動的土壤	38
	C. 原狀土樣(不擾動土樣)	39
	D. 化學試驗的土樣	42
	E. 化學試驗的水樣	42
第三節	載重試驗	44
	A. 地面載重試驗	44
	I. 靜力載重試驗	44
	II. 基地土壤的動力探驗	50
	B. 在鑽孔裏做載重試驗	50
	I. 伏爾夫斯何斯方法	51
	II. 寇克裏的旁壓力儀	51

第四章 基地土壤的物理性質(夏迪許)

第一節	土壤物理的基本概念	59
	孔隙率和孔隙比——土壤比重——含水量——結構和層疊密度	
第二節	只和土壤固體物質有關的性質(擾動土樣)	67
	比重——顆粒分佈——混合物——毛細管引力——塑性	
第三節	和結構有關的性質(不擾動土樣)	73
	稠度——滲透性——內部摩擦和粘着力——土壤柱體的壓力強度——土壤壓縮的可能性	
第四節	土壤各種性質的相互關係	82
	土壤固體比重和燃燒損失——塑性指數和流性限度——塑性指數和內部摩擦——粒徑大小和內部摩擦及粘着力——粒徑大小與滲透性——滲透性和毛細管引力——收縮限度和 E- 值	

第五章 土壤的壓縮及其時間過程(夏迪許)

第一節	土壤的壓縮可能性	89
	A. 壓力-沉陷曲線	89
	B. 土壤的硬度係數 E 和固結係數 a	91
	C. 沉陷曲線和膨脹曲線	92
	D. 預加荷重的影響	93
第二節	粘土壓縮的時間過程	95
	A. 概論	95
	B. 固結試驗的時間過程	96
	C. 土層厚度的模型定律	97
	D. 自身的沉陷	99
	E. 漸漸增加荷重所形成的時間-沉陷曲線	100

第六章 重量與荷重(寇克婁)

第一節	建築物的重量	101
	A. 自身重量	101
	B. 活重量與交通重量	102
第二節	土重及水重	103
	A. 土重和水重對於土層的壓力	104
	B. 地下水沉降所引起的荷重	107

第七章 壓力的擴散和分佈(寇克婁)

第一節	壓力分佈的簡單假定	110
第二節	壓力分佈的試驗	111
第三節	點荷重與綫荷重的公式	116
	A. 波沙奈, 史多須乃, 米南, 寇克婁等公式	116
	B. 弗羅力許的一般公式	120
	C. 實際應用的壓力分佈的近似式樣	122
第四節	面荷重	124
	A. 無限制的影響	125

	B. 有限制的影響	128
	C. 矩形荷重面下的壓力分佈	130
第五節	在建築物中心點下壓力的集聚及其相對的影響	133
	A. 壓力的集聚	133
	B. 鄰近建築物的相互影響	135
第六節	荷重面積大小的影響	136
第七節	荷重體底面下的壓力分佈	140
	A. 柔弱的荷重束	140
	B. 剛硬的荷重體	142
	C. 可以彎曲的荷重板	146

第八章 沉陷的原因,種類和計算(寇克婁和夏迪許)

第一節	沉陷的原因和種類	149
	A. 沉陷的原因	149
	B. 沉陷的種類(由於荷重而發生的沉陷)	150
第二節	基地壓縮的沉陷計算	155
	A. 沒有壓力擴散的簡單情況	155
	B. 有壓力擴散的荷重情況	157
	C. 沉陷計算舉例	164
第三節	沉陷跟着荷重面積而增加	168
	A. 公式演變	168
	B. 從試驗證實	170
第四節	由於土壤向旁邊擠出的沉陷	174
第五節	建築物的總沉陷,由於壓縮和由於向旁邊擠出	179
	A. 軟土層,從基礎底部到深度 t	179
	B. 軟土層,在深度,厚度是 h	189
第六節	在不同荷重的底脚利用面積大小的影響以達到相同的沉陷	181

第九章 建築物的沉陷(平基)(寇克婁和夏迪許)

第一節	房屋,橋梁和土堤的沉陷	187
	A. 房屋	187
	B. 橋梁	193
	C. 土堤	197
第二節	鄰近建築物的相互影響	202
	A. 同時建築的房屋	202
	B. 新建築靠近舊房屋	206
	C. 土堤靠近房屋	209
	D. 土堤靠近橋台	210
第三節	建築物的彎曲	217
	A. 在均勻的底部壓力下,由於建築物中點下面壓力的集 聚而引起建築物的彎曲	218
	B. 由於建築物中部有較大的荷重而引起的彎曲	222
第四節	由於土壤向旁擠出而引起的沉陷	225

第十章 怎樣防止有害的沉陷(寇克婁)

第一節	防止沉陷和減小沉陷的方法	235
	A. 挖去軟土層	235
	B. 樁基	235
	C. 防止土壤的擠出	235
	D. 減小基地壓力	236
	E. 柔軟土層的加固	237
	F. 主要荷重早些加上,並且在建築物完成以前保留長的 時間,加上較大的荷重	238
	G. 開挖基礎土坑以減輕荷重	241
	H. 慢慢地建築	242
第二節	達到均勻沉陷的方法	242
	A. 應用面積定律規劃基礎的尺度	242
	B. 應用墊褥法以達到均勻的沉陷	243
	C. 先做重的建築部分	245

第三節	在結構上設法避免不均匀沉陷的危害	245
A.	建築物做成剛硬體	245
B.	選擇靜定支持的建築物	246
C.	超靜定結構的橫樑	247
D.	把長的和荷重分佈不同的建築物分做幾部分	248

第十一章 沉陷觀測(寇克婁和夏迪許)

第一節	沉陷觀測的重要,價值和目的	250
A.	技術上的依據	251
B.	法律的和經濟的理由	253
C.	觀測的目的和項目	253
第二節	觀測的實施	255
A.	水準標點和觀測點的位置與數目	254
B.	觀測的開始,終止和重行觀測,每次觀測時間的間隔	254
C.	觀測儀器及其應用	256
第三節	觀測結果的繪製,其它必要的說明	259

第十二章 許可基地壓力,支承力,載重試驗(寇克婁)

第一節	許可基地壓力	261
第二節	基地支承力	263
A.	公式	264
B.	基地的破壞應力與荷重面積大小的關係	269
C.	破壞荷重與荷重面積形態的關係	272
D.	基地的破壞應力和它內部摩擦的關係,建築物的陷落	273
第三節	載重試驗	276

第十三章 基地對於建築物的靜力反作用(寇克婁)

第一節	從已知的底部壓力分佈來規劃基礎的尺度	282
A.	樑上有集中荷重;壓力分佈的平面問題	283
B.	平板上有集中荷重;底部壓力分佈的空間問題	285

	C. 樑上有許多集中荷重	288
第二節	彈性支承梁概論, 基本原理和基地係數	288
	A. 概論	288
	B. 基地係數	290
第三節	彈性支承梁, 公式和舉例	294
	A. 集中荷重作用於樑的中點	295
	B. 集中荷重作用於平板的中點	299
	C. 樑上有許多距離相等的集中荷重	305
	D. 樑的兩端有集中荷重	310
第四節	照顧基地內的壓力擴散, 樑上有平均分佈的荷重	315
	A. 引言	317
	B. 結果和應用	323
第五節	基地的真正作用和各種方法的批判	331
	A. 對於底部壓力分佈的影響	331
	B. 各種方法的批判	335

第十四章 裂 縫(寇克婁)

第一節	沒有裂縫現象的基地沉陷	337
第二節	由於基地沉陷而發生的裂縫現象	338
	A. 向着一面增加的沉陷	338
	B. 由於建築物彎曲而發生的裂縫	341
	C. 由於土壤向旁邊擠出而發生的裂縫	343
第三節	由於採礦工作發生沉陷而引起了裂縫	343
	A. 由於礦穴的開掘而引起了土壤移動	343
	B. 建築物在沉陷盆地中的位置要影響它的作用力和裂縫現象	346
第四節	由於兩種原因發生的裂縫現象	350
第五節	裂縫的原因, 作用和危險	352

第十五章 槽基的作用(夏迪許)

第一節	單樁的作用	355
	A. 樁的作用力	356
	B. 打樁公式及其批判	356
	C. 應用土壓力原理計算樁的支承力	361
	D. 從載重試驗求樁的支承力	362
	E. 照顧到變形	364
第二節	樁羣的作用	366
	A. 緊壓樁和排擠樁	367
	B. 打樁擾動了粘土的結構	368
	C. 樁羣的靜力學	370
第三節	樁基的種類	373
	A. 一等立樁基	373
	B. 二等立樁基	379
	C. 浮樁基	381
	D. 半立樁基	383
	E. 緊壓樁基	384

第十六章 土壤的凍結及其對於建築物的作用(夏迪許)

第一節	土壤凍結的一般特性和原因	386
	A. 土壤凍結的特性	386
	B. 土壤凍結的危害	389
	C. 二十八個冬天的凍結期間和冷量	393
	D. 凍結期間和侵入深度	394
第二節	道路工程的凍結問題	396
第三節	房屋建築和地下建築的凍結問題	398
	A. 裝飾的破壞	398
	B. 建築土坑撐板所受的危險	399
	C. 由於土壤凍結以致房屋升高和移動	400
	D. 土壤凍結對於未完成建築物的作用	403
	E. 牆的傾斜	405
	F. 在冬天門被夾緊	405

G. 冷藏室和冰房的危害	406
第四節 防禦凍結危害的方法	407
A. 基地探驗和水文觀測	407
B. 防止凍結危害的方法	408

第十七章 法律和契約問題(寇克婁)

第一節 基地和建築物的相互影響	412
第二節 法律關係的轉變	413
第三節 基地探驗的確當時間	417
第四節 誰來推動基地探驗和誰負責任?	417
第五節 誰負擔基地探驗的經費?	419
第六節 壞基地的危害是誰來負責?	420

關於基地問題的標準章則和規範

A. 一般的	425
B. 公路工程	426
C. 土壤凍結	426