

高等农业学校教学参考书

农业机械学实验提纲

蒋亦元 孙玉珩 蒋建鹏编

高等教育出版社

高等农业学校教学参考书



农业机械学实验提纲

蔣亦元 孙玉珩 蔣建鵬編

高等教育出版社

本提綱是根据中华人民共和国前高等教育部批准的“农业机械学”教学大纲（講課 110 学时，實驗 110 学时）編写的，其中主要介紹了谷类作物的耕耘、播种、收获机械及工業原料作物栽培机械的實驗內容和方法。本書經农業部高等农業教育局評閱并建議作为教学参考書出版。

本書适用于农業机械化專業，并可作为农業机械制造專業和中等技术学校“农業机械学”教学参考書。

本提綱是在苏联專家华·庫·克利沃謝也夫同志指导下，由东北农学院农業机械教研組蔣亦元（主編）、孙玉珩和蔣建鵬編写的，并經余友葵、程万里和教研組其他同志校閱。

农 業 机 械 学 实 驗 提 綱

蔣亦元 孙玉珩 蔣建鵬編

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺 7 号
(北京市書刊出版業營業許可證出字第 054 号)

京华印書局印刷 新华書店發行

統一書号 15010·714 開本 787×1092¹/₁₆ 印張 4 5/8
字數 86,000 印數 0001-4,000 定價 (10) 元 0.65
1958 年 9 月第 1 版 1958 年 9 月北京第 1 次印刷

关于实验提綱的几点說明

在1954—55年度我們曾試用过苏联“农业及林业机械学实验提綱”，就实验内容来看，这基本上是适用的。但是提綱写得过于简单，指导作用不大。試用后在苏联专家华·庫·克利沃謝也夫同志的指导下进行了較大的修改和补充，在一年多来的試用中体会到提綱不宜过簡，也不应过詳，否則既影响同学預习，而操作也难以按照过于瑣碎的叙述进行。所以現在这个提綱就只写出实验中应着重部分及操作的特点。

此外，我們有几点組織实验的体会供作参考。

1. 本实验的一部分起印証講課内容的作用，另一部分与講課共同分担教学大綱所規定的内容。在安排时应注意二者的配合和避免重复。实验可紧跟着或稍迟于講課进行，但某些构造实验应在講課前进行。当二者难于配合时，可从排課表上解决；如期初可以全部講課，以后再配合进行。本提綱内容与講課在时数上各占一半。

2. 尽可能使每个同学在实验时都有操作与观察的机会，因此可分同学为5—10人的小组，将各小组分配在一机器的不同部分或不同机器上进行。

3. 性能部件（如犁体、开沟器等）的拆装和基本操作（如帆布输送器的安装），学生必須亲自动手，难于拆装的（如脱谷滚筒等）可以利用預先作好的机件組合台进行調整和观察。利用切去侧壁的机器（如脱谷机、康拜因等）則更能提高效果。

4. 实验的机种与份量由学时数、设备条件、地区的农业条件等所决定。本提綱是根据东北地区的特点编写的，为了便于选用，提綱中的实验数量比实际所做的稍多一些。凡是在目录编号上打“*”記号者均屬补充内容，如实验18CIII-6A方形穴播机在有CKT-4馬鈴薯种植机时就可取消。

5. 实验所需时数是按我校几年来实际調查数字决定的，它分課内与課外时数；如提綱中写有2+3者，意即課内2小时，課外3小时。在第一学期共有24个实验，总时数为53+36。第二学期为30个，总时数为54+32，基本上符合本課的实验时数。

6. 在实验前同学应預习提綱。預习就是初步熟悉内容的概要，发现的問題可待实验时解决。

7. 凡叙述性的报告均記入同学筆記本，事后由教师抽查。繪图計算等报告可当面交教师审阅。

8. 本提綱所用的主要参考书为本校农业机械教研組编写的“农业机械学实验参考书”，本校印有初稿，估計1958年可正式出版。

9. 恳切希望各院校兄弟教研組同志們在参考本提綱时，能对其中的缺点、錯誤和改进意見多多提給我們，以便进一步修改。

編著者

1958年5月于哈尔滨东北农学院

目 录

編号	名 称	时数	頁数
1	行走机构的認識和計算	2+4	1
2	圓盘耙	2+1	3
3	机引犁的觀察和拆裝	2+1	5
4	机引犁主要規格的測定及其挂結方法	2+1	7
5	犁体工作面的測繪	2+2	9
6	犁体工作面的設計	4+5	11
7	繪制机引犁及起落机构的机动图	6+12	12
8	畜力犁	1	13
9	播前正地机具	2	14
10	吊挂机构	2	15
11	中耕机行間中耕工作前的准备	2+2	16
12	特种和馬拉中耕机的觀察	2+1	18
13	谷物播种机及其主要工作部件的觀察	2	19
14	按指定行距安装开沟器	2+1	20
15	播种量校正	2+1	21
16	确定排种器的排种均匀性	2+2	23
17	馬鈴薯种植机	4+1	25
18*	СШ-6A 方形穴播机	3	26
19	联合播种机	2+1	27
20	棉花播种机	1	28
21	化肥撒布机	1	29
22	植苗机	1	30
23	联合噴粉噴霧机	2	31
24	自計拉力計校正	2+1	32
25	畜力割草机	2+2	33
26	搜草机	1	35
27	动力干草压捆机	1	36
28*	畜力干草压捆机	1	37
29	搖臂收割机	2+1	38
30	割捆机	2+1	39
31	切割装置性能研究	2+4	40
32	木翻輪的計算	2+1	42
33	复式清粮机	3	43
34	复式脫谷机	3	44
35	脫谷装置	2+2	45

編號	名 稱	時數	頁數
36	釘齒式脫谷滾筒的計算	2+4	46
37*	螺旋推運器的計算	2+3	48
38*	農業材料摩擦系數的測定	1	50
39*	轉動慣量的測定	1+1	51
40*	鏈式逐穗器慣性力分析	2+4	53
41	風扇的計算	2+1	55
42	谷物干燥機	2	56
43	自走康拜因收割部分	2	57
44	自走康拜因脫谷部分	2	58
45	自走康拜因的升降、操向及行走裝置	2+2	59
46	油壓升降器的計算	2+6	60
47	牽引康拜因收割部分	2	62
48	牽引康拜因脫谷部分(1)	2	63
49	牽引康拜因脫谷部分(2)	1	64
50	牽引康拜因的改裝	2	65
51	馬鈴薯康拜因	1	67
52	玉米康拜因	2	68
53	亞麻康拜因	1	69
54	甜菜康拜因	2	70

107+68

注：本提綱所用的參考書：

第1號：本校農機教研組編寫的“農業機械學實驗參考書”。

第2號：俞友泰、程萬里編著“農業機械的構造、原理及計算”。

实验 1. 行走机构的認識和計算

目的:

参照实物研究各种类型行走机构的构造, 并熟悉机輪的計算。

時間: 2+4

內容:

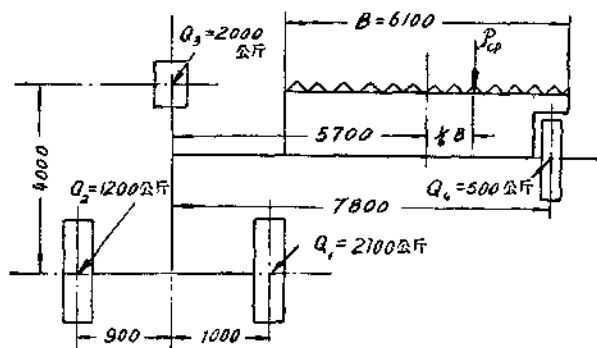
I. 从对行走机构的要求: 1) 保持机器的稳定性, 2) 运动的灵活性, 3) 对地形的适应性, 研究下列机械行走部分的构造、挂結和工作原理:

1. 兩輪机构: 如机引播种机或机引中耕机;

2. 三輪机构: 如机引五鐮犁;

3. 四輪机构: 如牵引康拜因、馬拉播种机。

II. 計算: 已知某一康拜因的机輪配置及其負荷如下图:



关于輪子几个尺寸的規格数字列如下表:

B 毫米	輪 緣 寬 度											
	40	60	80	100	120	140	180	220	260	300	380	

n 根	輻 条 数 量										
	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	

D 毫米	輪 子 直 徑											
	400	500	630	650	700	750	850	900	1220	1380	1500	

1. 在輪子的負荷及直徑数值如下列时, 求輪子的輻条数及輪緣寬度:

$$Q_1 = 2100 \text{ 公斤} \quad D_1 = 1380 \text{ 毫米}$$

$$Q_2 = 1200 \text{ 公斤} \quad D_2 = 1380 \text{ 毫米}$$

$$Q_3 = 2000 \text{ 公斤} \quad D_3 = 700 \text{ 毫米}$$

$$Q_4 = 500 \text{ 公斤} \quad D_4 = 900 \text{ 毫米}$$

2. 按公式 $P = 0.86 \sqrt[3]{\frac{Q^4}{q_0 B D^2}}$ 分別計算各輪子的滾動阻力。

3. 当康拜因向右轉弯时(根据附图)确定前輪所受側压力的最大值(請用图說明)及此时康拜因的阻力。

4. 已知輪子直徑 $D = 90$ 厘米, 輪子所走距离 $l = 100$ 米, 輪子迴轉数 $n = 34$ 轉, 求輪子的滑移系数。

报告:

將上列計算做成报告。

参考书: 第 2 号。

实验 2. 圆盘耙

目的:

研究 BД-3.4 圆盘耙的构造、各部件的功用及调整;掌握拆装的方法。

时间: 2+1

内容:

I. 研究圆盘耙的构造及工作原理

注意研究前后两列耙组与机架的联系,调节耙地深度的方法,圆盘组偏角调节器的构造和作用,及圆盘组两端深浅不一致的原因。

II. 拆卸圆盘组

1. 将后列圆盘组拉杆与前组吊架上的固定螺丝拧下;
2. 自后列内侧轴承孔中取出拉杆;
3. 拧下前后列圆盘组联结用的两个螺丝,取下滚柱,拆下后梁的纵拉杆;
4. 将后列耙组转一角度,再自后列中间轴承拔出后梁架;
5. 移开后列圆盘组;
6. 把两侧的斜拉杆拆下,从前梁架上拆下前列圆盘组。方法与后列同。

III. 圆盘组的分解

1. 拧下刮土板轴与横向角铁间的六个螺丝,卸下刮土板轴;
2. 拧下三个支柱与轴承间的联结螺丝,把与支柱焊在一起的横角铁卸下;
3. 将耙组方轴上的固定螺帽锁片打平,拧下螺帽;
4. 自圆盘组端部取下锁片、垫、圆盘、间管、轴承(取下的零件要按顺序放置,以免安装时混乱);
5. 拧开轴承的固定螺丝,取下轴承,用棉纱擦净其中的油污,观察上下轴瓦的磨损程度。

IV. 圆盘组的安装

1. 将方轴直立(有螺纹的一端向上),装上内侧垫后将圆盘和间管交替地装到方轴上,注意间管的凹面须与圆盘的凸面相配合,第 1, 6, 8 三个间管为轴承间管;
2. 在最后圆盘上装上外侧垫块、锁片,将螺帽拧紧后把耙组平放于地上;
3. 一人用搬手旋紧螺帽,另一人在对方用手敲打方轴,边打边紧,直至所有耙片和间管不能单独转动为止。将锁片打卷固定住螺帽;
4. 安装刮土板轴,并使刮土板端部靠近圆盘凹面内侧,然后将圆盘组装于梁架上。

V. 在后列耙组下面安装运输轮

报告:

1. 绘偏角调节装置的简图,说明调节方法。
2. 说明耙组两端工作时深浅不一致的原因。

設備:

1. БД-3.4 圓盤耙; 2. 拆裝用工具。

参考书: 第 1 号。

实验 3 机引犁的观察和拆装

目的:

研究机引犁的一般构造。

时间: 2+1

内容:

I. 观察

1. 研究犁架、工作部件、犁铧的构造、作用及配置;
2. 研究牵引装置、安全装置的构造及不同情况下的安装方法;
3. 研究起犁过程中三个轮子的联动及后轮在工作和运输时的情况, 并分析其原因;
4. 由五铧犁改装为四铧(或三铧)犁的方法;
5. 研究两台犁的联结方法、联结器的构造及联结时的挂结方法。

II. 主犁体的拆装与观察

1. 由犁架上拆下主犁体, 将犁体放于工作台上;
2. 检查垂直与水平间隙, 犁铧偏斜;
3. 检查犁铧犁壁接缝处是否密接, 是否成为一光滑曲面, 固定螺丝头部与曲面是否一致, 各部件的磨损变形情况, 犁壁、犁铧与犁柱的接合情况;
4. 将犁壁、犁铧和犁床拆下观察后再装回;
5. 研究小犁体的构造并与主犁体进行比较。

III. 圆犁刀的拆装与观察

1. 从犁架上拆下圆犁刀;
2. 由刀柄上拆下犁刀叉子, 再从犁刀叉子上拆下圆盘, 研究各部件的构造和作用;
3. 观察轴承的润滑与磨损情况;
4. 用棉纱将部件擦净后装回, 研究工作时圆盘位置及活动范围的调整方法。

IV. 地轮和起落机构的拆装与观察

1. 用三角架和垫块将犁架垫起, 使地轮离地并能自由转动;
2. 旋开地轮轴盖的固定螺丝, 取下轴盖、厚纸垫、插销、开花螺帽和地轮;
3. 拆下起落杠杆弹簧、插销, 取下起落杠杆;
4. 从半轴上拆下双口轮、月牙卡铁和键;
5. 拆下曲轴和推杆的开尾销, 从曲柄上拆下推杆;
6. 从套筒中抽出半轴;
7. 将所有部件用棉纱擦净, 并观察其构造和作用;
8. 按相反步骤装回。

报告:

1. 将尺寸填入下表:

主犁体: (属何牌号的犁)

耕幅	厘米
犁壁最大高度	厘米
犁床长度	厘米
犁脰高度	厘米
犁脰偏斜	厘米
垂直間隙	厘米
水平間隙	厘米
圓犁刀直徑	厘米
小型体耕幅	厘米

2. 以略图表示五铧犁的两台联接方法, 叙述改为四(或三)铧犁的方法。

设备:

机引五铧犁(如 II5-35M)、千斤頂、三角架、墊块、搬手、手錘、夹剪、角尺、鋼尺、厚薄規、油枪、棉紗。

参考书: 第 1 号。

实验 4. 机引犁主要规格的测定及其挂结方法

目的:

按照犁的主要规格以了解本犁在设计和使用方面的性能;掌握机犁的挂结方法。

时间: 2+1

内容:

1. 确定主犁体、小犁体的类型和工作幅;
2. 确定犁的耕幅及犁体间的重复度;
3. 测定犁体间的纵向距离;
4. 计算最大理论耕深 $a_{\max} = \frac{b}{1.27}$;
5. 测定犁架中心线距离犁体支持面的高度;
6. 确定离合器及起落机构的类型;
7. 测定各轮所分担的重量。

按犁在工作状态(即地轮高于犁体支持面一个耕深)逐次在每个机轮下安放磅秤(此时其他两机轮用方木垫起,使犁架保持均平)测得各机轮的重量;

8. 求出犁重心投影点的位置;
9. 根据重心投影点,按所指定的拖拉机挂结板高度,确定牵引装置的位置;
10. 观察哥路契金重心测定仪的构造、工作原理及使用方法。

报告:

自实物测得的主要尺寸、规格及重心投影点位置注入附表。

名 称	数 据
犁牌号	
犁体数	
工作宽度 犁体 犁	
犁架中心线距地面高度	
最大耕深(理论)	
犁架型式	
主犁体型式	
起落机构及离合器型式	
主犁体间的纵向距离	1—2 2—3 3—4 4—5

主犁体間的横向距离	1—2 2—3 3—4 4—5	
重复度	1—2 2—3 3—4 4—5	
小犁体左边线平面与主犁体左边线平面间的距离	1 2 3 4 5	
小犁体的类型及其工作幅		
各輪所分担的重量 { 地 輪 沟 輪 后 輪		
犁重心投影点的位置	(以第五犁铧尖为原点, 犁耕方向为 x , 与其垂直方向为 y)	x y

設備:

机引犁、千斤頂、三角架、工具、卷尺、鉛錘、直角尺、台秤。

参考书: 第 1 号。

实验 5. 犁体工作面的測繪

目的:

掌握实测犁体工作面的方法,并学会用犁体工作面制图仪确定:

1)犁体工作面的工作特性;

2)犁壁的类型。

時間: 2+2

內容:

I. 頂視圖

1. 用水平尺檢查制图仪的画板和工作台面,使呈水平状态;

2. 将犁体以三支点置于工作台上,使犁体工作面对着画架,以便于指杆的触針接触,將画紙和鉛笔放于适当位置,考虑能画开三个视图;

3. 将工作台升至与杆的触針同一高度,记录工作台高度后轉动画架搖把,使触針沿鋒刀移动,找出鋒刀两极点在图紙下的相应位置;

4. 将工作台下降 5 厘米(如系小型体,可降 3 厘米),如上同样手續画出第一个水平剖面綫(注意:如系直綫构成的扭柱面,此剖面綫应为直綫,为了使指杆触針工作圓滑,須从犁体翼部向胸部移动画綫);

5. 同法每隔 5 厘米画出所有水平剖面綫;

6. 找出輪廓和所有特殊点在图紙上的相应位置。

II. 側視圖

1. 将犁体側置于工作台上,使犁体支持面垂直于工作台面,犁体工作面对着画架,以便触針工作,將画紙和笔置于适当位置;

2. 将工作台升至与触針同高,记录高度后,轉动搖把,使触針沿犁脛运动,由指杆上的鉛笔描出犁脛在图紙上的位置;

3. 将工作台順次下降 5 厘米(或 3 厘米),同样繪出所有剖面綫;

4. 找出輪廓和特殊点在图紙上的位置。

III. 正視圖

1. 将犁体立置于工作台面后用夹具固定之;

2. 将工作台旋轉 90° 使与水平面垂直,并使台面平行于指杆的运动方向,把犁体工作面对着画架以便指杆触針工作;

3. 将工作台升高,使鋒尖与触針同高,记录高度后,找出鋒尖在图紙上的位置;

4. 将工作台上升 5(或 3)厘米使触針与犁壁接触,轉动搖把画出第一个横剖面綫,順次将工作台上升 5 厘米,画出所有剖面綫。

IV. 修正工作

1. 將所有剖面 and 輪廓修整成光滑曲綫;
2. 在正視 and 側視圖上由鐮刀向上每隔 5 厘米画一水平綫, 再由此水平截綫与剖面的交点找出犁胸犁翼不同部位的 α 和 β 的变化情况;
3. 如只測两个視圖, 則須投影出第三个視圖。

报告:

1. 提出修改好的草圖;
2. 等距离分別先用三个縱剖面及橫剖面將各不同剖面的所有角度列表注明;
3. 結論与推断:
 - 1) 犁体属于哪种类型? 理由?
 - 2) 从正視圖确定土壤的最大几何图形的尺寸。

設備:

犁体工作面制图仪、犁体、圖紙、制图器、三角板、曲綫板、鉛笔、橡皮。

参考书:

- 1) 第 1 号; 2) 第 2 号。

实验 6. 犁体工作面的设计

目的:

掌握犁体工作面的设计方法。

时间: 4+5

条件:

1. 犁体工作面的形式; 熟地型或半螺旋型;

2. 耕深 $a=15-25$ 厘米;

3. $k=\frac{b}{a}=1.4-1.7$;

4. γ 角度及变化:

犁体工作面的类型	γ_0	$\Delta\gamma_1 = \gamma_0 - \gamma_{\min}$ 在 $z=5-10$ 厘米处	$\Delta\gamma = \gamma_{\max} - \gamma_{\min}$ 在 $z_{\max}$ 处
熟地型	40—45°	1—2°	2—7°
半螺旋型	35—40°	2—4°	7—15°

内容:

1. 根据所选的 a 与 k 值求 b ;

2. 选定导线的位置和尺寸数值 $L, h, \omega, \varepsilon, s$;

采用的数值举例:

犁体类型	a	k	b	γ_0	$\gamma_{\min}$	$\gamma_{\max}$	ω	ε	s	L	h
熟地型	220	1.5	330	42°	40°	47°	115°	30°	60	170	350
半螺旋型	180	1.4	250	40°	38°	47.5°	110°	25°	50	190	300

3. 根据所选的 γ 变化值绘制曲线;

4. 根据所选数据绘制犁体工作面的正视图;

5. 根据正视图绘制顶视图。

报告:

1. 犁体工作图的两个投影图;

2. γ 角度的变化曲线;

3. 所有数据列表示之。

参考书: 第 2 号。