

A. H. 費德羅夫著

使用拉索式挖掘機 的土壤先進採掘法

建築工程出版社

使用拉索式挖掘机的土壤先進采掘法

楊 春 祿 譯

建筑工程出版社出版

• 1957 •

內容提要 本書總結了在庫隆達——巴爾瑙爾鐵路綫建設中挖掘機司機的先進經驗，其中包括挖土和往自卸汽車裝土的先進操作法。此外，書內還論述了高生產率的往復挖土法的理論根據。

本書可供廣大的鐵路建築人員參考之用。

原本說明

書 名 ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ
ГРУНТА ЭКСКАВАТОРАМИ-ДРАГЛАЙНАМИ
著 者 Д. И. Федоров
出 版 者 Государственное транспортное железнодорож-
ное издательство
出版地點 及 日期 Москва—1954

使用拉索式挖掘机的土壤 先進采掘法 楊 春 祿 譯

*

建築工程出版社出版（北京市東城門外西便士路）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第052号）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書号450 字數 58 千字 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 $3\frac{1}{4}$

1957年3月第1版 1957年3月第1次印刷

印數1—3 000册 定價(11) 0.70元

目 录

序 言	5
第一章 先进經驗条件和其簡化方法的总结	7
第二章 司机 K. Л. 道曾科从取土坑运土堆积路基的情况	11
第三章 拉索式挖掘机与自卸汽車相配合的普通工作方法	29
第四章 司机瓦嘉尼克与阿尔費罗夫的挖土和向自卸汽車裝土的方法	50
第五章 向自卸汽車裝土的往复方法	69
第六章 先进經驗的綜合总结	87
第七章 先进工作方法的理論根据	93
結 論	104

序 言

苏联共产党和苏联政府经常关怀着祖国铁路运输的进一步发展与改善，特别是铁路建筑方面。

铁路建设的革新者们为了回答党和政府的关怀，他们采用先进的工作方法来不断地寻找进一步提高劳动生产率和降低工程造价的途径。

科学的分析、总结和推广革新者的经验，是进一步提高劳动生产率的重要手段。

本书总结了在庫隆达——巴尔瑙尔（Кулунда—Барнаул）新铁路线建设中挖掘机司机的先进经验。

司机革新者道曾科（Доценко）、列梅新（Лемесин）、瓦嘉尼克（Водяник）、阿尔费罗夫（Алфёров）、柯夫童（Ковтун）、摩纳科夫（Монаков）、巴贝宁（Бабынин）及其它许多同志在该线路的铁路路基的修筑工程中达到了可观的产量，此产量超过了规定定额 1 ~ 2 倍。

和这些革新者在创作上的合作中，在分析与总结他们经验的基础上，创造和采用了新的方法，即使用拉索式挖掘机挖土及往自卸汽车装土的往复方法。采用此种先进的方法，能使挖掘机纯工作 1 小时的生产率，比采用普通方法往自卸汽车装土时的最大生产率约增加 1 倍。

在总结铁路建设革新者的经验中，为了详细地研究挖掘机的的工作过程，所以采用了电影摄影法。

本书是技术科学付博士 Д. И. 费德罗夫（Фёдоров）根据研究所的研究材料写成的。在铁路建设中，本书将有助于推广高生产

率的往复挖土法。

关于本書的意見和建議，請寄巴布什金市(Бабушкин)苏联交通部(МПС СССР)鐵路建筑及設計研究所鐵路施工組織与机械化室。

研究所所長 Т. 奥努弗里也夫

第一章 先進經驗条件和其簡 化方法的總結

本書所敘述的挖掘機工作者的先進工作經驗，是于夏季根據修筑庫隆達——巴爾瑙爾鐵路路基的西伯利亞機械化管理局的機械化工作隊的挖土工作總結出來的。鐵路全綫堆積路堤的高度，除個別地方以外，均為1.5~2.5公尺。修筑路堤用的土壤，可取自位于路堤一側或兩側的取土坑，此土壤一般是屬於第Ⅱ級的。植物成長的表土層厚度為0.2~0.5公尺，而位于其下方的黃土狀砂質粘土——2.5公尺和2.5公尺以上。

根據鐵路的路型和土壤條件，在工程中有可能廣泛採用拉索式挖掘機。在建築庫隆達——巴爾瑙爾鐵路的機械化工作隊中，拉索式挖掘機約占全部挖掘機的85%。

機械化工作隊的挖掘機包括以下各種類型：ПГ-0.35、Э-505、Э-502、ОМ-201、Д-107、ЛК-А及Э-752。運土主要是採用ЗНС-585型以及МАЗ-205型自卸汽車。

挖掘邊溝與山溝時，也採用了拉索式挖掘機。

挖掘機工作者的先進經驗的研究工作包括：收集關於革新者及對挖掘機構造與結構性能方面的知識概論；研究挖掘機先進工作者的合理化建議；編制組織工作面中的挖掘機工作示意圖；分析挖掘機的操縱杆與操縱踏板的操作方法及挖掘機的工作動作；確定每次循環及其各個動作的時間。

為了研究挖掘機操縱杆與操縱踏板的操作方法及挖掘機的工作動作，曾採用兩部電影機進行電影攝影。一部電影機安設於專門固定在挖掘機上的平台上（圖1），以拍攝挖掘機司機的操作方法，與此同時，以另一部電影機拍攝挖掘機的工作動作。這樣，就可以確定挖掘機同時進行的工作動作及其延續時間，以及挖掘機

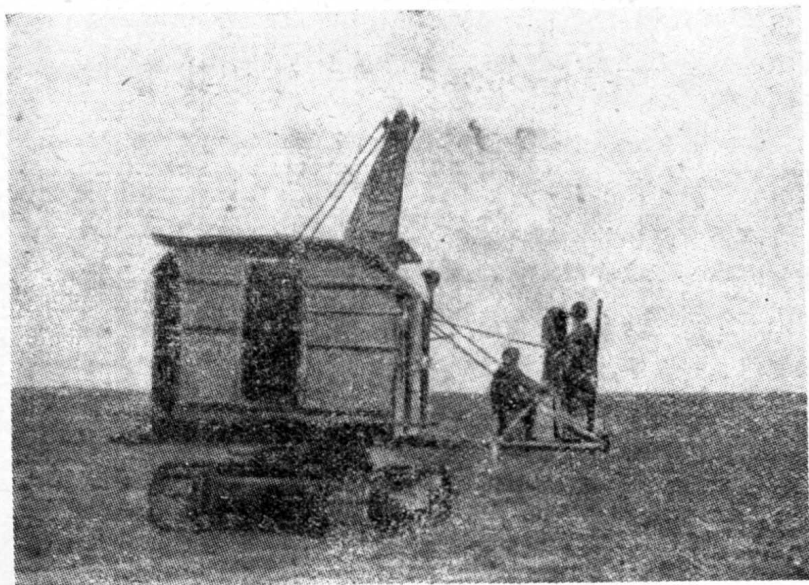


圖 1

司机使用操縱杆及操縱踏板时的操作方法。

电影攝影的速度为每秒 24 个鏡頭,并以此作为檢查計时观察的根据。

每次循环及其各个动作(鏟挖、向卸土处的廻轉等等)的延續時間以計时观察法确定。在半工作班或全工作班中計时观察是連續进行的。这样,就可以得出关于挖掘機司机的操作方法和工作方法的可靠資料。

进行观察时,还应确定挖掘機在卸土与轉向取土坑时的廻轉角度,为此,將承重圓圈下方的框分成 36 个等分,每 1 等分为 10° (图 2)。讀数的誤差为 $2.5 \sim 3^{\circ}$,因而当平均廻轉角为 90° 时,誤差約为 3%。將挖掘機从一个停留地点移向另一个地点时,确定了移位的时间与距离。計时观测時間內所完成的工作量,是根据挖掘过的取土坑被三次测量的結果而确定的。此結果与建筑工長測得的結果进行过对照的。

鏟斗的平均裝土量可用下列間接方法確定：首先，選測挖掘機在一定次數的循環中向有標記的自卸汽車的車廂內裝土的数量，其次，再根據在計時觀察時間內測得的工作量及循環次數進行確定。

土壤挖掘的難易程度，是用道路科學研究所（ДОРНИИ）製造的落錘確定的。

土壤骨架的密度根據已知的土壤濕度及按下式^①求得的土壤之單位體積重量進行確定：

$$\gamma_{ск} = \frac{\gamma}{1 + 0.01 \omega}$$

式中： $\gamma_{ск}$ ——土壤骨架的單位體積重量（克/立方公分）；

γ ——濕土壤的單位體積重量（克/立方公分）；

ω ——重量含水率（%）。



圖 2

濕土壤的單位體積重量可用切取環獲取土樣確定，而濕度的確定，是將切取環中的土樣移向鋁盒中作為試樣并使土變干進行的。

根據密實狀態的土壤（在取土坑內）和松散狀態的土壤（在自卸車廂中和在新堆積起來的路堤上）的單位體積重量，按下列公式

① Г.Г.沙阿特強(Саятчан)著“鐵路路堤的夯實”，鐵道運輸出版社，1952年俄文版。

确定土壤的松散系数:

$$\kappa_p = \frac{\gamma_{ns}}{\gamma_p}$$

式中: γ_{ns} 与 γ_p —— 分别为密实状态与松散状态的土壤单位体积重量(克/立方公分)。

所得出土壤的平均数据载于表 1。

表 1

土 壤	埋藏深度 (公尺)	湿 度 (%)	松散系数	道路科学研究所制造的 落锤的打撃次数	土壤的 类 别
植物成长层的	0~0.5	10.6	1.22	10.0	II
轻砂质粘土的	0.5~2.5	10.0~12.0	1.22	11.0	II

在计时观察的过程中记录了挖掘机的各种停工时间。

第二章 司機K.И.道曾科從取土坑

运土堆積路基的情况

1. 施工的条件与次序

司機道曾科在工作中所采用的是 JK-A 型挖掘機，此挖掘機是備有容積為0.66立方公尺的拉索式挖掘機鏟斗。路堤的高度為1.5~2公尺，修筑此路堤用的土壤來自位於一側深為0.9公尺的取土坑。取土坑的植物成長層及路堤的基底是以刮刀式平地機削平的。土壤的埋藏次序及土壤的基本數據載於表1。

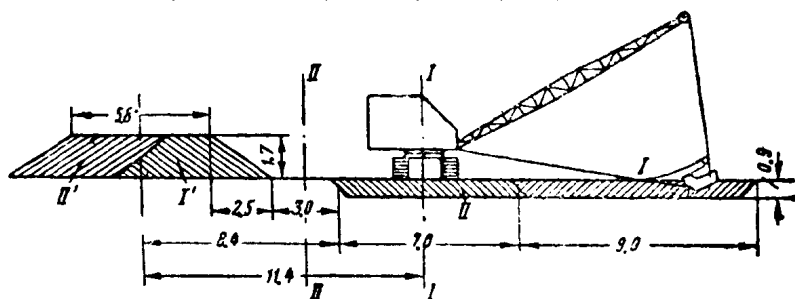


圖 3

取土坑的寬度為16公尺時，道曾科同志將挖掘機停在離路堤中綫11.4公尺的地方，並挖掘取土坑的較遠部分(I)，此部分的寬度為9公尺(圖3)，然後將土壤堆積在離挖掘機移動中綫較近的路堤部分(I')，多餘的移送是沒有的。

在取土坑最遠的部分挖掘土壤時，即離挖掘機移動中綫I—I' 13.5公尺處，道曾科同志採用了拋斗法。當JK-A型挖掘機吊臂的傾斜角度為35°時，拋擲不算在內的挖掘半徑為11公尺(拉索式挖掘機的吊臂長為11公尺)，因此，在挖掘取土坑的較遠部分時，拋斗距離為2.5公尺左右。

当取土坑的較远部分挖掘完毕后,道曾科同志將 挖掘機轉向靠近路堤的地方,并停在寬 3 公尺的崖徑上(中綫Ⅱ—Ⅱ)。

第二次采掘中司机革新者挖完了取土坑中靠近路堤寬为 7 公尺的剩余部分时,將此部分的土壤堆向路堤的第二部分(Ⅱ')。

当路堤的高度在 1 公尺以內时,道曾科同志从寬 6 公尺、深 0.7 公尺的一側取土坑移堆土壤。他运用的挖掘取土坑和向路堤堆土的方法,与挖掘取土坑第Ⅰ部分和向路堤第Ⅰ'部分堆土的方法相同,但没有抛斗,这是由于取土坑不寬的緣故。

2. 挖掘機工作动作的分析

挖掘取土坑中較远部分和向高 1.7 公尺的路堤之較近部分(指离挖掘機中綫而言)堆土时,挖掘機动作的各瞬間,見图 4a~4c 中的照片。

鏟斗在切入土壤、鏟挖土壤和剷挖完毕的瞬間,如头三張照片(图 4a~4b)所示。当切入土壤时,鏟斗处于傾斜位置(斗底不和土壤接触),因此,鏟斗的大部分重量均集中在齿端上,从而使鏟斗很好地切入土壤。

当挖掘不太深的取土坑时,使鏟斗的底逐渐落下,当挖掘將完毕时,使鏟斗完全和取土坑之底相接触,这样就可以保証取土坑底的挖掘符合于規定的标高。

鏟斗在鏟挖完毕后离开土壤的瞬間,以及挖掘機向卸土处开始迴轉和迴轉中途的瞬間見图 4r~4c 的照片。在照片中可以清楚的看到,当鏟挖完毕后离开土壤的瞬間,鏟斗和挖掘機履帶的距离几乎等于拉鏈的長度,原因是取土坑的深度不大,不能保証在短的行程中將鏟斗裝滿。

在迴轉的动作中,鏟斗的前部稍微向上提起,以避免撒落土壤。調节卸土索的長度即可使鏟斗的位置变成这样。

在迴轉过程中,將鏟斗提高并逐渐放松拉繩,以使鏟斗移向吊臂之首部。

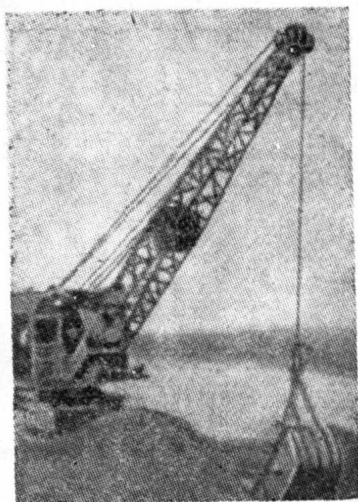


圖 4a

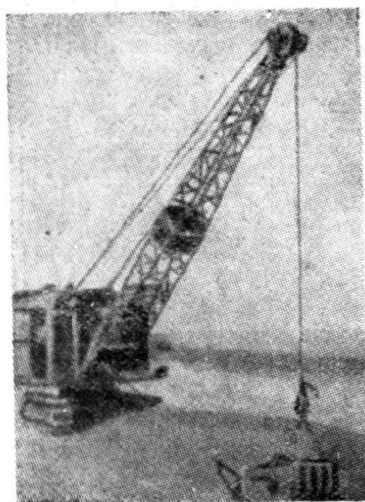


圖 4b

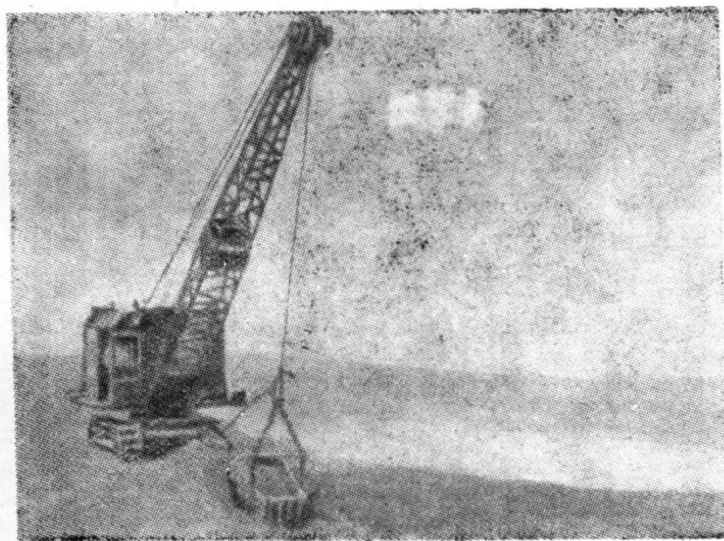


圖 4c

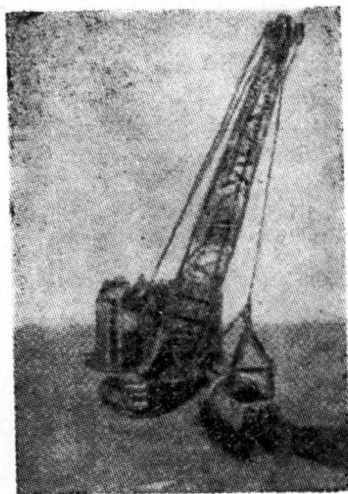


圖 4c

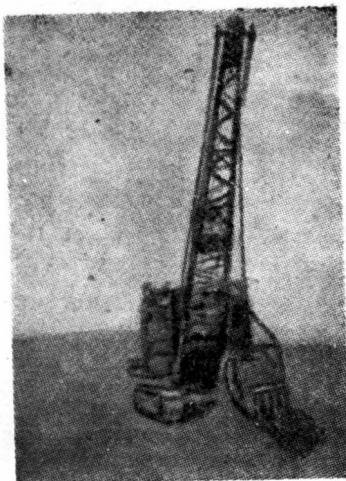


圖 4d

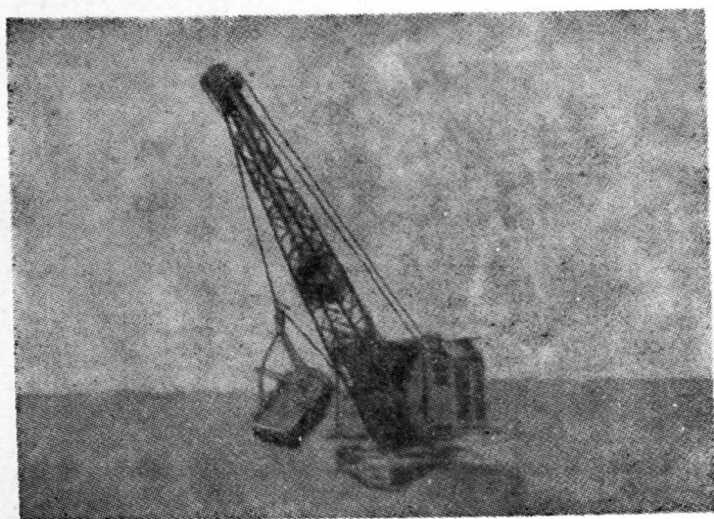


圖 4e

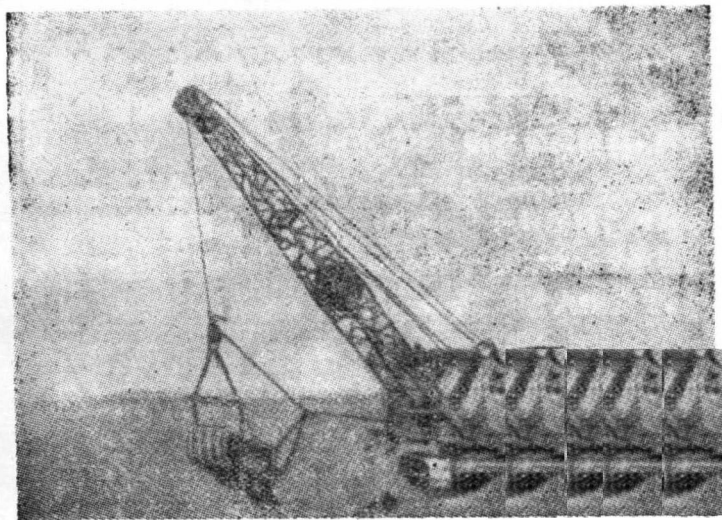


圖 42

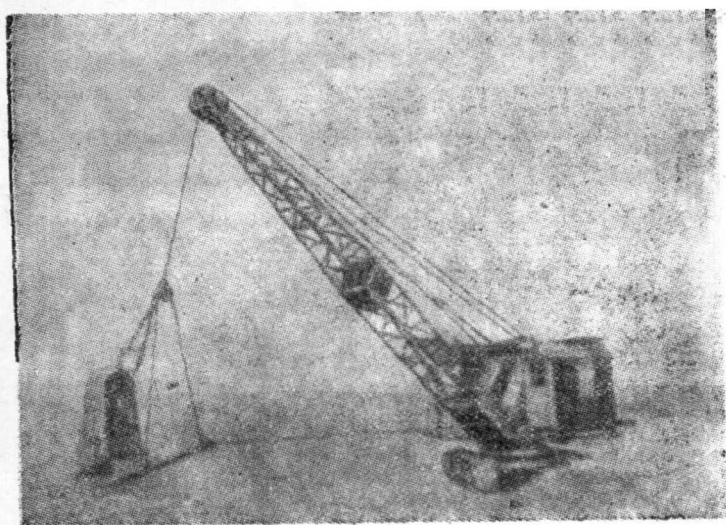


圖 43

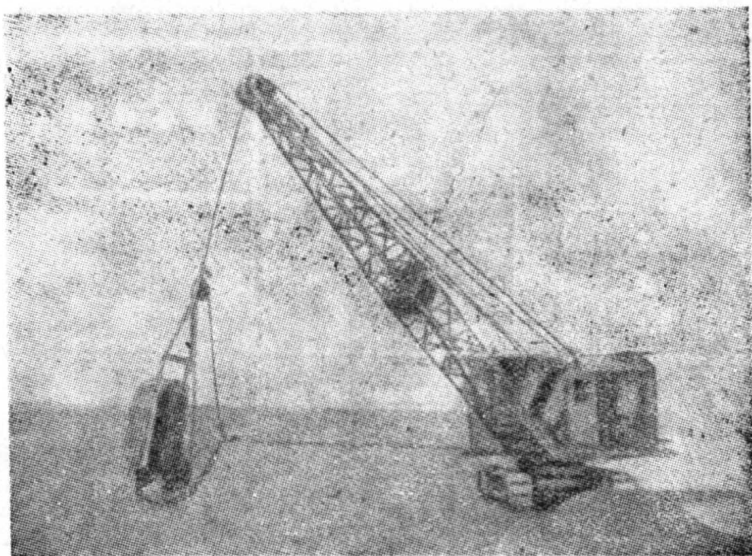


圖 4_甲

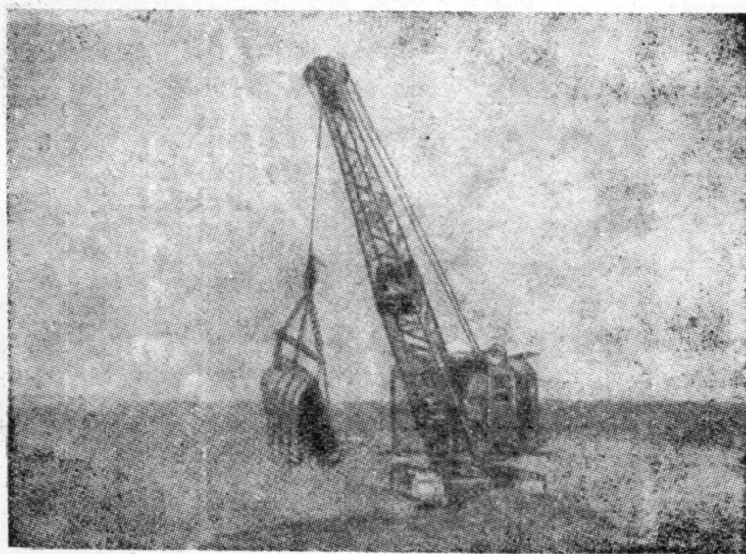


圖 4_乙