

全国高等农业院校试用教材

# 农业机械学

上册

北京农业机械化学院主编

农业机械化专业用

农业出版社

全国高等农业院校试用教材

# 农 业 机 械 学

上 册

北京农业机械化学院主编

农业机械化专业用

农 业 出 版 社

主 编 北京农业机械化学院 李翰如 孙凤楼 柯保慷 马廷玺  
副主编 东北农学院 程万里 蒋亦元 王成之  
西北农学院 李飞雄  
华南农学院 黄松年 梁 锋  
编 者 北京农业机械化学院 李自华 吴卫华 周祖锴  
东北农学院 葛永久 温锦涛  
黑龙江农垦大学 钱筒可  
沈阳农学院 齐玉升 马志泓  
吉林农业大学 盛江源  
华中农学院 郑 清  
云南农学院 刘宗山  
内蒙古农牧学院 柏达荣  
广西农学院 潘永新  
安徽农学院 邱 影

全国高等农业院校试用教材

农 业 机 械 学(上册)

北京农业机械化学院主编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 20.75印张 1插页 450千字

1981年6月第1版 1981年6月北京第1次印刷

印数 1—8,890册

统一书号 15144·600 定价 2.20元

全国高等农业院校试用教材

# 农 业 机 械 学

下 册

北京农业机械化学院主编

农业机械化专业用

农 业 出 版 社

主 编 北京农业机械化学院 李翰如 孙凤楼 柯保康 马廷玺  
副主编 东北农学院 程万里 蒋亦元 王成之  
西北农学院 李飞雄  
华南农学院 黄松年 梁锋  
编 者 北京农业机械化学院 李自华 吴卫华 周祖锴  
东北农学院 葛永久 温锦涛  
黑龙江农垦大学 钱简可  
沈阳农学院 齐玉昇 马志泓  
吉林农业大学 盛江源  
华中农学院 郑 清  
云南农学院 刘宗山  
内蒙古农牧学院 柏达荣  
广西农学院 潘永新  
安徽农学院 邱 影

# 目 录

绪论	1
第一节 农业机械在农业现代化中的作用	1
第二节 我国农业机械化 and 农业机械的历史发展	2
第三节 农业机械的作业特点	3
第四节 农业科学、耕作制度和农业机械化的关系	4
第五节 国内外农业机械的发展趋向	5
第六节 本课程的任务和学习方法	6
第一章 农业机械的轮子	8
第一节 概述	8
第二节 轮子的滚动和滑动	9
第三节 轮子对土壤的压实及下陷	11
第四节 轮子的滚动阻力	15
一、滚动阻力系数	15
二、刚性从动轮滚动阻力分析	16
三、气胎轮的滚动阻力	17
四、影响轮子滚动阻力的因素	18
第五节 轮子的配置及其运动轨迹	19
一、轮子的配置	19
二、轮子的运动轨迹	20
三、牵引式农具行走轮的跟踪性	22
第二章 耕地机械	25
第一节 概述	25
第二节 土壤的物理力学性质及其与土壤耕作的关系	26
一、容重	26
二、湿度（又称含水量）	26
三、坚实度（又称贯入阻力）	27
四、内摩擦系数和外摩擦系数	28
五、凝聚力 and 附着力	28
六、土壤的抗剪强度	29
第三节 铧式犁的类型 and 主要部件的结构型式	30
一、铧式犁的类型 and 一般构造	30
二、犁体	33
三、小前犁 and 覆草器	38

四、犁刀	38
五、犁架	39
六、牵引犁的升降和调节机构	40
七、双向犁的翻转机构	42
八、安全装置	44
第四节 铧式犁犁体工作过程和土垡宽深比	47
一、三面楔的工作原理	47
二、土垡的翻转和宽深比 $K$ 的确定	50
三、窄垡过程	53
第五节 犁体曲面的形成原理和设计方法	54
一、犁体曲面的形成原理	54
二、由水平直线构成的犁体曲面的设计	56
三、由斜线构成的犁体曲面的设计要点	66
四、高速犁体的设计特点	68
五、深耕犁体设计特点	71
六、犁体曲面的测绘	73
第六节 作用在犁体上的力和犁耕的牵引阻力	74
一、犁体的受力特征和测力结果的分析	74
二、犁的牵引阻力、影响阻力的因素和减轻阻力的途径	76
第七节 犁耕机组的配套计算与总体配置	80
一、配套计算	80
二、总体配置	81
第八节 悬挂犁的受力	83
一、在纵垂面内的受力	83
二、在水平面内的受力	85
三、在横垂面内的受力	86
第九节 悬挂犁的悬挂参数选择和挂结调节原理	86
一、纵垂面悬挂参数的选择	87
二、水平面悬挂参数的选择	91
三、悬挂犁的挂结与调整	93
第十节 牵引犁和半悬挂犁的受力和挂结调整特点	96
一、牵引犁	96
二、半悬挂犁	98
第十一节 旋耕机的构造与工作原理	100
一、旋耕机的类型	100
二、旋耕机的工作过程	100
三、一般构造	100
第十二节 刀片运动轨迹及其分析	102
一、刀片的运动轨迹方程式	102
二、机组前进速度与刀片回转速度的配合	103
三、刀片的工作深度	103

四、刀片进切量	104
五、沟底凸起高度	104
六、刀片的后角	105
第十三节 旋耕刀片工作分析、参数确定及其配置	105
一、旋耕刀片的类型与工作分析	105
二、弯形刀片主要参数确定	106
三、旋耕机刀片的配置	108
第十四节 旋耕机所需功率	109
一、功率耗用的组成	109
二、根据旋耕比阻求平均功率	110
三、旋耕机刀轴反转时的功率消耗	110
第十五节 深松机具	110
一、深松机具的种类、用途和一般构造	111
二、深松铲的松土范围和牵引阻力	113
三、国外深松机具的发展趋势和特点	116
第十六节 其他耕作机具	116
一、耩耙犁	116
二、圆盘犁	119
第三章 整地机械	122
第一节 概述	122
第二节 圆盘耙	122
一、圆盘耙的类型	122
二、圆盘耙的一般构造	123
三、球面圆盘耙片的工作分析和参数确定	125
四、圆盘耙的受力分析	129
五、圆盘耙的阻力	133
第三节 水田耙	134
一、水田耙的类型和一般构造	134
二、水田耙主要工作部件的工作原理与参数选择	136
三、耙架和轴承	139
四、工作幅宽的确定	139
第四节 齿耙	140
一、齿耙的类型和一般构造	140
二、钉齿的碎土原理和排列	142
三、其他齿耙	143
第五节 镇压器	144
第四章 插秧机和栽植机	146
第一节 概述	146
第二节 水稻室内育秧设备	147
一、一般的育秧过程和育秧设备	147
二、育秧盘	148



三、育秧盘用播种机	148
四、育苗器	150
五、秧盘架	151
六、碎土筛土机	151
七、土壤肥料拌合机	152
八、育秧室的规模和布置	152
九、育壮室的构造及要求	153
第三节 水稻拔秧机	153
一、机动小钳夹式拔秧机的工作原理和构造	153
二、滚梳式水稻拔秧机	157
第四节 机动水稻插秧机的设计要求、类型和构造	157
一、机动水稻插秧机的设计要求	157
二、机动水稻插秧机的类型	158
三、机动水稻插秧机的构造	158
第五节 水稻插秧机的分插机构	162
一、秧爪的构造和尺寸	162
二、分插秧原理	162
三、分插机构的类型、结构和主要参数	164
第六节 水稻插秧机的送秧机构	170
一、秧箱	170
二、送秧机构	171
三、移箱器	174
四、工作部件的时间配合	177
第七节 机动插秧机的总体配置	178
一、动力的配置型式	178
二、单轮驱动机动插秧机的总体配置	178
三、总离合器	179
四、行走传动箱	180
五、牵引架	181
六、过埂器	182
第八节 机动插秧机的使用调整	182
一、机动插秧机的调整	183
二、机动插秧机的使用	185
第九节 栽植机	186
一、栽植机的类型和栽植过程	186
二、半自动栽植机	187
第五章 播种施肥机械	189
第一节 概述	189
一、播种方法	189
二、播种要求	190
三、种子的物理机械性质	191

四、我国播种机发展概况	192
第二节 播种机的类型和一般构造	192
一、播种机的类型	192
二、谷物条播机的工作过程和一般构造	193
三、中耕作物播种机工作过程和一般构造	195
第三节 排种器	198
一、条播排种器	198
二、穴播排种器	206
三、种植装置	217
第四节 开沟器	219
一、双圆盘开沟器	219
二、单圆盘开沟器	221
三、锄铲式开沟器	222
四、芯棒式开沟器	223
五、滑刀式开沟器	223
第五节 播种机其他工作部件	225
一、输种管	225
二、覆土器	225
三、压密轮	226
四、破茬圆盘刀	227
五、划行器	227
第六节 播种机的使用调整	229
一、行距的调整	229
二、穴距的调整	230
三、播量的调整	230
四、划行器长度计算	231
五、播种机的工作阻力及所需功率	232
第七节 化肥排肥器	233
一、化肥的特性	233
二、化肥排肥器	234
第八节 撒厩肥机	237
一、有机肥料的特点	237
二、撒厩肥机的种类和构造	237
三、撒厩肥机主要参数的确定	240
第九节 制粒肥机	241
一、颗粒肥料的特点	241
二、制粒肥机的种类及构造	241
第十节 液肥撒施机	243
一、液肥的特性	243
二、液肥撒施机	244
第六章 中耕机械	246

第一节 概述 .....	246
一、中耕的目的和要求 .....	246
二、中耕机的类型 .....	246
三、中耕机的一般构造 .....	246
第二节 中耕机工作部件的类型和主要参数 .....	247
一、除草铲 .....	247
二、松土铲 .....	249
三、培土器 .....	250
四、护苗器 .....	252
五、旋转锄 .....	252
六、锄铲的配置 .....	253
第三节 间苗机和苗间除草器 .....	253
一、随机式机械间苗机 .....	254
二、随机式化学药剂或火焰间苗机 .....	255
第四节 中耕机的仿形机构 .....	255
一、单铰接机构 .....	255
二、平行四杆仿形机构 .....	257
三、多杆双自由度仿形机构 .....	257
第五节 水稻中耕机 .....	259
一、水稻中耕机的一般构造 .....	259
二、水稻中耕机的工作原理 .....	260
第七章 植保机械 .....	262
第一节 概述 .....	262
一、防治病虫害的施药方法 .....	262
二、国内外植保机械的发展概况 .....	263
第二节 机动喷雾机的一般构造和工作过程 .....	263
一、液力喷雾机 .....	263
二、风送式喷雾机 .....	265
三、离心雾化的超低量喷雾机 .....	265
第三节 喷头及其雾化原理 .....	266
一、通用喷头 .....	266
二、弥雾喷头 .....	271
三、超低量喷头 .....	271
四、喷头配置 .....	273
第四节 喷雾机液泵 .....	274
一、液泵的类型、构造和工作原理 .....	274
二、往复泵排液过程的分析 .....	279
三、往复泵排液量计算 .....	280
第五节 其他部件 .....	280
一、空气室 .....	280
二、射流式混药器 .....	281

三、调压阀	282
四、加液器	283
第六节 机动喷粉机的类型、构造和喷粉原理	283
一、药粉不通过风机的喷粉机	284
二、药粉通过风机的喷粉机	285
三、喷粉头及其特点	285
第七节 航空植保	286
一、喷雾装置的构造和工作原理	286
二、喷粉装置的构造和工作原理	288
三、航空植保的地面组织	289
第八节 植保机械的使用和安全技术	290
第八章 农田排灌机械	291
第一节 概述	291
第二节 农用水泵的类型和一般构造	292
一、农用水泵的类型	292
二、水泵的一般构造	292
三、农用水泵的构造和特点	294
第三节 农用水泵的工作原理	297
一、离心泵的工作原理	297
二、轴流泵的工作原理	298
三、混流泵的工作原理	299
第四节 水泵的工作性能	299
一、水泵性能的主要参数	299
二、水泵性能曲线	302
三、水泵工作点的确定	303
四、水泵性能调节	304
第五节 水泵的选型	306
一、设计流量的确定	306
二、设计扬程的确定	307
三、水泵型号的确定	307
第六节 水泵的安装和使用	307
一、汽蚀现象和安装高度计算	307
二、水泵的使用	309
第七节 喷灌系统的种类和组成	309
一、喷灌技术的发展概况	309
二、喷灌系统的类型	310
三、大型喷灌机的行走系统	311
四、喷灌的主要技术参数	313
第八节 喷头的种类和工作原理	314
一、固定散水式喷头	315
二、旋转射流式喷头	315

---

第九节 喷灌系统的规划设计和使用的管理 .....	318
一、确定喷灌用水量 .....	318
二、选择喷头与工作压力 .....	319
三、喷头组合形式的确定 .....	319
四、管路系统布置 .....	320
五、水泵选型 .....	321
六、田间规划及作业方式 .....	321
七、喷灌系统的使用管理 .....	322

# 目 录

第九章 收割机械.....	323
第一节 概述 .....	323
一、我国谷物收获机械的发展概况 .....	323
二、谷物收获方法 .....	323
第二节 收割机和拾禾器 .....	324
一、收割机的种类 .....	324
二、收割机的一般构造和工作过程 .....	325
三、拾禾器 .....	327
第三节 切割器 .....	329
一、茎秆物理机械性质及其与切割的关系 .....	329
二、切割器的种类及其应用 .....	331
三、往复式切割器的构造和工作原理 .....	334
四、圆盘式切割器的割刀运动和参数分析 .....	347
第四节 拨禾器 .....	350
一、拨禾器的种类、构造及其应用 .....	350
二、拨禾轮的工作原理和参数决定 .....	354
三、扶禾器的作用原理和参数分析 .....	359
第五节 输送器和放铺机构 .....	362
一、输送带的速度分析 .....	362
二、双带卧式割台的转向放铺原理 .....	363
三、立式割台输送放铺机构的参数选择 .....	365
第十章 脱粒机械.....	367
第一节 概述 .....	367
第二节 脱粒机的种类和构造 .....	367
一、全喂入式脱粒机 .....	367
二、半喂入式脱粒机 .....	368
第三节 脱粒装置 .....	369
一、纹杆滚筒式 .....	371
二、钉齿滚筒式脱粒装置.....	377
三、双滚筒脱粒装置的特点和主要参数 .....	380
四、轴流滚筒脱粒装置 .....	382
五、半喂入式脱粒装置 .....	385
六、脱粒滚筒功率耗用与运转稳定性 .....	389
七、滚筒的平衡 .....	395

第四节 分离机构 .....	395
一、分离机构的功用、类别及构造特点 .....	395
二、逐稿器的分离原理 .....	399
三、逐稿器主要参数对分离效果的影响及其选择 .....	403
第五节 清粮装置 .....	407
一、清粮装置的种类和工作原理 .....	407
二、气流筛子清粮装置 .....	408
三、气流式清粮装置 .....	416
第六节 谷粒和杂余输送装置 .....	418
一、螺旋输送机 .....	418
二、刮板式输送机 .....	419
三、抛扬器 .....	420
第十一章 谷物联合收获机 .....	423
第一节 联合收获机的类型和特点 .....	423
一、联合收获机的特点 .....	423
二、联合收获机的分类 .....	423
第二节 联合收获机的一般构造和工作过程 .....	426
一、全喂入式小麦联合收获机 .....	426
二、全喂入式稻麦联合收获机 .....	427
三、半喂入式水稻联合收获机 .....	429
第三节 联合收获机的割台 .....	430
一、谷物割台 .....	430
二、大豆割台 .....	435
三、割台的升降和仿形装置 .....	439
第四节 联合收获机的中间输送装置 .....	444
一、全喂入式联合收获机的倾斜输送机 .....	444
二、半喂入式联合收获机的中间输送装置 .....	448
第五节 联合收获机的液压系统 .....	449
一、联合收获机液压系统的组成和作用 .....	449
二、联合收获机液压系统的工作原理 .....	449
三、联合收获机上采用的液压元件 .....	455
第六节 联合收获机的自动控制和监视装置 .....	461
一、联合收获机的自动控制装置 .....	462
二、联合收获机的监视装置 .....	465
第七节 联合收获机的总体设计 .....	469
一、联合收获机的总体参数 .....	469
二、联合收获机的总体配置 .....	470
三、联合收获机的需用功率及其分配 .....	471
四、联合收获机的传动 .....	473
第八节 联合收获机的发展现状 .....	475
第十二章 玉米联合收获机 .....	478

第一节 概述 .....	478
一、玉米收获的特点 .....	478
二、机械化收获玉米的方法 .....	478
三、国内外玉米收获机械的发展概况 .....	478
第二节 玉米联合收获机和玉米割台 .....	479
一、纵卧辊式玉米联合收获机 .....	479
二、立辊式玉米联合收获机 .....	481
三、玉米割台 .....	482
第三节 摘穗器 .....	483
一、摘穗器的种类、构造和工作原理 .....	483
二、摘穗器的工作原理和参数分析 .....	485
第四节 剥皮装置 .....	492
一、剥皮装置的构造和工作过程 .....	492
二、剥皮装置的参数选择 .....	493
<b>第十三章 经济作物收获机械 .....</b>	<b>495</b>
第一节 甜菜收获机械 .....	495
一、概述 .....	495
二、甜菜收获机的构造和工作原理 .....	496
三、甜菜切顶装置 .....	497
四、甜菜挖掘装置 .....	500
第二节 马铃薯收获机械 .....	502
一、概述 .....	502
二、马铃薯收获机的构造和工作原理 .....	503
三、马铃薯挖掘铲 .....	505
四、马铃薯的分离装置 .....	508
第三节 花生收获机械 .....	509
一、概述 .....	509
二、花生收获机的构造和工作原理 .....	510
第四节 甘蔗收获机械 .....	515
一、概述 .....	515
二、甘蔗收获机的构造和工作原理 .....	515
三、甘蔗收获机的主要工作部件 .....	518
第五节 棉花收获机械 .....	520
一、概述 .....	520
二、采棉机和摘铃机的构造和工作原理 .....	521
<b>第十四章 谷物清选机械和干燥设备 .....</b>	<b>526</b>
第一节 概述 .....	526
第二节 谷物清选机 .....	527
一、籽粒分离原理和清选机的种类、一般构造和工作过程 .....	527
二、籽粒的尺寸特性及其分离方法 .....	529
三、籽粒的空气动力学特性及其分离方法 .....	533



四、籽粒的其他特性及其分离方法 .....	535
第三节 谷物干燥设备 .....	537
一、谷物干燥原理和干燥方法 .....	537
二、谷物干燥过程和干燥过程中的湿热传导 .....	541
三、谷物干燥设备的种类和一般构造 .....	545
四、谷物干燥设备的应用和注意事项 .....	550
第十五章 风机 .....	552
第一节 概述 .....	552
一、风机在农业机械中的应用 .....	552
二、风机的类型 .....	552
三、通用型离心通风机的全称 .....	553
第二节 离心风机的工作原理 .....	556
一、离心风机的工作过程 .....	556
二、叶轮的工作原理 .....	556
三、离心风机的效率及功耗 .....	560
四、离心风机的特性曲线 .....	562
五、叶片形状 .....	563
六、风机与管网的配合 .....	565
第三节 风机性能的相似换算与相似设计 .....	569
一、风机相似原理 .....	569
二、离心风机的相似换算 .....	569
三、比转数 $n_s$ .....	573
四、风机的相似设计 .....	575
第四节 风机的设计计算 .....	578
一、通用型风机的设计计算 .....	578
二、清粮风机的设计计算 .....	582
三、叶片画法 .....	586
四、风机外壳设计 .....	587
第五节 风机性能试验 .....	588
一、风机的性能试验装置 .....	588
二、基本参数测定方法 .....	589
三、根据测试结果绘制性能曲线 .....	592
第十六章 农田基本建设机械 .....	595
第一节 概述 .....	595
第二节 推土机 .....	595
一、推土机的用途、种类和一般构造 .....	595
二、推土铲结构参数的选择 .....	598
三、推土机的生产率 .....	599
第三节 铲运机 .....	601
一、铲运机的用途、种类和一般构造 .....	601
二、铲运机工作部件主要参数的选择 .....	603