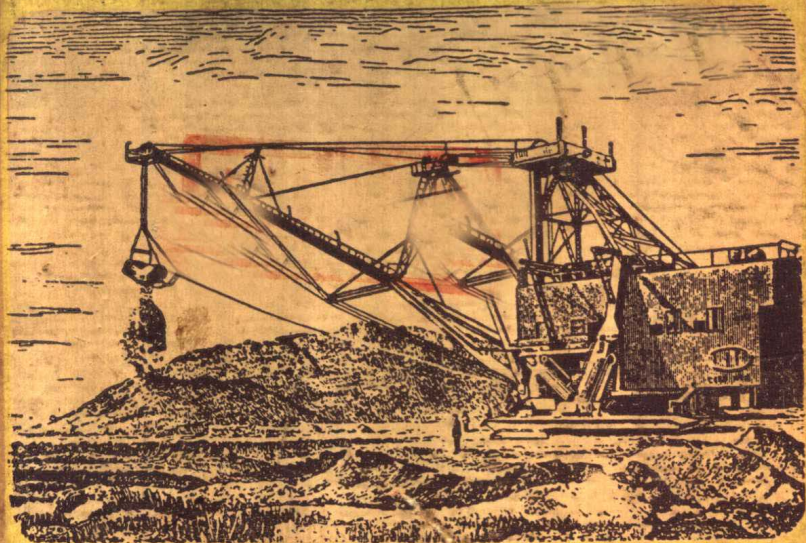




全苏施工组织与机械化科学研究院編訂

土方工程手冊

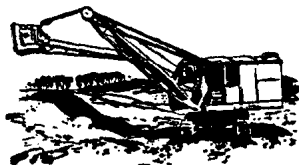
蔡先礼 譯 曹善华 校

人民交通出版社

全苏施工組織与机械化科学研究院編訂

土方工程手冊

蔡先礼 譯 曹善华 校



人民交通出版社

本手册主要叙述有关土方施工的基本知识，内容包括：土方机械和设备的技術使用性能，运土的机械和设备，鑽孔工程和爆破工程，水力机械化的施工方法，施工时的安全技术規則和土方机械的管理、組織与检修。

本手册供土方工程的組織設計人員和現場施工人員學習和参考之用。

統一書號：15044·2082—京

土方工程手册

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВНИИОМС
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ
СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ
МОСКВА—1952—ЛЕНИНГРАД

本書根據蘇聯建築工程与建築艺术出版社 1952 年莫斯科—列寧格勒俄文版本譯出

蔡先礼 譯 曹善华 校

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

(北京市書刊出版業營業許可證出字第 006 號)

新华書店發行

公私合營慈成印刷工厂 印刷

1958 年 3 月北京第一版 1958 年 3 月北京第一次印刷

開本：850×1168— $\frac{1}{32}$ 印張：17 張

全書：516,000 字 印數：1—3100 冊

定價(10)：3.30 元

目 次

序 言.....	8
----------	---

第一篇 總 論

第一章 土壤及其性質	9
1. 土壤的分類.....	9
2. 土壤的物理力學性質和基本指標.....	15
3. 建築區域或地段的地質調查.....	25
第二章 土工建築物的基本修築規則	32
1. 土工建築物和土方工程的種類.....	32
2. 某些工程的土方工程量.....	32
3. 土工建築物的基本修築規則.....	34
第三章 土方工程量的確定	38
1. 土工建築物的橫斷面面積計算.....	38
2. 幾何體的體積計算.....	43
3. 綫形建築物的填挖方體積計算.....	46
4. 人工建築物的錐體土方計算.....	48
5. 按三角形稜體法的平整工程量計算.....	49
6. 按四邊形稜體法的平整工程量計算.....	51
7. 建築場地平整標高的確定.....	52
8. 平整工程填挖方平衡時場地平整標高的確定.....	52
9. 考慮土壤鬆散體積增加時平整標高的確定.....	55
10. 具有多餘的填方或挖方並考慮最終可鬆性時場地平整標高的確定.....	55

第二篇 土 方 機 械

第四章 1945 年以後出產的單斗式挖土機	56
1. 建築用單斗式挖土機.....	56

2. 採料場用和剝土用挖土機	67
3. 步行索式挖土機	70
4. 特種挖土機	79
5. 單斗拖式裝載機	80
6. 單斗式挖土機的動力裝置	81
7. 土方機械上採用的柴油機	82
8. 挖土機的土斗和抓斗	83
9. 挖土機的繩索	90
10. 直鏈及索式挖土機的土斗容量和循環延續時間	95
11. 單斗式挖土機的生產率資料	99
第五章 1945 年以前出產的單斗式挖土機	101
1. 概況	101
2. 使用參數	101
3. 挖土機主要部件的重量	117
第六章 採料場用多斗式挖土機	118
1. 一般資料	118
2. 特種多斗式挖土機	126
3. 橫挖多斗式挖土機	128
4. 挖溝用多斗式挖土機	130
5. 特種用途的多斗式挖土機	138
6. 多斗式挖土機的生產率	141
第七章 單斗式挖土機的特種工作設備	141
1. 索式挖土運輸機	141
2. 邊坡修整機	142
第八章 拖式鏟運機	145
1. 概論	145
2. 拖式鏟運機的生產率計算	147
第九章 鬆土機、推土機、平地機、自動式平地機、平土升 運機、挖溝機	148
1. 鬆土機	148
2. 推土機	150

3. 拖式平地機.....	152
4. 自動式平地機.....	153
5. 平土升運機.....	155
6. 犁式挖溝機.....	157
第十章 切土時的曳引力計算	160
1. 推土機.....	160
2. 平地機.....	161
3. 自動式平地機.....	161
4. 平土升運機.....	162
5. 鏟運機.....	162
第十一章 敷設地下工程技術網用的機械和設備	164
1. 鋼支架掘通.....	164
2. [ЗАПОРОЖСТРОЙ] 設計的偏心鑽機.....	169
3. 用衝壓法敷設管路.....	172
4. 水力衝壓敷管法.....	173
5. 水平鑽機.....	175
6. 敷設通過基礎和牆壁的管路用的鑽機.....	178
7. 鑽鑿豎孔用的鑽機.....	179

第三篇 土料運輸

第十二章 土料的有軌運輸.....	183
1. 機車.....	183
2. 車輛.....	191
3. 鐵路運輸的曳引力計算.....	196
4. 列車的行車組織.....	198
5. 斗車的索道拖運.....	202
第十三章 用汽車和拖拉機運輸土料	206
1. 運輸設備.....	206
2. 無軌運輸的曳引力計算.....	212
3. 土壤的運輸組織.....	215
4. 汽車和拖拉機的使用.....	217

第十四章 運輸機	222
1. 運輸機的系統	222
2. 運輸帶	223
3. 藉運輸機運輸和填築土料的技術作業方案	225
4. 運輸機的輔助設備	230
5. 計算公式	232
6. 運輸機的生產率	233

第十五章 保證挖土機工作的運輸設備	234
-------------------------	-----

第四篇 土方工程的施工組織

第十六章 工程組織	240
-----------------	-----

1. 工程組織設計	240
2. 土方工程量的平面圖	241
3. 土方平衡	242
4. 土流平面圖	245

第十七章 準備工程	245
-----------------	-----

1. 準備工程的基本類別	245
2. 測量工作和建築物的放樣	246
3. 伐木工作	252
4. 運土綫路	254
5. 臨時性附屬房屋工程	330
6. 臨時供電	332
7. 臨時供水	336

第十八章 輔助工程	340
-----------------	-----

1. 排水	340
2. 降低水位	342
3. 地溝和基槽的加固	344

第十九章 土方工程施工用的工具、設備和裝置	350
-----------------------------	-----

1. 手搖挖土工具	350
2. 鑽孔器具	357
3. 土方工程用的風動工具	358

4. 吊土機和起重機	359
第二十章 鑽孔工程	360
1. 淺孔和深孔的鑽進方式	360
2. 風動鑽孔工具	364
3. 電動鑽孔工具	369
4. 繩索衝擊式鑽床	369
5. 鑽頭的整修	371
第二十一章 爆破工程	376
1. 概說	376
2. 建築施工用最重要的炸藥之簡略性能	376
3. 爆破工程的施工方法和決定方法選擇的條件	377
4. 爆破網的計算	388
5. 爆破工程的基本施工規則	390

第五篇 開挖挖方

第二十二章 單斗式挖土機在工作面中的放置	393
1. 用直鏈式挖土機開挖挖方	393
2. 用索式挖土機開挖工作面	396
3. 用反鏈式挖土機開挖工作面	402
4. 挖土機工作的調度	405
5. 土方工程施工的循環作業法	406
6. 斯塔哈諾夫式的工作方法	406

第六篇 填方的修築, 邊坡的加固

第二十三章 施工方法	408
1. 橫向運輸時填方的修築	408
2. 縱向運輸時填方的修築	408
3. 地溝和基槽的回填	411
第二十四章 綫路及堆土工作用的設備	416
1. 概論	416
2. 起道機	416

3. 堆土犁.....	417
4. 聯合機械.....	418
第二十五章 填方土壤的壓實	419
1. 壓實的程度和方法.....	419
2. 機械壓實.....	420
3. 震搗機.....	421
4. 土壤的壓實設備.....	422
5. 壓實生產率.....	427
第二十六章 填方的修築規則	430
第二十七章 使用綜合機械的施工組織	435
1. 索鏈.....	435
2. 配備有運輸機的索式挖土機.....	438
3. 拖式鏈運機.....	438
4. 推土機.....	443
5. 平土升運機.....	447
第二十八章 土方工程綜合機械化的基本原則	448
1. 一般概念.....	448
2. 綜合過程的技術作業規程.....	449
3. 每套機械的組成.....	451
4. 機械的生產率.....	453

第七篇 水力機械化

第二十九章 設備	458
1. 供水.....	458
2. 水鎗.....	460
3. 泥泵.....	466
4. 水力提升機.....	467
5. 輔助設備和管路配件.....	469
第三十章 水力機械化的施工	471
1. 工作種類.....	471

2. 土料的冲挖.....	472
3. 泥泵的工作.....	472
4. 泥漿的運輸.....	472
5. 挖土機挖土的水力運輸.....	484
6. 土壤在堆土場和填方中的堆築.....	488
第三十一章 必需的計算公式和參考材料	491

第八篇 挖土設備的使用管理

第三十二章 使用和保管土方機械所需的燃料、潤滑材料和 輔助材料	497
第三十三章 土方機械的管理組織及其檢修	505
第三十四章 用土方機械進行土方施工時的安全技術規則 ...	515
第三十五章 機械台班費用的確定	518
附 錄.....	521

序 言

戰後的大規模建設決定了必須按比例和按期來完成空前未有的建築工程。

蘇聯人民正在進行偉大的共產主義建設工程的巨大工作。

極其費力的土方工程在建築工程中佔很大的比重。它要求有明確而合理的組織和最大限度的施工機械化。

本手冊中闡述了選擇施工設備和組織土方工程的必要指示以及施工過程的計算方法。

本手冊包括下列內容：1) 土方工程的施工；2) 土方機械；3) 土壤的運輸；4) 土方工程的組織；5) 挖方的開鑿和填方的修築；6) 水力機械化以及設備的使用管理資料。

本手冊是根據主管部門的材料及全蘇施工組織與機械化科學研究院的著作彙編而成的。

手冊中關於設備的資料包括現場上仍在使用的舊型產品和目前蘇聯工廠正在生產或掌握的產品的資料；關於某些預備製造的設備則列有設計資料。

參加編寫本手冊的，有全蘇施工組織與機械化科學研究院土工試驗室的下列工作人員：Н. А. 阿韋林，Н. К. 米羅波里斯卡雅，Л. В. 羅果夫斯基，Е. Р. 皮杰爾斯，А. Н. 捷里寧。原書第十一章是由 Н. А. 庫德林寫的，第二十七章 § 3 是由 М. К. 聶科柳道夫寫的，第二十七章 § 4 是由 Ф. Я. 巴隆寫的。

本書校閱人、斯大林獎金獲得者 В. И. 索博列夫提出了寶貴的指示和建議，作者們謹致謝意。

1. 土壤的分類

根據1950年“定額與估價”的土壤分類載在表1中。

根據 1950 年定額與估價的土壤分類

表 1

土 壤 級 別	土 壤 編 號	土 壤 名 稱	自然含水量 狀態下實方 土重的平均 容重 (公斤/立方公尺)	純鑽進1公尺的時間(分) 以鑽尖直徑為30公厘的鍛製鑽頭爲2.5公厘的單手鑽頭在4.5個大氣壓下)的鑿岩機鑽進時	開挖方式和工具	岩石的強度係數
I	1	砂.....	1500		用尖銳和金屬鉤開挖	0.5—0.6
	2	砂壤土.....	1600			
	3	腐植土.....	1200			
	4	泥炭.....	600			
II	1	輕壤土和黃土類壤土.....	1600		用金屬鉤或用小鎬或攪掘	0.6—0.8
	2	潮濕而鬆散的黃土，軟的鹽漬土和礫土.....	1600			
	3	15公厘以內的中小礫石.....	1700			
	4	帶有草根的密實腐植土.....	1400			

續表

土 壤 級 別	土 壤 編 號	土 壤 名 稱	自然含水量 狀態下實方 土裏的平均 容重 (方公升/立方公尺)	純鑽進1公尺的時間(分)	開挖方式和工具	岩石的強度係數
III	5	帶有直徑在30公厘以內的根類的泥炭和腐植土	1100	以鑽尖直徑為30公厘的鉤製鑽頭(在4.5個大氣壓鑽頭下)的鑿岩機鑽進時		0.6—0.8
	6	參雜有卵石、碎石和木屑的砂和腐植土	1650			
	7	帶有碎石或卵石混雜物的膠結成塊的壤土	1750			
	8	帶有碎石、卵石和工程垃圾混雜物的砂壤土	1900			
IV	1	肥壤粘土，其中包括侏羅紀粘土和冰碛粘土	1800		用金屬鐵並常用鑄鋼，局部採用攪拌開挖	0.8—1.0
	2	重壤土	1750			
	3	粗礫石，粒徑從15—40公厘的碎石和卵石	1750			
	4	乾黃土和參雜有礫石或卵石的自然含水量黃土	1800			
	5	帶有直徑大於30公厘根類的腐植土或泥炭	1400			
	6	參雜有碎石或卵石和工程垃圾的壤土	1900			
IV	1	重碎粘土，其中包括硬侏羅紀粘土和乾石灰炭紀粘土	1950		用金屬鐵並常用鑄鋼和攪拌，局部採用攪拌和鏟開挖	1.0—1.5
	2	帶有碎石、卵石和工程垃圾的混雜物和重量在25公斤以內而含量小於10%的粘土的肥粘土和重壤土	1950			
	3	帶有重量在50公斤以內、體積含量小於10%的巨礫的冰碛粘土	2000			

V	4	片狀粘土.....	2000					
	5	純的或夾有重達10公斤礫石（其尺寸在90公厘以內）的粗卵石.....	1950					
V	1	密實的堅硬黃土和堅硬的鹽漬土.....	1800		少於3.5	少於30	由人工用 攪棍或 鎬,風鎬, 或用爆破 方法開挖	1.5—2.0
	2	膠結的工程垃圾.....	1850					
	3	未經風化的高爐鐵爐.....	1500					
	4	軟泥灰岩和蛋白土.....	1900					
	5	砂礫.....	1800					
	6	帶有重量在50公斤以內,體積含量在10%以上(到30%)的巨礫的冰礫石①.....	2100					
	7	褐煤.....	1200					
	8	軟煤.....	1300					
	9	砂礫土和軟的白堊岩.....	1550					
	10	硬石灰紀粘土.....	1950					
	11	膠結力弱的礫岩.....	1900—2200					
	12	各種不堅實的頁岩.....	2000					
	13	石膏.....	2200					
VI	1	火山灰和浮石.....	1100		4.0	45	用風鎬和 爆破法開 挖	2—4
	2	軟而多孔、裂縫甚巨的石灰岩和貝殼岩.....	1200					
	3	密實的白堊.....	2600					
	4	無煙煤.....	1500					

① 巨礫含量大於30%時,全部土壤屬於VI級。

續表 1

土壤級別	土壤編號	土 壤 名 稱	自然含水量 狀態下實方 土塊的平均 容重 (公斤/立方公尺)	純鑽進1公尺的時間(分)	以鑽尖直徑為30公厘的 P3-15號勝利牌(在4.5個大氣壓下)的 鑽頭(在4.5個大氣壓下)的整岩機鑽進時	以鑽尖直徑為30公厘的 P3-15號勝利牌(在4.5個大氣壓下)的 鑽頭(在4.5個大氣壓下)的整岩機鑽進時	開挖方式和工具	岩石的強度係數
Ⅶ	5	中等強度的頁岩	2700					
	6	中等強度的泥灰岩	2300					
	1	由石灰膠結的水成岩卵石礫岩	2200	6	78		用爆破法 或用風鎚 開採	4—6
	2	裂縫甚大的風化粘土質砂岩	2200					
	3	堅實的粘土質頁岩	2800					
	4	堅實的泥灰岩	2500					
Ⅷ	1	砂礫花崗岩	2300				用爆破法 開採	6—8
	2	泥灰質石灰岩	2300					
	3	粘土質砂岩	2200					
	4	雲母頁岩和砂質頁岩	2300	6.8	8.5	115		
	5	礫石層	2900					
Ⅸ	1	風化很厲害的軟質花崗岩、片麻岩和正長岩	2500				同 上	8—10
	2	滑石蛇紋岩	2400					
	3	密實的石灰岩	2500	8.5	11.5	157		
	4	由砂土膠結的水成岩卵石礫岩	2500					
	5	砂岩	2500					

X	6	菱鐵礦.....	2700	8.5	11.5	157		
	7	砂質石灰頁岩.....	2500				同上	10—12
	8	紫苦土.....	3000					
XI	1	白雲石.....	2700	10	15	195	同上	
	2	堅實的石灰岩.....	2700					
	3	大理石.....	2700					
	4	石灰膠結的密質砂岩.....	2600					
	5	堅實的砂質頁岩.....	2600					
XII	1	粗粒花崗岩.....	2800	11.2	18.5	240	同上	12—14
	2	極堅實的白雲岩.....	2900					
	3	蛇紋岩.....	2600					
	4	由石灰膠結的火成岩卵石的礫岩.....	2800					
	5	石英膠結的堅質砂岩.....	2700	11.2	18.5	240		
	6	粗粒正長岩.....	2700				用爆破法開採	14—16
III X	1	具有風化痕跡的安山石和玄武岩.....	2700	12.2	22	290		
	2	片麻岩.....	2600					
	3	極堅實的石灰岩.....	2900					
	4	由砂土膠結的火成岩卵石的礫岩.....	2900					
	5	粗面岩.....	2600				用爆破法開採	
III X	1	中粒花崗岩.....	3100					
	2	堅實的片麻岩.....	2800					

續表 1

土壤級別	土壤編號	土壤名稱	自然含水量 狀態下實方 土壤的平均 容重 (公斤/立方公尺)	純鑽進1公尺的時間(分)			開挖方式和工具	岩石的強度係數
	3	輝綠岩	2700	14.1	27.5	360		
	4	斑岩	2500					
	5	堅實的粗面岩	2800					
	6	中粒正長岩	2800					
AIX	1	極堅實的細粒花崗岩	3300				同上	18—20
	2	花崗片麻岩	2900	15.5	32.5	—		
	3	閃長岩	2900					
	4	高強度的石灰岩	3100					
	5	堅實的斑岩	2700					
AX	1	堅實的安山石、玄武岩和角石	3100				同上	20—25
	2	高強度的輝綠岩和閃長岩	2900	20	46	—		
	3	堅實的輝長岩和石英岩	2800					
IAX	1	鈣鈣斜長玄武岩和橄欖玄武岩	3300	多於24	多於60	—	同上	大於25
	2	異常堅實的輝長輝綠岩、石英岩和斑岩	3300					