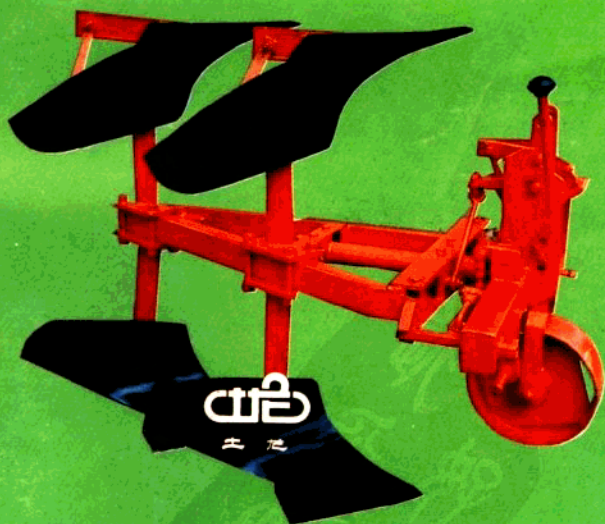


全国统编农机成人教育教材

小四轮拖拉机

配套农具

农业部农业机械化管理司 编



机械工业出版社

前 言

为了适应各地加强对小四轮拖拉机驾驶员进行农田作业技术培训的需要，我司组织编写了《小四轮拖拉机配套农具》教材。全书共分耕整地机械、种植机械、田间管理机械、收获机械、运输机械、加工机械和其它机械七个部分，分别介绍了各种农机具的构造、工作原理、使用保养、维护调整及常见故障的排除等方面的知识和操作技能。本书文字通俗易懂，图文并茂，注意理论联系实际。在每章后都附有复习思考题，便于拖拉机驾驶员加深理解和掌握使用技术。

在本书编写过程中，得到了中国农业机械学会、中国农业机械化科学研究院、河北省农业厅以及辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、陕西等省农机局的大力支持和帮助，在此表示感谢。

由于编写水平有限，书中难免有错误之处，敬请广大读者指正。

农业部农业机械化管理局

一九九〇年十二月

其中类别代号,采用由数字表示的分类号和由字母表示的组别号组成。分类号即将农机具统一划分为 10 类,各分

类号所代表的机具类别见下表。组别号是以产品基本名称的汉语拼音文字第一个字母表示。如犁用 (L)、播种机用 (B)、收割机用 (G) 等等。

农业机械分类号表

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、清选和烘干机械	5	其他机械	(0)

注：属于其他机械类的农机具在编制型号时不标出“(0)”

在现代农业生产中，拖拉机是重要的动力来源，而与拖拉机配套的农具是直接完成各项作业的工具，拖拉机和各种农具配合起来才能完成各种农田作业，农具运用的好坏，直接影响到各种作业的质量。因此作为一名拖拉机驾驶员，不仅要学会驾驶拖拉机，还必须学会正确使用各种农机具。

本教材的学习内容和基本要求是，了解各种农机具的构造、工作原理、使用调整方法及与小四轮拖拉机的配套联接方法，了解其常出现的故障及排除方法，以及农机具的保养方法。注意理论密切联系实际，培养驾驶员在实际操作时遇到各种问题时的分析应变能力和解决问题的能力。

鉴于我国地域辽阔，各地区农业自然条件差别很大，农机具又有许多不同的作业特点，因此在学习时应注意因地制宜、因时制宜，不能将所学的知识生搬硬套，而应事先彻底了解工作对象、地区和季节以及环境条件等，并对之加以分析研究，找出规律，不断通过试验和实践来提高对各种农机具的使用维护水平。

编写人员：董进武、陆望平、赵 耀、
艾武兴、王新起、郭玉林、
张铁军、戴振平、姚 栋、
柴秀琴、李任科、行学敏、
刘菊梅、肖兴宇、刘 良、
李海棠、牟广英、刘瑞雯

终 审：杨永才

目 录

前言

绪言

第一章 耕整地机械	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 犁	(3)
第三节 旋耕机	(25)
第四节 圆盘耙	(31)
第五节 镇压器	(36)
第六节 破茬机	(39)
附 录 部分配套耕整地机械简介	(44)
第二章 种植机械	(49)
第一节 概述	(49)
第二节 播种机的一般构造和工作原理	(51)
第三节 几种谷物播种机	(71)
第四节 其它作物播种机	(83)
附 录 部分配套种植机械简介	(98)
第三章 田间管理机械	(100)
第一节 概述	(100)
第二节 中耕机械	(101)
第三节 中耕施肥机	(114)
第四节 喷雾机	(119)
附 录 部分配套田间管理机械简介	(134)

第四章 收获机械	(137)
第一节 概述	(137)
第二节 割晒机	(139)
第三节 块茎收获机	(158)
第四节 脱粒机	(163)
第五节 其它收获机械	(180)
附 录 部分配套收获机械简介	(189)
第五章 运输机械	(194)
第一节 7C 系列农用挂车	(194)
第二节 挂车的使用与维护	(218)
附 录 部分配套运输机械简介	(228)
第六章 加工机械	(231)
第一节 概述	(231)
第二节 碾米机	(232)
第三节 磨粉机	(244)
第四节 粉碎机	(256)
附 录 部分配套加工机械简介	(271)
第七章 其它机械	(275)
第一节 概述	(275)
第二节 地膜覆盖机	(276)
第三节 铡草机	(288)
第四节 筑埂机	(293)
第五节 离心泵	(298)
附 录 部分配套其它机械简介	(309)

第一章 耕整地机械

第一节 概述

一、土壤耕作的目的

为了使农作物茁壮地发育生长，并能获得高产稳产，就要对土壤进行耕作。土壤耕作包括耕地和整地两个方面。耕地是耕翻土层，疏松土壤，改善土壤结构，使水分和空气能进入土壤孔隙，并把地面上的肥料、杂草、残茬埋入地下，恢复土壤肥力，消灭病虫害。整地是把耕翻后地面不平、土垡间存在较大空隙，不宜立即进行播种的土壤，在播种前进行耙、压、耨等作业，以达到进一步破碎土块、平整地面，为农作物准备上松下实的苗床，保证播种深度均匀一致，出苗整齐，并有效地保持土壤水分，增强作物抗旱能力，为作物后期生长打下良好的基础。

在过去，土壤耕作都是依靠畜力和人力来进行的，不仅生产效率低，劳动强度大，而且耕作质量差，不能达到耕作的农业技术要求。现在，随着农业机械化事业的不断发展，农田实现了土壤耕作机械化，它不仅能减轻劳动强度，大大地提高劳动生产率，保证适时播种，而且耕翻深透严密，整地平坦细实，提高了耕作质量，增强了抗御自然灾害的能力，对实现机械化科学种田，促进农业大幅度增产，起到十分重要的作用。

二、土壤耕作的农业技术要求

土壤耕作质量的好坏，对农作物的收成影响很大。因此，我们应在机械作业中严格按照农业技术要求，努力提高

耕作质量。

1. 耕地的农业技术要求

(1) 耕翻适时 根据农时节气，适时耕翻，不误农时，要求在土壤湿度适宜的情况下及时耕翻。如果土壤过湿，易形成堡条，很难松碎；而土壤太干，则碎土差，坷垃大。在土壤过湿或过干的情况下耕地，都会增加工作阻力，降低机械作业效率。

(2) 深度适宜 应随土壤、作物、地区、动力、肥源、气候和季节等不同，适当选择合理的耕深。耕作层一般在16~20厘米之间。对初改机耕地区的耕层要浅些，一般为10~15厘米。常年机耕地区的耕深较深，秋耕冬耕宜深，而春耕夏耕又宜浅。耕深要求均匀一致，沟底应平整。

(3) 翻堡良好 犁耕作业还需兼顾碎土性能，耕后应无立堡或回堡现象，土壤应疏松破碎，利于蓄水保肥。对于水稻地秋耕后，要求有良好的断条性能，通常以每米断条数目或堡条的平均长度来表示。由于铧式犁的碎土质量往往难于满足苗床要求，一般说来，耕后还需进行整地作业。

(4) 地面平整 垅沟要少，不漏耕、不重耕，地头整齐，不能有深沟或宽垅。

(5) 覆盖严密 良好的翻堡覆盖性能是铧式犁的主要作业指标之一，要求耕后地面杂草、肥料、残茬应能埋入土壤底层，覆盖严密。对于水田旱耕，要求耕后的土堡架空透气，便于晒堡，以利恢复和提高土壤肥力。

机械耕地作业要做到“时、深、透、平、碎、严”六字标准，以符合上述各项农业技术要求。

2. 整地的农业技术要求

旱田整地作业的主要目的在于进一步破碎土块，压实整

平地表，消除土块间的过大空隙，减少水分蒸发，以利保墒，为种子发芽生长打下良好基础。水田整地的目的则要求土壤松、碎、软、平，便于插秧和灌水。

旱地与水田整地作业的农业技术要求差别很大，应分别情况区别对待，基本的要求是：

(1) 耕深耙透，深度应均匀一致，无漏耙地，以消除暗坷垃。一般旱地耙深为 10~20 厘米，水田为 10~15 厘米。

(2) 地面平整，碎土良好。耙透耙碎堡片和草层，耙后表土平整、细碎、松软，但又需有适当的紧密度，因此，有些地区还需进行镇压作业，以减少土壤水分蒸发，增强抗旱保墒能力。

(3) 整好的苗床要求做到上暄下实，以利于作物幼苗扎根生长。

机械整地必须做到“时、深、透、碎、平、实”六字标准，以实现上述各项农业技术要求。

三、耕整地机械的种类

耕整地机械为耕地机械与整地机械的总称。耕地机械是用于耕地作业的机械，包括各种铧式犁、圆盘犁、旋耕机等。整地机械是用于耕地后，播种前整地的机械。包括各种耙、镇压器、平地机械及开沟作畦机械等。

第二节 犁

我国地域辽阔，自然条件复杂，在耕作方面，不同地区有不同的要求，特别是水田和旱田，在耕作的农业技术要求方面差异很大。铧式犁的种类很多，可按配套动力、用途和挂接方式分类。

按配套动力分类：畜力犁——以牛、马等畜力为牵引动力的犁；手扶拖拉机犁——与手扶拖拉机配套的犁；机力犁——与拖拉机配套的犁。

按用途分类：通用犁——用于熟地、熟荒地和水田、旱田的耕作，小四轮拖拉机配套的铧式犁一般为该种类型。特种犁——用于开荒、森林、果园和沼泽灌木地的耕作。

按挂接方式分类：直接挂接犁——主要和手扶拖拉机配套；牵引犁——主要与履带拖拉机和大马力四轮拖拉机配套；悬挂犁——主要与中小型拖拉机配套；半悬挂犁——主要与大马力拖拉机配套。

一、悬挂单向犁的构造



图 1-1 两铧犁外形图

小四轮拖拉机普遍装有液压悬挂装置和机械悬挂装置，

因而与小四轮配套的两铧犁绝大多数是悬挂犁。犁通过悬挂架和悬挂轴上的三个挂接点和拖拉机悬挂机构的上、下拉杆末端球铰连接，这种挂接方式称为“三点悬挂”。悬挂犁的特点：一是结构简单，重量轻，制造成本低；二是机动灵活，转弯半径小，生产效率高，在小地块和水田中使用比较方便；三是在运输状态时，犁的重量完全转移到拖拉机上，提高了机组的纵向稳定性。

悬挂犁由犁体、犁架、限深轮和悬挂架组成(图 1—1)。

1. 犁体

犁体是铧式犁的主要工作部件，由犁铧、犁托、犁柱、犁侧板和犁壁撑杆等零部件组成(图 1—2)。它的作用是翻转和破碎土垡，覆盖杂草、残茬和肥料。

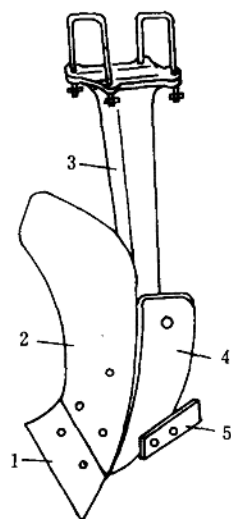


图 1-2 犁体

1—犁铧 2—犁壁 3—犁柱
4—犁托 5—犁侧板

(1) 犁铧(又叫犁铲、犁尖) 它的作用是切开土垡，并将土垡抬升到犁壁。犁铧是犁上最易磨损的零件。主要型式有梯形铧和凿形铧两种(图 1-3a. b)。梯形犁铧的铧刃平直，适用于砂质土壤，在干硬粘重的土地上工作，则入土性能差。这种犁铧在小四轮拖拉机配套犁上应用较多。凿形犁铧有外伸的凿尖，凿尖向下弯曲约 10 毫米，并偏向未耕地 5~10 毫米，入土性能比梯形犁铧好，适用于干硬粘重的土壤。

犁铧的背面有一加厚部分，用以增加犁铧外伸部分的强

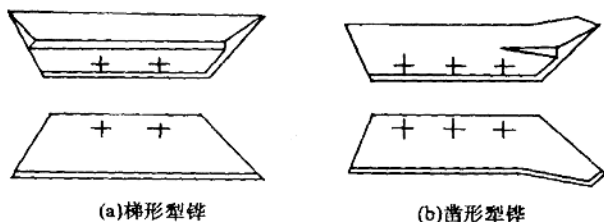


图 1-3 犁铧

度。犁铧用这加厚部分做为材料储备，当犁铧磨损后还可以锻伸，使犁铧恢复原尺寸，延长使用寿命。为了节约钢材，许多地方采用铸铁犁铧，铸铁犁铧生产成本低，耐磨性能好，适用于砂质土壤。缺点是比较脆弱，不耐冲击，工作时落犁不宜太快，以免折断。

犁铧采用上磨刃（图 1—4），铧刃角为 $22^\circ \sim 35^\circ$ ，铧刃厚度为 0.5~1 毫米。当铧尖磨光，铧刃磨钝，犁的入土性能就减弱，耕地的阻力会显著增加。根据试验，犁在正常工作状态，犁铧所受的阻力约占犁体总阻力的 50% 左右。但是，铧刃磨钝，阻力便相应增加，一般铧刃厚度每增加 1 毫米，犁的工作阻力约增加 10%。铧刃磨损后，在

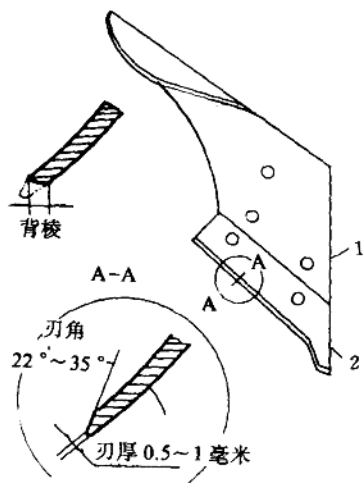


图 1-4 铧刃与背棱

1—犁壁部分犁铧刃

2—犁尖部分犁铧刃

刃口处出现背棱，使犁的入土性能减弱，遇到坚硬板结的土壤，犁体就会上抬。若在软硬不一致的土地上耕作，会出现忽深忽浅的现象。因此，在耕地作业中，要注意检查犁铧的磨损情况，铧刃厚度超过 3 毫米时应磨刃，以减小工作阻力、降低燃油消耗，保证耕地质量。当犁铧的宽度被磨损到犁托的下缘与沟底土壤接触时，应更换犁铧。

(2) 犁壁（又叫犁镜、翻土板） 犁壁的作用是碎土和翻土。犁壁的前缘与犁铧的左缘构成犁铧刃，起垂直切土的作用。犁壁与犁铧共同构成犁体的工作曲面，土垡沿此曲面弧形上升，被曲面挤压破碎并翻转。因此，耕地质量的好坏与犁体曲面的形状有很大关系。为了说明问题，我们可在犁

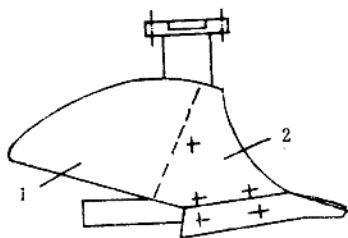


图 1-5 犁胸与犁翼

1—犁翼 2—犁胸

体曲面的中部画一条斜线（图 1-5 中虚线），在斜线右面的部分叫犁胸，主要起碎土的作用，犁胸越陡，对土垡的挤压作用越大，碎土性能就越好。在斜线左面的部分叫犁翼，主要起翻土的作用，犁翼越扭曲，翻土性能越好。一个好的犁体工作曲面应能适应当地的土壤条件，满足翻土好、碎土好、工作阻力小等要求。

根据不同土质和作业要求，设计了滚垡型、通用型、窄垡型等三种犁体曲面（图 1-6）。



图 1-6 犁体工作面

滚堡犁体曲面以翻转土堡为主，如图 1—7 所示，矩形断面的土堡首先在犁胸作用下绕 D 点向右侧滚动和挤压，接着又在犁翼作用下绕 C 点翻转，直至靠接在前趟耕翻的土堡上为止。在翻转土堡的过程中，还有碎土作用，所以滚堡型犁体曲面具有较好的翻土覆盖性能，也具有一定的碎土能力。

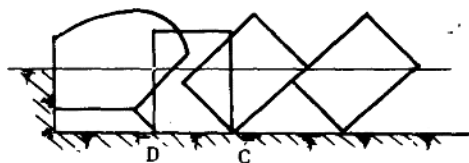


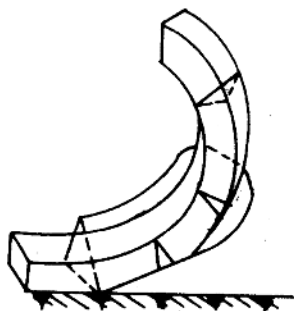
图 1—7 滚堡型曲面工作示意图

窄堡型犁体曲面是我国传统步犁的犁体工作面。它的工作特点是使土堡沿曲面向上窜起，窜到一定高度后土堡在自重和曲面的作用下，折裂断条，前扑扣堡，翻到右侧的犁沟内，在此过程中也有碎土作用（图 1-8）。当土质较粘重而且湿度较大时，断裂扣翻后的土堡互相架空，有利于晒堡。当耕深适宜，土堡的宽度与高度比值在 $0.75 \sim 1$ 的范

围内，窄垡型犁体曲面可以获得较好的翻土覆盖效果。

通用型犁体曲面综合了滚垡型和窄垡型犁体的特点，耕作时土垡运动是窄、滚相结合，所以翻土和碎土性能都较好，工作阻力较小。

为了减小摩擦阻力，延长使用寿命，要求犁壁工作面光滑耐磨。犁壁最易磨损



的部位是靠近犁铧的胫线 图 1-8 窄垡型曲面工作示意图处，往往会磨出缺口，甚至磨透犁胸，使犁柱外露，这时，就不允许继续使用，应予以修理或换新。有的工厂将犁壁靠近犁胫线的部分单独制造，构成组合式犁壁，便于换修，还可节省钢材，降低作业成本。

(3) 犁侧板（犁床） 犁侧板位于犁体的左侧下方，是犁体的后端支承。工作时，犁侧板紧贴在沟墙上，利用沟墙对它的支承力来平衡土垡作用在犁体上的侧向力，使犁体稳定地工作。

多铧犁中最后一个犁体的犁侧板平衡侧压力的作用最大，磨损也最重。因此这种犁体的犁侧板较长，并在它的后端装一个高低位置可调节的犁踵。工作一段时间后，可根据磨损情况，松开固定螺栓，将犁踵沿其安装斜孔向下调节，恢复犁侧板的作用。犁侧板要保持平直，其全长弯曲量应不大于 3 毫米。当犁侧板末端的厚度磨损 4 毫米、高度磨损 10 毫米时，应翻转使用或换新。

(4) 犁托和犁柱 犁托用螺栓连接在犁柱的下端，它又用沉头方颈螺钉将犁铧、犁壁、犁侧板连接为一体，保持三者的相对位置。有的犁柱和犁托是构成一体的，成为整体式犁柱（图 1-9）。犁柱上端与犁梁的连接有两种形式：一种是犁柱上端与犁梁的配合面为 90° 的拐角形，用直螺柱与“U”形螺栓固定，犁体在犁梁上的位置由犁梁上的螺栓孔确定，这种方法安装比较方便；

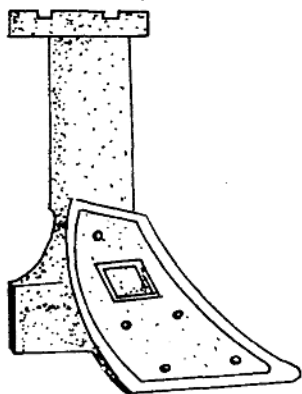


图 1-9 整体式犁柱

另一种是犁柱上端与犁梁的配合面为一“U”形线槽，用两个“U”形螺栓固定，犁体在犁梁上的位置需要根据一定的尺寸要求进行安装。LXT12-2-20 型悬挂二铧犁的犁体与犁梁连接形式属于这一种。

2. 犁架

犁架是犁的基础部分，用来安装犁体、悬挂架、限深轮等部件。它传递动力，带动犁体工作。因此犁架应具有足够的强度和刚度，以免翘曲变形。为了减轻重量，简化结构，小四轮悬挂犁多采用矩形薄壁钢管焊接的三角形犁架。犁架可分为平面犁架和弯犁架。弯犁架的纵梁末端下弯成钩形与犁柱成为一个整体。平面犁架可分为螺栓组合式和焊接式两种。小型犁上多采用焊接式。焊接式犁架中有梯形架、三角形架。一般是用矩形管或槽钢焊成。

3. 限深轮