

中等农业学校参考書

农业机械化及电气化

上册

伊奧菲諾夫、土尔賓、崔凌著

財政經濟出版社

中等农业学校参考书



(蘇聯中等農業學校教科書)

農業机械化及电气化

上 冊

伊奧菲諾夫、土尔賓、崔凌 著

王 冠 譯

財政經濟出版社

內 容 提 要

本書系根据苏联国立農業書籍出版社 1956 年出版的伊奧菲諾夫、土尔宾和崔凌合著的農業机械化及电气化一書譯出。原書經苏联農業部审定为中等農業學校的教學參考書。

本書中譯本分上、中、下三冊出版。上冊包括第一編（農業机械化及电气化的一般問題）和第二編（農業动力學）。在第一編中簡單地介紹苏联農業机械化及电气化的發展情况、各种金屬的性質和应用，以及机器零件的基本知識。在第二編中系統地敘述汽車和拖拉机的分类、構造、工作情况，并介紹固定式內燃机、农用鍋爐机、風力發动机、發電站和电动拖拉机。

上冊由北京農業机械化學院王冠同志翻譯，并由該院張偉等同志校閱。

С. А. Иофинов

Б. Г. Турбин

А. А. Цырин

Кандидаты технических наук

МЕХАНИЗАЦИЯ

И

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

СЕЛЬСКОГО

ХОЗЯЙСТВА

Государственное издательство
сельскохозяйственной литературы

Москва 1956 Ленинград

根据苏联国立農業書籍出版社

1956 年莫斯科俄文版本譯出

農 業 机 械 化 及 电 气 化

上 冊

〔苏〕伊奧菲諾夫、土尔宾、崔凌著

王 冠 譯

*

財政經濟出版社出版

（北京西总布胡同 7 号）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 60 号

中華書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

850×1168 耗 1/32·7 1/8 印張·165,000 字

1958 年 4 月第 1 版

1958 年 4 月上海第 1 次印刷

印數：1—1,700 定價：(10) 1.10 元

統一書号：15005.51 58.3.京型

目 录

导言	7
----	---

第一編 农業机械化及电气化的一般問題

第一章 苏联农業机械化及电气化的發展	9
第一节 革命前俄国的农業技术	9
第二节 在偉大衛国战争前苏維埃政权年代里的农業机械化	12
第三节 战后时期农業机械化及电气化的發展	15
第二章 材料、其性能及应用	23
第一节 材料种类	23
第二节 黑色金屬	23
第三节 有色金屬及其合金	31
第四节 金屬的机械試驗	32
第五节 木材及其他材料	34
第三章 机构和零件的基本知識	36
第一节 看圖知識	36
第二节 机构和傳动的类型	39
第三节 机器零件	50
第四节 公差与配合	58

第二編 农業动力学

第一章 拖拉机与汽車的分类及一般構造	61
第一节 苏联国产拖拉机	61

第二节 汽車的型式和牌号	70
第三节 拖拉机和汽車的基本部分及其用途	72
第二章 拖拉机及汽車發动机	74
第一节 汽化器式發动机工作原理	74
第二节 柴油發动机的工作原理	77
第三节 多汽缸發动机	80
第四节 發动机的机械和系統	81
第五节 汽缸体-曲軸箱	82
第六节 曲柄連杆機構	85
第七节 配气機構	88
第八节 汽化器式發动机供給系	91
第九节 柴油發动机供給系	97
第十节 气体燃料發动机的供給系	109
第十一节 潤滑系	118
第十二节 冷却系	122
第十三节 电气設備	125
第十四节 起動裝置	135
第三章 拖拉机和汽車的傳动裝置、行走部分及輔助設備	138
第一节 动力傳动裝置	138
第二节 行走部分	147
第三节 操縱機構	150
第四节 机器的牽引裝置和驅動設備	153
第五节 駕駛	160
第四章 固定式內燃机	164
第一节 原油發动机	164
第二节 汽化器式發动机	172
第三节 柴油發动机	174
第四节 安全技术和防火措施	175

第五章 农用鍋駝机	176
第一节 一般構造及工作原理	176
第二节 鍋駝机的主要部件	178
第三节 鍋駝机工作前的准备及维护	181
第四节 安全技术及防火措施	183
第五节 JIIY-1 型蒸汽动力装置	184
第六节 鍋駝机的技术规格	185
第六章 風力發动机	187
第一节 風力發动机的应用	187
第二节 風力發动机的类型及其構造	187
第三节 風力發动机驅動的机器的选择	196
第四节 風力發动机的安裝和保养	199
第五节 安全技术規則	200
第七章 發电站及电气設備	200
第一节 在农業中应用电能的优越性及重要性	200
第二节 發电站	202
第三节 电能从發电站向用电戶的輸送	205
第四节 电动机	207
第五节 电照明	213
第八章 电动拖拉机	216
第一节 电力校車牽引	216
第二节 电动拖拉机	218
第三节 在使用电力装置时的安全技术	224

導 言

苏联人民在共产党领导下满怀信心地在通往共产主义的道路上迈进。

共产主义建设计划最重要的一部分是全面发展重工业，也就是发展社会主义国家经济基础的重工业。除了发展强大的工业以外，还必须大力发展能够生产必要的粮食和原料的农业，以保证居民消费品的供应和满足国家的其他需要。

由于党和政府的关怀，在重工业高度发展的基础上，社会主义农业的技术装备日益完善，农业生产不断地发展；提供了许多促使社会主义农业急剧高涨的条件；主要农作物的总产量和畜产品的产量也都增加。

尽管如此，苏联共产党第二十次代表大会关于发展苏联国民经济第六个五年计划(1956~1960年)的决议指出^①，第五个五年计划规定的农产品的生产任务没有完成，从而阻碍了轻工业和食品工业部门的发展，影响了消费品的生产量，这是一个最大的缺点。

农业生产过程机械化和自动化的水平还不高，社会主义的我国供给农业的那些强大的技术装备的利用情况还是不能令人满意的。

第六个五年计划的主要任务是在优先发展重工业，不断地提

^① 这里和后面所引用的资料，都是以真理报 1956 年 1 月 15 日所刊载的决议草案为根据的。

高技术和增加劳动生产率的基础上，保証国民经济各个部門进一步迅速发展，保証農業生产的急剧高涨；在这个基础上力求大大地提高苏联人民的物質福利和文化生活水平。

農業机械化及电气化是社会主义農業生产日益發展的主要力量。沒有農業的机械化及电气化，農業生产的發展是不可想像的。農業机械化及电气化为劳动生产率的不断高涨和農業及畜牧業生产的提高創造了条件。

先进生产者的經驗証明，假如把运用机器的技能与先进的農業生物科学結合起来，那么就会促使作物單位面积产量和畜产品的产量大大增加。在生产中推广和运用科学成就和先进經驗是全体農業專家的任务。

每个农学家、每个集体农庄和国营农場及机器拖拉机站的領導者、每个农艺师都必須充分地了解農業机械化及电气化的基础知识，都必須知道各种机器的工作情况，并且会正确地領導机器的使用。这个任务就是“農業机械化及电气化”这門課程所要闡述的。

这本教科書可以帮助讀者获得机器構造和工作过程、各种机構的調整、机器正确利用的組織及農業各个过程和部門机械化的理論知識及实际經驗。

在本課程的每一章內，讀者必須对本省、本边区、本共和国具有重大生产意义的机器及其工作过程进行比較詳細地學習，而对本地区不太重要的材料則可以縮減。

理論學習必須与直接接觸机器的实验課相結合。

第一編

農業機械化及電氣化的一般問題

第一章

蘇聯農業機械化及電氣化的發展

第一節 革命前俄國的農業技術

從古時候起人們就渴望減輕繁重的農業勞動，渴望在農業中運用機器。從古時候起就出現了鋤頭，後來發展成為犁；裝在犁上的播種裝置後來演變成了播種機；迎風簸揚谷物的篩子後來演變成了專用的機器——風選機；整地用的多枝樹干後來演變成了耙和拖板。

最初採用的脫谷鏈枷後來被帶有槽紋的石碾風磨代替了，最後風磨逐漸演變成脫谷機，等等。

但是，只有在機械原動機、機械牽引機——拖拉機，出現以後，才能真正談到農業的機械化。

最初創造的“自動”輕便車和自動車，是以後的拖拉機和汽車的開端。輕便車和自動車在那時還沒有裝設機械原動機[例如1752年的列奧勤·沙姆舒林柯夫(Леонтий Шамшуренков)的“自動四輪車”，1780~1791年間俄國機械師庫里賓(И. П. Кулибин)的“自動四輪轉向車”，等等]。

俄國農作學教授伊萬·卡莫夫(Иван Комов)是為發明者提供創造拖拉機思想的首倡者之一。他在1785年發表了“論農具”一書，在這本書中不僅提出了關於創造馱重車、自動車的念頭，而

且還提出了在這些車上不採用輪式行走部分的念頭。1817年，庫里賓在逝世前幾個月提出了在自動四輪轉向車上應用機械發動機（“自行車器”）的主張，並同時進行這種發動機的設計工作。

俄國和外國的許多發明家都曾經利用很長的時間從事拖拉機的創造，從事非輪式行走部分（履帶式行走部分）的創造。

安裝有蒸汽發動機的輪式拖拉機是在19世紀初創造成功的。但是，履帶式拖拉機只是在前一世紀的80年代才出現。第一台這種拖拉機是由伏爾加河航運公司的機械士、從前的農奴費道爾·阿波拉莫維奇·布林諾夫（Федор Абрамович Блинов）創造成功的。由於缺乏必要的資金，所以他未能立即在他的履帶式原動車上安裝機械發動機。他的第一台履帶式原動車是用兩匹馬借助於馬拉聯動機驅動的。

1880年12月，布林諾夫在伏爾斯科城公開舉行了“帶有鏈狀循環軌條的原動車”的操作表演。使人們相信了履帶式行走部分的現實性和優點後，布林諾夫便開始從事裝設蒸汽裝置的履帶式拖拉機的創造工作。儘管遇到了各種困難，儘管得不到沙皇政府官吏的任何支持，但是在1888年布林諾夫終於把第一台履帶式拖拉機（圖1）製造成功了。

1889年，布林諾夫把他的拖拉機運到了薩拉托夫城地方展覽會，但是展覽會的組織者沒有接受這台拖拉機參加展覽，甚至沒有把它列入展出機器目錄。

1896年，布林諾夫獲得了在下諾夫哥羅德城全俄展覽會上展出他的拖拉機的機會。

展覽會的鑑定人同樣未能賞識布林諾夫的發明並給予應有的評價。他們認為履帶式拖拉機是一種“理想”，沒有實用價值，並且根據他們的意見，只獎給了布林諾夫熱愛勞動的獎狀。布林諾夫由於創造另一部價值較低的機器——消防唧筒而獲得了銅質獎

章。

在下諾夫哥罗德城的展览会之后不久，1899年6月1日，布林諾夫逝世了，所以他沒有看到他自己的念头被实现了。布林諾夫的發明由于在沙皇俄国未被采用而被遗忘了。实际上，在国外已經开始生产拖拉机，最初是出产輪式拖拉机，而后又

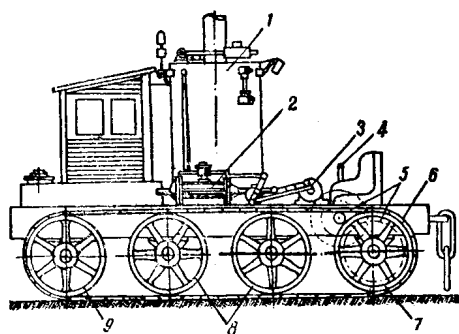


圖1. Ф. А. 布林諾夫的履帶式拖拉机
(圖是根据曾經参加过布林諾夫拖拉机創造的 Я. В. 馬明的指导, 由他的兒子 В. Я. 馬明工程師制成的)

(1) 蒸汽鍋爐; (2) 蒸汽机; (3) 第一对傳动齒輪; (4) 駕駛杆; (5) 第二对傳动齒輪; (6) 履帶; (7) 主动輪; (8) 支重輪; (9) 导向輪。

出产了履帶式拖拉机。外国拖拉机的各种样品已經开始由地主运入俄国。

布林諾夫的学生雅科夫·瓦西里也維奇·馬明在 1899 年創造了無压缩机的高压縮發动机, 在 1910~1913 年間創造了安裝有上述發动机的第一批拖拉机, 他的工作是俄国拖拉机制造业發展的一个重要阶段。

当时許多嶄新而完善的农业机器都是俄国人民当中的“巧手”天才的革新者和發明家創造的。这里应当提到的有：在基輔俄国还在使用的有帶水平切割犁鏟、环形帶、犁壁和前导輪的犁，安德列·切林其耶夫 (Андрей Терентьев) 和莫伊西·科利克 (Моисей Крик) (1655 年) 的脫谷裝置，波布林 (Бобрин) (1781 年) 和索波烈夫 (Соболев) (1781 年) 的脫谷机，安德烈·維斯涅科夫 (1830 年) 的脫谷清粮机，日加洛夫 (П. И. Жегалов) (1835 年) 的脫谷清粮机，鍛工柯比林斯基 (Кобылинский) (1844 年) 的馬鈴薯收获机，阿列

克賽和費奧凡·赫得罗夫(Алексей и Феофан Хитров)(1845年)兄弟的割草机,农学家弗拉森科(А. Р. Власенко)(1868年)的第一部谷物康拜因(当时叫做“割穗机”),等等。

当时俄国也大力进行机器制造理论的科学研究工作。

科学院院士瓦西里·普罗霍洛维奇·郭列契金(Василий Прохорович Горячкин)(1868~1935年)是农业机械科学的奠基者。在他以前,俄国和外国在农业机械方面的所有专门著作,只是一些所谓“农业机械概论”一类的书籍,即关于机器构造和机器使用方法的记载。В. П. 郭列契金研究出来了农业机械制造的原理和基础,创立了专门技术科学——“农业力学”。

尽管如此,在伟大十月社会主义革命以前,俄国实际上是没有自己的拖拉机制造业的,而农业机械制造业只是处于萌芽状态。

在农业中的主要生产工具是索哈犁①、柯苏里犁②、木犁和耙;甚至最简陋的铁犁、播种机、畜力及手摇脱谷机和清粮机都非常少见。根据1910年的调查数字,在俄国共有7,800,000部索哈犁和柯苏里犁,2,200,000部木犁,17,700,000部耙。耕牛是主要的牵引力。所有的机械发动机,其中包括拖拉机和电动机(在某些地主的庄园里使用的),仅占俄国农业动力资源的1%以下。

只有苏维埃政权才给农业科学和技术的发展和應用开辟了广阔的道路。

第二节 在伟大卫国战争前苏维埃政权年代 里的农业机械化

从苏维埃政权最初几年起,农业的技术装备和机械化是党和

① 索哈犁系音译,这种犁是在十月革命以前在俄国使用最多的一种木犁——譯者。

② 柯苏里犁亦系音译,这种犁是向一面翻土的俄国古式木犁——譯者。

政府不断关怀的对象。党把它們看做是農業社会主义改造和劳动生产率提高的主要因素。

早在1919年第八次党代表大会的时候，B.И.列宁就說過：“如果我們明天能够拿出10万台头等拖拉机，供給汽油、供給駕駛員（你們很清楚地知道，这在目前还是一种夢想），那末中农就会說：‘我贊成康姆尼’（即贊成共产主义）”^①。

在头几个五年計劃期間，在苏联社会主义工業化基础上，建立了規模巨大的拖拉机制造厂：斯大林格勒拖拉机制造厂（1930年）、哈尔科夫拖拉机制造厂（1931年）和齐略宾斯克拖拉机制造厂（1933年），以及許多農業机械制造厂。

这就为農業社会主义改造建立了物質技术基础。到1932年，苏联强大的拖拉机制造业已为国家生产了100,000台以上的拖拉机，而農業机械制造业的产品总值已經按亿万盧布来計算。

在共产党领导下实现了農業集体化，使苏联有可能在短时期內結束了多少世紀以来在農業上的落后状态。集体农庄給在農業中运用最完善的技术和先进的農業生物科学創造了有利条件，从而提高了农作物和畜产品的产量，扩大了播种面积，并大大提高了劳动生产率以及農業和畜牧業的生产水平。

机器拖拉机站在实现農業社会主义改造以及集体农庄在組織上、經濟上的巩固方面起了巨大作用。

在1928年，敖德薩省舍甫琴柯国营农場为了替附近的农民耕地撥出了一个拖拉机縱队，在这个拖拉机縱队的基础上建立了第一个机器拖拉机站。党中央对这第一个拖拉机縱队的工作給予很高的評价，根据党和政府的指示，从1929年起展开了大規模的机器拖拉机站的建設工作。

机器拖拉机站乃是集体农庄制度的工業物質技术基础。它們

^① 列宁全集，第29卷，第184～185頁，1956年人民出版社版。

是社会主义国家领导集体农庄的重要据点。在机器拖拉机上广大集体农民的主动性和生产积极性能很正确地同苏维埃国家对集体农庄领导和帮助结合起来。这种帮助不仅仅是指用技术来装备农业,而且牵涉到集体农庄生产的各个方面,农村社会关系的各个方面。

在战前的五年计划年代里,在国家工业化的基础上,在集体农庄中已经实现了真正的技术革命。由于拖拉机、康拜因及其他机器的广泛采用,古老而落后的农作方法便逐渐地不再采用了。集体农庄庄员的劳动得到根本改变,劳动生产率提高了,劳动条件大大改善了。

大家知道,譬如,用拖拉机耕地的劳动生产率比用马拉犁耕地提高了5~9倍。用康拜因收获谷物,可使劳动生产率提高几十倍,并可大大地减少谷物的损失。特别是蔬菜栽培业和马铃薯栽培业的机械化,以及技术作物(如亚麻、棉花等)的繁重收获工作过程机械化,更可以节省更多的劳动。

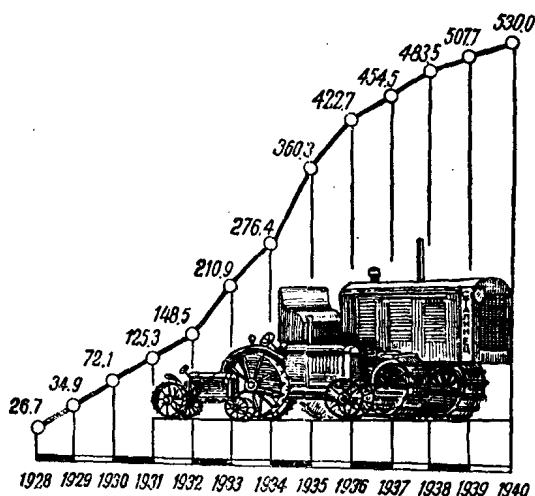


圖 2. 苏联在战前时期拖拉机总台数增长表(以1,000台为單位)

苏联在各种农业工作的机械化水平方面，在机器装备程度及其利用方面，远在偉大衛国战争以前就占居世界第一位了。苏联早已成为规模最大的、高度机械化的社会主义农业国家了。

在1940年，偉大衛国战争的前夕，在苏联集体农庄和国营农场的田地上工作的拖拉机有 530,000 台(按 15 馬力換算，为 684,000 台)，康拜因 182,000 台，載重汽車 228,000 輛，拖拉机犁 50 多万部以及許多其他复杂和簡單的农业机器。农村电力裝置的功率为 275,000 千瓦。

战前，苏联拖拉机总台数增長情况見圖 2。

第三节 战后时期农业机械化及电气化的發展

技术装备及机械化水平 战后时期，农业的技术装备不仅在很短的时期內得到恢复，并且大大地超过了战前水平。

早在战后第一个五年計劃期間(1946~1950年)，苏联的农业已經拥有 536,000 台拖拉机(按 15 馬力換算)，93,000 台康拜因(其中包括 39,000 台自走康拜因)和許多其他农业机器。

在第二个五年計劃年代里，农业技术的增加速度更加迅速了(圖3)^①。1955年7月1日，在集体农庄和国营农场田地上工作的拖拉机有 1,400,000 台以上(按 15 馬力換算)，康拜因 350,000 台，載重汽車 450,000 輛以及許多其他农业机械。

战后时期，农业的技术装备使所有的主要农业工作机械化的程度大大地超过了偉大衛国战争以前。

各种田間工作机械化的增長情况見表 1。

如果說战前机器拖拉机站在集体农庄中完成了 90 种不同的工作，那末在 1954 年这个数字就已經超过了 190。

战后时期，农业生产机械化的水平是随着技术水平的变化而

① 数字引自苏联部長會議中央統計局的年报和全苏农业展覽会的資料。

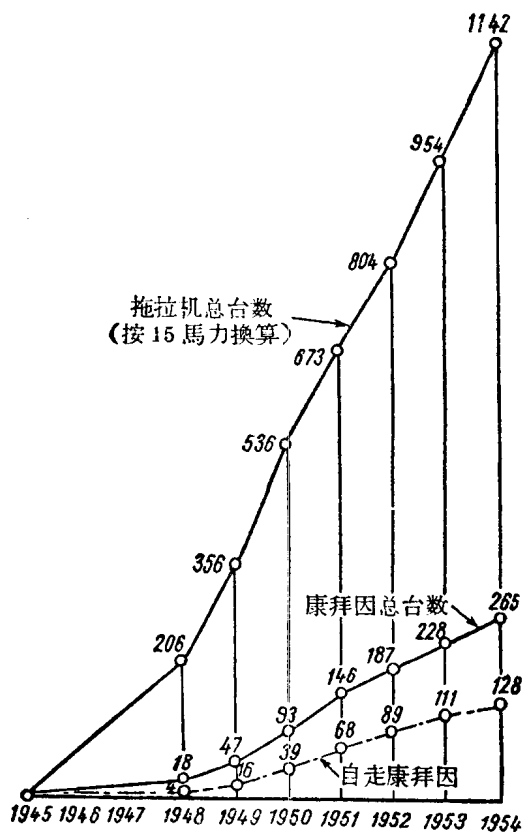


圖3. 战后时期投入农业的拖拉机及康拜因数
(累计数; 以1,000台为单位)

表1. 集体农庄主要农业工作的机械化比例表(%)

工作种类	年份				
	1937	1940	1950	1953	1954
秋耕地的翻耕	67	71	92	98	} 几乎全部
休闲地的翻耕	83	84	96	97	
谷物播种:					
秋播	48	53	75	93	95
春播		52	64	83	88
康拜因收割谷物	33	43	50	77	82