

中等农业学校参考書

苏联中等农业技术学校用教科書及教学参考書

汽车拖拉机实验实习

謝明諾夫 著

財政經濟出版社

中等职业教育课程改革国家规划新教材

教育部《中等职业学校汽车专业教学大纲》推荐教材

汽车拖拉机实验实习

周 明 编 著

机械工业出版社

中等農業學校參考書



(蘇聯中等農業技術學校用教科書及教學參考書)

汽車拖拉機實驗實習

謝 明 諾 夫 著
郭作揚 周海鵬等譯
葉 永 寶 校 訂

內 容 提 要

本書系根據蘇聯國立農業出版社 1955 年出版的謝明諾夫 (В. М. Семенов) 著“汽車拖拉機實驗實習”(Лабораторно-практические занятия по тракторам и автомобилям) 增訂第二版譯出。

原書經蘇聯農業部干部培訓總局審定為中等農業機械化技術學校教學參考書。

參加本書翻譯工作的是長春汽車拖拉機學院郭作揚、周海鵬、洪宗林、秦維謙、邵成及蔡俊等同志，參加校訂工作的是中華人民共和國農業部農業宣傳總局教材編譯室葉永寶同志。

В. М. Семенов
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ
ЗАНИЯТИЯ ПО ТРАКТОРАМ И
АВТОМОБИЛЯМ

Государственное издательство
сельскохозяйственной литературы
Москва 1955

根據蘇聯國立農業書籍出版社
1955 年莫斯科俄文版本譯出

汽車拖拉機實驗實習

[蘇] 謝明諾夫 著
郭作揚 周海鵬等譯
葉永寶校訂

財政經濟出版社出版

(北京西便門胡同 7 號)

北京市書刊出版營業許可證出字第 60 號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店總經售

850×1168 開 1/32 · 10 3/4 印張 · 1 鋼頁 · 239,000 字

1957 年 11 月第 1 版

1957 年 11 月上海第 1 次印刷

印數 1—1,800 定價: (10) 1.80 元

統一書號: 15005.30 57 10.京圖

原出版者的話

本書是根据中等农业机械化技术学校拖拉机和汽车的教学大纲編写的。内容包括学习发动机和行走部分时有关組織和进行实验实习作业的指示。本書供中等技术学校学生作为教学参考書之用，也供教师作为教学法之指南。

目 录

教學法的一般說明	7
第一章 发动机的热力过程与主要部分	12
作業 1. 汽車或拖拉机发动机的指示功率和有效功率, 机械效率和有效效率的計算	12
作業 2. 四冲程內燃机热平衡的組成	15
作業 3. 內燃机压缩比的測定	20
作業 4. 連杆軸承狀況的檢驗及其調整	24
第二章 发动机的配气系統	29
作業 5. 配气机构和洩压机构中热間隙的調整	29
作業 6. 汽車或拖拉机发动机气門开閉時間的測定和繪制配气定时圖	38
第三章 发动机的供油系統	42
作業 7. 膜式油泵和輸油泵狀況的檢驗	42
作業 8. 汽化器浮子室內燃油液面的檢驗和調整	49
作業 9. 測定汽化器發动机进气管中燃气混合气的溫度与預热閥位置的关系	54
作業 10. 燃油泵噴油時間的檢驗和調整	57
作業 11. 燃油泵供油量和供油均匀度的檢驗和調整	61
作業 12. 燃油泵在發动机上的安裝	66
作業 13. 噴油器雾化質量的檢查和标准噴射压力的調整	76
作業 14. 全制式調速器作用的檢驗和調整	82
作業 15. 汽車發动机最大轉速限制器的檢驗和調整	86
第四章 潤滑系統和冷却系統	91
作業 16. 节溫器和蒸汽空气閥作用的檢驗	91

作業 17. 汽車和拖拉机檢查測量仪表作用的檢驗	94
作業 18. 潤滑油泵供油量的測定	101
作業 19. 潤滑系統閥門作用的檢驗和調整	104
作業 20. 曲軸箱油底壳中潤滑油污穢程度的檢驗和 ACΦO 型精濾清器的修復	109
第五章 拖拉机和汽車的电气設備	114
作業 21. 高压磁电机狀況和作用的檢驗	114
作業 22. 在汽化器式發動机上安裝点火裝置	118
作業 23. 調節器作用的檢驗	129
作業 24. 汽車前灯的安裝	135
作業 25. 酸性蓄電池的狀況及充電的檢驗	138
作業 26. 汽車电气設備系統內故障的診斷	146
作業 27. 起動器嚙合機構作用的檢驗和調整	149
第六章 發動机的起動	153
作業的一般指示	153
作業 28. 汽化器式煤油發動机起動前的準備及起動	154
作業 29. 拖拉机柴油機起動前的準備及起動	158
作業 30. 煤氣發生器的生火和煤氣發動机的起動	164
第七章 汽車拖拉机發動机的試驗	169
發動机試驗作業前的一般指示	169
作業 31. 水力制動器稱量機構標數正確性的檢驗	181
作業 32. 測取燃料調整特性曲綫和選擇噴嘴	183
作業 33. 測取点火調整特性曲綫	188
作業 34. 測取外特性曲綫	190
作業 35. 測取負荷特性曲綫	192
作業 36. 測取柴油發動机的燃料調整特性曲綫	196
第八章 傳動系統	199
作業 37. 离合器的調整	199
作業 38. 拖拉机后橋錐形齒輪嚙合的檢驗和調整	206
第九章 行走部分	211
作業 39. 前輪軸承的檢驗和調整	211

作業 40. 前輪前縮的檢驗和調整	214
作業 41. 拖拉機履帶張緊度的檢驗和調整	218
作業 42. 中耕拖拉機行間作業時車輪的調整	223
作業 43. XT3-7 拖拉機高度的改變	232
作業 44. 氣胎車輪輪胎的更換	234
第十章 操縱機構和工作設備	241
作業 45. 輪式車輛轉向操縱機構的檢驗和調整	241
作業 46. 履帶式拖拉機轉向操縱機構的檢驗和調整	248
作業 47. 汽車液力制動系統中制動液的灌充	256
作業 48. 拖拉機和汽車制動器的調整	259
作業 49. 汽車中央(手)制動器的調整	265
作業 50. 懸挂系統油壓機構保險閥的檢驗和調整	267
第十一章 拖拉機和汽車工作前準備情況的檢查	271
作業 51. 拖拉機工作前準備情況的總評定	271
作業 52. 汽車工作前準備情況的總評定	276
第十二章 拖拉機的田野試驗	282
作業 53. 拖拉機的牽引試驗	282
第十三章 汽車的道路試驗	296
汽車試驗作業的一般指示	296
作業 54. 汽車速度指示器(速度表)的校正	300
作業 55. 汽車的加速試驗	303
作業 56. 汽車的慣性行駛試驗	305
作業 57. 汽車制動行程的測定	307
作業 58. 汽車燃料消耗經濟性的試驗	311
附錄 I. 拖拉機的技术特性	315
附錄 II. 汽車的技术特性	324
附錄 III. 液体燃料比重每 1° 的修正值	334
附錄 IV. 汽車电气設備綫路圖	335
应用的参考文献	340

教學法的一般說明

實驗實習課是教學過程中使學生鞏固理論知識、並借以獲得進行拖拉機和汽車基本調整實際技能的一個極其重要的環節。

保證順利地進行實驗實習課，取決於工作地點的仔細準備和它的精確組織。

課前實驗室的準備工作 上實驗實習課之前，在實驗室中的所有設備都應該經過仔細地檢查、修理，並要達到保證學生完全有可能進行交給他們的作業的狀況。對於各工作地點的配備應該予以特別注意。工作地點缺乏必需的扳鉗、起子、某一種儀器或者它們不符合所需要的尺寸，則在上課時將會因尋找工具而造成非生產性時間的損耗，在某些情況下能導致課程完全失敗。

每一工作地點所有的小儀器、特殊工具、材料等最好配置在備有詳細清單的單獨箱子中。一般用途的工具、扳鉗、鉋子、起子、鑿子等也應該根據同時參加實習的組數配置在單獨的箱子內。每套工具均應能保證進行所有的基本作業。蘇聯工業所出品的名為“拖拉機工作隊隊長工具箱”的一套工具就差不多滿足了這些要求。

待進行的作業對象也應該準備好。例如，如果安排學生調整發動機配氣機構的熱間隙，那末在上課之前必須破壞這些間隙的正常調整。如果進行燃油泵的供油均勻性調整作業，那末在這種情況下同樣需要破壞被調整的燃油泵的供油均勻性。在進行离合器、制動器等調整作業和安裝汽車頭燈時也應該作類似的破壞工作。

進行實驗實習課時，在這些機構中若不進行這些破壞，則將大大降低學生對所進行的作業的興趣，在某些情況下將使學生在實習時實際上無事可做。

在進行例如發動機的起動、制動試驗、蓄電池的檢驗與充電等一系列作業時，會遇到一些危險；因此，為了避免發生不幸事故起見，應該根據它們的預防方法採取措施。處於受電流作用或者可能受到電流作用的設備應該接地，皮帶和齒輪傳動應該可靠地加以防護。實驗室應該張貼有關安全技術的說明和掛圖，並且還應備有在發生不幸事故時急救所需的藥品和綑帶。

課前實驗室準備工作中應該特別注意防火設施。實驗室中應該有足夠數量完善的滅火機、沙箱、臨時放置沾有油的揩拭材料用的有蓋金屬箱等。

實驗室中也應該張貼技術學校內部條例及實驗室內學生守則。

實驗室實習課的規劃 在學習理論課程的相應章節之後，把實驗實習課規劃成幾個單獨階段是最適宜的。這樣的課程進行程序將為技術學校的教學人員和工作人員的工作創造更為良好的條件，並且有可能最有效地利用技術學校的設備和教室。

在進行實驗實習課的規劃以前，講授“拖拉機和汽車”課程的教員應該完成下列的工作：

1. 確定學生應該完成的作業量；作業量和項目首先取決於該技術學校可能供給的教學設備和教室；

2. 確定完成某作業所必需的時間，這取決於學生在某項目中所要進行的操作內容；例如在進行燃油泵的供油量和供油均勻性的檢驗和調整作業時，完成作業所必需的時間決定於上課以前油泵的準備情況，也就是說油泵有多少部分的調整被破壞了；

3. 确定那些作業由学生大組进行以及那些作業由單人或者3—4人的小組进行;例如热平衡的組成(它應該以家庭作業的形式發給学生),汽化器浮子室中燃料液面的檢驗和調整可按單人作業方式进行,而拖拉机的牽引試驗和汽車道路試驗最好以10—12人为一組进行。

上述所有問題确定之后,教員應該制訂出实验實習課的进度表。

在制訂进度表时,为了發揮学生最高的積極性,工作應該这样分配:使每个工作地点的学生尽可能少些。学生数目只應該在缺乏足够数量的設備或者根据作業的特点需要較多人數参加时才予以增加。

以潤滑及冷却系統(第四章)的实验實習課进度表为例。根据这两节內容應該进行以下諸作業:

作業16. 节溫器和蒸汽空气閥作用的檢驗;完成作業所需的時間为1学时。

作業17. 汽車和拖拉机檢查測量仪表作用的檢驗;完成作業所需的時間为1学时。

作業18. 潤滑油泵供油量的測定;完成作業所需的時間为2学时。

作業19. 潤滑系統閥門作用的檢驗和調整;完成作業所需的時間为2学时。

作業20. 曲軸箱油底壳中潤滑油污穢程度的檢驗和ACΦO型精濾清器的修复;完成作業所需的時間为2学时。

在进行这些作業时,工作地点的数目將會受KO-1401試驗台的限制,因为在教学實驗室中这种試驗台通常是不会多于一台的;在这种情况下在試驗台上應該进行第19和第20作業。考虑到这

一情况之后,进度表應該按下列型式来制訂(表1)。

表 1

“潤滑和冷却系統”实验實習課进度表

小 組 序 号	第一 种 作 業		第二 种 作 業		第三 种 作 業		第 四 种 作 業	
	第一小时	第二小时	第一小时	第二小时	第一小时	第二小时	第一小时	第二小时
	作 業 号							
1	16	17	20	20	18	18	19	19
2	17	16	20	20	18	18	19	19
3	18	18	19	19	16	17	20	20
4	18	18	19	19	17	16	20	20
5	18	18	19	19	20	20	16	17
6	18	18	19	19	20	20	17	16
7	20	20	16	17	18	18	19	19
8	20	20	17	16	18	18	19	19

由这一圖表可知,在实验室中應該組織四个工作地点(作業 18 及 19 在同一工作地点上进行),同时在每一作業時間内有兩組单独工作,而其余六組共同工作。

其余节次的进度表也按这种型式制訂。

进行实验實習作業前学生的准备工作 实验實習作業进度表應該在課程开始前兩星期內訂出。进度表訂出以后通知学生。根据进度表学习組划分为自願結合的3—4人的固定小組,然后学生根据参考書依次預先了解一下作業的內容,并在自己的記錄本上划好适用的記錄表。

在这样的准备之下,进行作業的时间就全部直接用在实验實習上,並沒有消耗在閱讀指示書及繪制需用的記錄表等方面。

作業的檢查 实验實習課的領導人應該对学生提出下列要求:

1. 对仪器和工具应该仔細爱护；下課之后工作地点应该由学生加以清理并按清單交回；

2. 严格地按指示書来进行实验作業；

3. 交上由学生亲自作出的每一作業的記錄报告；这份报告应该用簡短的結論作为結尾。

在实验實習課的組織工作中最重要的是領導学生完成作業的各項报告。因此，每个学生应该保証完成实验實習作業报告，領導实验課的教員或指導員在完成的作業报告上签名。在向学生提問題和批閱已經完成的作業报告的基础上，由領導課程的教員批予实验實習作業的考查分数。

实验實習作業的报告表按下列格式拟出(表2)。

表 2
正 面

作 業 紙 格 式

_____ 技 术 学 校 _____

“拖拉机和汽車”課程实验實習作業报告

_____ 科別, _____ 年級, 組別 _____

姓名 _____

19 ____ 学年

反 面

作業号	作 業 名 称	完成日期	作業檢查人 簽 名
1	計算汽車或拖拉机发动机的指示功率和有效功率，机械效率和有效效率		
2	四冲程內燃机的热平衡組成 _____		
3	測定內燃机的压缩比 _____		
⋮			

报告內引用的縮写符号：

BMT——上死点

HMT——下死点

K.П.Д.——效率

第一章

发动机的热力过程与主要部分

作業 1

汽車或拖拉机发动机的指示功率和有效功率， 机械效率和有效效率的计算

作業指示

在进行作业时，应该注意到能说明热能利用程度的经济或有效效率 η_e 的数值，在汽車或拖拉机发动机中此值在下列范围内变动：

汽化器式煤油发动机	0.18—0.23
汽化器式汽油发动机	0.22—0.26
高压压缩式的发动机	0.26—0.37

机械效率 η_m 是用来计算发动机在工作时所产生的全部功率损失(包括摩擦损失及辅助机构等的损失)，其数值为0.75—0.90。

汽油和煤油的低热值(发热能力) H_u 取为 10,400 大卡/公斤，而柴油取为9,950大卡/公斤。

指示功率 N_i 或发动机气缸内气体所发出的功率系用测繪示功圖的办法确定其平均指示压力 P_i ，最后根据有关公式计算求得。

有效功率 N_e 或发动机軸上发出的功率，由在各种类型制动装置上的发动机制动試驗来确定。

表 3 列出在水力制动装置上的制动結果和平均指示压力的数值。

表 3

发动机制动试验指标

发动机名称	发动机曲轴每 分钟轉数 n	水力制动器称 鍾示数(公斤) P	燃料消耗量 (公斤/小时) G_m	平均指示压力 (公斤/公分 ²) P_i
CT3	1100	33.9	10.8	A-6.00; Б-6.20
CT3	1050	34.8	10.5	
CT3	1000	35.5	10.2	В-6.30; Г-6.40
CT3	950	36.2	10.0	
CT3	900	36.7	9.9	Д-6.50
1-MA	1250	45.2	17.9	A-6.00; Б-6.20
1-MA	1200	45.7	17.0	
1-MA	1150	46.1	16.8	В-6.30; Г-6.40
1-MA	1100	46.2	16.0	
1-MA	1050	46.6	15.5	Д-6.50
ГАЗ-М	2800	17.9	16.0	A-6.50; Б-6.75
ГАЗ-М	2600	19.1	14.9	
ГАЗ-М	2400	20.2	13.7	В-7.00; Г-7.25
ГАЗ-М	2200	21.2	12.4	
ГАЗ-М	2000	22.0	11.5	Д-7.50
ЗИС-120	2400	37.5	22.5	A-7.50; Б-7.75
ЗИС-120	2300	37.4	21.0	
ЗИС-120	2200	38.2	20.2	В-8.00; Г-8.25
ЗИС-120	2100	38.8	19.8	
ЗИС-120	2000	39.0	18.7	Д-8.50
Д-35	1400	27.2	8.5	A-7.00; Б-7.25
Д-35	1300	27.5	8.0	
Д-35	1200	27.9	7.3	В-7.50; Г-7.75
Д-35	1100	28.0	6.8	
Д-35	1000	28.6	6.4	Д-8.00
КДМ-46	1000	94.0	20.0	A-7.50; Б-7.75
КДМ-46	950	95.9	19.1	
КДМ-46	900	97.8	18.0	В-8.00; Г-8.25
КДМ-46	850	100.0	17.3	
КДМ-46	800	101.2	17.0	Д-8.50

附注: A、B、B、Г、Д——假定采用的各种平均指示压力数值。在进行作业时,指示压力的数值由教师指定。

完成作業的步驟

1. 向教師取得指示，用那一個發動機及取那一個平均指示壓力值來進行作業。

2. 在作業記錄本中按照下列格式(表4)準備記錄表。表中：
 D ——活塞直徑，公分； S ——活塞行程，公尺； n ——發動機每分鐘轉數； G_m ——燃料消耗量，公斤/小時； P_t ——指示壓力，公斤/公分²； P ——水力制動器稱錘示數，公斤； H_u ——燃料熱值，大卡/公斤； N_t ——發動機指示功率，馬力； N_e ——發動機有效功率，馬力； η_m ——機械效率； η_e ——有效效率。

表4

發動機的指示功率和有效功率，機械效率和有效效率的計算

已 知							需 要 計 算			
D	S	n	G_m	P_t	P	H_u	N_t	N_e	η_m	η_e

3. 在表4內填寫“已知”項；缺少的數據自附錄I和II內取得。

4. 按照下列公式和根據表4的數據進行計算，將結果填入表4。

a. 發動機的指示功率：

$$N_t = P_t \frac{\pi D^2}{4} S \frac{2n_t}{60.75k} \text{ 馬力；}$$

式中： k ——沖程數；

i ——氣缸數；

b. 發動機的有效功率：

$$N_e = 0.001 P n \text{ 馬力；}$$

B. 機械效率：

$$\eta_u = \frac{N_e}{N_i};$$

Γ. 有效效率:

$$\eta_e = \frac{632 \cdot N_e}{G_m H_u} \cdot$$

复 习 题

1. 何謂指示功率和有效功率?
2. 怎样來确定指示功率和有效功率?
3. 何謂机械效率和有效效率?

作 業 2

四冲程內燃机热平衡的組成

作 業 指 示

发动机的热平衡是表征发动机內燃料燃燒發出的热量的分配,可由实验室的試驗結果来确定,但是也可以根据公式来計算。

根据公式計算热平衡时,利用下列数据:

H_u ——汽油的低热值,等于10,400大卡/公斤;

H_{nCO} ——氧化碳CO的低热值,等于2,440大卡/公斤;

α ——过量空气系数;对于汽油发动机來說,在0.85—1.10范围内变动,而高压縮比发动机——1.2—1.65;

t'_g ——排气管进口处的廢气温度,等于800—950°;

t_o ——周圍介質的温度,等于15—25°;

L_o ——燃燒1公斤汽油理論上所需的空气量,等于14.83公斤。

表5內列出完成作業的原始数据。这里: N_i ——指示功率,馬力; N_e ——有效功率,馬力; G_m ——燃料消耗量,公斤/小时;