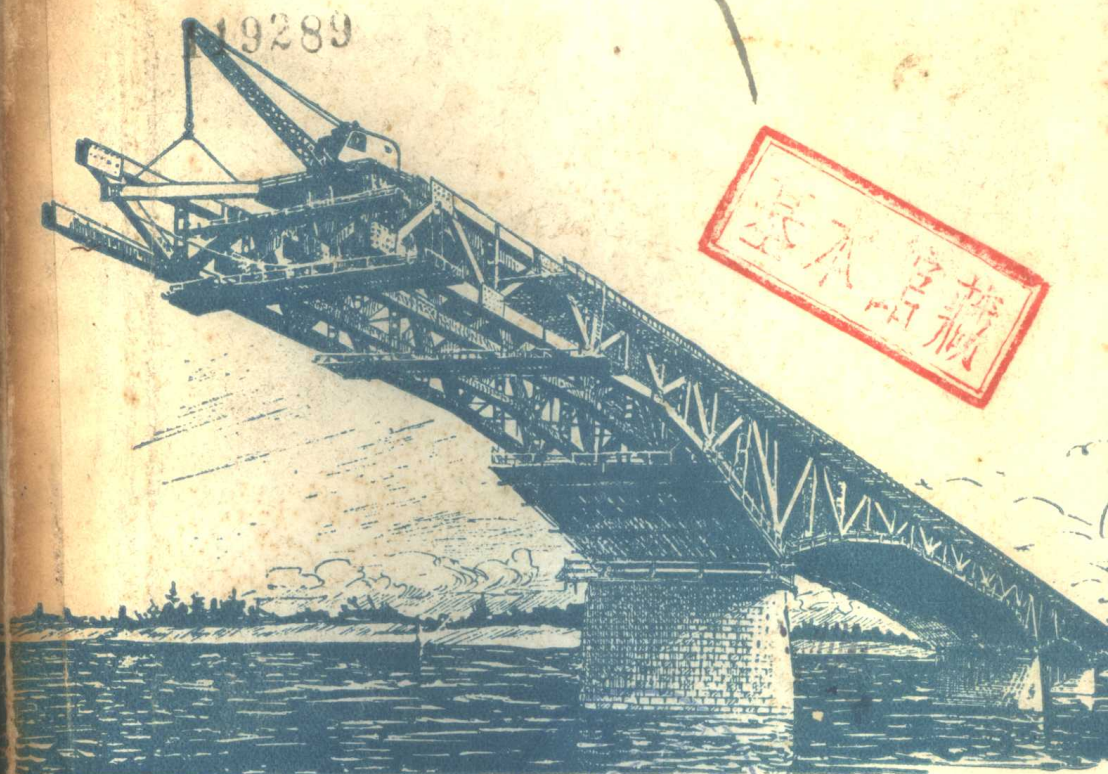




苏联内务部公路总局干部处批准为
道路-机械中等专业学校教科书

道路和桥梁工程的机械化

C.M. 波罗辛-尼基丁著

梁宗哲译

人民交通出版社

53

5/3741

K.7

苏联内务部公路总局干部处批准为
道路-机械中等专业学校教科书

道路和桥梁工程的机械化

C. M. 波罗辛-尼基丁著

梁宗哲译

人民交通出版社

本書對於機械化築路的各項工作（包括土方、采石、路面和生產企業等方面），每種機械的工作能力、使用方法、適用條件、施工組織，以至不同的機械應如何組織配合工作等，均有淺明而詳盡的講述。可作我國公路工程中專業學校教材，並可供高等道路學校學生，道路工程或鐵路、水利等工程人員參考之用。

原書經蘇聯內務部公路總局幹部處批准為築路機械中等專業學校的教材。

統一書號：15044·1153-京

道路和橋梁工程的機械化

С.М.ПОЛОСИН-НИКИТИН

МЕХАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНЫХ

И МОСТОВЫХ РАБОТ

ДОРИЗДАТ

МОСКВА 1950

本書根據蘇聯道路出版社1950年莫斯科俄文版本譯出

梁 宗 哲 譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

（北京安定門外和平里）

新 華 書 店 發 行

公 私 合 營 慈 成 印 刷 工 廠 印 刷

1957年5月北京第一版 1957年5月北京第一次印刷

開本：850 × 1168 毫米 印張：13張 插頁11頁

全書：345,000字 印數：1—1700冊

定價（10）：2.60元

（北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號）

目 錄

著者的話
引言

第一編 土方工程

开拓工程和土方工程的机械化

第 1 章 开拓工程	6
第 1 节 开拓工程的种类及其机械化过程	6
第 2 章 土方工程概論	18
第 2 节 土方工程的史实和分类	18
第 3 章 拖拉刮土机的土方工程	22
第 3-a 节 翻松土壤	22
第 3-6 节 拖拉刮土机的作用和应用范围	25
第 4 节 土方工程施工中刮土机列車运行图	27
第 5 节 拖拉刮土机开挖路堑和填筑路堤	31
第 6 节 提高刮土机生产率的办法	37
第 7 节 刮土机的綜合工作	46
第 4 章 起土-平路机的土方工程	47
第 8 节 起土-平路机的作用和应用范围	47
第 9 节 起土-平路机工作过程概說	50
第 10 节 起土-平路机配合运输工具工作	52
第 11 节 起土-平路机的堆土工作	56
第 12 节 起土-平路机的生产率及其提高的办法	59
第 13 节 起土-平路机的綜合作业	61

第5章 推土机、平路机、自动平路机的土方

工程	64
第14节 推土机的功用	64
第15节 推土机的工作过程	66
第16节 推土机的生产率及其提高的办法	73
第17节 平路机和自动平路机的功用和应用	76
第18节 平路机或自动平路机修筑路基	77
第19节 在现有路基上修建路槽	86
第20节 修筑排水沟和截水沟	87
第21节 挖削路堑路堤的边坡	89
第22节 修筑半路堑和半路堤	89
第23节 摊平土壤	90
第24节 平路机生产率的计算	91
第6章 挖土机的土方工程	93
第25节 挖土机的应用范围	93
第26节 直铰挖土机的工作过程	95
第27节 导索挖土机的工作过程	103
第28节 蚌壳挖土机、刨斗挖土机和回头铰 挖土机的应用	110
第29节 配合挖土机工作的运输工具	113
第30节 挖土机和皮带搬运机的协同工作	116
第31节 挖土机和轨道运输的协同工作	121
第32节 挖土机和无轨运输的协同工作	124
第33节 调度作业	127
第34节 挖土机工作地点的照明和通讯	127
第35节 挖土机的生产率	128
第36节 挖土机从业工人的组织	132
第37节 提高挖土机生产率的办法	133
第38节 履带挖土机的调动	134
第39节 各项筑路机械于地开挖的应用条件	135

第 7 章 土壤的压实	136
第 40 节 路堤压实的意义和基本要求.....	136
第 41 节 压实机械类型的选择.....	138
第 8 章 水力机械的土方工程	141
第 42 节 水力机械法的一般特征和应用条件.....	141
第 43 节 冲泥机的施工法.....	144
第 44 节 土壤的水力输送.....	148
第 45 节 水力机械工程的组织和施工.....	149
第 46 节 半水力法的土方工程.....	157
第 47 节 水力机械法在冬季施工上的特殊性.....	159
第 48 节 水力机械法施工的设备综合.....	160

第二編 採石工程

石料、礫石料的采集和加工

第 9 章 石料和礫石料的采集	161
第 49 节 采料场的分类及其采掘方式.....	161
第 50 节 剥离工程.....	165
第 51 节 凿岩工程.....	169
第 52 节 炸药的意义.....	174
第 53 节 爆破方法和工具.....	176
第 54 节 松动爆破.....	185
第 55 节 抛掷爆破.....	188
第 56 节 清爆大块石.....	190
第 57 节 施行爆破及消除拒爆和眼跟.....	191
第 58 节 清挖爆碎岩石.....	193
第 59 节 礫沙料的采集.....	193
第 10 章 石料和礫石料的加工	197
第 60 节 碎石厂和礫石设备的分类及说明.....	197
第 61 节 碎石-篩石厂设计的基本资料.....	210

第11章 保管組織	223
第62节 仓库的作用和分类.....	223
第63节 仓库大小、位置和計算.....	228
第12章 道路工程的运输組織和装卸机械化	230
第64节 道路工程上运输的任务.....	230
第65节 运输和运输设备的选定.....	232
第66节 汽車及拖拉机运输.....	233
第67节 軌道运输.....	235
第68节 懸索道和皮帶搬运机.....	239
第69节 装卸作业机械化.....	239
第70节 需要运输工具数量和牵引性能的計算.....	244
第71节 运输工具运行图表.....	247

第三編 路面工程

鋪筑路面的机械化

第13章 路面分类	250
第72节 路面分类.....	250
第14章 土路	251
第73节 修建平整土路.....	251
第74节 土路的改善.....	255
第15章 过渡式鋪砌路	258
第75节 礫石路.....	258
第76节 碎石路.....	260
第16章 瀝青路和地瀝青混凝土路	261
第77节 有机結合料概說.....	261
第78节 瀝青装卸搬运的机械化.....	262
第79节 有机結合料的保管組織.....	265
第80节 有机結合料的供应基地.....	272
第81节 瀝入法和表面处治法鋪筑瀝青路.....	277

第 82 节	路拌法鋪筑路面的机械化	282
第 83 节	地瀝青混凝土的供应基地(上)	288
第 84 节	地瀝青混凝土的供应基地(下)	293
第 85 节	地瀝青混凝土供应基地的标准图	306
第 86 节	地瀝青混凝土混合料攤鋪工程的机械化	314
第 17 章	路面的压实	319
第 87 节	輾压的意义和压路机类型的选择	319
第 88 节	各种鋪砌层用自动压路机的輾压技术和規程	322
第 18 章	水泥混凝土路	328
第 89 节	水泥混凝土, 其拌制的設備和工厂	328
第 90 节	水泥混凝土厂厂址的选择以及設備的选择和計算的指示	330
第 91 节	混凝土路施工的主要过程	336
第 92 节	混凝土路的施工組織	342
第 19 章	道路維修工程的机械化	350
第 93 节	道路維修的意义, 修理的分类和方法	350
第 94 节	路基和路面常年維修工程的机械化	355
第 95 节	道路除雪的机械化	359

第四編 其他工程

人工構築物工程的机械化, 生產企業 和施工规划

第 20 章	人工構築物施工的机械化	366
第 96 节	構築物的分类和施工方法	366
第 97 节	人工構築物施工的各个阶段	368
第 98 节	修筑基础及鋼筋混凝土上层結構	377
第 99 节	修筑桥梁的施工組織	379
第 21 章	生產企业	382
第 100 节	鋸木厂	382

第101节	建筑工場	384
第 22 章	道路及桥梁建築机械化的組織和规划	391
第102节	施工組織的意义及其任务	391
第103节	道路工程施工方法	392
第104节	机械筑路队、站施工中所需筑路机械及 运输工具数量的計算	406
第105节	机械班成本計算	417
第106节	工程表报和核算	422
第107节	安全技术組織須知	423

参考書目

主要筑路机械和工具俄漢譯名对照表

著者的話

“道路和桥梁工程的机械化”一書，是專为苏联內务部公路总局道路机械中等专业学校机械科学生而写的，亦可以作为修筑公路的工程技術工作者的参考書籍。

本書目的在講述道路和桥梁施工的机械化及其組織的基本知識。著者并認定讀者已熟习公路工程概論，人工構筑物，和筑路机械構造等科目。

對本書校閱者工学碩士威茨曼（М.И.Вейцман）和雅罗什夫（Д.М.Ярошев）校閱原稿，提出許多珍貴意見，又工学碩士波罗达切夫（И.П.Бородачев）負責校訂工作，表示深切的謝意。

引 言

在战后的計劃中，筑路工程規模較大，此等工程的完成，是要求在建筑过程中，特別是繁重的过程中，要有高度的机械化。这就是以发展苏联国民經济为目的的战后斯大林計劃能夠勝利完成的重要条件之一。工程的机械化可以減輕苏維埃人民的劳动，增加每个从业工人的生产，降低成本，加速生产进度和流动資金的周轉，并提高竣工工程的質量。

由表 1，顯見在筑路工程中，采用机械較之使用人力的优越性。

进一步的技術过程重要条件之一乃是在筑路工程中采用綜合机械化方法。

綜合机械化方法是假定在建筑过程組織內，自始至終，使用机械，并使所有机械的生产率 and 性能作密切的配合。在綜合机械化中，人力劳动仅限于操縱和管理机械，間或及于零星整飾工作。

經驗証明，机械化施工的効用，只有將整个建筑过程进行机械化，然后才可以發揮；決不能在整体建筑中，抓住其中个别环节而进行机械化，即可以达到。譬如在土方工程的机械化中，決不能使用挖土机挖土，而用人力削平土壤。

表 2 列出筑路工程的主要种类，并指出施工所需的机械，和主要的施工过程。

公路的重建和修理（包括大、中、小修），除建筑上所需各項机械（如表 2 所列出的）以外，还有特殊的机械：如修路机、手推噴洒机、手推瀝青鍋爐、地瀝青路面打碎机、混凝土路面打碎机、行車道路槽加寬机、清溝机、挖掘路肩裝置和烘热机等。

筑路工程机械化程度的基本指标及其效率，是每班每人的生

产率、设备的利用程度、机械的装备状况和工程的成本费用。而下列各种崭新的筑路方法，对于工程效率作用极大：

1. 逐次（分段）施工法；
2. 综合-流水施工组织；
3. 石料和礫石料的工业化采集和加工；
4. 标准零件、部件和整件工程构筑物的工厂化制造等。

采用筑路机械的效率 表 1

机 械 名 称	工 程 名 称	生 产 率 (每小 时計)	从 業 工 人 数	用 人 力 完 成 同 項 工 程 所 需 人 数	效 率 系 数
YT3-60 拖拉机牵引容量10公尺 ³ 的刮土机（四部刮土机的列车）	自借土坑运土往路堤，距离70公尺以内，第Ⅱ类土壤	50公尺 ³	3	69	23
C-30 拖拉机牵引容量為6~8公尺 ³ 的刮土机	同上，运距在100公尺以内，第Ⅱ类土壤	60-70公尺 ³	1	80	80
快速牵引車牵引容量為10公尺 ³ 的刮土机	同上，运距在500公尺以内	100公尺 ³	1	100	100
SM退土-平路机	自路堤借土坑取土填筑路堤，第Ⅱ类土壤	280公尺 ³	2	800	300
挖土机-动力鉸，挖斗容量0.5公尺 ³	挖土工程，掌子高度2公尺，第Ⅱ类土壤	40公尺 ³	2	31.2	15.6
同上，容量1公尺 ³	同 上	75公尺 ³	2	58	29
推土机	攤平無軌运输卸下的泥土	100公尺 ³	1	35	35
連掛兩節重型平路机	平整路基	1公里	4	360	90
一部重型平路机	修築路基上的路槽	200公尺	2	340	170
額式碎石机，生產率每小时10公尺 ³	軋碎石	10公尺 ³	2	136	68
混凝土拌和机，容量425公升	制备混凝土	7公尺 ³	1	21	21

筑路工程主要项目及所用机械一览表 表 2

工程类别	施 工 过 程	机 械 和 设 备 名 称
开拓工程	清除公路地带 清除树木 清除灌木 清除枝桠 清除石块 拔除树墩	重型履带拖拉机，附或不附悬挂的工作设备（推土机、灌木拔除机、除根收集机） 动力鋸 溜木犁 拔墩机 挖坑除根的机械 移动式电站
土方工程	翻松土壤 挖、运、填土 掘平土壤并分层压实 挖掘路槽	犁路机，耕作犁 刮土机 起土-平路机 挖土机 推土机 重型平路机和自动平路机 冲泥机和吸泥机 连挂羊脚碾路机，气胎压路机 夯板 夯实机械 震动机 挖沟机（加宽路基用） 自动卸车 拖拉机 履带或气胎挂车
平整土路和 礅石路工程	平整和削平路基并修 建边沟	自动平路机 重型连挂平路机 挖沟机 连挂平碾压路机和羊脚碾路机 刮土机 推土机
稳定基层和 改善土路工 程	修筑、削平、翻松基 层、道路等，喷洒结 合料和撒铺拌和料， 拌和土壤与渗和料或 结合料，削平和压实 整修基层或道路	自动平路机 重型连挂平路机 犁 松土拌和机 圆耙耙路机 轻型摩托压路机 连挂气胎压路机 刮路机，多刃刮路机 水槽车 自动喷洒机 拌和料和水泥布散机 道路联合拌和机
水稳碎石路 面和礅石路 面工程	轧碎和筛分石块和碎 石 撒铺礅石碎石料 翻掘旧路面 洒水 分层压实	碎石设备 礅石筛分设备 礅石和石屑布散机 翻路机和重型犁路机 水槽车 各类型的摩托压路机 皮带搬运机 动力装载机

瀝青路面和簡易瀝青路面(碎石和礫石)工程	卸注,保管,烘熱,抽取,和輸送液體結合料 噴灑結合料 攤置礫石碎石料于路上 路上拌和石料及結合料 撒鋪石屑 壓實道路	瀝青儲池 瀝青熔化鍋爐 瀝青蒸汽加熱機 循環加熱設備 瀝青車 乳液製造設備 瀝青和乳液運送槽車 自動噴灑機 路拌用機械 石屑布散機 各型號的牽托壓路機
地壓青混凝土路面工程	制备石料和石粉 卸注,保管,烘熱,和抽取結合料 制备地壓青混凝土混合料 沿路運送混合料攤鋪混合料于路上 輾壓路面	碎石設備和石粉球磨機 瀝青儲池,瀝青泵,瀝青加熱機,循環加熱設備 移動式或半固定式地壓青混凝土拌和機 自動傾卸車 混合料的自動鋪路機 各型號的牽托壓路機
水泥混凝土路面工程	制备干拌和料或現成的混凝土拌和料 運送拌和料 攤鋪混凝土 搗實混凝土及光面 保養完成路面	干拌和料製造設備 建築用混凝土拌和機 移動式混凝土鋪路機 運送拌和機 混凝土運送車 自動傾卸車 自動混凝土分布機 混凝土搗實和光面用機械(混凝土修面機) 活動帳篷
道路养护	保養路面,清掃污泥和塵土 挖掘路肩 整理土路和碎石路断面 除雪 攔雪 破冰 撒沙	路刷 洒水機 刮路機 自動平路機 除雪機 切冰機 撒沙機 裝雪機 掃雪機

为了保証公路順利修筑,必須在开工之前,根据以上方法拟訂詳細的施工組織設計,其中应具备机械利用的进度表,应包括計劃-預防性修理的必要時間。使用筑路机械的基本組織形式应为机械筑路队、班、組;在編制上是要求其所有的各种机械,在工作上能够互相調剂。前項組織形式又倚靠有适当的建立起来,而能在公路工程中將工厂化方法充分发展的工場和供应基地。

第一編 土方工程

开拓工程和土方工程的机械化

第1章 开拓工程

第1節 开拓工程的种类及其机械化过程

在公路建筑中开拓工程大致上是在公路地带內的

- (1) 开林伐木,
- (2) 去石清根。

开 林 伐 木

在土方工程施工之前, 必須清除公路地带以內的林木, 其中又包括以下各种主要的工作: 即是在公路地带內拔倒乔木, 刈割灌木和小树, 拔除树墩, 和收拾林木。

此等过程的机械化程度, 因施工期限和工程数量而定。

拔 倒 乔 木

拔倒乔木, 有两个主要方法:

- (1) 連根帶树拔倒;
- (2) 鋸倒后再拔出树墩。

連根拔树, 可用拖拉机配以鋼索, 或使用推土机, 或拔树机。在春夏秋三季, 任何不冻结的土壤, 都可以适用。此方法甚为有效, 而且施工組織簡單; 不过其缺点則在于經常毀損林木, 不堪用作建筑材料; 并且, 因为拔树連根, 常常帶出5~10公尺³的泥土, 必須將泥土由树根取下, 回填树坑, 不免另外耗費較多的工作。

拖拉机是按照下列方式拔倒树木: (1) 直接牽曳, 即使用直

徑23~24公厘的鋼索，將一端系于拖拉机的挂鈎上，而將另一端系于樹莖；（2）運用安設于拖拉机上的絞車，此時，將鋼索的一端系于絞車上的鼓輪，他端則系于樹莖（圖1）。以上兩個方法，都是借拉緊鋼索而拔倒大樹。

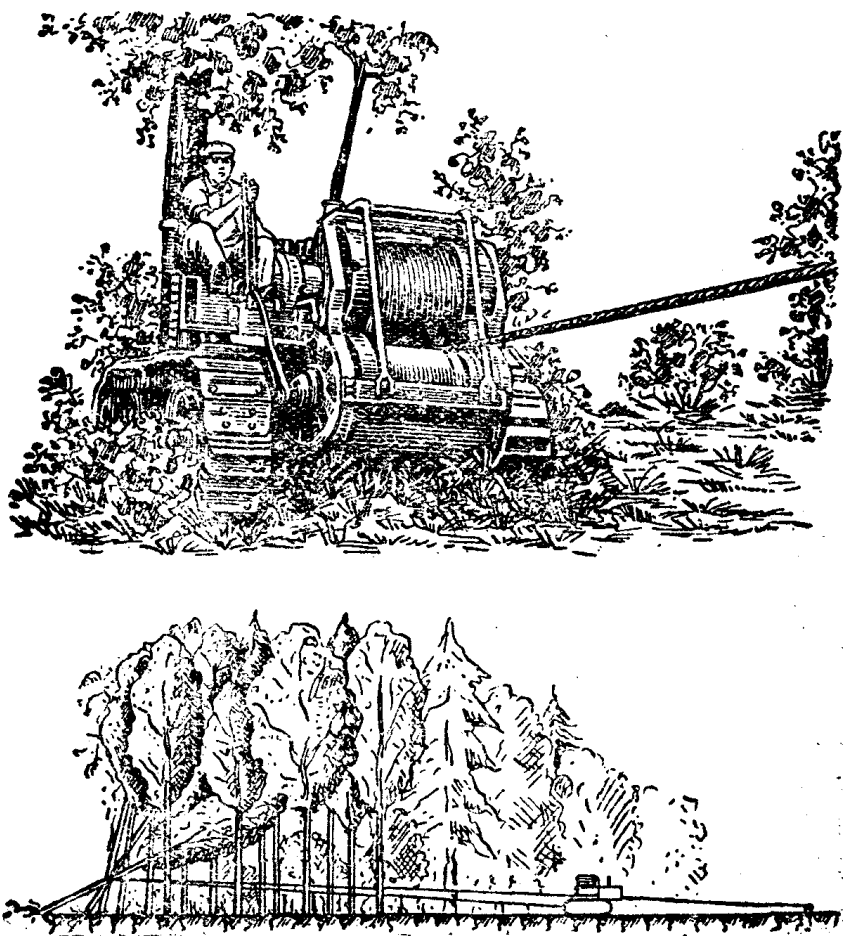


圖1 拖拉机拔倒樹木

直接牽曳法拔樹時，拖拉机是盡量的從容而不歇的走動，直至將樹連根拔起。

為使其拔樹工作比較簡易起見，可以先用推土機刀架的尖

端，或用人力，先行就露出地面上的粗大树根，环绕砍口，牵引钢索的长度，要使树木在倒下时，决不致压在拖拉机上，普通长度大概是 100 公尺。拔树时拖拉机需用工人四名，其每班生产率大约是 0.6~1.0 公顷。

当缺乏他种工具，或工程规模不大之时，可以采用拖拉机和钢索拔树。因为采用此项方法，拖拉机的调动比较容易。

至于连根拔树的最通用机械，还是推土机和拔树机。使用推土机拔树，其进行程序如下：尽量提起推土机的刀架，猛力向树干推撞（参看图 2a），直至将要倒下的时候，迅速将刀架放下至树根，于是推土机向前开动，将树由地面掘起，然后退至一旁（图 2b）。大概上述推土机的生产率，在每 8 小时的工作日中，约可拔树 150—200 株。

拔树机是安装在拖拉机前面 V 字形刀

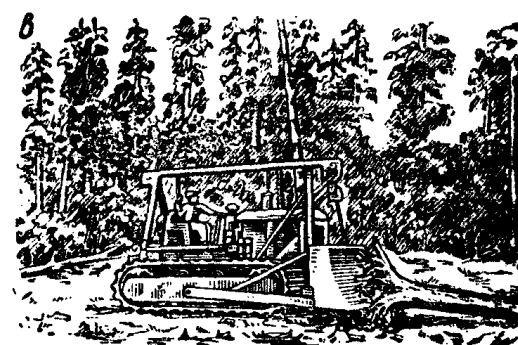
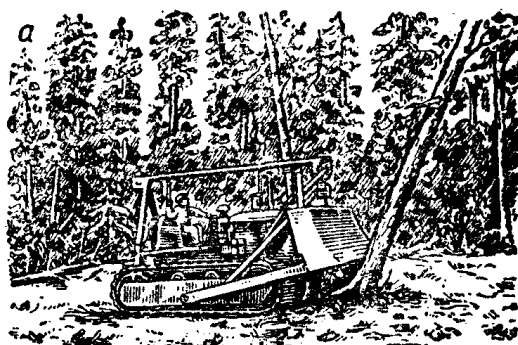


圖2 推土机拔倒樹木

(a) 压向樹木；(b) 掘起樹根；(c) 清拾樹木