



国家精品课程

普通高等院校“十二五”规划教材

新编农业机械学

XINBIAN NONGYE JIXIEXUE



主编

耿端阳 张道林
王相友 杨自栋



国防工业出版社

National Defense Industry Press

S22

8

D00927432

内容简介

新编农业机械学

主 编 耿端阳 张道林 王相友 杨自栋
 副主编 刁培松 赵 静 李其昀 党革荣
 参编人员 张庆峰 申 康 樊光斌 朱由智 陈 冬
 主 审 廖庆喜

ISBN 7-118-0328-1

农业机械学(第四版) 主编 耿端阳等

出版年: 2011.12

ISBN 7-118-0328-1

ISBN 7-118-0328-1

ISBN 7-118-0328-1

ISBN 7-118-0328-1

ISBN 7-118-0328-1

ISBN 7-118-0328-1

国防工业出版社

·北京·

国防工业出版社 (010)8824077

国防工业出版社 (010)8824077

内 容 简 介

本书是国家精品课程农业机械学的配套教材,根据农作物生产的组成环节和程序,系统介绍了每个生产环节的相关机械装备和技术,具体包括具有通用性的轮系,作物播种前的耕整地机械,作物播种、插秧与栽植机械,作物生长过程的施肥、中耕与植保机械,作物成熟后的收获机械等内容;其中各部分又分别对其类型、结构、工作原理、主要参数确定方法等进行了系统介绍,为读者熟悉现代农业机械的发展现状和趋势,掌握农业机械的典型原理、设计程序、分析方法等奠定了基础。

本书可作为高等工科、农林院校农机专业本科生、研究生教材或教学参考书,也可供从事农业机械设计、研究、开发制造、试验和维修等工程技术人员的使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编农业机械学/耿端阳等主编. —北京:国防工业出版社,2011.12

ISBN 978-7-118-07528-1

I. ①新... II. ①耿... III. ①农业机械 IV. ①S22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 268676 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

三河市鑫马印刷厂

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 29½ 字数 785 千字

2011 年 12 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 59.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前 言

农业机械是农业生产的重要载体,是实现由传统农业向现代农业转变的重要手段。农业机械化在提高农业综合生产能力、保障农产品有效供给、促进农业稳定发展和农民持续增收方面发挥着越来越重要的支撑作用。进入“十二五”后,随着我国农村城镇化建设步伐的加快,越来越多的农村青壮年劳动力都转向了城镇第三产业,导致了农村劳动力出现了严重缺失;加之近年来我国政府各种惠农政策的不断出台,如财政补贴、优惠贷款、减免税收等,不仅刺激了农业机械的发展,而且使得我国农业机械化的发展开始迈入了一个快车道。

本教材针对我国农业机械处于更新换代时期以及当前学生多为缺少实践经验的独生子女的现实问题,以农作物生产工艺为主线,对土壤耕作、播种、植保、收获以及产后干燥等主要生产环节的典型机械装备进行了介绍,特别是对当前农业机械中出现的多种新型农机具工作原理、结构特点、运动分析等进行了详细介绍,不仅夯实了学生的专业基础,而且开阔了学生的视野,为培养具有创新能力的高素质农机创新人才提供理论素材,为我国农业机械装备研究和开发奠定了基础。

教材编写的具体分工情况如下:第1章、第13章由张道林编写;第2章、第15章由王相友编写;第3章、第6章由赵静编写;第4章、第10章、第17章由党革荣编写;第5章、第7章、第9章、第11章由耿端阳编写;第8章、第12章由刁培松编写,第14章、第16章由杨自栋编写,全书由耿端阳统稿,并进行了适当的删减和调整。此外还有张庆锋、申康、樊光斌、朱由智、陈冬等参与了本教材初稿的撰写和编辑工作。

教材编写过程参考了相关资料,谨对相关作者和编者表示衷心感谢。由于本次编写时间紧,内容多,书中图表、公式等比较多,难免存在疏漏,希望读者能够给予指正,不胜感谢。

编者

2011年2月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 农业机械在现代化农业中的作用	1
1.2 我国农业机械及机械化的发展历史	1
1.3 农业机械作业特点	2
1.4 农业机械的分类	3
1.5 农业机械制造中常用材料	3
1.6 农业机械制造的标准化、统一化和规格化	3
1.7 国内外农业机械的发展趋势	4
1.8 农业机械学研究内容	5
1.9 本课程的学习任务和方法	5
第2章 行走装置	6
2.1 轮子的种类和构造	6
2.1.1 轮子的种类	6
2.1.2 轮子的构造	7
2.2 轮子配置	9
2.2.1 轮子配置的原则与型式	9
2.2.2 机具的回转中心	9
2.3 轮子运转条件	10
2.3.1 行走轮	10
2.3.2 传动轮	11
2.3.3 主动轮(驱动轮)	11
2.4 轮子的沉陷	12
2.4.1 轮子的承载能力	12
2.4.2 刚性轮的下陷量	14
2.5 轮子的滚动阻力和土壤推进力	15
2.5.1 刚性轮在软地面上的滚动阻力	15
2.5.2 充气轮胎在软地面上的滚动阻力	16
2.5.3 轮子滚动阻力的简单计算公式	17
2.6 履带行走装置的构造	17
2.6.1 履带	18
2.6.2 驱动轮	20
2.6.3 支重轮与支重台架	21
2.6.4 导向轮、张紧装置及托轮	21

2.6.5	悬架	22
2.7	履带行走装置的结构配置	22
2.7.1	履带行走装置结构配置的基本形式	22
2.7.2	履带行走装置结构配置的有关参数	22
2.8	履带行走装置的行走阻力	23
2.9	履带行走装置的通过条件	24
第3章	耕地机械	27
3.1	概述	27
3.1.1	土壤耕作目的	27
3.1.2	土壤耕作方法	27
3.2	土壤物理性质及其与土壤耕作的关系	28
3.2.1	耕层土壤物理特性	29
3.2.2	土壤的力学特性	29
3.3	铧式犁的构造和结构型式	33
3.3.1	铧式犁类型和一般构造	33
3.3.2	犁的工作部件	34
3.3.3	犁的辅助工作部件	35
3.3.4	安全装置	37
3.3.5	牵引犁的升降和调节机构	38
3.3.6	双向犁的翻转机构	39
3.3.7	其他类型的犁	40
3.4	铧式犁工作过程和土垡宽深比	42
3.4.1	三面楔的工作原理	42
3.4.2	土垡翻转和宽深比确定	43
3.4.3	窜垡过程	44
3.5	犁体曲面形成原理和设计方法	44
3.5.1	犁体曲面形成原理	44
3.5.2	犁体曲面的设计	46
3.5.3	犁体曲面的绘制	50
3.5.4	犁体曲面研究展望	54
3.6	作用在犁体上的力和犁耕的牵引阻力	56
3.6.1	犁体受力特征和测力结果分析	56
3.6.2	犁的牵引阻力、影响阻力的因素和减轻阻力的方法	58
3.6.3	犁的效率	58
3.7	犁耕机组的配置计算和总体配置	59
3.7.1	配置计算	59
3.7.2	总体配置	59
3.8	悬挂犁的受力	61
3.8.1	纵垂面内的受力分析	61
3.8.2	水平面内的受力分析	63
3.8.3	横垂面内的受力分析	64

3.9	悬挂犁的悬挂参数选择和挂结调节原理	64
3.9.1	纵垂面悬挂参数选择	65
3.9.2	水平面悬挂参数选择	67
3.9.3	悬挂犁的挂结与调整	69
第4章	整地机械	72
4.1	概述	72
4.1.1	整地的作用与目的	72
4.1.2	整地的农业技术要求	72
4.1.3	整地机械的分类	72
4.2	旋耕机	72
4.2.1	旋耕机的类型及性能特点	73
4.2.2	旋耕机的构造	73
4.2.3	旋耕机运动轨迹与分析	76
4.2.4	旋耕机的功率消耗与配置	78
4.3	圆盘犁	80
4.3.1	圆盘犁的工作原理与性能特点	80
4.3.2	圆盘犁的类型与构造	81
4.4	深松机具	82
4.4.1	深松机具的种类和一般构造	82
4.4.2	深松铲	83
4.5	圆盘耙	85
4.5.1	圆盘耙的类型	85
4.5.2	圆盘耙的构造	86
4.5.3	圆盘耙的工作过程	88
4.5.4	圆盘耙片的结构参数和基本计算	88
4.5.5	圆盘耙的受力与平衡	90
4.6	水田耙	92
4.6.1	水田耙的类型	92
4.6.2	水田耙的结构	92
4.7	其他表土耕整机械	94
4.7.1	齿耙	94
4.7.2	水田耕整机	96
4.7.3	镇压器	96
4.7.4	起垄、作畦机械	98
第5章	插秧机与栽植机	99
5.1	概述	99
5.1.1	秧苗特性	99
5.1.2	插秧的农业技术要求	100
5.2	水稻室内育秧过程及设备	101
5.2.1	水稻育秧的农艺要求	101

5.2.2	育苗盘	102
5.2.3	育苗盘用播种机	102
5.2.4	育苗器	103
5.2.5	苗盘架	104
5.2.6	碎土筛土机	104
5.2.7	土壤肥料拌合机	104
5.3	水稻拔秧机	104
5.3.1	机动小钳夹式拔秧机的工作原理和构造	105
5.3.2	滚梳式水稻拔秧机	108
5.4	机动水稻插秧机	108
5.4.1	机动水稻插秧机的设计要求	109
5.4.2	机动水稻插秧机的类型	109
5.4.3	机动水稻插秧机的构造	109
5.5	水稻钵苗移栽机械	115
5.5.1	水稻钵苗抛秧移栽技术及农艺要求	115
5.5.2	水稻钵苗移栽机械的类型及特点	116
5.5.3	水稻钵苗移栽机械的主要工作装置	118
5.6	旱地育苗移栽机械	119
5.6.1	工厂化育苗设备	119
5.6.2	旱地钵苗移栽设备	123
第6章 播种机械		127
6.1	概述	127
6.1.1	播种方法	127
6.1.2	种子特性和种子处理	128
6.1.3	播种要求	129
6.1.4	我国播种机发展概况	130
6.2	播种机的类型及一般构造	131
6.2.1	播种机的类型	131
6.2.2	播种机的工作过程及一般构造	131
6.3	排种器类型和设计	135
6.3.1	条播排种器	135
6.3.2	点播排种器	136
6.3.3	马铃薯专用排种器	138
6.3.4	排种器排种精确性分析	139
6.3.5	排种器的性能试验	143
6.4	种子箱设计要点	144
6.4.1	种子箱的设计要求	144
6.4.2	种子箱容积和主要结构尺寸的计算	144
6.4.3	组合式种肥箱	145
6.5	开沟器和成穴器	145
6.5.1	开沟器	145

6.5.2	成穴器	145
6.5.3	开沟器适用行距与前后列距离	147
6.5.4	开沟深度控制	147
6.5.5	开沟器的力平衡	148
6.6	播种机其他部件	149
6.6.1	导种管	149
6.6.2	覆土器	149
6.6.3	镇压轮	150
6.6.4	划行器	150
6.7	播种作业的监测装置	150
6.7.1	面积计数器	150
6.7.2	加种预报装置	150
6.7.3	故障报警器	150
6.7.4	排种质量检测装置	151
6.7.5	现代播种机监测系统	152
6.8	播种机的总体设计	153
6.8.1	总体设计程序	153
6.8.2	选择整机型式	153
6.8.3	确定整机主要参数	153
6.8.4	选择传动机构	154
6.9	播种机的使用与调整	154
6.9.1	播量调整	154
6.9.2	各行播量一致性的检查和调整	155
6.9.3	粒距、穴距和每穴粒数的检查与调整	156
6.9.4	划行器臂长计算	156
6.9.5	播种机牵引阻力及功率估算	156
第7章 施肥机械		158
7.1	肥料的种类和施用方法	158
7.1.1	肥料的种类	158
7.1.2	肥料的施用方法	159
7.2	固体化肥施用机械	160
7.2.1	撒肥机械	160
7.2.2	犁底施肥机	161
7.2.3	种肥施用机械	162
7.2.4	追肥机械	162
7.3	化肥排肥器	163
7.3.1	化肥特性	163
7.3.2	排肥器的农业技术要求	164
7.3.3	排肥器的主要类型及其性能特点	164
7.4	厩肥撒播机	167
7.4.1	有机肥料的特点	167

7.4.2	撒厩肥机的种类和构造	167
7.4.3	厩肥机的主要参数	169
7.5	制粒肥机	170
7.5.1	颗粒肥料的特点	170
7.5.2	制粒肥机的种类及构造	170
7.6	液肥施用机	172
7.6.1	化学液肥施用机	172
7.6.2	厩液肥施用机	174
第8章	中耕机械	176
8.1	概述	176
8.2	中耕机的农业技术要求及耕作原则	177
8.2.1	中耕机的农业技术要求	177
8.2.2	中耕原则及中耕作用	177
8.3	中耕机的类型	178
8.3.1	中耕机分类	178
8.3.2	水田中耕机	178
8.3.3	旱地中耕机	180
8.4	旱地中耕机主要工作部件及使用	180
8.4.1	除草铲	180
8.4.2	松土铲	181
8.4.3	培土器	181
8.4.4	护苗器	182
8.4.5	中耕锄铲的选择和配置	182
8.4.6	中耕机的使用	182
8.4.7	中耕作业注意事项	183
8.4.8	中耕机的仿形机构	183
8.5	除草技术及其发展	185
8.5.1	化学除草	185
8.5.2	火焰除草	187
8.5.3	电力除草	188
8.5.4	其他除草技术	189
8.5.5	未来除草技术展望	189
第9章	植保机械	190
9.1	概述	190
9.1.1	植物保护的主要方法	190
9.1.2	机械化化学防治方法	191
9.1.3	植保机械的农艺技术要求	191
9.1.4	国内外植保机械的发展概况	191
9.2	植物保护机械的类型及特点	192
9.2.1	喷雾机	192

9.2.2	喷粉机械	194
9.2.3	喷烟机械	194
9.2.4	多功能药剂喷洒机械	195
9.2.5	静电喷雾机	199
9.3	药液雾化装置	200
9.3.1	压力式喷头	200
9.3.2	气力式喷头	202
9.3.3	离心式喷头	203
9.3.4	影响喷头工作性能的因素	204
9.4	喷雾机的其他工作部件	205
9.4.1	喷雾机的压力泵	205
9.4.2	空气室	207
9.4.3	调压安全阀和压力表	208
9.4.4	药液箱、搅拌器和滤网	208
9.4.5	混药器	209
9.4.6	加药器	209
9.5	喷洒装置及喷头配置	209
9.5.1	喷杆的类型	209
9.5.2	喷杆喷雾机的结构和工作原理	210
9.6	航空植保	211
9.6.1	喷雾装置	211
9.6.2	喷粉装置	212
9.6.3	药剂的沉降与分布	212
9.6.4	地勤工作	214
9.7	雾滴的运行和沉降	214
9.7.1	雾滴的运行	214
9.7.2	雾滴的穿透性	216
9.7.3	雾滴的沉降	216
第10章 收割机械		218
10.1	概述	218
10.1.1	谷物的生物学特征	218
10.1.2	国内外谷物收获机械的发展概况	218
10.1.3	谷物收获工艺及机械种类	220
10.1.4	谷物收获的农业技术要求	222
10.2	收割机和拾禾器	222
10.2.1	收割机的种类	222
10.2.2	收割机的一般构造和工作过程	223
10.2.3	拾禾器	226
10.3	切割器	227
10.3.1	茎秆切割过程的影响因素	227
10.3.2	切割器的农业技术要求	229

10.3.3	切割器的类型及其应用	229
10.3.4	往复式切割器的构造和传动机构	231
10.3.5	往复式切割器的工作原理及运动分析	234
10.3.6	往复式切割器的参数分析	238
10.4	拨禾器	241
10.4.1	拨禾器的种类、构造及其应用	241
10.4.2	拨禾轮的工作原理和参数确定	244
10.4.3	拨禾轮的调整	249
10.4.4	扶禾器的运动分析及参数确定	251
10.5	输送器和放铺机构	254
10.5.1	输送带的速度分析	254
10.5.2	双带卧式割台的转向放铺原理	255
10.5.3	立式割台输送放铺机构的参数	256
第 11 章	脱粒机械	258
11.1	概述	258
11.2	脱粒机的种类和构造	258
11.2.1	全喂入式脱粒机	258
11.2.2	半喂入式脱粒机	259
11.2.3	玉米脱粒机	259
11.3	脱粒装置	260
11.3.1	谷物的脱粒特性与脱粒原理	261
11.3.2	脱粒装置的种类	262
11.3.3	纹杆滚筒式脱粒装置	262
11.3.4	钉齿滚筒式脱粒装置	269
11.3.5	双滚筒式脱粒装置	272
11.3.6	轴流滚筒式脱粒装置	274
11.3.7	半喂入式(弓齿滚筒式)脱粒装置	278
11.3.8	脱粒滚筒功率耗用和运转稳定性	281
11.3.9	滚筒的平衡	286
11.4	分离机构	286
11.4.1	分离机构的功用、类别和构造	286
11.4.2	逐稿器的分离原理	289
11.4.3	逐稿器主要参数对分离效果的影响及其选择	291
11.5	清粮装置	295
11.5.1	气流式清粮装置	295
11.5.2	气流筛子式清粮装置	295
11.5.3	气流清选筒	296
11.6	输送装置	297
11.6.1	螺旋推运器	297
11.6.2	刮板式输送机	298
11.6.3	抛扔式输送机	300

第 12 章 谷物联合收获机	301
12.1 联合收获机的特点及分类.....	301
12.1.1 联合收获机的特点.....	301
12.1.2 联合收获机的分类.....	301
12.2 联合收获机的一般构造和工作过程.....	303
12.2.1 全喂入式小麦联合收获机.....	303
12.2.2 全喂入式稻麦联合收获机.....	305
12.2.3 半喂入式水稻联合收获机.....	306
12.2.4 割前脱粒联合收获机.....	306
12.3 联合收获机的割台.....	309
12.3.1 谷物收获机割台.....	309
12.3.2 大豆收获割台.....	313
12.3.3 水稻收获割台.....	316
12.3.4 割台的升降和仿形装置.....	316
12.3.5 割台的调整和使用.....	320
12.4 联合收获机的中间输送装置.....	322
12.4.1 全喂入式联合收获机的倾斜输送机.....	322
12.4.2 半喂入式联合收获机的夹持输送装置.....	324
12.5 联合收获机的自动控制和监视装置.....	325
12.5.1 联合收获机的自动控制装置.....	325
12.5.2 联合收获机的监视装置.....	327
12.6 谷物联合收获机的其他装置.....	330
12.6.1 谷物联合收获机的捡拾、集卸粮与稿草处理装置.....	330
12.6.2 联合收获机的驾驶室、操作台.....	332
12.6.3 行走装置.....	332
12.7 联合收获机的总体设计.....	333
12.7.1 联合收获机基本参数的确定.....	334
12.7.2 联合收获机的总体配置.....	334
12.7.3 联合收获机所需的功率及发动机选择.....	336
12.7.4 联合收获机的传动装置.....	337
12.8 联合收获机的发展趋势.....	337
第 13 章 玉米收获机械	340
13.1 概述.....	340
13.1.1 玉米收获的特点.....	340
13.1.2 机械化收获玉米的方法.....	340
13.1.3 国内外玉米收获机械化发展概况.....	341
13.2 玉米收获机械的分类、构造和工作过程.....	347
13.2.1 一般构造.....	348
13.2.2 玉米收获机的工作过程.....	352
13.3 玉米联合收获机和玉米割台.....	352

13.3.1	纵卧辊式玉米收获机	352
13.3.2	立辊式玉米收获机	353
13.3.3	玉米割台与专用玉米联合收获机	353
13.3.4	摘穗辊的工作原理和参数确定	354
13.4	玉米剥皮装置	360
13.4.1	剥皮装置的构造和工作原理	360
13.4.2	剥皮辊参数确定	363
第 14 章	经济作物收获机械	365
14.1	甜菜收获机械	365
14.1.1	概述	365
14.1.2	甜菜收获机的结构和工作原理	365
14.1.3	甜菜的切顶装置	366
14.1.4	甜菜挖掘装置	368
14.2	马铃薯收获机械	369
14.2.1	概述	369
14.2.2	马铃薯收获机的构造和工作原理	369
14.2.3	马铃薯挖掘铲	370
14.2.4	马铃薯的分离装置	372
14.3	花生收获机械	373
14.3.1	概述	373
14.3.2	花生收获机构造和工作原理	374
14.4	甘蔗收获机械	377
14.4.1	概述	377
14.4.2	甘蔗收获机的构造和工作原理	377
14.4.3	甘蔗收获机的主要工作部件	379
14.5	棉花收获机械	381
14.5.1	概述	381
14.5.2	采棉机和摘铃机的构造和工作原理	381
14.6	水果和蔬菜收获机械	383
14.6.1	概述	383
14.6.2	水果收获机械	384
14.6.3	蔬菜收获机	385
第 15 章	谷物清选机械	387
15.1	概述	387
15.1.1	谷物清选的意义	387
15.1.2	谷粒的物理机械特性	387
15.2	谷物清选原理与清选方法	389
15.2.1	筛选	389
15.2.2	气流清选	393
15.2.3	窝眼筒分选	394

15.2.4	按谷粒的表面特性进行分离	397
15.2.5	按谷粒的密度及其它特性进行分离	397
15.3	清选装置	398
15.3.1	扬场机	398
15.3.2	旋转轮式高效清选机	398
15.3.3	重力式清选机	399
15.3.4	摩擦分离器	400
15.3.5	颜色分选机	401
15.3.6	复式清选机	402
第 16 章	谷物干燥机械	405
16.1	概述	405
16.1.1	谷物干燥的意义	405
16.1.2	谷物干燥机械的发展概况	405
16.1.3	谷物物理机械特性	407
16.1.4	湿空气特性	408
16.2	谷物干燥机械的类型和结构特点	409
16.2.1	谷物干燥机械的类型	409
16.2.2	谷物干燥机械的一般构造和特点	410
16.3	谷物干燥理论	418
16.3.1	水分在谷物中的存在形式	418
16.3.2	谷物干燥特性曲线	418
16.3.3	薄层干燥	419
16.3.4	深床干燥	420
第 17 章	风机	425
17.1	概述	425
17.1.1	风机在农业机械中的应用	425
17.1.2	风机的类型	425
17.1.3	离心风机的型号	426
17.2	离心风机的工作原理	427
17.2.1	离心风机的工作工程	427
17.2.2	叶轮的工作原理	427
17.2.3	离心风机、效率和功率	429
17.2.4	风机的性能曲线	431
17.2.5	叶片形状	431
17.3	风机的选用	433
17.3.1	风机与管网的配合	433
17.3.2	管网的计算	433
17.3.3	离心风机的选用	435
17.3.4	离心风机的调节	435
17.4	风机性能的相似计算和相似设计	436

17.4.1	风机的相似条件	436
14.4.2	风机的无因次参数	437
17.4.3	离心风机的相似计算	439
17.4.4	比转速	440
17.4.5	风机的相似设计	440
17.5	离心风机的设计计算	442
17.5.1	通用型风机的设计	442
17.5.2	叶片的设计	444
17.5.3	风机外壳设计	445
17.5.4	清粮风机的设计	446
17.6	横流风机和轴流风机	448
17.6.1	横流风机	448
17.6.2	轴流风机	449
17.7	风机性能试验	451
17.7.1	风机的性能试验装置	451
17.7.2	基本参数测定方法	452
17.7.3	绘制性能曲线	454
参考文献		456

第1章 绪论

1.1 农业机械在现代化农业中的作用

我国是一个农业大国,人多地少,要想提高农业生产效益、增加粮食产量和农民收入,就要把落后的农业生产改造成现代化的农业生产,即必须使用各种先进生产工具——农业机械。农业机械化是一个使用农业机械逐步代替人、畜进行农业生产的技术改造和经济发展过程,它在现代化农业中的作用主要表现在以下几个方面:

(1)提高劳动生产率。农业机械突出的特点是提高生产效率和农业生产力。当前,现代农业生产要素已经发生了很大变化,主要表现为农业劳动者大幅度减少,劳动资料用农业机械代替了传统手工工具,生产能力、效率大幅度提高。例如:一台50kW的拖拉机加上配套农具,一个人可负担旱地耕种近千亩,而一个壮劳动力加上一头役畜,最多不过百亩;一台大型联合谷物收获机能抵得上五、六百个劳动力的工作效率。

(2)稳产增产的保障。农业机械主要是围绕粮食生产发挥着重要作用,所以农业机械是保证农业增产措施的重要保障。如采用精密播种联合作业机组,一次可同时完成整地、精播、压密、施肥、喷药和除草剂的多项作业环节,以减少机组进地次数,节省种子,并保证粮食增产;采用机械化室内育秧,插秧机迅速插秧以赶季节增产;利用飞机在大面积农、林、牧区及时迅速地撒播种子实现大面积增产;用水泵进行排灌,以及用喷灌、滴灌系统进行适时适量的灌溉,以保证粮食大幅度增产。采用抗旱、排涝、防治病虫害等农业生产技术,有效地抵御自然灾害,减少损失,达到稳产目的。

(3)节约农时,提高复种指数。农业生产过程中的各个环节,对时令的要求都很严格。耕地、播种、中耕、施肥、防治病虫害以及收割、脱粒都必须根据气候条件和作物特性在一定时间内及时进行。复种指数指耕地上全年内农作物的总播种(或移栽)面积与耕地面积之比,是反映耕地利用程度的指标,复种指数的提高意味着劳动量和劳动强度的增加。而现代化农业机械由于效能高、速度快,可以在短时间完成大量工作,既节约农时,又提高复种指数。如用浅耕犁播机、茬地播种施肥机实现少耕和免耕,不仅节约农时,而且提高了土地复种指数。

(4)改善劳动条件,减轻劳动强度。改善劳动条件,减轻劳动强度,促进人的全面发展,是建设社会主义新农村的根本出发点。农业机械作业突破传统农业单纯依赖畜力、受农时制约的局限,减轻劳动强度,将农民从繁重的体力劳动中解放出来。现代农业机械在设计时,充分考虑人的因素。从人机工程学角度出发,为农机操作者设计出操作容易、舒适安全的工作环境。例如拖拉机和联合收获机的驾驶室固定在减振挡块上,有效减少振动;室内面料为可清洗的隔声面料,有效降低噪声;空调系统的增设,为操作人员提供更为舒适的作业环境;有些机器上还配备完善的电子监测、计算机控制、自动报警系统,能自动完成一些复杂的操作,减少操作者腰疼、腿疼、耳聋等职业病的发生,防止安全事故的发生。

1.2 我国农业机械及机械化的发展历史

我国农业机械的起源可以追溯到原始社会使用简单农具时代,新石器时代的仰韶文化时期(约