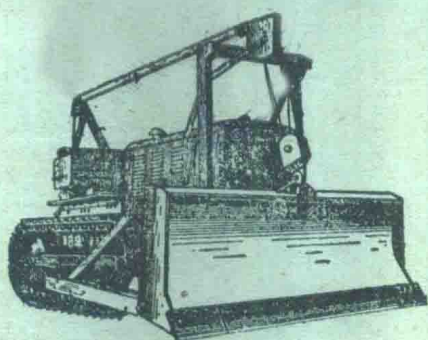


选择施工机械设备提要

王祖輝編



人民鐵道出版社

選擇施工机械設備提要

王 祖 輝 編

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五八年·北京

本書收集了目前施工中比較常用的施工機械及設備。對它們分別作了扼要的說明，敘述了它們的用途、適用範圍和技術規格。

全書共分十章，主要為土方機械、風動机具、起重机具、運輸設備、打樁机具、混凝土机具、石料加工機械、動力機械、水泵等章。在附錄中並載有機機械設備的生產定額。

本書可供從事工程設計和施工的技术人員在編制施工組織設計或在施工中合理選擇适宜的機械設備作參考。

選擇施工機械設備提要

王祖輝 編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖廟)

書號998 開本 $850 \times 1168 \frac{1}{2}$ 印張4 $\frac{1}{2}$ 字數110千

1958年8月第1版

1958年8月第1版第1次印刷

印數0001 — 1,200冊 定價(10) 0.70元

目 录

前 言

第一章 机械设备的选择	4
-------------	---

第二章 土方机械	5
----------	---

(一) 推土机	6	(五) 松土机	23
(二) 铲运机	9	(六) 抓土斗	24
(三) 单斗挖土机	11	(七) 羊足压路机	27
(四) 多斗挖土机	18		

第三章 风动机具	28
----------	----

(一) 空气压缩机	30	(五) 风铲	36
(二) 凿岩机	32	(六) 风钻	37
(三) 改钻机	34	(七) 钎钉枪	38
(四) 风镐	35	(八) 水泥喷浆机	39

第四章 起重机具	41
----------	----

(一) 架桥机	41	(十) 手摇卷扬机	62
(二) 牵引式德立克起重机	44	(十一) 钢丝绳	63
(三) 塔式起重机	46	(十二) 千斤顶	70
(四) 少先队起重机	48	(十三) 钢丝绳夹	73
(五) 履带式起重机	50	(十四) 起重卡环	74
(六) 汽车起重机	51	(十五) 滑轮	74
(七) 轨道起重机	53	(十六) 手拉鍊动滑车	76
(八) 扒杆	55	(十七) 麻绳	77
(九) 动力卷扬机	59		

第五章 运输设备	79
----------	----

(一) 汽车	80	(四) 螺旋运输机	86
(二) 履带式拖拉机	83	(五) 斗式提升机	87
(三) 皮带运输机	84	(六) 移动式平板运输机	88

(七) 刮板运输机.....	89	(十) 手推小車.....	90
(八) 土斗車.....	89	(十一) 蓄電池搬运車.....	91
(九) 小平車.....	90		
第六章 打樁机 具	92		
(一) 吊錘.....	92	(四) 蒸汽双动式樁錘.....	96
(二) 柴油打樁机.....	93	(五) 震動打樁机.....	98
(三) 蒸汽單动式樁錘.....	95		
第七章 混凝土机 具	100		
(一) 混凝土攪拌机.....	100	(四) 表面式混凝土震搗器.....	106
(二) 灰漿攪拌机.....	102	(五) 附着式混凝土震搗器.....	107
(三) 插入式混凝土震搗器.....	103	(六) 混凝土震動台.....	109
第八章 石料加工机械	110		
(一) 顎式碎石机.....	111	(三) 輥式碎石机.....	113
(二) 錐形碎石机.....	112		
第九章 动力机 械	114		
(一) 內燃机.....	115	(二) 蒸汽鍋炉.....	116
第十章 水 泵	118		
(一) 隔膜式手压水泵.....	118	(三) 离心式水泵.....	120
(二) 往复式手压水泵.....	119		
附 录			

前 言

建築工程的施工，由人力為主、機械為輔的方法，逐步走上半機械化以至全盤機械化，這是我國社會主義建設必由的途徑。機械化施工不僅大大減輕了繁重的體力勞動，而且還可以加速進度，提高質量，降低造價，達到多、快、好、省的要求。因此在施工組織設計中，也必須隨着情況的發展，選擇各種適當的機械設備，來滿足社會主義建設的需要。

本篇搜集目前常用的各項機械設備，對其性能和適用範圍作概略性的敘述，並附以各類型產品的規格、插圖、及生產定額，以供施工組織設計者的參考和選擇。對於機械的詳細構造、保養方法、故障消除等項，因不屬於施工組織設計範圍，一概從略。但是機械種類繁多，用途廣泛，本篇所搜集的資料有限，尚有待於以後陸續補充；所列生產定額，僅可作為概略數字，在先進生產者運動當中，採用先進的工作方法與組織方法，生產率在不斷的提高，亦有隨時修訂的必要；加以編者經驗缺乏，其中錯誤遺漏之處，在所難免，敬希工程專家、先進工作者給予批評指正。

本篇在編制過程中，承徐世雄和駱繼綱工程師提供了很多改進意見，並承曹福南工程師協助供給一部份資料，在此均致謝忱。

編 者

1957年8月於第三設計院大連辦事處

第一章 机械設備的選擇

對於施工机械方面，以其工作性質与各种条件不同，应如何根据具体情况来正确地選擇，是一件比較复杂的問題。在編制施工組織时，必須根据具体情况，如运输条件、地形条件等，来解决这个問題，以达到降低造价和減少工作量，而滿足多、快、好、省的要求。合理的選擇，大致可从下列几点来考虑：

1. 由工作的具体条件来进行分析研究（如施工期限，工作量，运输条件，工作性質，以及工地具体条件等），並根据机械的性能，来選擇適合於完成某种工程的机械。但是由於机械的特点，适用於这些条件的，当然不少，因此解决这样的問題，可能有几个不同或更多的方案。在这样的情况下，必須首先配合施工單位現有的設備，或就近可以調撥的設備，然后考虑購置設備；總之以經濟价值来比較決定

2. 經濟比較首先要考虑机械的来源（租用或自备），除机械台班費（包括不变及可变費用）外，並要考虑到机械的运杂費（个別的須考虑回程費）以及小搬运等等，否則很可能做出錯誤的結論。根据这些因素，我們就易於得出合理的方案，同时可进一步計算工程造价，以及決定所作的工作量。

3. 選擇机械方案既經決定，其次是選擇同一类型机械的使用数量。在某些情况下，採用生产量多的一台大机械，不如採用与生产总量相当的数台小机械。因为如果遇到机械發生故障，則不致影响工作，或被迫停工（如抽水机等）。

4. 在選擇机械时不可忽視的，是尽可能考虑到燃料的来源，以及当地供电的情况，以达到降低造价的目的。同时还須照顧全面，避免个别处理，以便發揮机械的效能，提高時間利用系

数。

5. 在少数个别的情况下，由於地形等自然条件特殊，工作面限制，施工期限紧迫等因素，有时不得不採用費用較貴的机械；在这种情况下，經濟价值就不是决定的因素了。在人力缺乏地区，採用机械，为更有效的措施，不但克服劳动力的缺乏，且可減少大量临时房屋的修建。

6. 在机械使用方面，应当考虑机械的时间利用系数。机械由一个工作面轉移到另一个工作面的裝置与拆卸；天气恶劣；定期修理；或因其他不可避免的原因而停工；这些都能影响机械生产率，因此必須考虑时间利用系数来計算其生产量。一般常用的时间利用系数，採用下列各值：

(1) 0.75——挖土机，鏟运机，平地机，汽車，起重机，推土机，空气压缩机，碎石机等。

(2) 0.5——移动式混凝土及灰漿攪拌机，水泵等。

影响机械生产率因素很多，如施工条件很好，且有完善的施工組織，採用先进工作方法，可以減少技术停工与組織停工时间，而相应的提高机械时间利用系数，發揮机械最大的工作效能。

如頒佈的預算定額有規定的时间利用系数时，編制施工組織設計应採用国家頒佈的統一的綜合的时间利用系数，以資統一。

第二章 土方机械

土方机械，包括挖、裝、运、卸等工作过程，来完成开挖路塹、填筑路堤、整平、压实等工作。由於其構造与設備不同，种类繁多在应用方面应根据具体情况選擇配合。目前我国正在制造各种土方机械，来适应工程需要；也就是說土方工程的机械化施工，作为發展方向來說应当是肯定的。因此必須了解机械化施工的原則与方法，才能選擇到合适的机械。

(一) 推 土 机

1. 說明：推土机不仅可作輔助机械，並且也可以独立工作，在短距离运土，效率最好，故土方工程中应用甚广。本身是裝有帶刃推土器的拖拉机，推土器固定在拖拉机的前方，可以在豎直平面內移动，或在豎直及水平平面內移动，有些推土机还可以容許推土器在豎直平面內迴轉。在使用操縱方面，有索式操縱（圖1）及油压橫桿式操縱（圖2）二种。由於各种类型結構不同，在选择应用时，应注意其性能。为了工作性質与目的的不同，刀片的位置可以左右或上下傾斜相当角度。前者叫斜角式推土机，多用於推移土方；后者叫傾角式推土机，用以修筑边溝或傾斜地面。普通推土机，为直角式推土机，刀片和机身垂直而水平，是推土机中最常用的一种，一般所称推土机，即系指这种型式。

推土机在填筑路堤时，須分層填筑，当第一層填筑縱向長度达20~40公尺时，即可利用推土机自行整平与压实。为增加工作效率，可採用二机或多机並列推土，如地形許可在狭口开挖，原綫来回推挖，使成槽形，以免推土由兩側損失，而增加生产率。

推土机运距以60公尺較為經濟，最远可达100公尺，如超过这种运距則造成很多的棄土，因而生产率显著降低。在橫向棄土的情况下开挖路塹，深度一般不超过2公尺；由取土坑取土填筑路堤时，一般不超过3公尺；如超过上述要求，其生产率即逐漸降低。但在同一施工区間，如有个别地段超过前述要求，而工程数量比重不大，仍以採用推土机一併完成，还是恰当的。根据推土机工作性能，最适合於ⅠⅡ級土，而在ⅢⅣ級土工作时，須事先以松土机松土。在縱向推土时，上坡不得超过25°，下坡不得超过35°。如在半填半挖地段，或由山坡挖土向下坡填土情况下进行工作，推土机最为有利，可充分發揮其最大的作用，显著提高生产率。但由於其自身重量大，在东北林区的塔头草地区应用上受

到一定的限制。

2. 适用范围：适用于半填半挖，利用路堑土方填筑路堤，整平场地及伐树，修筑临时运输便道，整平其他机械所棄置的土

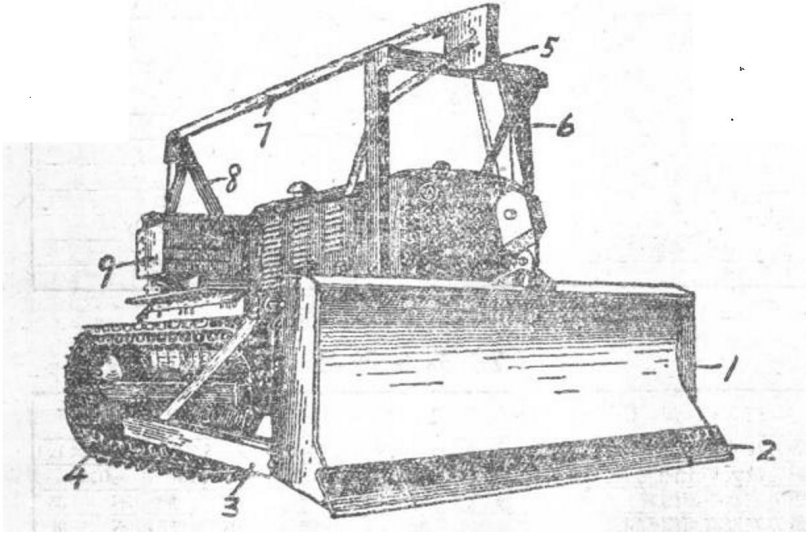


圖 1 索式操縱推土机

1. 托盤； 2. 鏟刀； 3. 托架； 4. 鉸鏈； 5. 鋼絲繩；
6. 支柱； 7. 梁； 8. 支柱； 9. 絞盤。

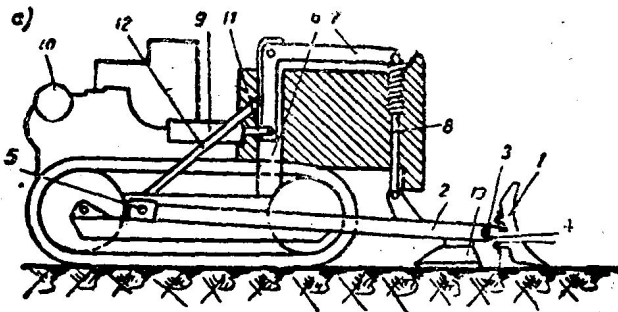


圖 2 油压槓桿式操縱推土机

1. 推土器； 2. 机架； 3. 鉸鏈； 4. 推桿； 5. 鉸鏈；
6. 立柱； 7. 曲桿； 8. 起重桿； 9. 油压缸； 10. 油箱；
11. 活塞桿； 12. 斜撐； 13. 滑架。

和粒狀建筑材料等。

3. 产品规格

(1) 国 产

技 术 规 格	單 位	仿 Д-271 型
鐮刀尺寸(長×高)	公 尺	3.03×1.1
鐮刀入土深度	公 尺	0.1
*單絞盤平均生产率	公 頃/时	3—6
絞盤卷筒直径	公 尺	0.216
鐮刀最大提升高度	公 尺	0.9
鐮刀切割角度	度	52~62
外型尺寸	公 尺	5×3.03×2.98
重量(帶 C-80 拖拉机)	吨	13.43
刀片操縱	—	索 式

* 註：系指推土机作平整工作时的每小时平整面积

(2) 苏联产品

技 术 规 格	單 位	Д-147	Д-54	Д-159	Д-157
鐮刀尺寸長×高	公 尺	3.5×0.9	3.5×0.9	2.25×0.8	3.03×1.1
鐮刀最大切土深度	公 尺	0.2	0.2	0.15	0.18
鐮刀在水平面迴轉	—	能	能	不 能	不 能
鐮刀在豎直面迴轉	—	能	能	不 能	不 能
鐮刀最大举起高度	公 尺	0.87	0.80	0.60	0.90
重量(帶拖拉机/不帶拖拉机)	吨	12.8/3.2	12.8/2.8	7.4/1.35	14.23/3.14
外型尺寸	公 尺	5.28× 3.5×2.18	5.28× 3.5×2.18	4.5× 2.3×2.25	5.15× 3.03×2.92
推土机鐮刀所运土量	立方公尺	1.5	1.5	0.75	2.0
馬力/拖拉机类型	—	80/C-80	65/C-65	52/CXT3- HATB1	80/C-80
刀片操縱	—	油 压	油 压	油 压	索
燃 料	—	柴 油	柴 油	煤 油	柴 油

(3) 其他产品

技 术 规 格	單 位	D4	D7	D8	HD7
拖拉机类型	—	D4	D7	D8	HD7
发动机	馬 力	35—45	61—90	91—140	65
刀片操縱	—	油 压	索	油 压	油 压
外型尺寸	公 尺	3.1× 1.58×1.55	4.1× 2.40×2.03	4.65× 2.64×2.2	3.2× 1.78×2.2
重 量	吨	6.65	13.9	18.7	9.3
直角鐮刀所运土量	立方碼	1.63	2.88	3.15	—
斜角鐮刀所运土量	立方碼	2.38	3.88	3.88	—
燃 料	—	柴 油	柴 油	柴 油	柴 油

(二) 鏟 运 机

1. 說明：鏟运机为土方工程中最常用的机械，以操縱方式可分为索式(如图3)及油压式(如图4)二种。其特点是將挖土、裝土、运土、卸土等工作，几道工序連續作完(如图5)，运至工地后可以卸土平鋪，节省了平地机和推土机的工作，並且可利用本身重量压实。容量在6立方公尺以下的鏟运机，如系履帶式拖拉机，其运土距离在500公尺以下較為經濟，而高速輪式拖拉机，則可达1200公尺，最短运距在70公尺以上比較經濟。它的优点为操縱灵活；轉移工地方便；开动前准备工作迅速；構造、养护、使用和修理比較簡便；且生产率較高。缺点是在粘土地帶当湿度大於20%时；在流沙及粉沙土，泥沼地帶；在石質土壤上，或混有25~30公分的圓石並达到35%以上；在起伏不平地形及40公分以下的低填淺挖工程；地面橫向坡度大於 $\frac{1}{4}$ ；以及在未經刨松的冻土地面上等；均不适用。

在施工时，为便於运行，在高达一公尺以上的路堤或路塹，应每隔50~60公尺，設立上下运行缺口与便道；如高度达2公尺以上，則每隔100~120公尺，設立上下运行缺口与便道；其寬度均要求4公尺以上，坡度不得陡於15%~20%。一般轉弯半徑必須大於6公尺。当填筑涵管缺口土方时，在涵管頂应先填一公尺以上，兩側回填管徑兩倍長的土，並經夯实，以免涵管直承受重压。

鏟运机通常应用於4~6公尺的填筑路堤及开挖路塹，如超过这个高深度，則生产率即

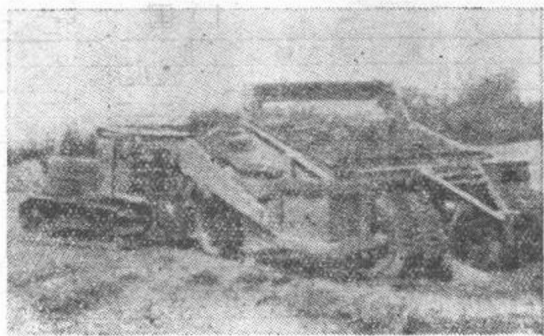


图3 索式操縱鏟运机

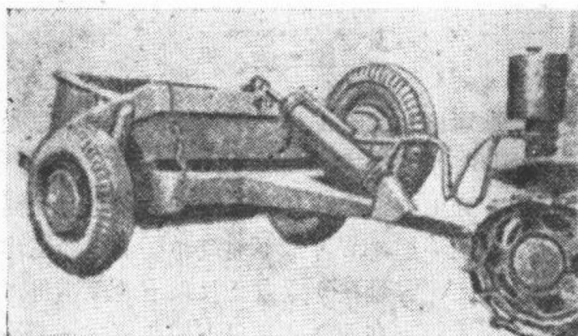


圖 4 油压式操纵铲运机

逐漸降低。但在縱向移挖作填的利用方地段，則可不受上述限制。在同一施工區間，個別地段超過前述高深度，為了減少機械設備，雖然生產率受到一些損失，仍以採用刮運機較為適當，不過在選擇時，應通過經濟比較來決定。

2. 適用範圍：適用於由取土坑取土填筑路堤；由路塹挖土運至路堤或棄土堆；最適合於Ⅰ、Ⅱ級土；如為Ⅲ、Ⅳ級土，須先行松土。

3. 產品規格

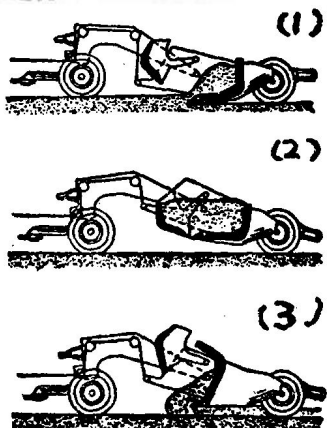


圖 5 铲运机工作示意圖

(1) 鏟切並裝滿鏟運斗 (2) 運土
(3) 卸土和均勻散土

(1) 國 產

技 術 規 格	單 位	仿 D-147
鏟斗容量	立方公尺	6
刀片鏟土寬度	公 尺	2.59
鏟斗堆高容量	立方公尺	8
最大切土深度	公 尺	0.3
鏟斗最大提昇高度	公 尺	0.4
拖拉機型式		C-80
需要馬力	馬 力	80
鏟土角度開始	度	37
最大	度	45
外型尺寸	公 尺	9.14×3.15×3.1
重量 (不帶拖拉機)	噸	7.2
運距150~500公尺平均生產率	立公方/時	30

(2) 苏联产品

技术规格	单位	Д-183	Д-106	Д-147
操纵方式		油 压	油 压	索
鏟斗容量	立方公尺	2.25	4.2	6.0
鏟斗堆高容量	立方公尺	—	5.0	8.0
刀片鏟土寬度	公 尺	1.65	1.5	2.59
最大切土深度	公 尺	0.2	0.175	0.3
鏟斗最大提昇高度	公 尺	—	0.28	0.5
拖拉机型式	—	CT3-3	C-60, C-65	C-30
需要馬力	馬 力	52	60, 65	80
翻土角度	度	37	35	37-45
外型尺寸	公 尺	5.45 × 2.05 × 2.46	5.17 × 3.3 × 1.6	9.14 × 3.15 × 3.1
重 量	吨	2.4	4.06	7.2
生产率100—150公尺	立方公尺/时	40	25	50
300公尺	立方公尺/时	—	20	35
500公尺	立方公尺/时	—	12	25

(3) 其他产品

技术规格	单位	Z	JP(15)	Nu(12)
鏟斗容量	立方公尺	2.6	12.1	31.4
鏟斗堆高容量	立方公尺	3.5	15	42
鏟刀長度	公 尺	1.8	2.65	3.05
最大切土深度	公 尺	0.3	0.2	0.3
外型尺寸	公 尺	5.8 × 2.1 × 2.35	9.5 × 3 × 3.4	14.6 × 3.7 × 4
重 量	吨	3.4	9.4	20.5
曳引机馬力	馬 力	35	80—115	100

(三) 單斗挖土机

1. 說明：單斗挖土机系由运行裝置，动力裝置，工作裝置等主要部份所組成。由於运行裝置的不同，可分为履帶式、軌道式、輪胎式三种。一般情况下，以履帶式应用較广，其次为輪胎式，至軌道式在新建工程方面由於設備較大，因此它的应用受到一定限制。在工作量不大而分散的条件下，以採用輪胎式为宜。动力裝置一般採用柴油發动机、蒸汽發动机、电动机几种类型，以电动机控制容易，故障机会較少，採用最广；其次为柴油發动机，以其設備簡單，应用亦广；至蒸汽發动机，由於所需燃料量大，在工作停歇時間，亦需維持蒸汽，較為費事，故採用較少。

工作裝置由於其工作方式不同，可分為下列幾種：

(1) 正向鏟(前向式)(圖6)；(2) 反向鏟(回向式)(圖7)；(3) 索式挖土機(吊鏟)(圖8)；茲將其構造與動作敘述如下：

(1) 正向鏟：土斗安裝在鏟柄上，鏟柄借軸承與起重桿相連，土斗由升降索控制其上下。在進行工作時，土斗位於所挖土方的下方，由升降索帶動，而鏟切其前上方的土方，滿斗以後借迴轉設備迴轉至指定地點，由鋼絲索拉開斗底而卸土，完成全部工序。

(2) 反向鏟：土斗亦安裝在鏟柄上，其動作系借牽引索帶動，而進行工作。土斗系位於所挖土方的上面，由牽引索向機身收緊，而將土切下，達到取土目的。

(3) 索式挖土機：土斗系用鋼絲繩懸掛在起重桿上，在工作時，松下升降索，收緊牽引索，挖切土方。再借迴轉設備迴轉

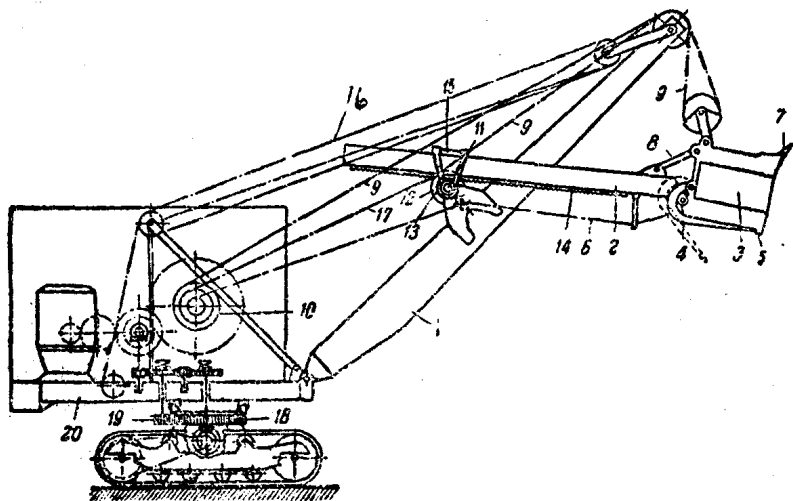


圖6 正向翻土機

1. 起重桿； 2. 鏟柄； 3. 土斗； 4. 斗底鉸鏈聯結； 5. 門扣； 6. 索；
7. 斗齒； 8. 拉桿； 9. 升降索； 10. 卷揚機； 11. 橫軸； 12. 取土鼓軸；
13. 齒輪； 14. 齒桿； 15. 軸承； 16. 索； 17. 回引索； 18. 旋轉齒輪；
19. 迴轉齒輪； 20. 迴轉台。

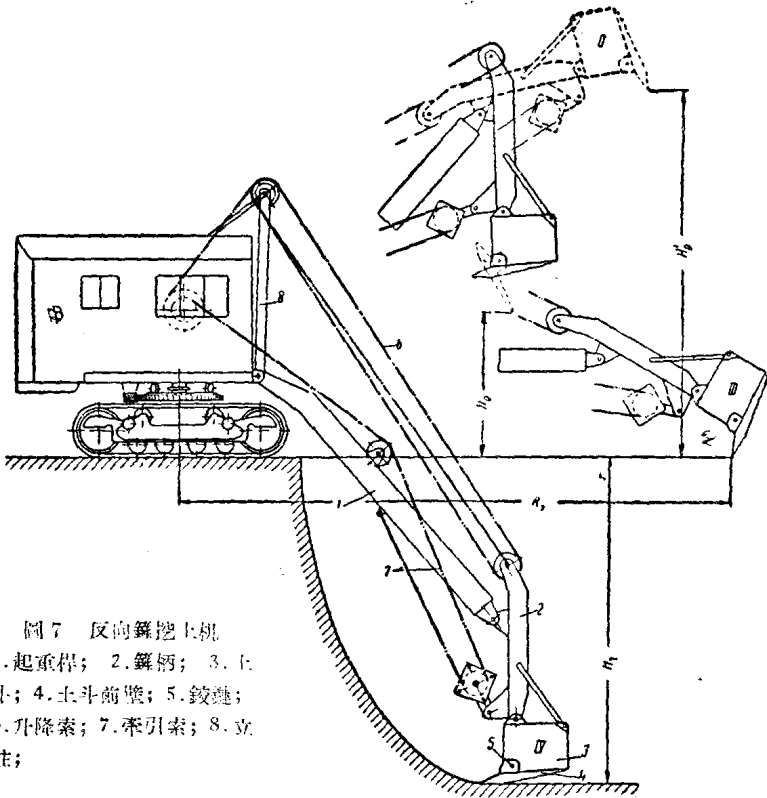


圖 7 反向鏟挖土機

1. 起重桿； 2. 鏟柄； 3. 土斗； 4. 土斗前壁； 5. 鉸鏈； 6. 升降索； 7. 牽引索； 8. 立柱；

於指定地点，而卸下土斗內的土壤。

單斗挖土機除挖土動作不同外，其升降與迴轉設備等，均與履帶式起重機相同。在工作必要時，如將挖土機構拆除，換上吊車構架，可改為起重機打樁機等。本機由於支桿斗柄長度限制，多用於近距離的挖土及裝載砂石，為土方工程中的基本機械，通常均配合運輸車輛同時工作。

2. 適用範圍：適用於修築道路路基，開挖廠房和房屋的坑槽，修築運河和灌溉渠道等土石方工程。在一般工業建築中，多採用土斗容量 2 立方公尺以下者；在水利工程中，則一般採用大容量土斗。關於各種挖土機的使用特點如下：

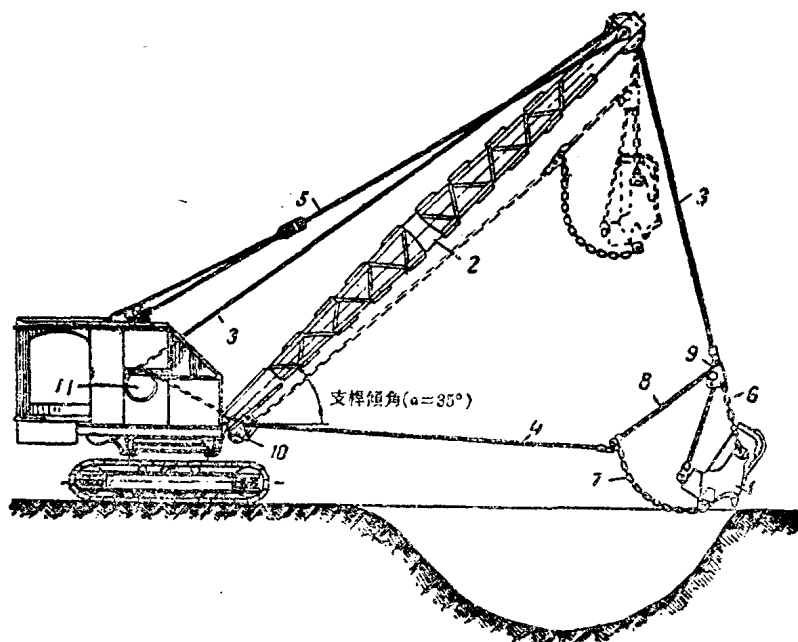


圖 8 索式挖土机

1. 土斗； 2. 起重臂； 3. 升降索； 4. 牽引索； 5. 滑車組； 6. 鍊；
7. 鍊； 8. 索； 9. 滑車架； 10. 迴轉軸； 11. 卷揚机。

(1) 正向鏟適用範圍最廣，可以開挖任何土壤（包括爆破後的碎石）。

(2) 反向鏟最大挖土深度，自4.4~8公尺，在砂土及粘土中工作最為適宜，並且可挖掘有水的潮濕土方，廣泛應用於挖溝及基槽。

(3) 索式挖土機廣泛應用於開挖粘土，及水下濕土，但採用索式挖土機對裝車較為困難。一般用於挖很深的基槽或溝渠，但由於操縱不易，工作要求的準確性較低。

3. 選擇應用：

(1) 在使用正向鏟時，必須考慮挖土的深度，因土斗所能切取的土層厚度比較有限，為使達到完全裝滿的要求，則土斗必須經過一般適當的距離，也就是說所開挖的掌子，需要適當的