



現代機械化建筑施工

A. C. 托洛波夫 著

袁 哲 李 晶 合譯

冶金工業出版社

現代機械化建筑施工

A. C. 托洛波夫 著

袁哲 李晶 合譯

冶金工業出版社

本書只扼要地闡述了建築施工中几項主要工程：土方工程、磚石工程、鋼筋混凝土工程、安裝工程、木材加工工程、粉刷及油漆工程的施工機械化與施工組織問題，並介紹了一些斯達漢諾夫式建築工作者們的經驗。本書未述及衛生技術、屋面、裝卸、水力機械化挖掘土壤與其它一些工程以及冬季建築施工。此外，在本書內對各種材料的要 求，建築施工的詳細施工工藝方法以及與本題無直接聯系的許多其他問題亦皆略去。

本書系為工長與工廠技工學校及工藝學校的教師們和希望豐富自己的一般建築技術知識的青年工人們所寫。

А.С.Торопов: Современная Механизация Строительных Работ, Трудрезервиздат (Москва 1952)

現代機械化建築施工 袁哲 李晶 合譯

1956 年 9 月第一版 1956 年 9 月北京第一次印刷 6,039 冊

850×1168 • $\frac{1}{32}$ • 64,000 字 • 印張 2 $\frac{16}{32}$ • 插頁 2 • 定價 (10) 0.50 元

冶金工業出版社印刷廠印

新華書店發行

書號 0568

冶金工業出版社出版 (地址：北京市燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 號

目 錄

序.....	4
一、土方工程.....	7
二、磚石工程.....	16
三、鋼筋混凝土工程.....	26
四、安裝工程.....	35
五、木材加工工程.....	44
六、粉刷工程.....	53
七、油漆工程.....	70

序

大規模地建造居住建筑、文化建筑和工業建筑，是党和政府經常不断地关怀劳动人民物質福利的增長与我們祖國的繁荣的許多实例之一。

在战后第一个五年計劃的年代里，恢复和新建約六千个工業企業，九千万左右平方公尺的居住面積，並且在農村中建造了二百五十多万幢房屋。多層高大的居住房屋和公共建筑物的建設廣泛地开展起來，改变着我國各城市的建筑藝術面貌。

現在，正以空前短促的期間完成着那些配得起称为斯大林共產主义偉大建設工程的宏大水利工程建筑物。这些建筑物是为進一步擴大动力基礎，國民經濟以及改造我國很大一片土地上的自然狀況与气候而建造的。

这样大規模的建筑工程，只有在創造和掌握了新的强有力的建筑机械与新的施工方法的条件下，方有可能順利地進行。

可以列举出很多的建筑施工革新者，他們都是从根本上改革了工程施工方法。

斯大林獎金獲得者，瓦工 Ф. Д. 薩夫留金和 B. B. 克洛列夫研究出並且实际应用了砌磚工程的一种新的劳动組織方法，斯大林獎金獲得者，抹灰工 И. Е. 庫琴科夫也研究出和应用了粉刷工程的新的劳动組織方法。斯大林獎金獲得者 B. B. 斯吉切夫与 П. Е. 圖托夫提出了驗收工程相互監督質量的建議。斯大林獎金獲得者 Ф. И. 馬尔采夫研究出使用磚框由工厂往工作地点运磚和小型砌塊的整套系統。

現在，要想加快施工速度，就需要極為廣泛地採用机械化和工業化的結構，精确的劳动組織，採用流水施工法、月進度表、週進度表、晝夜進度表，必須遵守的施工工藝規程及每項工程的施工圖表。

根据第五个五年計劃，如在党第十九次代表大会的指示草案中所指：規定進一步，更加大力地增強苏联國民經濟的各个部門。在建筑

業方面，規定要完成各主要建築工程的機械化，發展建築施工的工業化，並且主要建築材料的生產量至少要增加一倍，勞動生產率要提高百分之五十五，而且建築工程的成本至少要降低百分之二十。

現在，不僅是在定型的少層居住房屋的施工中，並且就連在定型單元設計的多層居住房屋的施工中，以及在工業建築中，都採用了流水施工作業法。這種施工方法是以工作綫上各工作隊的工作彼此接連着平衡進行這點為依據。

當然，在這種情況下，不是整個流水作業帶上的工作一下子全部都開始，而是起自第一項工程的（圖 1）。

每一個工作隊在向下一項工程轉移時所經過的那段時間間隔稱為流水步距。

流水作業施工是完全按照必須遵守的施工工藝規程而進行的。施工工藝規程包括有定型進度表的格式，編制包工任務單的指示，所需的各種機械的表冊，建築材料運輸系統圖以及其它一些組織流水作業施工所需要的資料。

由於建築材料，建築物的層數以及設計的不同，每種型式建築物的流水施工工藝規程也制訂得各異。建築物的型式決定了選擇哪些種機械設備與施工方法。

任何一類建築工程的必須遵守的施工工藝規程都規定有最合理先進的機械化施工方法、工具、用具、里外腳手架及一些附屬裝置的型式，並包括有各種機械的技術規格，使用這些機械的說明以及安全技術的一些主要指示。

施工圖表就如同是施工工藝規程的發展和補充。它對組成某種建築工程的每一過程也提出類似的各種指示。

所有各項工程，首先是最繁重費力的工程的最大限度機械化，是加速施工速度的一個必要條件。

只舉出生產量為 20—40 立方公尺/小時的混凝土泵，每一工作班的生產量達 2,000 立方公尺的定型混凝土工廠和斗容量為 14 立方公尺的挖土機以及其它多種機械作為為偉大的共產主義建設而創造出的新式機械的實例，就足以說明了。

全盤机械化，应理解为不單單是那些直接在施工工地上進行的主要过程的机械化，而且所有与主要过程有关的相鄰过程以及輔助过程也是机械化。

譬如說，混凝土工程的全盤机械化，应包括砂与礫石的准备，清洗和篩分，砂、礫石和水泥向混凝土攪拌机处的运送，混凝土的拌制以及將制成的混凝土向澆灌地点的运送並將其搗固等这些工作的机械化。

現在，在某些工程中，尚有一些个别的工序還沒能实行、或者只是部分地实行了机械化。

正因如此，达到所有各項工程全面的全盤机械化，就成为現今苏联建筑業的主要任务之一。完成此項任务，这是最近將來的事情。

一、土方工程

土方工程是最繁重費力的建筑工程之一。

在政府关于建設古比雪夫、斯大林格勒及卡霍夫卡水电站、斯大林格勒灌溉渠、土庫曼大运河、南烏克蘭运河及北克里米亞运河的決議中，指出其土方工程的宏大規模。在这些工程中，要進行巨大的挖方及填方工程。这样巨大的工程，只有在所有各项工程全盤机械化，並且使用最强有力的建筑机械的条件下，方有可能在規定的期限內完成。

土方工程新的、完善的施工技術創造者們都榮獲了斯大林獎金。現在，在大型挖土机的生產方面，苏联居世界第一位。

土方工程是种类紛繁的：有挖地槽、平整場地、挖方、填方、挖地溝和修堤壩。

在施工中，所採用的各种挖土机和挖掘运输机，可分为主要四类：

1. 單斗挖土机；
2. 多斗挖土机；
3. 鏟运机（拖拉机式鏟斗）；
4. 推土机（前面帶有犁板的拖拉机）。

1. 單斗挖土机

單斗挖土机是应用最廣的一种挖土机械，按其鏟斗容量大小的不同，又分为：1) 鏟斗容量为 0.25—1.0 立方公尺的小型單斗挖土机；2) 鏟斗容量为 1—3 立方公尺的中型單斗挖土机；3) 鏟斗容量在 3 立方公尺以上的大型單斗挖土机。

除了按鏟斗容量不同的基本分类法而外，挖土机还按以下几点分类：1) 按行走裝置的种类，分有履帶式單斗挖土机，汽車式單斗挖土机，铁路式單斗挖土机和迈步式單斗挖土机；2) 按动力設備，分有帶內燃發动机的蒸汽式單斗挖土机，电动式單斗挖土机和柴油电力單斗挖土机。

單斗挖土机主要是由三个部分所組成的：1) 行走裝置（履帶式，

輪動式或迈步式)；2) 各个机构及动力设备；3) 工作装置（正铲、反铲、绳斗和抓斗等）。

近來，铲斗容量为 0.5 立方公尺的 Э-505 型單斗挖土机和铲斗容量为 1.0 立方公尺的 Э-1003 型單斗挖土机得到最广泛的应用，圖 2 上所示为裝配有正铲的 Э-505 型單斗挖土机的全形。

挖土机的万能应用性决定於它有無可替換的工作装置，例如，Э-505 型挖土机就制有六种可替換的工作装置——正铲、反铲、绳斗、抓斗，打桩机和吊車。

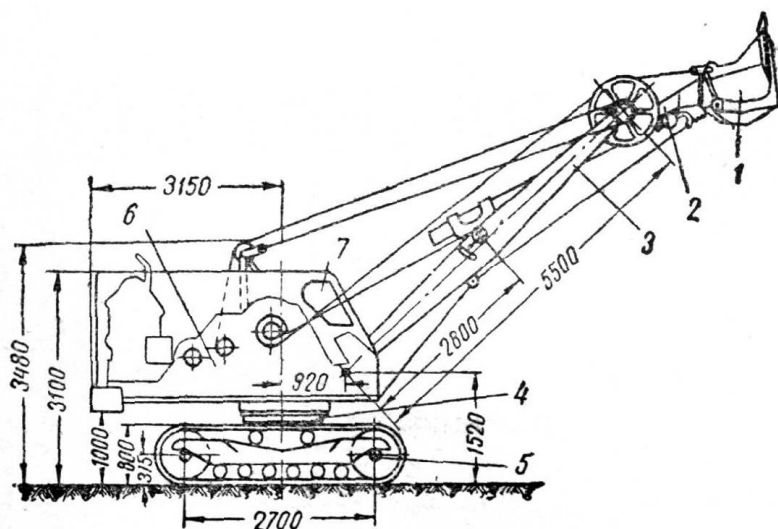


圖 2 Э-505 型單斗挖土机

1—铲斗；2—铲臂；3—悬臂；4—行走框架；
5—履带行走装置；6—迴轉台；7—操纵室

Э-505 型和 Э-1003 型挖土机是安装在履带行走装置上的，有液压自动操纵按钮。这种挖土机既可用于居住建筑的施工中，亦可用于工业建筑的施工中，其生产率要较其它各种型式挖土机的生产率高百分之十五至二十，使用它们很经济，机身较轻，操纵十分灵活。最近，我国（指苏联，后同——译者）工厂又制造出建设水电站用的强而有力的挖土机——ЭШ-4 型（铲斗容量为 3.4 立方公尺的迈步式绳斗挖土机）；СЭ-3 型挖土机（铲斗容量为 3 立方公尺的电动履带式挖土机）。

机)。

明斯克汽車工厂为滿足大型挖土机之用，生產出特制的柴油自卸汽車：載重量为 5 噸的 MA3—205 型自卸汽車和載重量为 25 噸的 MA3-525 型自卸汽車。圖 3 上示有用 C3-3 型挖土机往 MA3-525 型自卸汽車內裝載挖出的土壤的情形。

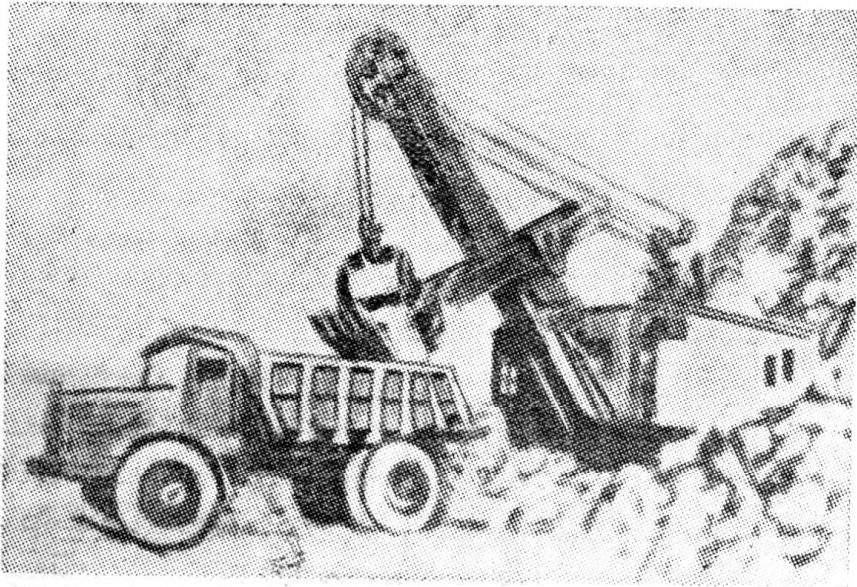


圖 3 C3-3 型挖土机 (鏟斗容量为 3 立方公尺) 往 MA 3-525 型 (載重量为 25 噸) 自卸汽車內裝載挖出的土壤的情形

有一种最大型的，用於水力工程建設的挖土机，其鏟斗容量为 14 立方公尺。这就是烏拉尔机器制造厂制造出的 ЭИИ-14/65 型迈步式挖土机。挖土机懸臂的長度达 65 公尺。ЭИИ-14/65 型挖土机，在世界的實踐中，还是破天荒第一次用於水利工程建設中。迈步式挖土机有以下几个主要部件：支承架、行走機構、迴轉台、上部機構、工作裝置和电气設備。行走機構是由四个液压缸筒（兩個是昇降的，兩個是輔助的）和兩塊触輪板所組成的。机身借助於缸筒与触輪板的相互作用而移动（行走），既簡單、又平穩。这种挖土机的設計生產量为 500 立方公尺/小时。但，由於採用了斯达漢諾夫式工作方法的結果，其生產量提高到 650 立方公尺/小时。

2. 多斗挖土机

多斗挖土机是用於挖掘土溝和地溝的。按动作原理，多斗挖土机可分为兩类：縱向挖掘的多斗挖土机，此类主要是用於挖掘土溝和地溝，因此，常常被人們叫做挖溝机；橫向挖掘的多斗挖土机，此类挖土机用於採礦場的工作中或是用於採礦时除廢層。因此，橫向挖掘的多斗挖土机常常被人們叫做採礦用的、或是除廢層用的多斗挖土机。

多斗挖土机是由四种主要裝置所組成的：1) 行走裝置；2) 动力裝置；3) 工作裝置；4) 傾卸裝置。

近來，ЭТ-251 型、ЭТ-351 型，ЭМ-182 型及 ЭТ-502 型多斗挖土机使用頗为廣泛。

圖 4 中示有 ЭТ-351 型縱向挖掘多斗挖土机的簡圖。在兩条無端鏈上固定有一定数量的鏟斗。鏈可以移动。在移动时，鏟斗就鏟下一層土，將土帶至上端，鏟斗一傾翻，土就落在皮帶运输机上了。皮帶运输机將土沿橫向运走。鏟斗通常都是敞口的，安有削土的边刃。ЭТ-351 型多斗挖土机的平均生產量，如当挖下深度在 3.5 公尺以內，而且土溝的寬度在 0.80—1.50 公尺时，为 135 立方公尺/小时。

最近，又制造出一种新式構造の ЭМ-161 型橫向挖掘的多斗挖土机。这种挖土机裝配有伸縮自如的特殊履帶框架。框架的这种構造使得可以根据土溝的寬度不同而來改变行走裝置兩履帶間的距離。ЭМ-161 型挖土机，在挖土时的生產量为 100 立方公尺/小时。被挖掘的土溝的最大深度为 1.5 公尺。

小型灌溉網的地溝是使用各种挖溝犁來挖掘的。如 KM-1000 A 型联結式挖溝犁挖一次就挖好地溝的一个整个側面。当拖拉机用第一速度工作时，其平均技術生產量为 1200 公尺/小时。

因受本書的簡略性所限，未能將各不同种类土方工程的施工組織及施工方法一一予以叙述。因此，僅僅举出挖掘深度在 2.0—2.5 公尺以上的地槽挖掘系統圖为例（圖 5）。

土方工程的全盤机械化施工，不只是包括机械化挖掘土壤，而且

也应包括机械化运输土壤。

在短距离内运输土壤的工作（譬如，往施工现场范围内的堆土场处运土），还可以使用挖土时所使用的挖土机械来进行。

在远距离内运输土壤，是用自卸汽车、拖拉机牵引的拖车、铁路运输，或水上运输。

在组织土方工程施工时，挖土机与运输机的工作必须按照施工指示图表精确地相互协调配合。

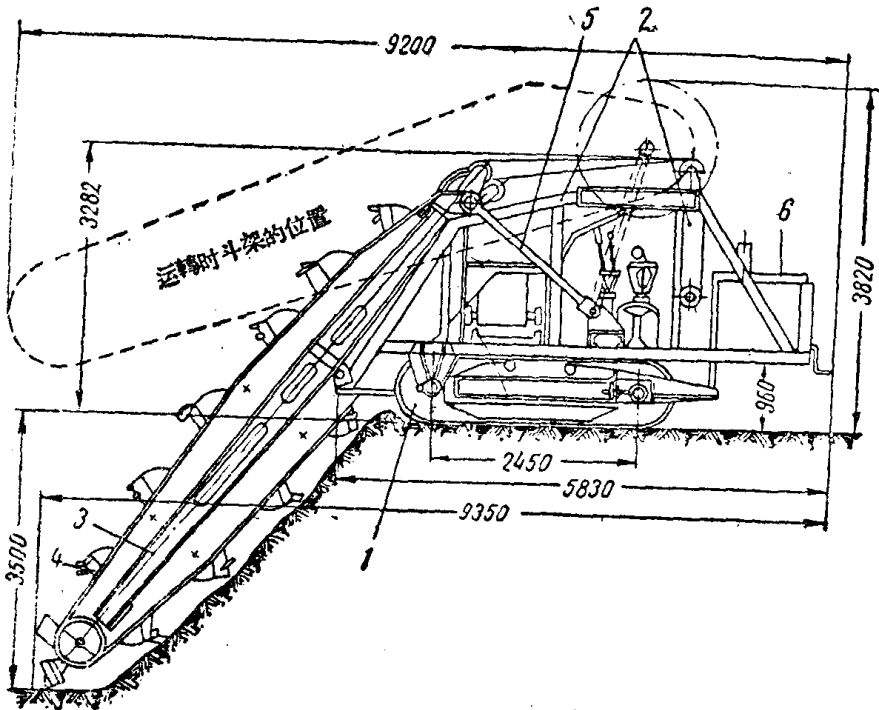
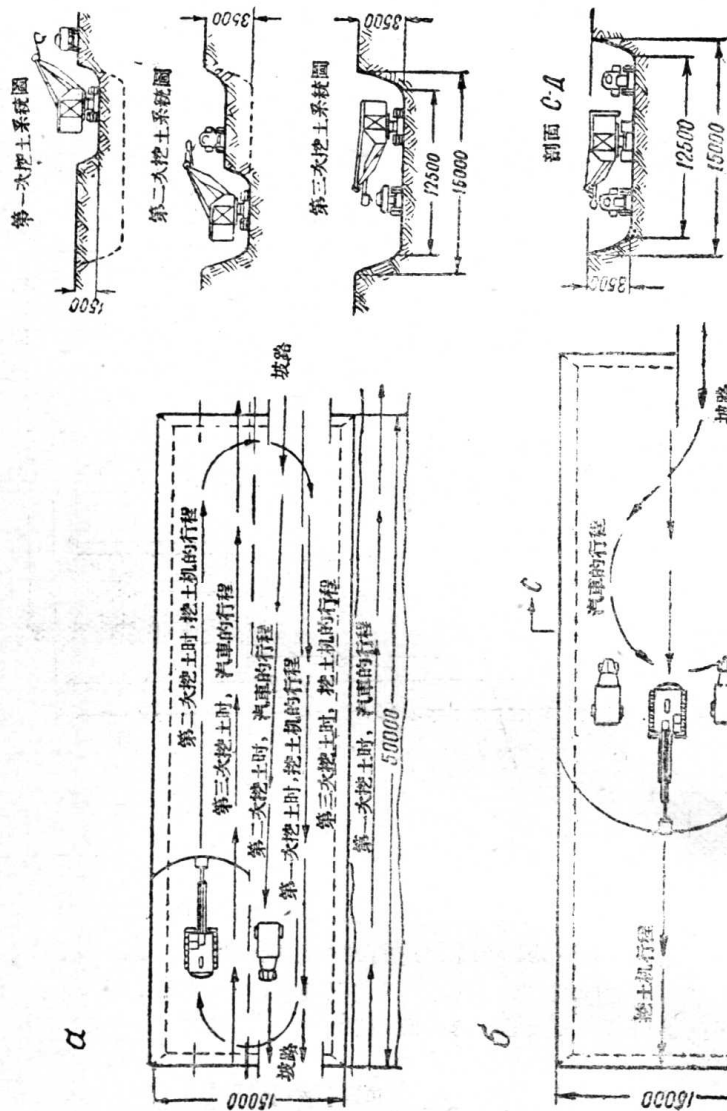


圖 4 3T-351 型縱向挖掘的多斗挖土机

1—履帶行走裝置；2—机架；3—可換的鏟斗架；4—帶鏟斗的鏟斗鏈；5—移動鏟斗架的操縱裝置；6—動力裝置

3. 鏟运机（拖拉机式鏟斗）

在組織挖方、填方以及其它一些种类的土方工程时，宜採用鏟运机來進行鏟土和运土的平土工作。鏟运机是一种与拖拉机联合在一起的联結式机械，構成了挖土运输联动机。



鏟运机的优点，是構造、維護和操縱都很簡單，生產率高，並且十分靈活。但，在冬季条件下，用鏟运机進行工作是不可能的。在土壤堅實（Ⅲ—Ⅳ級）的情況下，以及在森林与池沼地帶，它的使用都受到限制。

表 1 內，列有各种鏟运机的主要技術規格。

表 1

各种鏟运机的主要技術規格

名 称	單 位	鏟 运 机 型 号			
		Д-183	Д-147	Д-213	Д-188
鏟运斗容量·····	立方公尺	2.25	5.7 (帶堆帽, 則为8)	10 (帶堆帽, 則为12)	15 (帶堆帽, 則为18)
刮刀刮土寬度·····	公尺	1.65	2.60	2.80	3.10
最大入土深度·····	公尺	0.15	0.30	0.30	0.30
牽引机种类·····	拖拉机	CT3-HATH	C-80	牽引机	牽引机
牽引功率·····	馬力	52	80	250—400	250—400
操縱裝置·····	—	液压的	繩索的	繩索的	繩索的
預定运土距离·····	公尺	50—200	50—500	100—500	200—1500

輪动式鏟运机分双軸的和單軸的。在战后的年代里，在住宅民用建筑的施工中，皆使用 Д-183 型和 Д-147 型鏟运机。

在圖 6a 上所示的，便是 Д-183 型鏟运机，而在圖 6б 上所示的，則是該型鏟运机的工作原理示意圖。

在工作运轉时，鏟运机的刮刀刮下的土壤裝於鏟运斗內，然后，鏟运斗就回到运行时的位置上。在必要的情况下，將从鏟运机鏟运斗內撒出的土壤再用平整器补充地弄平並压实。

液压操縱的鏟运机是由拖拉机上的电动机來帶動而進行工作的，鋼索操縱的鏟运机是由固定在拖拉机机座上的双鼓輪絞盤帶動。

4. 推土机（拖拉机上帶犁板）

推土机，即安有帶犁板—鏟刀框架的拖拉机（圖 7）被廣泛用來

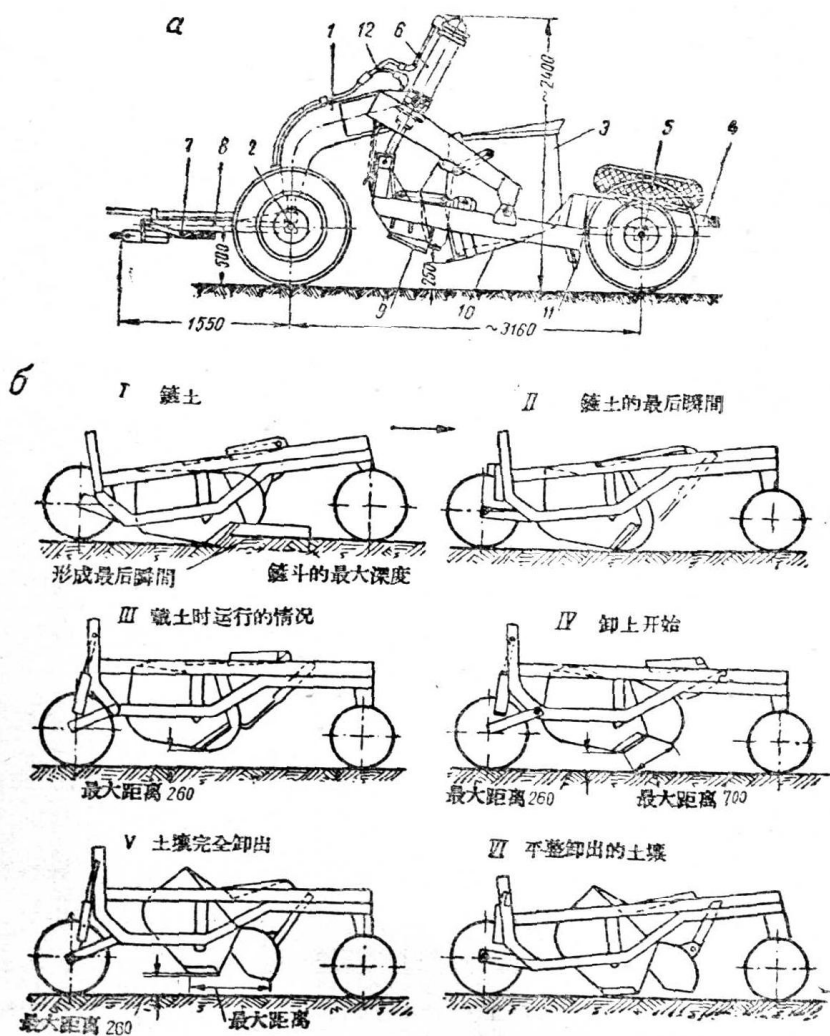


圖 6

а-Д 183 型液壓操縱雙軸輪動式鏟運機的簡圖：1—前架；2—前軸；
3—鏟運斗；4—后架；5—后軸；6—液壓缸筒；7—聯結鉤；8—轆桿；
9—底部側架；10—斗底；11—平整器；12—鏟運斗液壓操縱裝置

б—聯結拖拉機式鏟運機的工作簡圖

填壕溝、土溝及地溝等，以及在平整場地時用來平土和用來在短距離運送土壤。

推土機的操縱裝置，有液壓操縱的和槓桿-繩索操縱的。推土機十分靈活，生產效率高。

在推土機行走時，犁板就插進土里去，將堆聚在犁板前面的土推至卸土的地点。

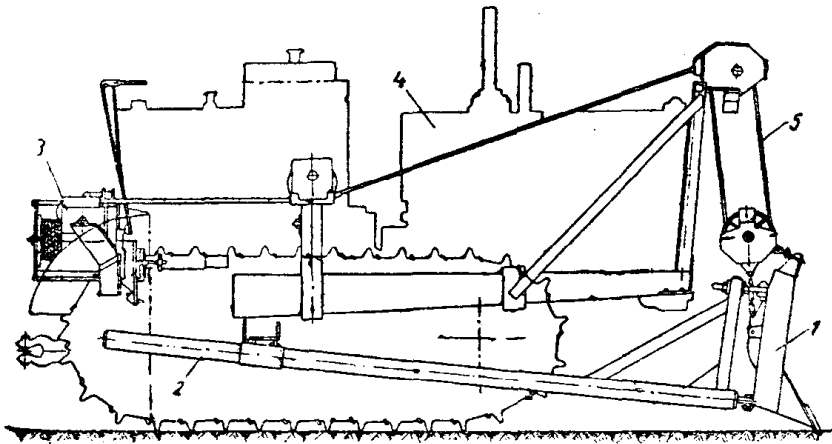


圖 7 鋼索操縱的推土機簡圖

1—帶鏟刀片的犁板；2—安裝在拖拉機架上的推土機架；
3—絞盤；4—拖拉機；5—繩索

表 2

推土機的主要技術規格

名 稱	單 位	Д-159	Д-157
犁板長度·····	公 尺	2.25	3.00
犁板高度·····	公 尺	0.8	1.1
鏟刀片最大入土深度·····	公 尺	0.15	0.1
操縱裝置·····	—	液壓操縱	槓桿操縱
推土量·····	立方公尺	0.75	2.0
填土溝時的生產量·····	立方公尺/小時	50	100

二、磚石工程

近來，混凝土或鋼筋混凝土制的裝配式結構正在成功地代替着手工方式砌築基礎。

箱形鋼筋混凝土基礎是裝配式基礎的一種（圖 8），其組成部分有：1—底板；2—鋼筋混凝土箱中間部分和 3—基底的鋼筋混凝土支承板。

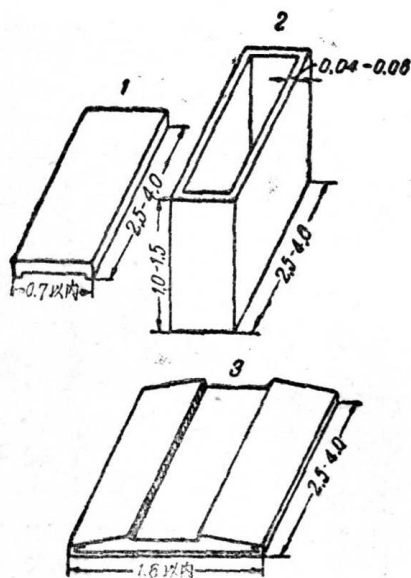


圖 8 裝配式鋼筋混凝土基礎的結構（尺寸以公尺為單位）

在使用任何一種型式的起重機安裝這種基礎時，其工作的費力程度都減輕到原有的八分之一至十分之一。

砌磚是一種極費力的工程。由瓦工革新者——斯大林獎金獲得者們所建議的，和他們所應用的砌磚工作法顯著地減輕並改善了砌磚工作。因此，在今天，這些方法是最先進的，也是最完善的。

在進行砌磚工程的主要過程中，各種工具式附屬裝置和工具有着很大的意義。下面就來舉例敘述幾種最有效的工作方法和瓦工革新者們所建議的工具式附屬裝置的構造及其使用方法。

斯大林獎金獲得者 И. П. 什爾克夫便是最有才幹的施工革新者之一。他也是一位新式斯達漢諾夫工具及附屬裝置的創造者。在施工中應用新的技術，以及創造新的機械、工具和附屬裝置，使得他有可能讓技術水平低的工人也參加到砌磚工作里來。

И. П. 什爾克夫使之合理化的工具和附屬裝置包括有：金屬制轉角皮數桿；中間准繩皮數桿；金屬制准繩標磚（圖 9a）；萬能砌磚