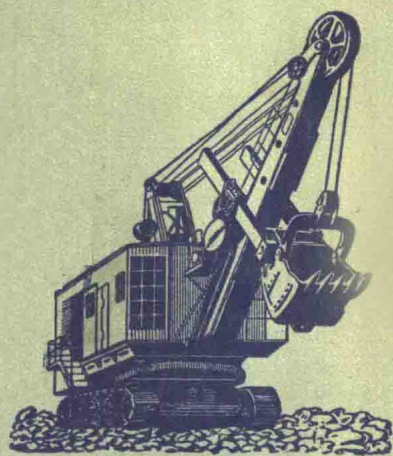


單斗挖掘機 司機讀本

苏联 恩·克·阿列克沙特著



煤炭工業出版社

單斗挖掘機司機讀本

蘇聯 恩·克·阿列克沙特著

斯大林獎金獲得者技術科學博士
H. Г. 道穆布羅夫斯基教授校訂

顧正雍譯
江蘇工業學院圖書館

蘇聯文化部職工教育總局教學管理局批准為技工學校教材

藏書章

煤炭工業出版社

內 容 提 要

這本書是苏联技工學校培养單斗挖掘機司机的教材。

書中詳細介紹了苏联制造的各型挖掘機的構造、檢修、維護与操作等，最后又介紹了挖掘機司机中的生产革新者們所采用的先进工作方法。

本書所介紹的挖掘機，如Э-352，Э-255，Э-257，Э-258，Э-505，Э-1003，СЭ-3等型，多是我国目前各建筑工地和矿山广泛使用的，适合建筑、水利、道路等工地和矿山的挖掘機司机閱讀，可作为建筑等部門技工學校教材。

МАШИНИСТ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА

苏联 Н.К.АЛЕКСАНДРОВ 著

根据苏联劳动后备部教学書籍出版社(ТРУДРЕЗЕРВ) 1953年莫斯科增訂本第2版譯

1953年莫斯科增訂本第2版譯

635

單斗挖掘機司机讀本

顧迺雅譯

*

煤炭工業出版社出版(地址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版營業許可證出字第084号

煤炭工業出版社印刷厂印刷 新華書店發行

*

开本 85×116.8 公分 1/32 * 印張 11 1/4 * 字數 241,000

1957年12月北京第1版

1957年12月北京第1次印刷

統一書号：15035·389 印数：0,001—1,500册 定价：(10)2.10元

序 言

在第十九次党代表大会关于1951—1955年苏联發展第五个五年計劃的指示中規定，要进一步發展国民經济各部門，繼續提高苏联人民的物質福利和文化水平。

全国各地展开了大規模的和平建設。在最近几年內將要挖掘几十亿立方公尺的泥土。

这些工作的絕大部分，以及露天矿山的开采工作，均有待挖掘机来完成。在使用大型挖掘机的棄石場里，每班一个工人，包括一个輔助工作人員的劳动生产率，几达300立方公尺，替代了每班只能采掘4到5立方公尺的人力劳动。

苏联挖掘机制造业的大力發展和建筑工地現代化掘土設備的重新装备，給予使用生产革新者的經驗来組織机械化土方工程和广泛地运用掘土工作先进技术操作組織系統創造了非常有利的条件。

党和政府非常重視以本国的先进的技术来装备建筑部門，所以要求建筑人員非常有效地使用这些技术。因此，重要的不仅只会正确地使用机器和机件，有效地發揮机器的生产能力，更重要的和應該做到的是徹底了解机器的構造和技术保养方法。

机械的采用促进了現代工人在文化和技术方面的發展，并使他們有無限机会去参加国民經济的發展。

俄国第一批挖掘机是在1898年制造出来的。从1902年到1917年間，普梯洛夫工厂制造了三十二台掘斗容量为2.29立方公尺的單斗鉄路蒸汽挖掘机，兩台掘斗容量为0.38立方公尺的單斗挖掘机和十一台多斗挖掘机。但是革命前的俄国，在土方工程方面使用机械的情况並沒有得到推广。

只有在偉大的十月社会主义革命以后，建筑設備、道路設備和掘土設備的生产才成为一个独立的机器制造部門，得到了应有的方向和进一步發展的远景。

1931年，在机械制造科学研究院列宁格勒分院成立了一个挖掘机制造小組，这个小組后来改組成全苏挖掘机技术設計局。

自1932年起，我国工厂开始成批地生产挖掘机。制造厂根据列宁格勒設計局的圖紙，制造出許多掘斗容量为0.75立方公尺的M-II-II型單斗蒸汽挖掘机(第二种型式的蒸汽挖掘机)和掘斗容量为1.5立方公尺的履帶式單斗蒸汽挖掘机(M-III-II型)。

柯夫洛夫斯基工厂設計了并組織生产掘斗容量为1.5立方公尺的ППГ-1.5型蒸汽挖掘机(全迴轉履帶式蒸汽挖掘机)。

从此，苏联的挖掘机器制造业就以加快的速度發展着。在第四个五年計劃的年代里，挖掘机机器制造业已具有特殊的規模。

从1932年到1952年这一时期，挖掘机的構造有極大的改进。

現在，铁路蒸汽式傳动的挖掘机已被淘汰，而專門制造履帶式、汽車式、輪胎式和迈步式挖掘机，这就大大地提高了挖掘机的灵活性和机动性，降低了制造成本和扩大了使用領域。把挖掘机的蒸汽傳动設備換用柴油机或电气动力設備后，使用操作就更为經濟和方便了。

所有新式的挖掘机都是全迴轉式的，大部分建筑用挖掘机都是万能型的，亦即具有几种可更換的工作裝备。

斯大林獎金获得者 H.Г. 道姆勃罗夫斯基、全苏道路机械制造科学研究院挖掘机和起重机設計科科长 A.C. 列勃罗維和

烏拉爾機器制造廠副總設計師 Б.И. 薩托夫斯基所領導的蘇聯設計小組，根據政府提出的任務設計了各種類型的挖掘機，這些挖掘機，無論在工作循環的速度方面，在結構的精簡方面和掘斗牙齒切削的靈活性方面都要優越於國外的挖掘機。

本書所述及的僅是國內機器制造廠所出品的建築用挖掘機的幾種主要類型。

我國出品的挖掘機有下列幾種類型：

1. 掘斗容量從 0.25 立方公尺到 0.35 立方公尺的單斗全迴轉式挖掘機；由 Д-35 和 Д-54 型柴油機傳動，具有履帶式走行裝置的如 Э-257, Э-352 和 ТЭ-2 型挖掘機；具有輪胎式走行裝置的如 Э-255 和 Э-258 型挖掘機。

2. 掘斗容量為 0.5 立方公尺的單斗履帶式全迴轉挖掘機；用柴油機傳動的如 Э-505 型挖掘機，用電力傳動的如 Э-504 型挖掘機。

這兩種挖掘機均有液壓操縱設備和五種可更換的工作設備：直鏟，供采掘在挖掘機停立水平以上的路塹、地槽和露天采礦用；倒鏟，供采掘在挖掘機停立水平以下的塹壕之用；吊斗式的可換工作設備，通常供挖掘低於挖掘機停立水平以下的路塹用；抓斗式的可換工作設備，作轉載工作和裝載惰性材料用和作安裝與裝載工作用的起重工作設備。

3. 掘斗容量為 0.75 立方公尺的如 Э-753 和 Э-754 型單斗履帶式全迴轉挖掘機，用柴油機和電力傳動，有四種可換工作設備（直鏟，吊斗，抓斗，起重設備）。

4. 掘斗容量為 1.0 立方公尺的單斗履帶式全迴轉挖掘機；有液壓操縱設備和柴油傳動的如 Э-1004 型挖掘機和電力傳動的如 Э-1003 型挖掘機，有三種可換工作設備（直鏟、吊斗和起重設備）。

此外，許多工厂还制造掘斗容量从0.35到0.5立方公尺的，構造与前述类型相仿的挖掘机。

5.同时，規模宏大的机器制造厂还成批地制造掘斗容量为3立方公尺的CЭ-3中型挖掘机，这种挖掘机采用多馬达电力傳动，并制造掘斗容量为4立方公尺的ЭИИ-4/40中型迈步式吊斗挖掘机。我国工厂并且制造了巨型的挖掘机——掘斗容量从14到20立方公尺的迈步式吊斗挖掘机和掘斗容量为15立方公尺的剥土挖掘机。

目 录

序 言

第一章 挖掘机的分类	9
第1节 連續动作的挖掘机	9
第2节 不連續动作的挖掘机	10
第二章 挖掘机的結構与主要部件的簡述	17
第1节 單斗挖掘机的一般構造和工作原理及其各种形式的 工作設備	17
第2节 走行設備	31
第3节 工作机构和傳动裝置	33
第4节 动力設備	36
第5节 操作机构	36
第三章 挖掘机走行机构的設備和構造	38
第1节 上部走行机构	38
第2节 下部走行机构	39
第3节 輪胎式走行裝置	46
第4节 迈步式走行裝置	47
第四章 工作机构及傳动裝置	51
第1节 挖掘机的絞車的型式	51
第2节 提升和牽引絞車	53
第3节 主絞車換向机构軸(中間軸)和升降吊桿用的絞車	61
第4节 掘斗底的开啓机构	67
第5节 主傳动軸	69
第五章 挖掘机的工作設備	89
第1节 直鏟	89
第2节 吊斗式挖掘机	104

第六章 操作系統	108
第1节 液压操作系統	108
第2节 机械槓桿操作系統	122
第3节 空气操縱系統	126
第七章 內燃机	133
第1节 發动机的工作原理	134
第2节 曲軸-連桿机构	137
第3节 四冲程發动机气缸工作情况	138
第4节 四气缸四冲程式發动机的工作	143
第5节 气缸工作的順序	143
第6节 二冲程柴油机的循环	144
第7节 柴油机的分类	146
第8节 發动机的能力	148
第9节 柴油机主要部件的簡述	149
第10节 柴油机供油系統	163
第11节 柴油机的冷却系統	179
第12节 柴油机的潤滑系統	182
第13节 柴油机的起动机	186
第14节 起动机的供油系統	192
第15节 起动机的点火系統	199
第16节 起动机的潤滑	205
第八章 挖掘机的电气設備	209
第1节 小型挖掘机联合傳动式的电力設備	210
第2节 直流单独电力傳动的中型挖掘机	215
第3节 交流混合式电力傳动系統	220
第4节 柴油挖掘机的电气設備	222
第九章 挖掘机的修理	223
第1节 挖掘机计划預防修理制度	223
第2节 拆裝工作	243

第3节	小型挖掘机中修和大修的技术操作过程	243
第4节	液压操纵系统各机构的主要故障及其消除方法	254
第5节	在进行加固修理和小修时挖掘机个别零件润滑的 时期与方法	255
第6节	内燃机的修理	265
第7节	柴油机的故障及其寻找和消除的方法	276
第8节	起动机的故障及其消除的方法	280
第十章	挖掘机的使用	282
第1节	挖掘机的安装、拆卸及其铁路运输搬方法	282
第2节	挖掘机安装、拆卸和装运的安全技术	290
第3节	挖掘工作的安全技术	292
第4节	挖掘机的准备工作	297
第十一章	挖掘工作的组织	305
第1节	挖土	305
第2节	挖掘工作的定额、计划和计算方法	313
第十二章	先进工作方法的采用	318
第1节	挖掘机工作地点的组织	318
第2节	合理的直铰工作方法	319
第3节	提高吊斗式挖掘机生产力的合理方法	330
第4节	挖掘机小组的经济核算组织	335
第5节	经济核算小组的工作运行图表	337
第6节	经济核算制小组工作的统计和评定	341
	单斗挖掘机的一般数据、外形尺寸和使用规格表	342
附录		353
第1式	经济核算合同	353
第2式	挖掘机技术状况检验保证书	355
第3式	领料单	356
第4式	结算清单	357

第一章 挖掘机的分类

掘土工作的技术操作过程由下列各工序組成：从挖掘地点剥下泥土(挖掘)；將此泥土运到卸貨点：卸在土堆上、有用土堤上或运输工具內；將挖掘机移至新工作面。

根据操作过程的特征，挖掘机可分为連續动作的挖掘机——多斗式挖掘机，和不連續动作的挖掘机——單斗式挖掘机。

第 1 节 連續动作的挖掘机

連續动作的挖掘机的特征是：在每一規定時間內能同时完成全部工作过程，其中包括机器的移动。

多斗挖掘机按其工作方法可分为縱向挖掘的挖掘机(塹壕式)和橫向挖掘的挖掘机两种。国内制造的塹壕式挖掘机可挖掘壁面垂直或傾側的塹壕。这些挖掘机在工作时不停地移动而將挖出之塹壕留于背后。

开鑿塹壕时用裝在特制的無極鏈上的掘斗进行挖土工作。泥土被掘斗送至轉运裝置，再由轉运裝置送到塹壕一旁的土堆上。塹壕式挖掘机通常都用內燃机来开动。

塹壕式挖掘机的工作过程如下：剥下塹壕壁面和底部的泥土，將剥下之泥土提升至一定的高度，然后傾倒在土堆上。

根据这些步驟，塹壕式挖掘机具有下列構件：工作設備，走行設備，动力設備，傳动機構，运输裝置，平台和金屬構架。

圖 1 所示系 3T-351 型多斗塹壕式挖掘机，它的主要用途是挖掘敷設各种管道用的塹壕。

橫向采掘的多斗挖掘机之部件与縱向挖掘机的部件相同，这种挖掘机是供开采露天矿和作剥离工作用的。有时候，这种

橫向挖掘機可做地坑斜坡的平整工作，該地坑是用其他工具挖成的。

挖掘機剝離泥土時，是在沿工作面斜坡鋪設的鐵軌上移動的，或借履帶式行走裝置移動的。當挖掘機行至工作面的盡頭時，掘斗架便下降至被剝去那層泥土厚度的地方，並以反方向移動，開始第二層的剝離工作。

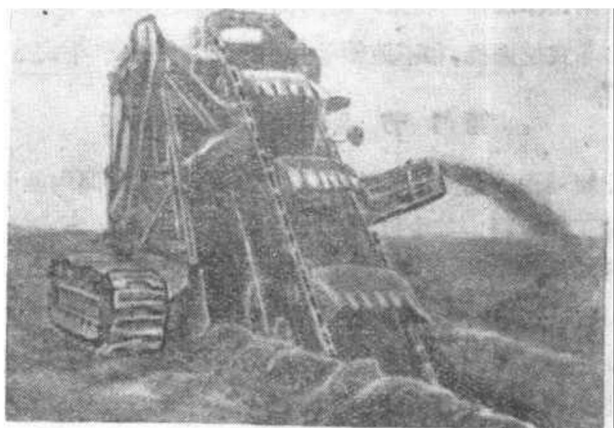


圖 1 3T-351 型履帶式挖掘機(掘機)

掘斗在經過上部的傳動滾筒時就轉身卸下負載。同時掘斗將被挖起之泥土傾入上部滾筒下面的泥倉中，再从泥倉用轉運裝置送進運輸工具或排土場。

通常，橫向采掘的多斗挖掘機可以采掘停立水平以下的工作面，同樣也可以采掘停立水平以上的工作面。圖 2 所示系 1951 年基輔挖掘機制造廠出品的 3M-302 型多斗挖掘機。

第 2 節 不連續動作的挖掘機

不連續動作的挖掘機之特點是：在每一個規定的時間內它只能完成一個工作循環。

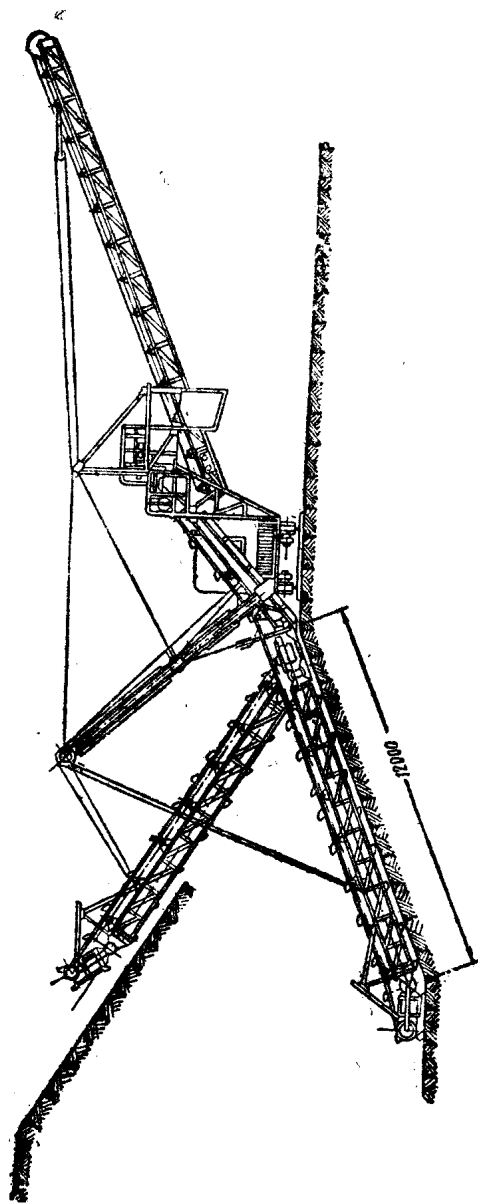


图 2 3M-502 型露天矿用横向采掘多斗式挖掘机

單斗挖掘机的操作程序可分为五个完全独立进行的过程。

1. 采掘(用掘斗挖土);
2. 把裝滿泥土的掘斗移至卸貨地点(移至排土場或运输工具);
3. 掘斗卸貨;
4. 掘斗回至原来的位置;
5. 根据采掘工作面的需要將挖掘机移至新的位置上。

挖掘机的主要部件根据所要完成的工序可分为:

1. 走行設備;
2. 傳动工作机构;
3. 动力設備;
4. 操作机构;
5. 工作設備。

單斗挖掘机有制成全迴轉式的, 即迴轉台及置于迴轉台上的机构和 work 設備, 在工作时可作任何角度的轉动; 也有制成非全迴轉式的, 这种迴轉台的旋轉角度有一定的限制。

迴轉台处于任何位置时均能进行采掘工作。單斗挖掘机同样也可以分为万能的, 半万能的和特殊的数种。

“万能”的意思就是說, 挖掘机能做各种类型的土方工程, 因此它裝有三种和三种以上的工作設備。裝有兩種工作設備的挖掘机称为半万能挖掘机。

迈步式吊斗挖掘机、隧道用、矿井用挖掘机、伸縮掘斗和露天采矿(硬質矿体)用的挖掘机等这些有特別用途的挖掘机都属于特殊的單斗挖掘机。它們都只裝設一种适于特殊工作条件的工作設備。

根据挖掘机的掘斗容量及其能力, 單斗挖掘机可分为小型、中型和大型三种, 根据作用半徑和掘斗容量又可分为建筑

用、露天采矿用和制土用挖掘机。

挖掘机按其动力设备又可分为：蒸汽挖掘机、电力挖掘

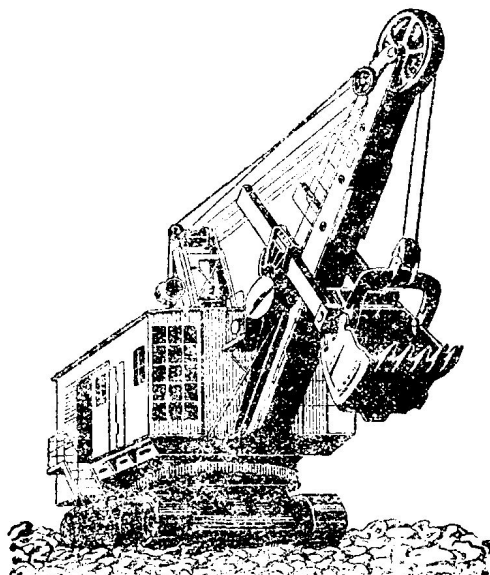


圖 3 露天矿用 C-3 型履帶式电力挖掘机(电鏟)，
掘斗容量为 3.0 公尺³

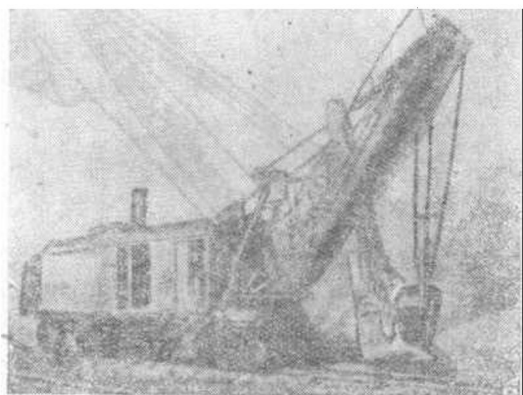


圖 4 鐵路蒸汽挖掘机，掘斗容量为 1.91 公尺³

机、柴油挖掘机、汽化器发动挖掘机、柴油发电挖掘机等等，按走行设备(即移动方式)可分为履带式(圖3)、铁路式(圖4)、輪胎式(圖5)和迈步式挖掘机(圖6)。

此外，根据挖土的方法，挖掘机又可分为掘斗刚性连接式

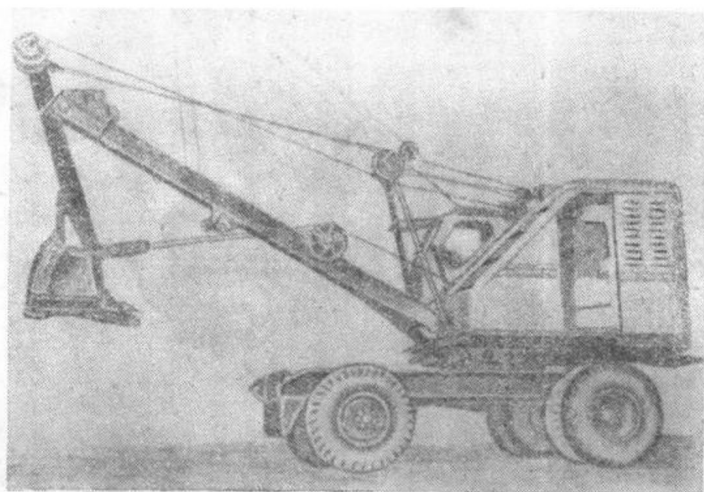


圖 5 9-258 型輪胎式挖掘机，掘斗容量为 0.25 公尺³

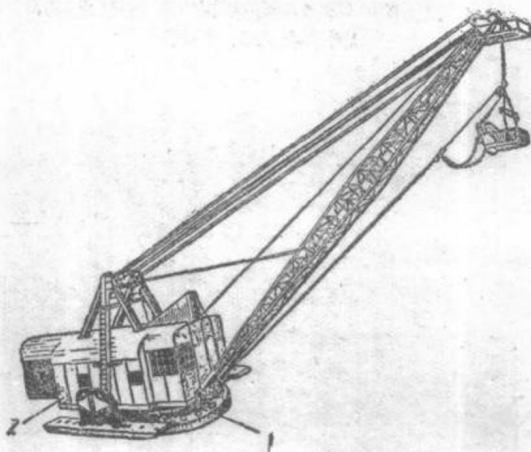


圖 6 911-4/40 型迈步式吊斗挖掘机