



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

农业机械应用技术

(农业机械化专业)

主 编 尚书旗



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

农业机械应用技术

(农业机械化专业)

主 编 尚书旗
责任主审 张文立
审 稿 宋建农 刘清水

高等教育出版社

内容简介

本书是中等职业教育国家规划教材,是根据教育部2001年颁发的中等职业学校农业机械化专业教学指导方案,并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准编写的。

全书共分九章,其主要内容包括:农业机械应用基础知识,耕地机械、整地机械、种植机械、植物保护机械、排灌机械、收获机械、谷物精选和干燥机械、农产品加工机械等。主要介绍了这些机械的结构、原理、性能等方面的基础知识及使用、维护、安装、调整和故障排除等职业技能。

本书突出当前职业教育的特点,在教材安排上尽量突出应用性、科学性、先进性、系统性,适应中等职业教育层次,力求照顾南北方使用机具的差异。

本书可作为中等职业学校农业机械化专业教材,也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

农业机械应用技术/尚书旗主编. —北京:高等教育出版社,2002.4

本书适用于中职农业机械化专业
ISBN 7-04-010258-7

I. 农… II. 尚… III. 农业机械-技术学校-教材 IV. S22

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第000635号

农业机械应用技术
尚书旗 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街55号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京地质印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 2002年4月第1版

印 张 16.25

印 次 2002年4月第1次印刷

字 数 390 000

定 价 19.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

前 言

为了适应 21 世纪中等职业教育的需要,教育部重新制订了中等职业学校重点建设专业教学指导方案。《农业机械应用技术》教材是根据中等职业学校重点建设专业农业机械化专业教学指导方案,由教育部职成教司批准立项,高等教育出版社组织编写的系列国家规划教材之一。

全书共分九章,其主要内容包括:农业机械应用基础知识,耕地机械、整地机械、种植机械、植物保护机械、排灌机械、收获机械、谷物精选和干燥机械、农产品加工机械等。主要介绍了这些机械的结构、原理、性能等方面的基础知识及使用、维护、安装、调整和故障排除等职业技能。其任务是使学生掌握农业生产中常用的农业机械结构、原理、性能等方面的基础知识及使用、维护、安装、调整和故障排除等职业技能。

本书突出当前职业教育的特点,在教材安排上尽量突出应用性、科学性、先进性、系统性。文字通俗易懂、插图丰富实用,适应中等职业教育层次,力求照顾南北方使用机具的差异。

本教材的教学总学时为 153,包括课堂教学和实验实习。各章学时分配如下(仅供参考):

章次	学时(建议实验学时)	章次	学时(建议实验学时)
一	1	六	22(8)
二	12(4)	七	26(12)
三	16(8)	八	12(4)
四	20(8)	九	16(10)
五	14(8)	机动	14

对书中打“*”的内容,各地可根据实际情况选用。在教学中可根据需要直接从第二章开始讲授。教学方式中课堂教学建议主要讲授各种机械的特点、种类、性能、原理等内容。实验实习主要讲授安装、使用、调整和故障排除等内容。每章后的复习思考题可根据需要选作。

本书由尚书旗、连政国编写,尚书旗主编。高等教育出版社聘请莱阳农学院王延耀教授审稿。

本书由全国中等职业教育教材审定委员会审定通过,中国农业大学张文立教授任责任主审,宋建农、刘清水教授审稿。他们对书稿提出了很多宝贵意见,在此,表示衷心感谢。

编者对于在本书编写中给予支持和帮助的有关同志致以诚挚的谢意。

由于水平、资料有限,书中缺点错误难免,希望读者批评指正。

编 者

2001 年 6 月

责任编辑 李新宇
封面设计 于文燕
责任绘图 李维平
版式设计 周顺银
责任校对 殷 然
责任印制 宋克学

目 录

第一章 农业机械应用基础	(1)	复习思考题	(114)
复习思考题	(4)	第六章 排灌机械	(115)
第二章 耕地机械	(5)	第一节 灌溉的种类和灌溉系统 的组成	(115)
第一节 耕地的农业技术要求及耕地 机械的种类	(5)	第二节 水泵的种类和性能	(116)
第二节 铧式犁	(5)	第三节 水泵的构造与工作原理	(118)
* 第三节 双向犁	(13)	第四节 水泵的安装与技术检查	(125)
第四节 铧式犁的安装与技术检查	(17)	第五节 离心水泵的选型与配套	(129)
第五节 犁的使用与调整	(20)	第六节 喷灌机械	(133)
复习思考题	(25)	第七节 喷灌机械的使用	(138)
第三章 整地机械	(27)	* 第八节 滴灌技术	(142)
第一节 整地的农业技术要求及整地 机械的种类	(27)	复习思考题	(148)
第二节 旋耕机	(27)	第七章 收获机械	(150)
第三节 旋耕机的使用	(31)	第一节 谷物收获方法	(150)
第四节 耙	(36)	第二节 收割机械	(150)
第五节 耙的使用	(43)	第三节 收割机的使用	(158)
复习思考题	(46)	第四节 脱粒机械	(164)
第四章 种植机械	(47)	第五节 脱粒机的主要工作装置	(167)
第一节 播种和插秧的农业技术要求	(47)	第六节 脱粒机的使用	(178)
第二节 播种机	(47)	第七节 稻麦联合收获机	(185)
第三节 播种机的使用	(63)	第八节 玉米联合收获机	(195)
第四节 水稻插秧机	(68)	复习思考题	(201)
第五节 水稻插秧机的使用	(73)	第八章 清选与干燥机械	(203)
第六节 水稻抛秧机及其使用	(78)	第一节 清选(精选)的农业技术 要求与清选(精选)方法	(203)
* 第七节 工厂化育秧设备及其使用	(81)	第二节 精选机械的构造与工作 过程	(204)
复习思考题	(88)	第三节 精选机的使用与维护	(209)
第五章 植物保护机械	(90)	第四节 粮食干燥基础与干燥过程	(211)
第一节 植物保护	(90)	第五节 谷物干燥机械	(215)
第二节 喷雾机	(91)	第六节 干燥机的使用	(221)
第三节 喷雾机的使用	(103)	复习思考题	(224)
第四节 多用途植保机械及其使用	(108)	第九章 农产品加工机械	(225)
* 第五节 静电喷雾技术	(113)		

第一节	稻谷加工机械	(225)	第四节	饲料加工机械	(245)
第二节	磨粉机械	(235)	复习思考题	(250)	
第三节	榨油机械	(241)	参考文献	(252)	

第一章 农业机械应用基础

一、农业机械的分类

农业机械包括动力机械和作业机械两个方面。动力机械为作业机械提供动力，作业机械则直接完成农业生产中的各项作业。从广义上讲，动力机械及配套的作业机械统称为农业机械，农业机械课程和教材所用为狭义农业机械概念，即只包括作业机械和与动力机械制成一体的联合作业机械，不包括单独的动力机械。

农业机械的种类繁多。一般按作业性质可分为农田作业机械、农副产品加工机械、装卸运输机械、排灌机械、畜牧机械和其他机械。而农田作业机械又可分为耕耘和整地机械、种植和施肥机械、田间管理和植物保护机械、收获机械及场上作业机械等。

根据我国《农机具产品编号规则》标准的规定，农机具定型产品除了有牌号和名称外，还应按统一的方法确定型号。型号由三部分符号和数字组成，分别反映产品的类别、特征和主要参数。

1. 类别代号

由用数字表示的分类号和字母表示的组别号组成。分类号共十个，用阿拉伯数码表示，分别代表十类不同的机具，见表 1-1。组别号则用产品基本名称的汉语拼音第一个字母表示，如“L”代表犁、“B”代表播种机、“G”代表收割机。

表 1-1 农业机械分类号

机具类别名称	分类号	机具类别名称	分类号
耕耘和整地机械	1	农副产品加工机械	6
种植和施肥机械	2	装卸运输机械	7
田间管理和植物保护机械	3	排灌机械	8
收获机械	4	畜牧机械	9
谷物脱粒、清选（精选）和干燥机械	5	其他机械	[0]

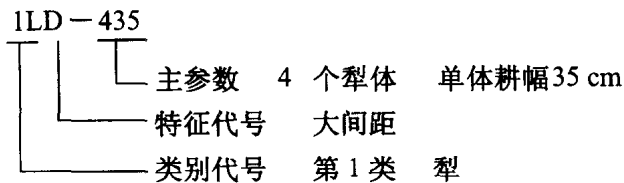
2. 特征代号

用产品特征的汉语拼音中一个主要字母表示，如“J”表示牵引、“B”表示半悬挂、“Y”表示液压、“L”表示联合、“T”表示通用等。

3. 主参数

用数字表示产品的主要结构或性能参数。如犁用犁体数和每个犁体耕幅表示，播种机用播种行数表示，收割机用割幅表示。

例如，重型四铧犁



二、农业机械的技术保养

农业机械的技术保养就是定期对机器进行系统的除尘、检查、润滑、调整及更换某些零件等，以消除使机器技术状态恶化的不利因素，并及时恢复各有关部件、总成的工作状态。

农业机械的技术保养分为作业班保养和定期保养两种。

1. 作业班保养

作业班保养一般和动力机械保养同时进行，在每个工作班开始工作或结束后进行，包括：

- (1) 清除污垢、泥土和缠在工作部件上的杂草；
- (2) 检查工作部件的技术状态和各部件安装调整是否正确，必要时加以调整；
- (3) 检查并紧固连接部件，按润滑表润滑各部位。

2. 定期保养

农业机械的定期保养分为两种情况：作业期短的可在阶段作业前后结合机器检修合并进行；作业期长的可在完成一定工作量或工作小时后进行。

农业机械的技术保养，是保持机器良好技术状态的一项重要、强制性措施。必须根据机器说明书中所规定的时间和内容，认真实施，保证技术保养的质量。并应注意以下各点：

(1) 机器的清洁 经常保持机器外部各零件的清洁，可以防止灰尘进入零件的摩擦表面，减小零件的磨损，同时也可减少机器各部分的堵塞，便于对机器各部分进行检查和调整，因此机器的清洁是一项重要的保养内容。

(2) 连接件的检查 机器各连接件在使用中，由于受震动、冲击的作用，常会使连接件松动，从而加速零件的损坏。技术保养时，应根据连接件的部位和要求，认真地检查各连接件的松紧程度，并加以紧固。一般的连接螺栓可用普通扳手进行检查和紧固，对重要的关键性连接螺栓，应用扭力扳手检查和紧固。

(3) 润滑脂的加注 农业机械中有不少摩擦面是用润滑脂润滑的，随着使用时间的增长，原先注入的润滑脂已脏污或逐渐减少。在保养规程中规定了各润滑点的注油期限，应按时补充清洁的润滑脂，并挤出脏污的旧润滑脂，以保证摩擦表面的润滑条件。

三、农业机械零件的损坏

零件是构成整台农业机械的基础，零件的损坏也是造成农业机械损坏的基本原因。零件丧失了它的正常使用性能以后，我们就认为该零件已经损坏。

零件的损坏可以分为两种情况：一种损坏是改变了零件的几何尺寸，从而破坏了零件在农业机械中的正常配合关系；一种是零件的材料特性发生了影响技术要求的变化，从而破坏了零件在农业机械中的正常作用。农业机械零件常见的损坏有腐蚀、变形（弯曲、扭曲、压溃）、疲劳断裂和磨损等。

1. 零件的腐蚀损坏

农业机械的许多零件是用金属材料制造的，腐蚀是一种主要损坏形式。腐蚀常常是从零件的表面开始，然后逐渐向金属的内部发展，它首先从人眼看不见的表面尖裂处开始，然后沿裂纹向里边蔓延，表面看来还很完整，但是它却早已不结实了。金属生锈能把整台农业机械损坏，因而腐蚀是造成农业机械损坏的一个重要因素。

为了预防零件的腐蚀，常常用耐腐蚀的材料（如镍、铬、锌等）镀敷金属零件表面，或在金属零件表面涂油，在非金属表面涂防腐的油漆等办法，防止零件与有害介质直接接触。目前使用塑料零件代替具有强烈腐蚀处的金属零件，也取得了较好的效果，例如，排肥装置的化肥箱、植保机械的贮液罐和喷头等零部件。

2. 零件的疲劳损坏

许多农业机械是处于交变循环载荷的作用下工作。当交变应力和循环次数超过零件材料的疲劳极限时，就产生零件的疲劳损坏。

零件在加工过程中，表面留有刀痕或裂纹，它们在交变载荷作用下产生应力集中，促使刀痕或裂纹逐渐由零件的表面向内层深入发展，当裂纹扩大到剩余断面的强度小于载荷的能力时，即开始断裂。减少零件疲劳损坏的办法主要是在制造过程中降低零件表面的粗糙度，采用比较缓和的断面过渡，以减少零件的应力集中现象；此外，利用渗碳、淬火等方法，提高零件的硬度、韧性和耐磨性，也能收到较好的效果。

3. 零件的摩擦损坏

在零件的必然性损坏中，有许多零件是毁于摩擦损坏。配合零件或工作零件与介质产生相互运动时，在零件表面上产生摩擦，最后使零件表面的几何尺寸和表面质量发生变化，也就是产生了磨损。当磨损到一定程度后，零件不能继续正常工作，即为损坏。例如，传动轴与轴套、相啮合的两齿轮、链节与链轮在传动时接合面的摩擦。

四、农业机械零件常用的修复方法

农业机械的零件损坏以后，应该根据它的损坏情况和农业机械本身对它的技术要求，选择经济、合理的调整方法。一般常用的方法有调整换位法、修理尺寸法、附加零件法、更换零件法与局部更换法、恢复尺寸法等。

1. 调整换位法

农业机械上的一些配合件都有一定的配合尺寸技术要求，如果农业机械的零件在损坏以后，几何形状尺寸变化不大，可以利用调整换位继续使用。这种修理方法的特点是不对现有使用零件进行任何加工。有许多农业机械零件，在设计结构上就考虑了这种调整方法。例如，圆盘耙的间管轴承、播种机圆盘开沟器的内外锥体处、谷物联合收割机逐稿器曲轴轴承等部位，都安装了调整垫片。调整锥形滚柱轴承间隙和张紧轮的紧度等，也属于这种原理。

换位法是将已磨损的零件变换一个方位，利用零件未磨损或磨损较轻的部位继续工作。农业机械中许多对称的轴、齿轮、链轮、套筒滚子链链条、轮胎等，都可以用换位法修理。

2. 修理尺寸法

在农业机械的使用中，有许多零部件都规定有相应的修理尺寸，并备有一定修理尺寸的配件。例如，有些农业机械的轴、套等，可以按修理尺寸法加工，然后自己制造配件。另外，根

据农业技术要求的情况，还对某些农业机械工作零部件的几何尺寸，作出修后允许最小尺寸的规定。例如，播种机圆盘式开沟器的圆盘新品直径为 350 mm，修磨后的允许最小直径为 325 mm；牧草收割机的刀片，修磨后在其高度方向最大减少量不能超过 9 mm。

3. 附加零件法

附加零件法是用一个特别的零件，装配在零件磨损的部位上，以补偿零件的磨损，恢复它原有的配合关系。

采用附加零件法的优点，可以在不破坏原来零件材料性质的基础上修复磨损量较大的零件，只要加工可靠，就可以保证修后零件的质量。当附加零件在工作中再次磨损超限以后，在修理时还可以重新制作新的附加零件，用来更换前者。因此这种修理方法能够节省大量材料，提高了原基本零件的寿命，所以能够采用附加零件法修理的零件，应该尽量采用这种方法。但是附加零件法对零件的加工工艺要求比较高，特别是有些零件受材料强度和结构上的限制不能加工，因而也有一定的局限性。

4. 更换零件法与局部更换法

当零件损坏到不能修复或修复成本太高时，应该用新的零件更换，叫作更换零件法。各厂生产的农业机械都按该机的易磨损零件情况，带有一定数量的备件，农业机械供应部门也常专门经销这类零件。但一时短缺的零件，多半都由修理单位重新制造。

如果零件的某个部位局部损坏严重，而其他部分还完好，也可以将损坏部分去掉，用焊接或其他方法使新换上部分与原有零件的基本部分连接成一体，从而恢复零件的工作能力，这种修理方法叫作局部更换法。在农业机械修理中，如调节齿板磨损、齿轮或链轮断齿、花键轴端头磨损等，经常采用局部更换法修理。

5. 恢复尺寸法

恢复尺寸法在农业机械修理工作中是应用比较广泛的修理方法，它通过焊接（电焊、气焊、钎焊）、电镀、喷镀、胶补、锻、压、车、钳、热处理等加工方法，将损坏的零件恢复到技术要求规定的外形尺寸和性能。这些修复工艺方法，本书受篇幅所限不单一介绍。根据不同零件的损坏情况，可以采用一种或几种加工方法，在选择对某一零件的修复工艺时，必须考虑它的经济性和工艺效果。考虑经济性就是要降低修理成本，一般修复零件的费用约为原价格的 5% ~ 50% 左右，不能接近或超过原零件的价格。为此要尽量根据现有设备的条件、就地取材，使用最简便的工艺方法修复零件。考虑工艺效果就是要达到零件规定的技术要求，这也是修复零件的最终目的，因此在整个修复过程中不能破坏零件的形位精度；不能降低零件表面的硬度和耐磨性；不能使零件基体金属组织发生变化和产生有害的残余应力；不能影响零件修复后的加工。

复习思考题

- 1-1 通常农业机械可分几个类别？
- 1-2 简述农业机械技术保养的主要内容。
- 1-3 农业机械零部件损坏原因有哪些？
- 1-4 农业机械零件产生故障后，有哪些方法进行恢复和调整？

第二章 耕地机械

第一节 耕地的农业技术要求及耕地机械的种类

一、耕地的农业技术要求

耕地的目的是为了疏松土层，翻埋杂草和肥料，消灭病、虫、草害，恢复土壤肥力，从而为作物生长发育创造条件。由于各地的自然条件、作物种类和耕作制度不同，对耕地的农业技术要求也不一样。一般要求：①适时耕翻，除了按农时季节要求外，还应在土壤适耕的含水量进行。耕深符合农业要求且均匀一致。一般耕作深度北方为 16 ~ 20 cm，南方水田地区为 16 ~ 18 cm。②翻垡良好，没有立垡、回垡现象，对秸秆、残茬、杂草、肥料覆盖应严密，地面杂草、残茬、肥料全部埋在地里。③耕后地表平坦、沟底平整，土壤松碎，以利蓄水、透气、保肥，不重耕、漏耕，地头地边整齐。④耕翻坡地要沿等高线进行，以防雨水冲刷土壤。

二、耕地机械的种类与性能

耕地机械的种类和形式很多，按工作部件形式可分铧式犁、圆盘犁、双向犁、开沟机、暗沟犁、筑垄犁等，其中以铧式犁应用最广。它们的特点是：①铧式犁能有效地翻转土垡，但碎土能力差，耕后需经耙地才能达到播种所需要的状态。②双向犁是一种能向左和向右翻垡的铧式犁，因而能使机组进行穿梭作业，并能在相邻的往返行程中，使土垡都向一侧翻转，减少机组的空行程，消灭一般耕地产生的开、闭垄，使地表平整，减少耕后整地的工作量，并能提高耕地生产率 10%。对坡地、小块地、梯田则更为有利。③圆盘犁是利用球面圆盘的凹面进行翻土和碎土的耕地机具，其翻土和覆盖质量不如铧式犁好，但由于阻力小，不易磨损，对多草地和绿肥田有良好的通过性；沟底压实少，故沟底透水性较好。适于在多草地、盐碱地和绿肥田耕作。④开沟机一般用刀盘旋耕工作部件开出排水沟，降低田间地下水位，以利作物生长。⑤暗沟犁是利用深松铲和塑孔器工作部件来深松土壤和降低地下水位。⑥筑垄犁由一对左右翻犁体相对安装组成。通过改变犁体安装位置来调整垄形的大小。

第二节 铧式犁

一、铧式犁的类型和特点

1. 按与拖拉机的挂接方式分

(1) 牵引犁 牵引犁的构造如图 2-1 所示，主要由犁体、小前犁、犁刀等工作部件与牵引装置、行走轮、犁架、机械或液压升降机构、调节机构、安全装置等辅助部件组成。它和拖拉机之间以单点挂接，拖拉机的挂接装置对犁只起牵引作用。犁本身由三个犁轮支持。耕地时，借助机械或液压机构来控制地轮相对于犁体的高度，从而达到控制耕深及水平的目的。

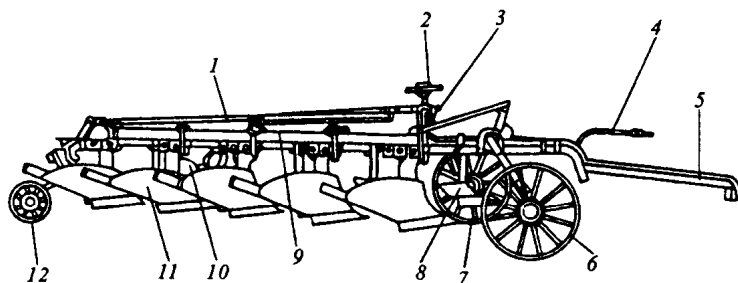


图 2-1 牵引犁

1—尾轮拉杆；2—水平调节手轮；3—深浅调节机构；4—油管；
5—牵引装置；6—沟轮；7—地轮；8—小前犁；9—犁架；
10—犁刀；11—犁体；12—尾轮

牵引犁具有耕深和耕宽稳定、作业质量好等优点，但结构比较复杂，机动性较差，一般与大功率拖拉机配套使用。

(2) 悬挂犁 悬挂犁构造如图 2-2 所示。由犁架、犁体、悬挂架和悬挂轴等组成。根据耕作要求和土壤情况，犁体前还可安装圆犁刀和小前犁，以保证耕地质量，有的悬挂犁设有限深轮，在拖拉机液压悬挂机构采用高度调节时，限深轮还可用于控制耕深，并用来保持停放稳定。

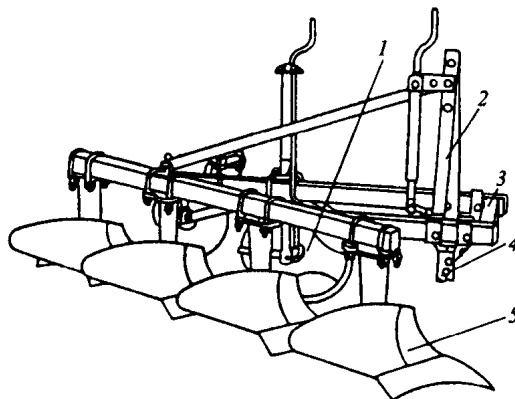


图 2-2 悬挂犁

1—限深轮；2—悬挂架；3—犁架；
4—悬挂轴；5—犁体

悬挂犁通过悬挂架和悬挂轴上的三个悬挂点与拖拉机液压悬挂机构上、下拉杆末端球铰连接。工作时，由液压悬挂机构控制犁的升降。运输时，整个犁升起离开地面，悬挂在拖拉机上。

悬挂犁具有结构简单、质量小、成本低、机动性好等优点，得到广泛应用。但运输时，整个机组的纵向稳定性较差，因而大型悬挂犁的发展受到限制。

(3) 半悬挂犁 半悬挂犁是介于悬挂犁和牵引犁之间的一种宽幅多铧犁，其构造如图 2-3 所示。这种犁的前部像悬挂犁，通过悬挂架与拖拉机液压悬挂系统铰接，后部设有限深尾轮，用液压油缸控制，升犁时尾轮不离开地面。

半悬挂犁与牵引犁相比，简化了结构，转弯半径小，操纵灵便；与悬挂犁相比，能配置更多犁体，稳定性、操向性好。

2. 按用途分

(1) 北方旱地系列犁 旱地犁的犁体幅宽较大，适应比阻（单位横断面上犁耕阻力）也较

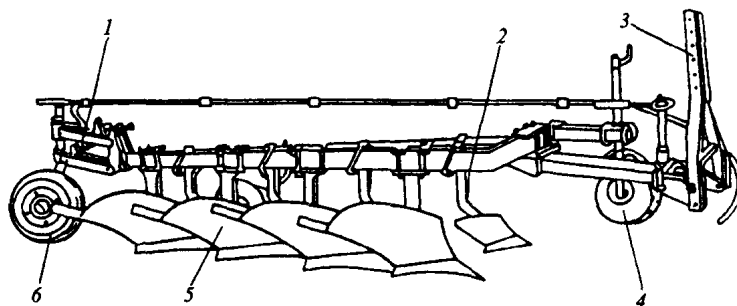


图 2-3 半悬挂犁

1—液压油缸；2—机架；3—悬挂架；4—地轮；5—犁体；6—限深尾轮

大。常用犁体有 25 cm, 30 cm, 35 cm 三种幅宽，耕深为 16~30 cm，深耕犁耕深可达 42 cm。

(2) 南方水田系列犁 水田犁一般采用窄幅多铧形式。由于水耕比阻较小，机体做得较轻便，一般不需要圆犁刀和小前犁。常用的犁体有 20 cm, 25 cm 两种幅宽，耕深为 12~22 cm，

二、铧式犁的构造

铧式犁由工作部件和辅助部件组成。其中犁体是铧式犁的主要工作部件，其工作曲面起着在水平方向和垂直方向切开土壤，并进行翻土和碎土。为保证耕作质量，还可根据耕作要求及土壤情况，在主犁体前安装犁刀、小前犁等附件。有些犁体上还附有增加翻土能力的延长板和减少犁柱挂草的滑草板。目前使用悬挂犁较多。

1. 犁体的构造

犁体的结构如图 2-4 所示。它由犁铧、犁壁、犁侧板、犁托、犁柱等组成。犁铧和犁壁组成犁体的工作曲面（简称犁体曲面），并形成水平切刃（铧刃）和垂直切刃（脰刃），完成切土、翻土和碎土工作。犁侧板用沉头螺钉固定在犁托上。犁柱用来将犁体和机架连接在一起。

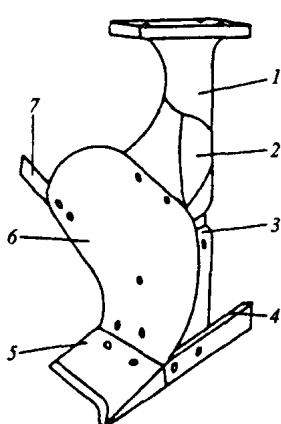


图 2-4 犁体的构造

1—犁柱；2—滑草板；3—犁托；
4—犁侧板；5—犁铧；6—犁壁；
7—延长板

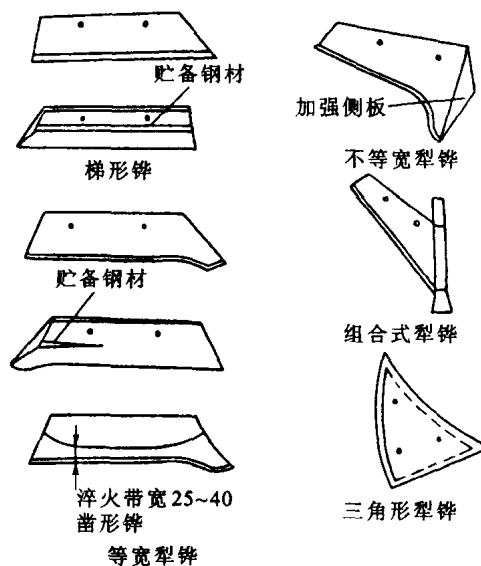


图 2-5 犁铧的形式

(1) 犁铧 主要用来入土和切土。将切开的土垡导向犁壁。犁铧是易磨损的零件，因此多采用耐磨性较好的 65 锰钢和 65 稀土硅锰钢制造。常见的犁铧形式如图 2-5 所示。

常见的犁铧按形状可分为等宽犁铧、不等宽犁铧和三角形犁铧。

等宽犁铧又称梯形铧，铧刃与铧的上边线平行，即铧的各部分的宽度相等。这种铧的结构简单，但使用中铧尖易磨损，且在粘重土壤中工作入土性能差，因此现在多采用将梯形铧尖加工成凿形的凿形铧，以提高其耐磨性。凿形铧的铧刃与铧尖以曲线相连，铧尖向下弯曲约 10 mm，偏向未耕地 5~10 mm，故入土性能比梯形铧强，稳定性好，使用寿命长，适于耕粘重土壤。

不等宽犁铧的前部较宽，末端较窄，并在铧的侧面焊有加强侧板，以提高铧尖的耐磨性。常将铧尖制成可移动的凿杆，在开荒和耕翻石块较多的土壤时，铧尖磨损后，可将凿杆外伸作补偿调整。

三角形犁铧，一般呈等腰三角形，铧尖的形状有尖头和圆头两种。由于有两个刃口且形状对称，使两个刃口切土时的阻力有相互抵消作用，所受侧向压力较小。工作时，一边刃口切出沟底起铧刃作用，另一边刃口切出沟壁起刮刃作用。铧面有平面和凹面两种。前者多用于畜力犁，后者多用于机力窄垡型和双向翻垡型犁体上。

(2) 犁壁 犁壁为按一定规律设计的光滑的复杂曲面，位于犁铧的后上部，起切土、翻土和碎土作用。

按犁壁的结构形式可分为整体式、组合式和栅条式，如图 2-6 所示。整体式犁壁由低碳钢冲压制成并经渗碳等热处理。它具有结构简单、安装方便等优点。组合式犁壁是将易磨损的胫刃和胸部磨损后，将其拆下单独更换，以降低使用成本。栅条式犁壁制成栅条状，以减少犁壁与土壤的接触，使犁壁容易脱土，并可降低犁的工作阻力。适于在稻田或粘重土壤里耕作。

犁壁的翼部（后部）可加装延长板（图 2-4），用来保证耕深增大时的翻土性能。在正常耕作中，延长板应与犁壁的下边线平行，深耕时可根据翻土情况进行调整。为防止犁柱挂草，可在犁壁的上部加装挡草板。犁壁的背面还可安装撑杆，增强犁壁的刚度。

犁体曲面的形状直接影响耕地质量。根据设计参数及设计方法的不同，可将犁体曲面分为翻垡型、窄垡型及通用型三种，如图 2-7 所示。

翻垡型以翻垡为主，覆盖性能较好，有一定碎土能力，适于北方旱耕及耕翻熟地。窄垡型适于水田耕作，特点是土垡沿犁体曲面上窜到一定高度，在自重和曲面作用下，垡条断裂，顺序翻到犁沟内，架空性能好。适于耕翻需要架空晒垡的粘重土壤。通用型又称滚窄结合型，是结合前两种曲面的特点设计的，土垡在犁体曲面上先窄后翻，窄翻结合，适用于水田翻耕。

(3) 犁侧板 又叫犁床，安装在犁托的侧面上，它用来支持犁体，工作时紧贴沟壁并平衡犁体工作时产生的侧向力，使犁稳定地工作。翻垡型犁体的犁侧板多由扁钢制成，如图 2-8 所示。窄垡型犁体多采用锻造或铸造的刀形侧板，因在水田耕作时，沟墙的承压力很小，采用刀形犁侧板，可使刀刃插入沟底，一方面平衡侧压力，同时也增加了犁工作时的稳定性。犁侧板末端与沟底接触的部位叫犁踵，该处在工作中最易磨损，尤其是翻垡型多铧犁最后一个犁体

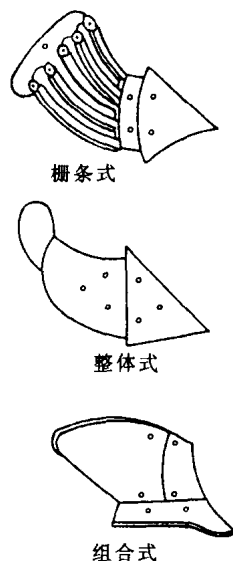


图 2-6 犁壁的结构

承受的侧压力最大，因此其犁侧板也比前面几个犁的长些。

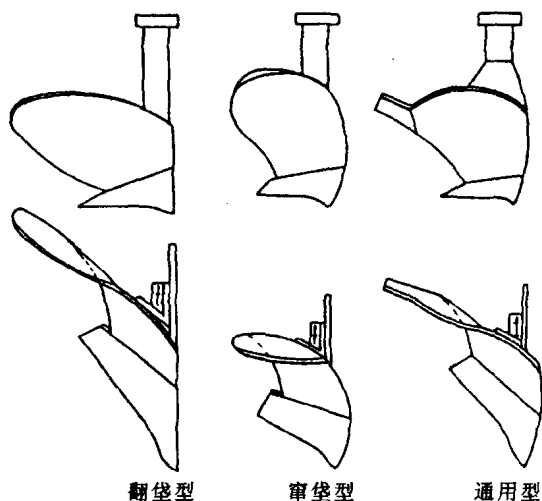


图 2-7 犁体曲面形式

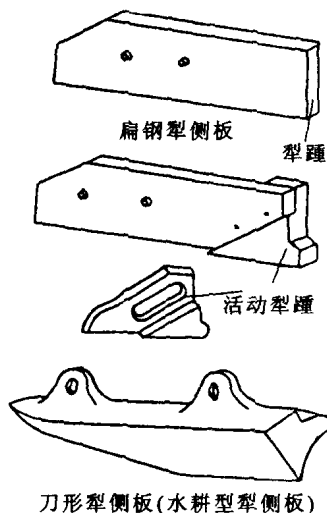


图 2-8 犁侧板形式

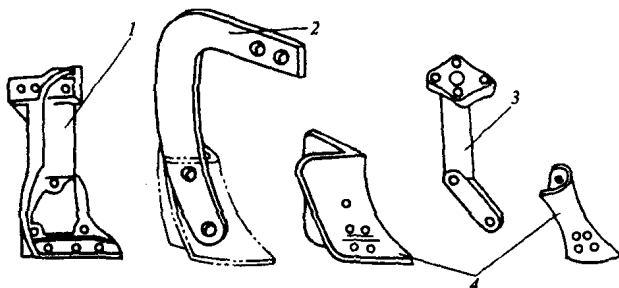


图 2-9 犁托和犁柱

1—高犁柱；2—弯犁柱；3—直犁柱；4—犁托

(4) 犁托和犁柱 犁托是犁铧、犁壁和犁侧板的连接和支承件。其曲面部分应与犁铧、犁壁的背面密切贴合，以增强犁体曲面的刚度和强度。犁柱使犁体和机架连接，并将牵引动力通过机架传给犁体，带动犁体工作。

犁托和犁柱制成一体的称为高犁柱，也可分开制造，用直犁柱或弯犁柱与机架相连。高犁柱多用铸钢或球墨铸铁制造。犁托可采用钢板冲压或铸造方法制成。弯犁柱多用扁钢锻打制成，如图 2-9 所示。

2. 小前犁和覆草器

(1) 小前犁 小前犁安装于主犁体前上方，其作用是在主犁体前，先将土垡表面长有残茬并容易外露的一角切出并翻转，主犁体耕起的土垡再将其掩埋，以改善覆盖性能。小前犁的类型有铧式、切角式和圆盘式三种，如图 2-10 所示。

铧式小前犁形状与主犁相似，由犁铧、犁壁和犁柱组成，用以将土垡切去一个矩形角。

切角式小前犁呈勾形，一般与圆犁刀装在一起，随犁刀入土将土垡切去一个三角形的角。

圆盘式小前犁为一球面圆盘，凹面朝前，并与前进方向有一偏角。犁体工作时，圆盘在前先将土垡切去一个呈弧形的角。