

高等学校教学用书

拖拉机·汽车 及農業發动机

上册

B. A. 柯罗波夫著

高等教育出版社

2

4163

8

74117

高等学校教学用书

拖拉机·汽车 及農業發动机

下 册

B. A. 柯罗波夫著

高等教育出版社

統一書号 15010-108

定 价 ¥ 1.70

高等学校教学用书



拖拉机·汽车及农业发动机

上册

B. A. 柯罗波夫著
吴起亚译

高等教育出版社



高等学校教学用书



拖拉机·汽车及农业发动机

下 册

B. A. 柯罗波夫著
吳起亞 潘君拯 吳起洪譯

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社（Государственное издательство сельскохозяйственной литературы）出版的 В. А. 柯羅波夫（В. А. Коробов）著“拖拉機・汽車及農業發動機”（Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные двигатели）1950年版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為農學院和農學系教科書。

全書共計七篇，中譯本分上下兩冊出版。上冊內容為內燃機概述，內燃機的供給系、潤滑系及冷卻系，拖拉機和汽車的電氣設備。

本書上冊由南京農學院農業機械化系吳起亞翻譯，由張包釗、周黎揚、雷鳴鰲、吳起洪、李君毅等校閱。

拖拉機・汽車及農業發動機

上 冊

В. А. 柯羅波夫著

吳起亞譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

商務印書館上海廠印刷 新華書店總經售

書號 15010・37 開本 850×1168 1/18 印張 10 8/9 插頁 1 字數 213,000

一九五五年三月上海第一版

一九五六年十月上海第四次印刷

印數 6,501—9,000

定價(10) 羊 1.70

本書系根據蘇聯國立農業書籍出版社(Государственное издательство сельскохозяйственной литературы)出版的 В. А. 柯羅波夫(В. А. Коробов)著“拖拉機·汽車及農業發動機”(Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные двигатели)1950年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為農學院和農學系教科書。

全書共計七篇，中譯本分上下兩冊出版。下冊的內容為拖拉機和汽車的底盤，拖拉機、汽車及農業發動機的工作，以及機車和風車。書末並附有一些技術名詞的簡明辭典。

本書下冊由南京農學院吳起亞、潘君拯、吳起洪分譯互校，最後由吳起亞整理。

拖拉機·汽車及農業發動機

下 冊

В. А. 柯羅波夫著

吳起亞 潘君拯 吳起洪譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

蔚文印刷廠印刷 新華書店總經售

書號 15010.103 開本 787×1092 1/16 印張 13 2/8 字數 286,000

一九五六年六月上海第一版

一九五六年六月上海第一次印刷

印數 1—8,600

定價(10) 1.70

序

本教科書是按照爲農學院及農學系學生開設的“拖拉機汽車及農業發動機”課程的教學大綱而編寫的。在書中研究了蘇聯拖拉機汽車和發動機的構造和工作以及這些機器在社會主義農業生產條件下的使用等問題。

在編寫這本教科書時，曾經考慮到相關學科的教學大綱和著者在榮獲列寧勳章的莫斯科季米里亞捷夫(К. А. Тимирязев)農學院講授“拖拉機汽車和農業發動機”課程的經驗。

列寧格勒農學院機械化教研室主任農業科學博士 К. А. 波勒維茨基(К. А. Полевицкий)教授和他的教研室的同人以及莫斯科莫洛托夫(В. М. Молотов)農業機械化和電氣化學院的拖拉機和汽車教研室主任技術科學博士 В. Н. 保爾金斯基(В. Н. Болтинский)教授等書評家在本書的編寫工作中給了很大的幫助。著者向這些同志致以誠摯的和深切的謝意。

著者請求對於本書的一切意見投寄下列地址：莫斯科 8，莫斯科 К. А. 季米里亞捷夫農學院“拖拉機汽車及農業發動機”教研室。

В. 柯羅波夫(В. Коробов)

莫斯科，1949年9月

目 錄

序

緒論	1
----------	---

第一篇 內燃機

第一章 內燃機的工作過程	16
第一節 單缸內燃機的構造圖	16
第二節 四衝程的工作	16
練習	
第三節 二衝程的工作	20
第四節 發動機的有效功率和有效效率	22
練習	
第二章 內燃機的構造	23
第一節 連桿曲柄機構	23
第二節 配氣機構	32
第三節 減壓機構	34
第四節 配氣圖	36
第五節 連桿曲柄機構零件的保養。故障和故障的消除	37
第六節 配氣機構的保養。故障和故障的消除	41
練習	

第二篇 內燃機的供給系

內燃機的燃料	44
第三章 使用輕質液體燃料的發動機的供給系(汽化器式發動機供給系)	45
第一節 空氣濾清器	45
練習	
第二節 燃料的濾清和輸送	48
1. 燃料箱	
2. 燃料的濾清	
3. 燃料的輸送	
練習	
第三節 汽化器式發動機的燃料空氣混合氣的準備	50
1. 燃燒 1 公斤燃料所需的空氣量	
2. 混合氣不正常時的工作	
3. 混合氣的熱值	
4. 進氣管和排氣管;混合氣的預熱	
練習	
第四節 最簡單的霧化汽化器	54
1. 構造和作用	
2. 對近代汽化器所提出的要求	
3. 混合氣的補償	
第五節 汽化器的構造和作用	60
1. K-20 型汽化器	
2. K-11 型和 K-1B 型汽化器	

3. K-14 型汽化器	
4. K-49 型汽化器	
5. K-7 型汽化器	
6. K-12 型汽化器	
第六節 汽化器作用的調節	71
1. 拖拉機發動機帶載荷工作時汽化器作用的調節	
2. 拖拉機發動機無載荷工作時汽化器作用的調節	
第七節 排氣減聲器——滅火花器	73
第八節 燃料供給系的保養	73
第九節 燃料供給系的故障	75
第十節 汽化器式發動機工作的技術經濟指標	75
練習	
第四章 使用重質液體燃料的發動機的供給系	76
第一節 重質燃料發動機的混合氣的形成	76
第二節 重質燃料發動機供給系的設備	78
1. 燃油箱	
2. 輸油泵	
3. 燃油粗濾器	
4. 燃油細濾器	
5. 燃油泵的一般構造圖和作用	
6. KД 35-HATИ 的發動機的燃油泵	
7. KДМ-46 型發動機的燃油泵	
8. 高壓油管	
9. KД 35-HATИ 的發動機的噴油器	
10. KДМ-46 型發動機的噴油器	
第三節 重質燃料發動機供給系的保養	93
第四節 高壓縮重質燃料發動機工作的技術經濟指標	97
練習	
第五章 使用氣體燃料的發動機的供給系(煤氣發動機的供給)	97
第一節 供給系的儀器和裝置	97
1. 煤氣發生器	
2. 膨脹接頭	
3. 第一次濾清	
4. 煤氣冷卻器	
5. 第二次濾清	
6. 煤氣管	
7. 混合氣的形成	
第二節 煤氣發動機	101
1. 發動機構造的特點	
2. 混合氣的準備	
第三節 煤氣發動機供給系的儀器和裝置的保養	105
第四節 使用煤氣發生裝置時安全技術的主要規則	106
第五節 具有煤氣發生裝置的發動機的工作的技術經濟指標	107
練習	
第六章 曲軸轉數的調節	108
第一節 發動機工作對曲軸轉數的依賴關係	108
第二節 АСХТЗ-HATИ 的機械式單級調速器	109
第三節 KД 35-HATИ 的機械式多級調速器	111
第四節 KДМ-46 的機械式多級調速器	114
第五節 氣力式調速器(限速器)(ТАЗ-51)	115
第六節 調速器的保養	116
練習	

第三篇 拖拉機和汽車的電氣設備

第七章 點火系	118
第一節 點火時刻和它對發動機工作的影響	118
第二節 點火方法	119
第三節 火花塞	120
練習	
第四節 CC-4 型磁電機	122
1. 磁電機的構造	
2. 磁電機的作用	
3. 起動加速器	
4. 點火正時	
5. 磁電機的保養	
6. 磁電機的故障	
練習	
第五節 發電機蓄電池點火	133
1. 蓄電池	
練習	
2. 感應線圈	
3. 斷電器-配電器	
4. 發電機蓄電池點火的正時	
5. 發電機	
練習	
第八章 附加電氣設備	148
第一節 頭燈	149
第二節 喇叭	151
練習	
第三節 起動機	152
第四節 電氣設備總線路圖	158
1. ACXT3-HATH 型拖拉機的電氣設備	
2. TAZ-51 型汽車照明系統	
3. TAZ-51 型汽車電氣設備總線路圖	

第四篇 潤滑系及冷却系

第九章 內燃機的潤滑系	161
第一節 磨損的種類	161
第二節 發動機內滑油的工作情況和對滑油所提出的要求	161
第三節 潤滑系	163
1. 無循環的潤滑	
2. 循環潤滑系	
3. 潤滑系的儀器	
4. KZ 35-HATH 的發動機的潤滑系	
5. BT3 (“萬能”) 的發動機的潤滑系	
6. 潤滑系的保養	
練習	
第十章 內燃機的冷却系	175
第一節 冷却系的構造	178
第二節 冷却系的作用	180
第三節 預熱裝置	183
第四節 冷却系的保養	184
練習	

目 錄

第五篇 拖拉机和汽車的底盤

第十一章 拖拉机和汽車的傳力裝置(傳動系)	187
第一節 离合器	188
1. 非常接合式离合器	189
2. 常接合式离合器	192
3. 离合器的故障及保养	196
練習	197
第二節 离合器軸与变速箱軸的联接(撓性联轴節)	197
第三節 变速箱	200
1. 無直接傳動檔的变速箱	202
2. 具有直接傳動檔的变速箱	207
3. 变速箱的保养	209
第四節 汽車的卡唐傳動機構	210
第十二章 車架、懸架及行走部分、輔助設備及操縱機件	211
第一節 拖拉机及汽車的車架	211
第二節 車輪式拖拉机和汽車的后橋	213
1. 車輪式拖拉机和汽車的中間傳動機構及最后傳動機構	213
2. 差速器	216
第三節 鏈軌拖拉机的后橋	217
1. 鏈軌拖拉机的中間傳動機構	217
2. ACXT3-HATH 型拖拉机的轉向离合器	220
3. KД 35 型拖拉机的轉向离合器	223
4. C-80 型拖拉机的轉向离合器	224
5. C-80 型拖拉机的助力機構	224
6. 鏈軌拖拉机的最后傳動機構	227
練習	229
第四節 拖拉机和汽車的懸架	229
1. 半剛性懸架	230
2. 彈性懸架	230
第五節 鏈軌車輛的行走裝置	230
1. C-80 型拖拉机的行走裝置	231
2. ACXT3-HATH 型拖拉机的行走裝置	234
練習	237
第六節 汽車的懸架	237
第七節 車輪式拖拉机和汽車的行走裝置	239
1. 拖拉机的車輪	239

2. 汽車的車輪	242
3. 壓縮器	244
第八節 車輪式車輛的轉向操縱裝置	245
1. 汽車型的轉向操縱裝置	246
2. BT3 (“万能”)拖拉机的轉向操縱裝置	246
3. 轉向操縱裝置的保養	247
練習	248
第九節 拖拉机和汽車的制動系	248
1. 機械驅動式制動器	249
2. 液力驅動式制動器	251
3. 氣力驅動式制動系	252
4. 制動系的保養和制動器的調節	254
練習	255
第十節 擋泥板、發動機罩、駕駛室、車身;特殊用途的車身	255
第十一節 牽引裝置	256
第十二節 拖拉机和汽車工作的操縱機件	258
第十三節 起動裝置	259
1. ACXT3-HATH 型拖拉机發動機的起動裝置	263
2. C-80 型拖拉机發動機的起動裝置	265
3. KД 35 型拖拉机發動機的起動裝置	266

第六篇 拖拉机、汽車及農業發動機的工作

第十三章 技術保養、起動和工作	269
第一節 技術保養	269
1. 技術保養的組織與進行	269
2. 拖拉机技術保養的內容	279
3. BT3 “万能-1”, “万能-2” 等型拖拉机的潤滑	280
4. ACXT3-HATH 和 XT3 T2I 型拖拉机的潤滑	281
5. Y-5 型發動機的潤滑	282
6. 汽車的技術保養	283
第二節 拖拉机和汽車的試運轉	286
第三節 拖拉机和汽車工作前的準備、發動機的起動	287
1. ACXT3-HATH 型拖拉机發動機的起動	287
2. KД 35 型拖拉机發動機起動前的準備及其起動	239
3. C-80 型拖拉机的 KДМ-46 型發動機起動前的準備以及起動	289
4. 汽化器式汽車發動機起動前的準備以及起動	291
5. 煤氣發動機起動前的準備以及起動	292
6. 燒球式發動機 (“石油發動機”) 起動前的準備以及起動	293
練習	294
第四節 拖拉机的駕駛	294
第五節 汽車駕駛	296
第六節 拖拉机、汽車、農業發動機運轉時的基本安全規則	298
第七節 拖拉机和聯合收割機發動機的保管	303

第八節 燃料的管理	301
1. 燃料和滑油需要量的計算	301
2. 煤气發生器拖拉机和煤气發生器汽車用的燃料	302
3. 石油產品的接收、發放和運輸	303
4. 燃油和潤滑剂的貯存	304
5. 燃油和潤滑剂的發放(發給拖拉机隊)	306
6. 油桶容量的确定和已充注部分容量的計算	306
7. 車輛加油用的燃油和潤滑剂的撥給(在拖拉机隊內)	307
8. 安全技術原則	310
9. 廢滑油的再生	310
練習	313
第十四章 制動試驗与牽引試驗	313
第一節 發動机的制動試驗	313
第二節 發動机的特性曲線	320
練習	322
第三節 拖拉机的功率平衡与牽引力	322
練習	326
第四節 拖拉机的牽引試驗	326
練習	329

第七篇 機車和風車

第十五章 機車	330
第一節 機車的構造	330
1. 蒸汽鍋爐	330
2. 蒸汽机	336
第二節 機車的工作	340
第三節 機車的保养	341
第四節 機車的啓用	342
練習	342
第十六章 風車	342
第一節 可以作为能量之源的風	342
第二節 風車的構造	344
第三節 風車工作的調節	345
第四節 風車的保养	347
練習	347
附錄	348
表 1. 巴氏合金的化学成分	348
表 2. 汽化器發動机燃料的物理-化学性質	348
表 3. 汽車拖拉机發動机燃料的(基本)化学元素成分和熱值	349
表 4. 溫度校正表	349
表 5. 量孔每分鐘流量, 以立方厘米計(1000 毫米水柱的壓力頭, 20 °C)	349

表 6. 高压縮(柴油)与低压縮(摩托油)重質燃料發動机燃料的物理-化学性質	350
表 7. 檢查發動机曲軸轉數的數據	350
表 8. 汽車拖拉机發動机用滑油的物理-化学性質	350
表 9. 拖拉机和汽車用滑膏的物理-化学性質	351
表 10. 傳力裝置的滑油的物理-化学性質	351
表 11. 計算水平式儲存器的已充容積的數據	352
表 12. 計算帶凸底的水平式儲存器已充容積的數據	352
表 13. 苏联制造的某些泵的規格	353
表 14. 滾動阻力系數的大約數值(依 B. C. 斯維爾舍夫斯基)	353
表 15. 拖拉机正常牽引力(公斤)与土壤性質的關係	353
表 16. 苏联制造的某些農業機車的簡要規格	354
表 17. 苏联制造的某些風車的簡要規格	354
表 18. 由風車 TB-5(BД-5)和具有 $\varnothing = 95$ 毫米, 行程 300 毫米的活塞的泵組成的風泵裝置的生產率(公升/小時)与風速(米/秒)及取水高度(H 米)的關係	355
表 19. 由 BHM Д-12 型風車和离心泵組成的風泵裝置在風速 5 米/秒時的生產率	355
表 20. 由 TB-8 型風車和离心泵組成的風力抽水裝置在風速 5 米/秒時的生產率	355
表 21. 由 TB-8 型風車和活塞直徑等於 145 毫米的泵組成的風力抽水裝置的生產率(公升/小時)与風速(米/秒)及抽水高度(H 米)的關係	355
表 22. 某些苏联生產的拖拉机的簡要規格	356
表 23. 某些苏联制造的載貨汽車的簡要規格	372
表 24. 某些苏联聯合收割机發動机和起動發動机的簡要規格	381
表 25. 某些燒球式發動机的簡要規格	386
一些技術名詞的簡明辭典	387
中俄名詞对照表	390

緒 論

爲要使技術動作起來並把它利用到底，就需要精通技術的人材，就需要有善於學會利用和巧於運用這種技術的幹部。技術沒有精通技術的人材，便是死的東西。技術有精通技術的人材來使用，便能够而且應當顯出奇蹟來。

約·維·斯大林：“列寧主義問題”，第十一版，原書528頁。^①

祖國汽車製造和拖拉機製造的歷史，溯源於十八世紀中葉，當時的農奴列昂契·尙蘇連柯夫(Леонтий Цамшуренков)製造了“無馬的自行馬車”。可惜直到現在未能找到更詳細的資料來說明這位天才發明家的工作。

1785年農業學教授柯莫夫(Иван Иванович Комов)在他的著作“論農業”和“論農具”裏提出了製造“高速機械”來代替馬匹並減輕農民勞動的理想。

1791年，天才機械師和設計家古利賓(Иван Петрович Кулибин)設計了並製造了“自動車”，它幾乎具備了現代汽車的所有要件(圖1)；古利賓的自動車僅僅缺少輕便的、機械的發動機，而這是當時的技術製造不出來的。

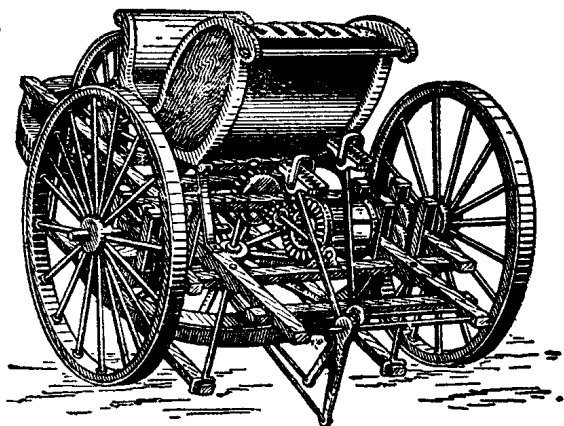


圖 1. 古利賓的自動車。

十九世紀初期，工程師古里也夫(Василий Гурьев)開始製造“陸上輪船”供道路運輸及農業之用。依照他在1817年所做的計算：“一台20馬力的機器……能一下子拉動二十個犁鏵並每小時走10俄里，只需要兩三個工作人員操縱；因此，這台機器每天可耕50俄畝的結實土地，可以代替三百匹馬和三百個工人。任何地方都沒有像在俄羅斯的平坦草原上，使用自動蒸汽機那樣便利”。

工程師古里也夫非常遠見地預言了廣泛農業機械化的遠景：“假若有一天我們的草原將用蒸汽機耕種，自然也就會建立起機器收穫來。很有可能，最後，由於加快的農業勞動和更迅速的運輸，飢荒在俄羅斯就永遠消滅了。”

早在1830年，農民出身的查格勒斯基(Дмитрий Загряжский)大尉，製造了世界上第一輛“帶着活動軌道的馬車”(鏈軌馬車)。這種鏈軌(履帶)裝有彈簧，並有調緊裝置。

世界上第一台能够作功的汽油內燃機是由艦長考士托維奇(О. С. Костович)設計製造

^① 譯文根據人民出版社1953年譯本第770—771頁——譯者註。

並於1885年初在俄國經過了全面試驗的。考士托維奇的八缸汽油發動機有80馬力，其總重量僅240公斤，是當時功率強大的汽油機。

祖國拖拉機製造發展的次一階段，和伏爾加河汽船機械師布林洛夫(Фёдор Блинов)的名字是分不開的。1876年他製造了具有兩台蒸汽機的鏈軌拖拉機(圖2)；這台拖拉機的轉彎是靠著蒸汽機工作的適當調節來實現的。

所以，世界上第一台具有鏈軌式行走機構的拖拉機是在俄國製造的，比美國霍爾特公司製造的同類拖拉機早了32年；但霍爾特公司直到最近以前，還僭稱這一方面的優先地位。

布林諾夫的天才學生和祖國拖拉機製造的先驅者馬明(Яков Васильевич Мамин, 生於1873年10月22日)在拖拉機製造上得到了最先的實際成

就。馬明參加了他老師的拖拉機的製造和試驗，並作出了完全正確的結論：“實現能作功的可靠的鏈軌拖拉機這一理想是當時技術力不勝任的任務；而車輪式行走機構的製造和使用要簡單得多，有成效地應用的可能性大得多；當時一切問題的重心不在於行走機構方面，而在如何製造緊湊而輕便且力量足夠的內燃機。”

馬明親手製造了必需的金屬加工機床，起初組織了工場，隨後組織了農業機具修理的小

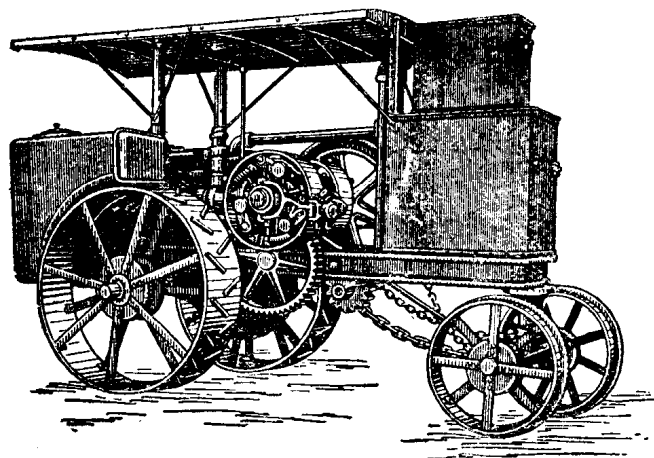


圖3. 馬明設計的“俄羅斯拖拉機”。

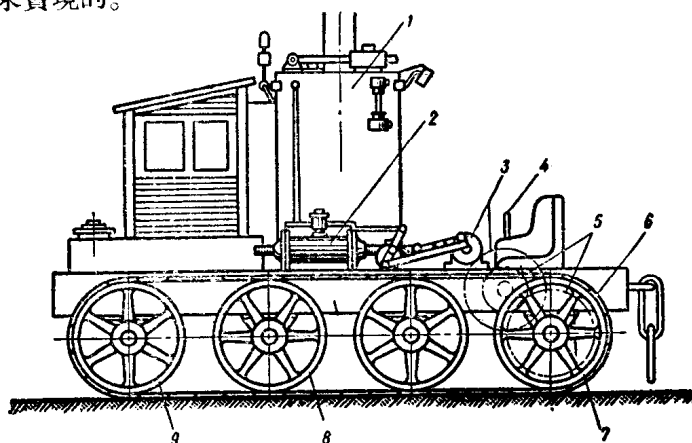


圖2. 布林諾夫拖拉機的原圖：

- 1—蒸汽鍋爐；2—蒸汽機；3—第一對傳動齒輪；4—操縱桿；
5—第二對傳動齒輪；6—鏈軌；7—主動輪；8—支重輪；9—導向輪。

工廠。他在1899—1901年間，設計並製造了9.5和12.5馬力的高壓縮的內燃機。當馬明將工廠擴大並裝備以更完善的設備以後，他就設計了並於1911年組織了一系列發動機的生產，而於1913年組織了一系列具有20、30及60馬力發動機的“俄羅斯拖拉機”(圖3)的生產。

馬明設計的高壓縮發動機在許多方面遠超過當時在國外廣為