

工程地質勘測

城市規劃與建設的指南

B.A.普里克隆斯基主編

建築工程出版社

工 程 地 質 勘 測

(城市規劃与建設的指南)

重工業部有色冶金設計院翻譯科譯

建築工程出版社出版

• 1 9 5 7 •

內容提要 本書系統地敘述工程地質勘測的內容、目的、性質與範圍，以及具體進行鑽探、試驗分析與搜集資料的方法。

本書由三篇組成：第一篇說明在城市規劃與建設中工程地質勘測的目的、任務和一般知識；第二篇說明在各個設計階段當中進行勘測的具體範圍、內容及性質；第三篇說明進行各種工程地質勘測工作的方法。

本書在蘇聯是由於大規模城市建設的開展，更複雜的、高層的建築物的增加而擴大了工程地質勘測的範圍；在這種要求下，為保證工程地質資料的準確性與指導性而編寫的。可供我國建設當中從事工程地質勘測工作人員與設計、施工技術人員學習參考。

* * *

本書由重工業部有色冶金設計院翻譯科王國城同志翻譯。

原本說明

書 名 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
руководство для планировки и застройки городов
編 著 者 В.А. Приклонский, З.А. Макеев, П.Н. Пашков,
Ф.В. Котлов, М.В. Чуринов, Е.Г. Медокс
出 版 者 Государственное издательство архитектуры и гра-
достроительства

出版時間及地點 Москва—1950

工 程 地 質 勘 測

重工業部有色冶金

設計院翻譯科譯

*

建築工程出版社出版 (北京市阜成門外南風土路)

(北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號)

建築工程出版社印刷廠印刷 · 新华書店發行

書號348 字數235千字 580×1168 $\frac{1}{32}$ 印張9 插頁 12

1956 年 3 月第 1 版 1956 年 3 月第 1 次印刷

1957 年 6 月第 2 次印刷

印數：2,501—3,470 冊 定價 (9) 3.50 元

目 錄

序 言	10
第一篇 工程地質勘測的目的、任務、內容及性質的一般知識	11
第一章 需要工程地質根據的城市建設工程的規劃設計的各階段 (B. A. 普里克隆斯基和 E. F. 米得克斯)	11
第二章 工程地質勘測 (B. A. 普里克隆斯基)	12
第三章 影響工程地質勘測範圍及內容的因素 (B. A. 普里克隆斯基)	15
一 區域地質研究的程度	15
二 設計的階段	15
三 自然條件	16
四 建築物的性質及規模	20
第二篇 在各個設計階段中工程地質勘測的內容及範圍	22
第四章 區域規劃階段的工程地質勘測 (Ф. B. 克杜洛夫)	22
一 區域規劃的內容與任務	22
二 工程地質勘測的內容及範圍	24
三 文獻及資料的搜集與整理	26
(一) 區域的氣候特性	26
(二) 水系特性	27
(三) 地區的地形	28
(四) 區域的地質構造	29
(五) 區域水文地質條件	31
(六) 自然地質現象	32
(七) 作為工程建築物天然地基的主要類型土的物理力學性質及工程建築特性	35
(八) 按對於工業及民用建築的適宜性工程地質的區域劃分	37
四 野外工程地質踏勘	38
五 報告材料	39

	(一)緒 論.....	39
	(二)報告書的正文.....	39
	(三)附錄圖表的組成與內容.....	42
第五章	人口分佈方案及總體規劃設計階段的工程地質	
	勘測(E.Γ. 米得克斯).....	46
一	工程地質勘測的內容與任務.....	46
二	準備工作時期.....	48
三	野外工作時期.....	51
	(一)勘測的內容及形式.....	51
	(二)工程地質測量.....	51
	(三)鑽探工作.....	53
	(四)長期觀測及試驗工作.....	54
	(五)野外的試驗室分析.....	55
	(六)初步的室內整理工作.....	57
四	室內工作時期.....	57
五	自然地質現象的調查與判斷.....	59
第六章	詳細規劃設計及初期建設階段的工程地質勘測	
	(П.Н. 巴尼可夫).....	60
一	緒 論.....	60
二	工程地質勘測的範圍及內容.....	61
三	準備工作.....	62
	(一)對將要勘測地區的材料之搜集與研究.....	62
	(二)工作大綱的編製.....	64
	(三)野外工作的業務組織及技術準備.....	65
四	野外工作.....	66
	(一)詳細的工程地質測量.....	66
	(二)鑽探工作.....	75
	(三)試驗工作及長期觀測.....	79
	(四)野外的試驗室分析.....	80
	(五)現場的室內工作.....	80
五	室內工作時期.....	80

	(一)固定試驗室的分析	80
	(二)最後的室內整理工作	81
第七章	作為城市各企業部門各個建築物及構築物設計 根據的工程地質勘測 (И. И. 巴尼可夫和 B. A. 普里克隆斯基)	84
一	緒論	84
二	初步設計階段新建築物及構築物的勘測	86
三	技術設計階段新建築物及構築物的勘測	88
	(一)建築物及構築物範圍內的詳細鑽探	88
	(二)試驗室分析	90
	(三)試驗工作	91
	(四)報告材料	92
四	製施工圖及基礎施工時期的勘測	93
五	建築物改建的勘測	94
第三篇	民用建築各種工程地質工作方法的指示	98
第八章	緒論 (B. A. 普里克隆斯基)	98
第九章	準備工作 (B. A. 普里克隆斯基)	99
第十章	工程地質測量 (И. И. 巴尼可夫)	104
第十一章	鑽探工作 (M. B. 秋林諾夫)	109
一	緒論	109
二	手式衝擊旋轉鑽探的觀測與記錄	109
	(一)緒論	109
	(二)鑽探記錄冊	110
	(三)搜集人的職責	115
	(四)土樣的採取	116
	(五)地層的地質岩性描述	118
	(六)放置土試樣於盒中的規則	122
	(七)水文地質觀測	123
	(八)採取為試驗室分析的土試樣	125
	(九)土試樣的蠟封、包裝與運送	127
	(十)採取為化學分析的水試樣	129

(十一)鑽孔的堵塞與填平	130
三 岩心鑽探的觀測與記錄	133
(一)緒 論	133
(二)取岩心及裝盒的規則	134
(三)鑽孔的記錄	134
(四)水文地質觀測	135
(五)採取為試驗室分析的土試樣及水試樣	139
(六)鑽孔的堵塞與填平	139
四 挖掘探查的觀測與記錄	139
(一)緒 論	139
(二)方探井與圓探井	139
(三)探 槽	147
(四)探 道	148
(五)採取為試驗室分析的土試樣	151
第十二章 野外試驗工作(П. Н. 巴尼可夫)	152
一 荷載試驗	152
(一)緒 論	152
(二)為判定沉陷性的荷載試驗	152
(三)局部排水的荷載試驗	154
二 揚水試驗與壓水試驗	156
三 判定地下水流向及流速的試驗	158
第十三章 長期觀測(З. А. 馬捷也夫)	159
一 地下水規律的觀測	159
二 土滑運動的觀測	164
三 山谷冲刷的觀測	165
四 河岸冲刷的觀測	165
五 水體岸坍塌的觀測	166
六 沉陷現象的觀測	167
七 喀斯特區域的觀測	169
八 管湧現象的觀測	171
九 建築物變形的觀測	172

第十四章	試驗室分析 (B.A. 普里克隆斯基)	172
一	試驗室分析的目的與任務	172
二	地層的研究及在工程地質方面的分類	174
三	土的組成部分及其表示方法	184
四	工程地質方面用以判定地層的性質及組成的指 標的一般說明	186
五	地層的化學礦物成分	197
六	物理化學(膠體)性質	199
七	顆粒組成與顆粒形狀	202
	(一)在工程地質方面判定地層時顆粒組成的意義	202
	(二)顆粒分析	203
	(三)圖表的製作	205
	(四)顆粒分類	209
	(五)顆粒形狀	211
八	比重與容重	212
	(一)基本概念	212
	(二)測定方法	215
九	孔隙度	215
十	壓密性	217
十一	耐水性	218
十二	吸水量	219
十三	排水性	221
十四	透水性	222
十五	毛細管現象	223
十六	可塑性	224
十七	地層的物理狀態	228
十八	天然濕度及濕度係數	229
十九	相對密度	230
二十	天然稠度及臨界稠度	231
二十一	黏土類土的天然壓密性	235

二十二	土的抗壓強度	237
	(一)緒 論	237
	(二)壓縮試驗	239
	(三)土抗壓強度的其他指標	240
二十三	土的抗剪強度	244
二十四	天然傾斜角	247
二十五	判斷第 II 類土作為土壩及路基材料的專門指標	248
第十五章	室內整理資料及編寫報告書	
	(E. T. 米得克斯和 B. A. 普里克隆斯基)	250
一	室內工作的種類及組成	250
	(一)室內工作的種類	250
	(二)室內材料的組成	252
二	鑽孔柱狀圖、探井展開圖、剖面圖、軸線投影圖 及塊狀圖	254
三	工程地質圖的種類	257
四	綜合工程地質圖	261
	(一)圖的內容	261
	(二)綜合工程地質圖的繪製	263
五	按工程地質特徵的區域劃分圖	269
	(一)緒 論	269
	(二)工程地質地區、小地區及地段的劃分	269
	(三)按工程地質特徵的區域劃分圖的製作	271
六	試驗室分析結果圖表的製作	271
七	長期觀測結果圖表的製作	272
八	最終報告書	272
第十六章	在不良地質條件(複雜地區)下的補充勘測	
	(B. A. 普里克隆斯基)	272
一	緒 論	272
二	喀斯特地區勘測的特點	273
三	土滑地區勘測的特點	276
四	沉陷地區勘測的特點	283

五	沼澤地區勘測的特點	286
六	山谷的研究	287
七	河岸冲刷的研究	288
八	地質條件複雜地區勘測的補充報告材料	288
	(一)喀斯特地區	288
	(二)土滑地區	289
	(三)有沉陷性的土的地區	290
	(四)沼澤地區	291

序 言

在蘇聯社會主義的計劃經濟中，現有城市的改建及新城市的規劃，都要求根據全面地對地質條件的研究而得到的適於設計的全面的工程地質資料。

在蘇聯由於大規模城市建設的開展，工程地質勘測的範圍也在大大地增加；更複雜的，尤其是多層的（高大的）建築物的修建，都增加了對工程地質勘測的要求。

考慮到指導城市建設工程地質勘測方法的需要，以及爲了保證工程地質資料的高度質量，城市建築工程部認爲出版這本指南是很有必要的。

參加編寫本指南的有：В. А. 普里克隆斯基（Приклонский）（指導及校訂）、地質礦物學碩士 Ф. В. 克杜洛夫（Котлов）、М. В. 秋林諾夫（Чуринов）、П. Н. 巴尼可夫（Панюков）、З. А. 馬捷也夫（Макеев）和地質工程師 Е. Г. 米得克斯（Медокс），每章的作者見目錄。

本書由三篇組成：第一篇說明在城市規劃與建設中工程地質勘測的目的、任務和一般知識，以及在不同條件下，這種勘測的範圍、內容及性質；

第二篇說明在四個設計階段進行勘測的具體範圍、內容及性質；

第三篇說明進行各種工程地質勘測工作方法的指示。其更詳盡的說明，是包括在各種情況下應當使用的專門規範中。

城市規劃司

第一篇 工程地質勘测的目的、任務、 內容及性質的一般知識

第一章 需要工程地質根據的城市建設 工程的規劃設計的各階段

在進行改建、恢復及新建的城市規劃設計工作中，有下列基本的規劃設計階段：

- 一、區域規劃(第二篇第四章)；
- 二、城市總體規劃(規劃設計)(第二篇第五章)；
- 三、城市恢復和新建初期的詳細規劃設計(第二篇第六章)；
- 四、個別建築物的設計(第二篇第七章)。

1. 區域規劃地區的範圍包括：已預定的或在計劃中的獨立的或聯合的企業，以及依賴這些企業的城市與村莊，其中包括交通系統、電力及原料基地、市政及文化設施。圖表材料的比例尺，決定於地區面積的大小、區域規劃的範圍及已有的原始地形圖和地質圖，它由 1:20,000 到 1:100,000。

2. 城市總體規劃設計按其各個組成部分：工業、交通、居住、公用事業等的分佈，以及發展中居民的增多來確定城市全面的發展。並按其用途進行城市用地分區為：工業、運輸、住宅、廣場及其它區域；以及按建築的層數、特點及建築適合性作建築的分區。

城市總體規劃的主要圖，用 1:5,000, 1:10,000 的比例尺。

為城市將來的發展的根據，作其附近地區的 1:25,000 或 1:50,000 的平面圖。在這一階段，城市地區內的工程地質說明應當足夠的詳細，以便能根據考慮工程地質條件：地形、地質及水文地質的工程地質區域劃分，來作建築區域劃分；以及按各地段的用途進行區域規劃。在複雜的地質條件下和在總體規劃設計階段的

專門要求下，須更詳細地說明建築高大建築物的地方、幹道及道路路基的位置、地下管道的地段等等，來初步決定建築物建設可能性的問題。

3. 詳細規劃設計：確定初期建築區建築計劃及技術組織；規定城市建築及美化設施的安排、特性及次序；以及城市或村莊的個別地段的詳細規劃設計及建設。

與此相適應的圖表和文字資料分為兩期，其內容如下：

(1) 城市初期恢復與新建的帶有說明書的綜合平面圖。這圖是根據總體規劃設計資料製成。如在總體規劃設計中有足夠的資料時，則不必為此綜合平面圖再進行補充的工程地質勘測；

(2) 詳細規劃及初期建設的設計。

在詳細設計時，主要詳圖應包括：

1) 現有的規劃、建築、綠化區，以及現有的地下及地上的設備網道；

2) 城市或村莊新建區的街區規劃，或城市重建的重新規劃，配置街區的通行道和綠化場地，並指出重建的居住建築及公共建築。在重要區域，須於平面圖上指出按設計尺寸的居住建築及公共建築，以及地上和地下道路網的配置與運輸組織和大的車站。

都市和村莊詳細規劃設計主要詳圖一般用1:2,000的比例尺，有時用1:1,000。當缺少1:2,000的地形測量圖時可以作為例外，許可用1:5,000。

4. 個別建築物及構築物的設計，須正確地指明基礎砌置深度及其結構，地下室地板標高及建築物本身的結構。

建築物的設計尺寸，繪於1:2,000—1:500的平面圖上。

第二章 工程地質勘測

1. 勘測的目的。在城市建設和重建時的工程地質勘測，是為了取得各種建築物配置和建築的根據。其目的在於以全面的工程地質勘測說明地區特性，以確定其建築用途，尤其是提供下

列資料：

(1) 地區一般的穩定性。說明有無限制該地區建築用途或需要專門工程準備措施的自然地質現象(喀斯特、下沉、土滑現象、地震等等)；

(2) 規劃區域內劃分為各種類型建築的個別地段的工程地質條件，以及建築在其上的各個建築物及構築物設置的基礎條件(地形起伏、地質構造、水文地質條件、土的性質等等)；

(3) 建築地區及其附近有無建築材料(建築石料、礫、砂、砂質黏土、黏土、水泥原料、石灰等)。

附註：為飲用及技術供水設計之根據的專門的地區氣候與水文的研究，以及建築材料的埋藏量及質量的專門研究，不屬於設計規劃工作的工程地質勘測的本來範圍，它們是在必須的情況下，按特殊任務根據專門規範進行。

2. 城市建設及恢復中工程地質勘測的任務是：

(1) 地區自然條件的一般說明。氣候、水系及水文，有時也說明土壤和植物；

對大的設計在氣候與水文條件複雜時，這些項目可以委託氣象及水文專家來作；

(2) 研究地區的地形。地勢形成的歷史，以及目前的自然地質現象——土滑、沉陷、喀斯特現象及河岸沖刷等等，這些現象能夠威脅場地的穩定性，因此，並需要採取專門工作使設計的構築物的地基安全；

(3) 說明區域地質構造。地層構造關係、岩性及地層的相變；

(4) 研究水文地質條件。上部水(上層滯水)及地下水的埋藏性質，礦化情況及規律，有時還須研究埋藏得更深的受壓水，如果它們能有危險時，例如：深的地槽底被突破，尤其是當地槽穿過沒有很好夯實的鑽孔時；

(5) 專門研究在基礎影響範圍內的土的岩性及物理技術性質。它們的堅固性、壓縮性、抗剪強度、透水性、物理的及化學的穩定性以及說明在構築物作用影響下這些性質變化的可能性；

(6) 按照設計要求對於總的自然條件進行綜合判斷。按工程

地質特徵作區域劃分，附各種相應的圖，以及對改進現有建築條件提出必要措施的建議。

註：這種勘測的詳細程度決定於設計的階段。

3. 上述任務，用最小的開支及在最短的期間內，全面而恰當的解決，需要採用各種工作形式及工作方法——全面調查（地形、地質、水文地質等等），鑽探，及在必要的情況下作地球物理探查，試驗室的試驗工作，長期觀測以及氣象與水文的調查。領導工作的地質工程師必須很好地了解與掌握上述的各個工作種類及方法。

4. 領導規劃設計的工程地質工作的地質工程師的任務是：

(1) 按場地的天然特點，設計階段的設計要求與期限，作工作大綱、計劃及預算；

(2) 在準備工作、野外工作及室內工作時期，對工程地質組或隊的全部工作方法及執行的領導；

(3) 將在工作過程中所遇到需要顯著改變勘測範圍及內容的新情況，通知設計機構，經其同意後適當地修訂工作大綱、計劃和預算；

(4) 按照預定構築物的要求及勘測的階段，編寫工作報告書及工程地質結論；

(5) 參加設計者所進行的場地一般改良方法的選擇，如果由進行的勘測結果說明了場地改良是必要的時候。選擇建築物的持力層，並按照建築物結構及施工方法選擇地層的許可耐壓力。

5. 工程地質勘測應當在規劃設計工作之前進行。同樣，為地質調查及其他工程地質工作所必需的原始地形圖，也應當在工程地質組出發野外之前準備好。若地形測量和地質調查同時進行就推遲了工程地質組的工作，這又往往是造成地質勘測不正確的原因。因此，只有在不大的地方作詳細勘測的個別情況下，才可以按特定的大綱及計劃同時進行地形測量與地質工作，而且有時還是有益的。

第三章 影響工程地質勘測範圍 及內容的因素

工程地質勘測的範圍及內容決定於下列因素：

- 一、區域地質研究的程度；
- 二、設計的階段；
- 三、自然條件；
- 四、建築物的性質及規模。

一 區域地質研究的程度

1. 按研究的程度建築區最好分成三等：

(1) 一般地質及工程地質都沒有進行過研究的地區。對這類的地區，應當擴大一般自然歷史特點的研究和專門的工程地質勘測的工作範圍，以適應預定規劃設計的城市建設工作的需要；

(2) 研究過地質構造，但未作工程地質研究的地區。對這種地區就不要再進行為說明一般的地層及區域地質構造關係的一般地質勘測。工程地質勘測是限於弄清地質構造及解決規劃設計工作中之工程地質的專門任務；

(3) 一般地質及工程地質都研究過的地區。通常在這種地區已有一些建築。在這種情況下，應縮減工作範圍，僅作弄清或檢查個別地段工程地質條件的專門勘測。

在已有建築的場地短期勘測的特點，是總結以前在此地建造建築物的建築經驗，並預測現有的和新設計的建築物的相互影響。

二 設計的階段

2. 根據設計的各個階段，需要不同的工程地質勘測範圍與

內容：

(1) 區域規劃階段(一章 1 節)。通常不作野外工程地質勘測。區域一般自然歷史的說明，通常是根據以前進行過的勘測材料。只是在個別情況下，在研究較差的地區才進行線路踏勘。

(2) 總體規劃階段(一章 2 節)。城市用地的工程地質特性可以從文獻及檔案材料(如果對於研究的地區的資料充足)得到。但地質家必須到現場踏勘，以便親自了解地區情況。如果對地區沒有足夠的研究，可以按地區研究的程度及複雜程度，進行各種範圍及內容的補充勘測。補充勘測通常僅是在市區進行，其周圍近郊的情況則根據以前勘測的文件和檔案中的材料來說明。

對這一階段，須說明市區及其近郊有無各種天然建築材料產地。

(3) 詳細規劃設計階段(一章 3 節)。工程地質勘測包括通常的全面勘測：場區工程地質測量、鑽探工作、長期觀測以及試驗工作与試驗室的土質和地下水分析。其範圍與特點，應是足以作為按區建築的根據，並闡明安設基礎的條件。按設計者的指示與任務，以專門的勘測說明地下和地上設備的路線(水道、溝渠、電力線、電車線、岸邊等等)。同樣，要更詳細地說明特別重要的建築物所在的地方及城市的個別部分。

(4) 最後一階段的工程地質勘測(一章 4 節)，是在個別建築物的不大的範圍內進行。須詳細說明基礎影響範圍內土壤的性質。這裏工程地質工作的基本項目就是作探井及鑽孔和取作試驗室分析的原狀土樣，進行野外試驗工作和試驗室分析工作，用精確方法測定構築物地基土壤的堅固性的指標。

三 自然條件

3. 建築地區的自然條件可能是各種各樣的。根據複雜程度可以區分出簡單的和各種複雜的場地，對不同的場地需要進行各種不同範圍與內容的工程地質工作。