

高等學校教學用書

地基和基礎

上 冊

Н. Н. БОГОСЛОВСКИЙ 著
同濟大學地質土壤基礎教研室譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



地 基 和 基 礎

H. H.
同濟大學

鮑高斯洛夫斯基著
地質土壤基礎教研室譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

高等教育出版社

高等學校教學用書



地 基 和 基 礎

下 冊

Н. Н. 鮑高斯洛夫斯基著
同濟大學地質土壤基礎教研室譯

高 等 教 育 出 版 社

本書係根據蘇聯國立建築書籍出版社（Государственное издательство строительной литературы）出版的技術科學候補博士鮑高斯洛夫斯基副教授（Н. Н. Богословский）所著“地基和基礎”（Основания и фундаменты）1947年版譯出。原書經蘇聯人民委員會議全蘇高等教育委員會審定為高等技術學校教科書。

本書符合於“工業建築與民用建築”專業的“地基和基礎”這門課程的教學大綱，但是也考慮到了其他工程建築專業對於該課程的要求。

為了減少閱讀本書的困難起見，譯者加了若干譯註，並且在書末加編附錄。

參加集體翻譯、編寫附錄及校稿工作者為朱小林、朱百里、林佳、俞調梅、張守華、鄭大同、蔣開清同志。本教研室的其他同志：王引生、余紹襄、胡文堯、潘千里、戴智本等在採用譯稿作為教材時，提出了寶貴的意見，並且參加了抄寫和校對定稿的工作。

地 基 和 基 礎

上 冊

書號76(課71)

鮑 高 斯 洛 夫 斯 基 著

同濟大學地質土壤基礎教研室譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑛 璃 廠 一 七 〇 號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷

上 海 天 通 港 路 一 九 〇 號

開本787×1092 1/25 印張7 10.5/12.5 字數 156,000

一九五四年九月上海第一版

印數 1—6,000

一九五四年九月上海第一次印刷

定價 半 10,000

本書係根據蘇聯國立建築書籍出版社 (Государственное издательство строительной литературы) 出版的技術科學候補博士鮑高斯洛夫斯基副教授(Н. Н. Богословский)所著“地基和基礎”(Основания и фундаменты) 1947 年版譯出。原書經蘇聯人民委員會全蘇高等教育委員會審定為高等技術學校教科書。

本書符合於“工業建築與民用建築”專業的“地基和基礎”這門課程的教學大綱,但是也考慮到了其他工程建築專業對於該課程的要求。

為了減少閱讀本書的困難起見,譯者加了若干譯註,並且在書末加編附錄。

參加集體翻譯、編寫附錄及校稿工作者為朱小林、朱百里、林倫、俞調梅、張守華、鄭大同、蔣開清同志。本教研室的其他同志:王引生、余紹襄、胡文堯、潘千里、戴智本等在採用譯稿作為教材時,提出了寶貴的意見,並且參加了抄寫和校對定稿的工作。

地 基 和 基 礎

下 冊

書號170(課163)

鮑 高 斯 洛 夫 斯 基 著
同濟大學地質土壤基礎教研室譯
高 等 教 育 出 版 社 出 版
北 京 琉 璃 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售
商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷
上 海 天 通 巷 路 一 九 〇 號

開本850×1079 1/28 印張9 5/14 字數 201,000
一九五四年十二月上海第一版 印數1—10,000
一九五四年十二月上海第一次印刷 定價 羊 10,000

庫

序

本書係根據蘇聯人民委員會全蘇高等教育委員會 1943 年 9 月 15 日第 266 號指示編寫而成。

本書各個問題的內容、份量及解釋，乃根據蘇聯全蘇人民建築委員會教育司教學指導室所規定的基本原則，決定如下：

1. 本書為高等建築學校學生用的“地基和基礎”這門課程的教科書。

2. 本書應以儘量緊湊而具體的方式，把這門課程的基本原理部份教給學生。

3. 本書所包括的材料，是實際上可以按教學計劃中所規定的講授時數講完的。

4. 書中教材的敘述，緊緊環繞着一定的教學目的：就是要使得學生能夠了解並且掌握這個學科的方法和一般內容，這個學科怎樣分配在各章節之內，各章節的連貫性，以及它們之間的相互關係。

5. 本書所包括的知識應是：學生在學習這門學科的過程中所必須掌握的知識，以及學生在考試時所必須具有的知識。

6. 書中關於教材的解釋，關於實驗室作業程序及有關課程設計的說明，均有專書可查（另印行的版本），至於深入地研究個別問題所需的各種論據、表格和資料，均可見於各該問題的專門教程（單行本）中。

本書主要是供工業與民用建築專業作為按照該專業教學計劃中所規定的六十學時講授之用，但是如果將本書主要部份的一般內容加以精簡，而對於書中所提到的若干特殊問題僅涉及概論，也可以使本書供其他各專業之用。

本書係根據著者在莫斯科古比雪夫建築學院^①的講稿，以及 1940

^① МИСИ (即 Московский Инженерно-Строительный Институт 之縮寫) 即 Куйбышева。

年出版的我和技術科學博士 B. E. 德莫霍夫斯基^① 教授合編的一本教科書為藍本而編寫的。並且也吸取了用這本教科書教學生們所得到的經驗。

本書講到地基和基礎的設計標準，只提到一些為了代替全蘇標準 (OCT 90004—38) 而另定新標準的編訂計劃，因為在本書編著時，關於地基和基礎部份的新標準的修訂工作還沒有完成。

有若干十分重要的問題，如地震現象，地震對於地基和基礎穩固性的影響，以及在房屋的重建和加建工作中，關於托換基礎^② 及加固基礎的特點等問題，在本書中未曾予以說明，因為它們未被列入蘇聯人民建築委員部教育司所批准的教學大綱內。

因為根據上述要求來編著本書是一樁艱鉅的任務，所以根據以本書為高等學校教科書的經驗而提出的廣泛批評，是必要的。著者謹在此預先對所有費心指出本書缺點而提出各種批評意見的同志們致以衷心的謝意。

著 者

① Дмоховский。

② Подводка, underpinning。

上 冊 目 錄

序

緒論	1
----------	---

第一章 土壤的基本的物理和力學性質及其特徵	6
-----------------------------	---

§ 1.1. 土壤的物理特徵	7
----------------------	---

§ 1.1 a) 用試驗室方法求得的數值	7
----------------------------	---

§ 1.1 б) 從計算求得的導得特徵	7
---------------------------	---

§ 1.1 B) 土壤的稠度	11
----------------------	----

§ 1.1 r) 土壤的粒徑粗細成份	12
--------------------------	----

§ 1.1 A) 透水性	13
--------------------	----

§ 1.1 e) 根據狀態和性質區分土壤的分類方案	16
---------------------------------	----

§ 1.2. 和水份存在於土壤內有關的土壤組織和性質	16
----------------------------------	----

§ 1.2 a) 土壤的結構	16
----------------------	----

§ 1.2 б) 毛細壓力	17
---------------------	----

§ 1.2 B) 土壤的黏結性	19
-----------------------	----

§ 1.2 r) 滲流力	21
--------------------	----

§ 1.3. 壓力對於孔隙率的關係	23
-------------------------	----

§ 1.3 a) 太沙基原理	23
----------------------	----

§ 1.3 б) 壓縮曲線	23
---------------------	----

§ 1.3 B) 土壤內的兩種壓力	26
-------------------------	----

§ 1.3 r) 水份和土壤骨架分擔作用的方式	27
-------------------------------	----

§ 1.3 A) 側壓力係數	28
----------------------	----

§ 1.4. 土壤的抗剪強度	29
----------------------	----

§ 1.5. 土壤在局部荷載下的屈伏(荷載試驗法)	31
---------------------------------	----

§ 1.5 a) 壓力對於土壤沉陷關係的曲線	31
------------------------------	----

§ 1.5 б) 關於浸潤附加沉陷性的土壤試驗	25
-------------------------------	----

第二章 建築場地的工程地質勘查	37
-----------------------	----

§ 2.1. 概論	37
-----------------	----

§ 2.2. 勘查工作的基本類型	40
------------------------	----

§ 2.2 a) 爲了選擇和鑑定擬用建築場地的一般探測工作	40
-------------------------------------	----

§ 2.2 б) 在個別建築物下面的詳細探測工作	42
--------------------------------	----

§ 2.3. 在建築場地進行地質勘查的方法	43
§ 2.3 a) 探井鑽探法	43
§ 2.3 б) 鑽孔鑽探法	44
§ 2.4. 勘查資料的整理(鑽探剖面圖及地質剖面圖)	48
§ 2.5. 建築場地土壤檢驗報告資料的範圍和內容	50
§ 2.6. 在壩及其他水工建築物下勘查的特點	52
第三章 土壤在荷載下的應力情況和變形(沉陷)	53
§ 3.1. 基礎底面下的承壓力分佈	53
§ 3.1 a) 承壓力分佈的計算圖形	53
§ 3.1 б) 承壓力分佈的真實圖形	56
§ 3.2. 基礎底面以下深處土壤內的壓力分佈	60
§ 3.2 a) 壓力分佈的計算圖形	60
§ 3.2 б) 局部荷載影響下的土壤壓力分佈的試驗數據	63
§ 3.2 в) 基礎底面下的土壤壓力分佈的計算方案	65
§ 3.3. 土壤在荷載下的總變形(沉陷)的絕對數值	70
§ 3.3 a) 在沒有側向膨脹的壓縮下求土壤的沉陷量	71
§ 3.3 б) 求基礎的預估沉陷量	73
§ 3.3 в) 求壓縮模數 E	74
§ 3.4. 求得在穩定過程中的沉陷量	75
§ 3.4 a) 當土壤的全部壓縮層內具有等值的壓力時, 求得時間對於沉陷關係的函數(蓋爾謝萬諾夫教授法)	75
§ 3.4 б) 關於土壤內壓縮層的等代厚度的概念	77
§ 3.4 в) 對於各種壓力圖形, 求得時間對於沉陷關係的函數(基爾僕依教授法)	79
§ 3.4 г) 許可沉陷量及許可沉陷差異量	81
第四章 關於土壤承載量及地基土壤穩固性確定法的概念	83
§ 4.1. 着力層土壤在中心荷載下的許可承壓力	83
§ 4.1 a) 確定土壤許可承壓力的基本方法	85
§ 4.1 б) 當埋置深度 $h > 2m$ 及 $h < 2m$ 時, 確定土壤的許可承壓力	91
§ 4.1 в) 在地下室基礎下面, 確定地基許可承壓力	93
§ 4.2. 下臥層強度的驗算	94
§ 4.3. 承載層土壤在偏心荷載下的許可承壓力	96
§ 4.4. 在中心荷載下, 確定土壤在基礎底面下被擠出的穩固性條件	97
§ 4.5. 從土壤凍結的條件來決定地基標高	102
§ 4.5 a) 關於凍結深度的概念	108

§ 4.5 6) 從凍結條件來決定基礎底面的埋置深度.....	108
§ 4.6. 水對於地基土壤的穩固性的影響.....	110
§ 4.6 a) 地下水對於地基土壤的骨架及對於基礎的浮力作用.....	110
§ 4.6 6) 地下水位的漲落.....	111
§ 4.6 b) 壩基土壤內濾流着的水的影響.....	113
§ 4.6 r) 地下水對於建築物地下部份的混凝土的侵蝕作用.....	114
§ 4.7. 地基的類型.....	115
§ 4.7 a) 天然地基.....	115
§ 4.7 6) 人工地基.....	116
第五章 天然地基上的基礎	171
§ 5.1. 概論.....	117
§ 5.2. 基礎的種類.....	118
§ 5.2 a) 基礎的材料.....	118
§ 5.2 6) 基礎的結構形式.....	119
§ 5.2 b) 根據圬工材料的性能及計算方法的基礎分類法.....	125
§ 5.3. 中心荷載下的淺基礎的計算.....	129
§ 5.3 a) 剛性條形牆基礎的計算.....	129
§ 5.3 6) 剛性方形柱基礎的計算.....	131
§ 5.3 b) 採用剛性基礎的條件.....	132
§ 5.3 r) 柱下彈性基礎的計算.....	134
§ 5.3 A) 條形鋼筋混凝土基礎計算的特點.....	137
§ 5.4. 在鉛直和水平荷載下的基礎的計算.....	141
§ 5.4 a) 作用於基礎的力系.....	141
§ 5.4 6) 基礎對於滑動的穩固性驗算.....	142
§ 5.4 b) 基礎對於傾覆的穩固性驗算.....	149
§ 5.5. 輕型結構的基礎.....	150
§ 5.5 a) 概論.....	150
§ 5.5 6) 木基礎.....	150
§ 5.5 b) 廠式圬工基礎.....	152
§ 5.5 r) 條形圬工基礎.....	154
譯者補編附錄	155
附錄 I. 側壓力係數、壓縮模數及壓縮層的等代厚度和泊松比的關係.....	155
附錄 II. 蘇聯 1948 年工業與民用房屋及建築物天然地基設計標準及技術規範的要點.....	158

§ A 2.1. 概論.....	158
§ A 2.2. 土壤分類.....	159
§ A 2.3. 計算承壓力及許可承壓力, 着力層及下臥層, 壓縮層.....	161
§ A 2.4. 許可承壓力表.....	163
§ A 2.5. $b > 1\text{m}$, $h \approx 2\text{m}$ 時的許可承壓力.....	167
§ A 2.6. 下臥層內有軟弱土層時的計算法.....	168
§ A 2.7. 偏心荷載.....	170
§ A 2.8. 關於工業建築物的特殊規定.....	170
§ A 2.9. 關於擋土牆橋臺等的規定.....	171
§ A 2.10. 地下室基礎下的許可承壓力	171
§ A 2.11. 已有建築物的地基許可承壓力的提高	172
§ A 2.12. 建築物的沉陷	172
§ A 2.13. 基礎的埋置深度	173
§ A 2.14. 大孔土	174
附錄 III. 蘇聯 1947 年市政部地基規範的要點	179
§ A 3.1. 土壤分類.....	179
§ A 3.2. 土壤的許可承壓力.....	180
§ A 3.3. 許可承壓力的提高.....	181
附錄 IV. 蘇聯 1947 年交通部地基規範的要點	182
§ A 4.1. 土壤的許可承壓力.....	182
§ A 4.2. 許可承壓力的提高.....	182

下 冊 目 錄

第六章 淺層埋置的天然地基與淺基礎的施工法	185
§ 6.1. 在地下水位以上修築天然地基	185
§ 6.1 a) 基坑的開挖	185
§ 6.1 6) 無支撐基坑的邊坡	186
§ 6.1 b) 基坑邊坡的支撐	187
§ 6.1 r) 基礎的砌築	191
§ 6.1 x) 基坑的回填	192
§ 6.2. 在地下水位以下修築天然地基	192
§ 6.2 a) 基坑的圍壁	193
§ 6.2 6) 防止水份流入基坑	199
§ 6.2 b) 挖坑和排水	200
§ 6.3. 在水淹地區修築天然地基	202
§ 6.3 a) 圍堰	202
§ 6.3 6) 按材料和結構而區分的圍堰型式	203
§ 6.4. 圍壁結構的計算	210
§ 6.4 a) 板樁牆的計算	210
§ 6.4 6) 圍堰的計算	214
§ 6.5. 飽和土壤內的特種施工法	217
§ 6.5 a) 水下灌注混凝土法	217
§ 6.5 6) 飽和土壤的凍結法	219
§ 6.6. 人工降低地下水位法	221
§ 6.6 a) 這個方法的要點及其不同的方式	222
§ 6.6 6) 降低水位法的裝置細節	226
§ 6.6 b) 降低水位裝置的計算中所用的理論資料	229
第七章 深層埋置的天然地基	231
§ 7.1. 土壤的瀝青灌注法	233
§ 7.1 a) 這個方法的要點	233
§ 7.1 6) 裝置的簡圖	233
§ 7.1 b) 瀝青的特徵	235
§ 7.1 r) 瀝青灌注法適用的條件	236

§ 7.2. 沉井	237
§ 7.2 a) 適用的條件	237
§ 7.2 б) 沉井的種類	238
§ 7.2 в) 沉井的各部份及其結構方式	243
§ 7.2 г) 在下沉地點修築沉井	247
§ 7.2 д) 從沉井內取出土壤的方法	250
§ 7.2 е) 沉井下沉時的特殊要求	254
§ 7.2 ж) 沉井的計算	256
§ 7.3. 氣壓沉箱	264
§ 7.3 a) 氣壓沉箱佈置的概念	264
§ 7.3 б) 氣壓沉箱佈置及設備的一般圖式	266
§ 7.3 в) 氣壓沉箱從地面向下沉的工作	273
§ 7.3 г) 氣壓沉箱的種類	277
§ 7.3 д) 氣壓沉箱室計算的基本原理及作用力的確定	288
§ 7.3 е) 壓縮空氣對於人體器官的影響及氣壓沉箱工作中的衛生保安規則	291
§ 7.3 ж) 氣壓沉箱工作法和其他深地基修築法比較的優缺點	296

第八章 人工地基 299

§ 8.1. 修築人工地基的基本方法	299
§ 8.1 a) 砂墊層法	299
§ 8.1 б) 土壤的機械固結法	301
§ 8.1 в) 土壤的水泥灌漿法	303
§ 8.1 г) 土壤的化學加固法	304
§ 8.2. 樁基	306
§ 8.2 a) 樁的種類	306
§ 8.2 б) 打入樁的構造	307
§ 8.2 в) 打樁入土的設備	314
§ 8.2 г) 打樁入土的工作程序	320
§ 8.2 д) 藉壓力水注沖洗入土的樁	322
§ 8.2 е) 扭旋入土的樁(螺旋樁)	324
§ 8.2 ж) 灌注(混凝土)樁	324
§ 8.2 з) 樁台的構造	334
§ 8.3. 樁基的計算	338
§ 8.3 a) 確定單樁承載量的方法	338
§ 8.3 б) 樁羣承載量的確定法	355

第九章 在黃土性的土及永凍土上修築天然地基的情形 364

§ 9.1. 在黃土性的土上設計及修築天然地基的特點 364

§ 9.1 a) 黃土性土壤的標誌 364

§ 9.1 б) 黃土性土壤在建築方面的性質 366

§ 9.1 B) 工程地質勘查的特點 368

§ 9.1 r) 選擇基礎埋置深度的標高 369

§ 9.1 д) 許可承壓力的標準 370

§ 9.1 e) 關於設計和施工的特殊要求 371

§ 9.2. 在永凍區域的地基設計和施工的特點 375

§ 9.2 a) 基本概念 375

§ 9.2 б) 在永凍區域的建築物的變形的特性及其原因 386

§ 9.2 B) 建築場地的凍土勘查的特點 387

§ 9.2 r) 在永凍土上做建築物地基的方法 389

§ 9.2 д) 永凍土的許可承壓力的標準 396

§ 9.2 e) 在“凍脹性”土壤上面的基礎的計算及防止凍脹的措施 397

§ 9.2 ж) 關於防止冰堆現象的措施 400

第十章 機器基礎 402

§ 10.1. 概論 402

§ 10.1 a) 基礎振動的本質 402

§ 10.1 б) 撞擊荷載和振動荷載對於土壤的影響 412

§ 10.1 B) 各種機器基礎的要求 415

§ 10.2. 機器下的地基和基礎的計算原理 417

§ 10.2 a) 渦輪發電機基礎 417

§ 10.2 б) 具有曲柄連桿機構的機器的基礎 419

§ 10.2 B) 衝錘的基礎 421

§ 10.3. 減少建築物與機器的工作而發生的振動的方法 425

§ 10.3 a) 設計機器和基礎時的措施 425

§ 10.3 б) 減振器 426

推薦參考書目 428

主要術語俄華對照表 431

地基和基礎

緒 論

任何建築物的地基，乃是指這樣的全部地質層次：它承受由於造起來了的建築物的重量而產生的壓力，而且在這種壓力作用之下發生變形（發生沉陷）。

凡地質層次，不論它們的成份，組織，名稱，含水狀態如何，只要它們是用作建築物地基的時候，就都稱為土壤。

建築物的基礎，是指建築物的這樣的一部份，用它來把由於造起來的建築物的重量而產生的壓力傳遞到地基，而且使得壓力更均勻地分佈。建築物的基礎是一種常用特殊材料造成的（通常是用圬工砌築，混凝土或鋼筋混凝土）結構。

直接在地面下的土壤是軟弱的，包含着偶有的雜質和填土的夾層（由於人們歷史活動的結果）。這種土壤的性質不是恆定的，不均勻的，正像它們的成份一樣。直接在地面下的土層，在冬季要凍結。為了保證建築物有均勻而堅固的地基，就迫使工程師們把基礎加深到這樣的地質層次：由於地層形成的情形，以及上面地層的重量，這種地質層次已經是壓實的了，而且是十分可靠的了。

圖 1 是建築物的地面以下部份的佈置圖。天然地面的標高不一定和設計標高一致。如以 H 表示基礎對於設計標高的埋置深度，以 h 表示基礎對於天然地面標高的埋置深度，那末， H 和 h 之間實際上可有下列三種不同的關係：

- (1) $H > h$ ——按照設計要在基礎的周圍填土；
- (2) $H < h$ ——按照設計要挖土；

(3) $H=h$ ——設計標高和天然地面標高一致。

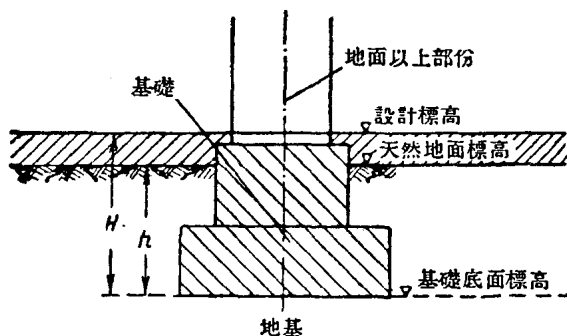


圖 1. 建築物的地基和基礎示範圖。

如果修建地基的工作僅限於挖掘基坑，而基礎是築在挖出的天然地層的裸露表面之上，那末這種地基就叫做**天然地基**。

假使挖好基坑之後，基礎底面下的土

壤預先用某種方法進行人工加固，而基礎築在這樣經過人工加固的土壤上面，那末這種地基就叫做**人工地基**。

在不很久以前，對於土壤的承載性質的估計是做得非常簡陋的。當時認為在離地面若干深度處，多少具有均勻性而未經擾動的地質層次，就可以十分安全地用做多數建築物的地基了。也曾經認為，在大多數的天然土層上面，只要依靠加寬基礎來減低承壓力，就可以保證建築物的地基有必要的強度了。對於可能發生沉陷的問題，當時很少加以研究，而且很多工程師坦白地認為只要把房屋造在可靠的土壤（下層土^①）上，就無須考慮沉陷和不平均沉陷了。古老房屋的結構方式，主要是在條形基礎上面用石灰砂漿砌承載牆，這些房屋結構是比較容易忍受很大的和不平均的沉陷的結構方式，因此上述看法在某種限度內是正確的。

近來，實際建築工程迫切地要求對於解決地基問題的陳舊的傳統看法加以改變。這種影響是由於下列各方面而產生的：（1）支墩的荷載增加了（不久以前，在實際建築工程中還不知道有這樣的荷載），（2）建築物的承載結構改變了，這種結構不容許建築物在一定工作條件下發生大量的不平均沉陷（剛架式結構），以及（3）對房屋和建築物在使

① материк。

用期間的要求(根據許可沉陷量)提高了。

這些新的要求,提出了一連串關於(作為建築物地基材料的)土壤在荷載下如何作用的理論和計算方法的新問題。

二十世紀初,關於土壤的質和土壤在荷載下如何作用的特點,曾進行過大量的試驗室的和理論的研究,這就引起了新的學科“土壤結構力學”的形成和發展。在土壤研究中最有成果者是卡爾·太沙基教授^①和 Н. М. 蓋爾謝萬諾夫教授^②的工作。

這些工作,使得我們能夠根據土壤的狀態和性質,做出有科學根據的土壤分類法,也使我們能得到土壤在荷載下應力情況的計算方案的理論基礎。同時也使我們找到了土壤在壓力作用下的沉陷過程的複雜現象所具有的規律性。

“地基和基礎”學程的教本的任務,就在於根據科學和技術的現有成就,對建築物的地基和基礎的設計原理,和在不同結構方式下如何進行地基和基礎的施工,予以有系統的敘述。

就“地基和基礎”這門課程的內容來說,它在整個技術學科中乃是建築工程和工程地質學之間取得聯繫的一個環節。

“地基和基礎工程”這門課程有一些獨特的特點,使得它和結構方面其他學科大不相同。

在設計房屋和建築物的承載結構時,設計人員可以根據作用力系及荷載的大小,選擇那些為了滿足強度的條件而必需的材料;假使市場上缺乏能夠滿足設計要求的材料,那末設計人員就可以向技師提出一定的要求,而得到新的材料。當蘇維埃宮^③的修建要求高級鋼料的時候,蘇聯的冶金專家就供給了新的 ДС 標號的鋼料。

① 卡爾·太沙基 (Karl Terzaghi): “土壤結構力學” (Erdbaumechanik), 1925 年維也納版。俄文譯本, 1933。

② Н. М. 蓋爾謝萬諾夫 (Герсегованов): “飽和土壤的動力學” (Динамика грунтовой массы), 1937 年莫斯科第三版。

③ Дворец Советов。