

农业机械使用与维修丛书

耕整地机械的 使用与维修

夏晓东 主编



江苏科学技术出版社

《农业机械使用与维修丛书》编委会

主 任：杨德水

副 主 任：孟繁琪 彭卓敏 孙广能

委 员：（按姓氏笔划为序）

方部玲 吴 萍 李显旺 陈 新

袁钊和 夏晓东 鲁植雄

主 编：彭卓敏

本书主编：夏晓东

参编人员：（按姓氏笔划为序）

吴崇友 金诚谦 胡良龙

前 言

中华人民共和国建国已届五十周年。当年毛泽东主席曾提出“农业的根本出路在于机械化”的响亮口号，几代人以“实现农业机械化”作为改变我国农村贫穷落后面貌的奋斗目标而努力追求。改革开放二十年来，农业机械化在农村经济发展、农业增产和农民增加收入中发挥着越来越重要的作用，更多的农民尝到了农业机械化的甜头。国家新近出台的《中国21世纪议程农业行动计划》中，农业机械已被作为未来我国农业可持续发展的重要基础予以支持。新世纪的中国农业机械化发展目标远大，前景广阔。

为了满足全国广大农村农机手、修理工和农民对耕整地机械使用与维修参考书的迫切要求，笔者编著了本书奉献给广大读者。作为一本科技普及读物，本书力求文字通俗、图文并茂，具有初中以上文化程度的读者易懂能用。内容主要以华东地区常用的农田耕整机具为典型，重点介绍其构造、使用、维护保养及故障诊断和排除。对一些近年出现的，具有发展前景的新机具、新设施在原理方面也作适当介绍。

本书第一、二、四、五、六章由夏晓东、胡良龙编写，第三章由吴崇友、金诚谦编写。由于笔者水平有限，编写时间仓促，书中不当之处，欢迎广大读者批评指正。

夏晓东

1999年于农业部南京农业机械化研究所

目 录

第一章 概述.....	1
第二章 铧式犁.....	5
第一节 种类与构造.....	5
第二节 铧式犁的使用	17
第三节 铧式犁的保养和维修	32
第三章 圆盘犁	37
第一节 种类与结构	37
第二节 圆盘犁的使用	44
第三节 圆盘犁的维修与保养	49
第四章 旋耕机及旋耕联合作业机	52
第一节 种类与构造	52
第二节 旋耕机及旋耕联合作业机的使用	65
第三节 旋耕机及旋耕联合作业机的维修	78
第五章 耙	91
第一节 种类与构造	91
第二节 耙的使用.....	102
第三节 耙的维修.....	108
第六章 微型耕作机.....	110
第一节 种类与构造.....	110
第二节 微型耕作机的使用.....	114
第三节 微型耕作机的维护保养.....	126
附录 物理量单位换算表.....	129

第一章 概 述

耕整地机械包括耕地机械和整地机械两大部分。

耕地是农业耕作中最基本的作业。其主要目的是通过土垡翻转,将失去结构的表层土壤连同地表杂草、残茬、虫卵、草籽、绿肥或厩肥等一起埋到沟底,起到松碎土壤,改善土壤结构,消灭杂草和病虫害,提高土壤肥力的作用,为作物生长创造良好的土壤条件。在干旱和土壤流失严重的地区,以不翻转土垡的深松作业进行耕地,使地表保留残茬覆盖,土壤保持水分,减少土壤流失和风蚀,这是一种保护性的少耕、免耕方法。

整地作业包括耙地、平地和镇压。其目的是对耕后土壤作进一步的加工,使表层土壤细碎疏松,地表平整,为播种和移栽作业准备良好条件。

我国耕整地机具有悠久的历史。据传在神农时代人类已开始经营农业,在烧荒和雨后用耜、耒翻耕土地下种。夏商至西周人们将入土较易的耒与入土困难、覆土较易的耜合并而成“耒耜”,耕作方法上出现二三人一组用耒耜翻地,通过协作提高劳动效率,渐渐演变为人力拉犁耕田的工作方式。到了春秋时期已由休闲耕作制过渡到连年种植制,由人拉犁耕进步到牛拉犁耕,劳动生产率因此大大提高。到战国时期牛耕作逐渐推广。由于发明了铸铁技术,铁制农具日渐增多,出现了铁犁铧和犁壁。汉代改进了犁的结构,出现了最简单的整地碎土工具“耨”(地植),耕整地技术由深耕熟耨发展到和土保墒。唐代创制了曲辕犁,能轻便地调节耕深、耕宽和回头转弯,并出

现了铁齿人字耙、耩、陆轴等整地农具,在我国南方已形成了一整套耕、耙、耖的精耕细作方法。到了宋、元时期耖的结构更加完善,并创制了秧板。这些古代创造的优良耕整地机具沿用至今。在经历了千百年的畜力犁耙阶段之后,随着近代钢铁工业和机械动力的出现,发展了机械化耕整地机具。新中国成立五十年来,我国耕整地机械的技术发展大致上经历了仿制、改进、开发新产品、发展系列产品和更新换代产品等阶段。

目前耕地常用的机具有铧式犁、旋耕机、旋耕联合作业机、耩耙犁、圆盘犁、深松犁等。铧式犁是历史最悠久,曾经是数量最多,应用最为广泛的耕地机械,它具有良好的翻垡覆盖性能,耕后植被不露头,回立垡少,为其他机具所不及。圆盘式平地合墒器与铧式犁配套形成联合作业机具,平整墒沟,破碎土块,在适耕条件下一次行程可完成耕地、耙地、合墒等作业,使耕地达到播种要求。旋耕机碎土率高,可减少耕后整地工作量,但覆盖性能和耕深受到一定限制,主要用于水田耕作。在旱耕中,旋耕机用于盐碱地浅层耕作,抑制盐分上升;在新垦地用于灭茬除草,牧区草地再生等作业也有良好效果。旋耕联合作业机以旋耕机为主体,附加灭茬、深松、开沟、起垄、施肥、播种、铺膜、镇压等工作部件,一次行程可完成多项工序。耩耙犁把犁耕和旋耕两种作业的特点结合起来,一次行程可完成耕、整地作业,充分发挥了机具的效能。圆盘犁能切碎干硬土壤,切断草根和小树根,但碎土、翻土和覆盖性能均不如铧式犁,仅限用于生荒地和干硬土壤,在我国较少使用。我国在 20 世纪 90 年代初开发的驱动圆盘犁集驱动式和圆盘式耕作机具的优点于一体,它对土壤的破碎主要基于拉伸撕裂作用,因而比铧式犁作业效率高,能耗低,目前正在我国水田和旱地耕作中推广使用。北方旱作农业区正逐步推广使用的深松少耕

机具,包括凿形深松铲和全方位深松机。

旱耕地区特别是黏重土壤,耕后多使用圆盘耙或缺口耙耙地,有的用圆盘耙作业后再用钉齿耙。圆盘耙还能进行收获后的浅耕灭茬、保墒和松土除草等作业。钉齿耙可在耕后单独使用,有时与铧式犁组合进行复式作业,也能用于幼苗期的疏苗除草。用弹齿耙在石砾地和牧草地进行松土作业,碰到石砾弹齿不易损坏。网状耙由于耙齿用弹簧钢丝弯制而成,每个耙齿之间相互铰接,因而对地面适应性强,用于早春除草,播种时覆土及作物苗期除草等作业。钢丝滚子耙可与幅宽相近的犁组串联作业,在湿度适宜的沙壤土和轻质壤土上碎土能力强。近年来,由拖拉机动力输出轴驱动的各种动力耙日益增多,在土壤条件恶劣、湿度过大或过小的黏重土壤上使用,可取得良好的碎耕效果。如动力滚齿耙,其钉齿按螺旋线交错排列在由动力驱动的水平横轴上,可将上层土壤击碎并拌和均匀。此外还有动力往复耙、动力转齿耙等。松软土壤则可用镇压器压实表土,以利于保土保墒。

水田地区在耕后使用各种类型带轧滚和耢板的水田耙,使土壤松碎起浆,覆盖绿肥,田面平坦,有利于进行水稻移栽或直播作业。在连作晚稻的原浆田中,也可以耙代耕。田面平整度要求较高时,耙后再使用耢耢平地机。水田驱动耙是我国于20世纪80年代研制开发的水田整地机械,由拖拉机动力输出轴驱动,主要工作部件是齿板形耙滚和耢板,用于旋转切削破碎土块和耢平表层土壤。它与一般牵引型水田耙相比,具有碎土和起浆性能好,工作效率高,节省油耗,适应性强,宽幅整平作用大等优点,近十年在我国逐步推广使用。

综观国内外耕整地机械的技术发展趋势,可归纳为以下几点:

(1) 在旱作农业区推广免少耕保护耕作法,以深松和浅旋耕或耙耱作业代替铧式犁的连年耕翻,节约能耗,蓄水保墒,避免土壤水蚀风蚀,改善农业生态环境,实现可持续发展。

(2) 发展联合作业机具,机组下田一次行程完成多项作业工序,大幅度提高生产效率,节约机具初置成本、油耗和用工量,减少拖拉机对土壤的反复碾压。

(3) 由拖拉机动力输出轴驱动的耕整地机械因比牵引型具有一系列优点而发展成为主流产品。

(4) 适应农业规模经营需要,发展与大功率拖拉机配套的宽幅、高速、高功效耕整地机具。

(5) 适应新农艺和特殊农艺需要,发展秸秆根茬还田、化肥深施、虚实并存耕作、果园耕作、蔬菜地深耕等新型耕整地机具。

(6) 机电仪一体化,微电子和电脑技术甚至卫星通讯技术用于拖拉机作业机组的自动监测、显示和控制。

用户在选购耕整地机械产品时应注意:

(1) 不以价格贵贱作为选择商品的惟一依据,重在选择信誉度高、质量达标的正宗品牌产品和配件,识别假冒伪劣产品,避免上当受骗甚至危及人身安全。

(2) 依据国家法律法规保护自己的合法权益。若所购产品不能正常使用,应向销售商和生产厂要求修理、更换或退货。

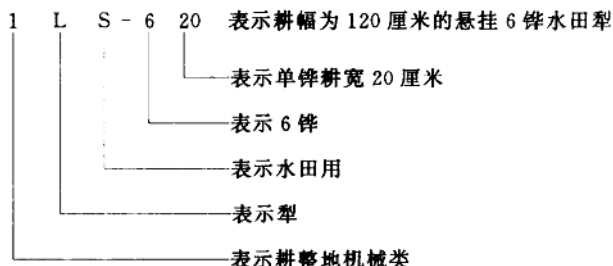
第二章 铧式犁

铧式犁曾是应用最广的耕地机械。用铧式犁耕地可改善土壤结构,翻盖残茬、杂草、绿肥或厩肥,有利于消灭杂草、病虫害和恢复土壤肥力。

第一节 种类与构造

铧式犁的类型按与拖拉机的连接形式可分为牵引式、悬挂式、半悬挂式。按用途和结构可分为水田犁、深耕犁、耕耙犁、双向犁、栅条犁、菱形犁等。

铧式犁的型号意义,举例表示如下:



应用最广的悬挂式铧式犁由犁体、犁架、悬挂架和限深轮(用在分置式液压系统的悬挂机构上)等部分组成。犁体是铧式犁的主要工作部件,其工作面起着在垂直和水平方向切开土壤并进行翻土、碎土的作用。根据耕作要求及土壤情况还可在主

犁体前安装圆犁刀、小型或前犁等附件。犁架用来支持犁体,并把牵引动力传给犁体,以保证犁体正常耕作。悬挂架用来将整台犁悬挂到拖拉机的悬挂机构上,由液压系统控制犁的升降。对装有力调节操纵机构的拖拉机(如神牛-25、奔野-250、长春-400、上海-50、江苏-50型等),除控制犁的升降外,还可调节犁的耕深,犁上不需要安装限深轮。对没有力调节操纵机构的拖拉机(如铁牛-55C型、东方红-802型等),只能控制犁的升降,因此需要在犁上安装限深轮来调节犁的耕深。

一、犁体

犁体由犁铲、犁壁、犁侧板、犁托和犁柱等组成(图2-1)。

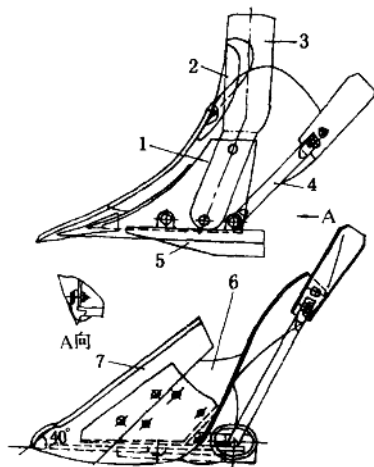


图 2-1 犁体

1. 犁托 2. 挡草板 3. 犁柱 4. 犁壁撑杆
5. 刀形犁侧板 6. 犁壁 7. 犁铲

犁铲和犁壁构成犁体的工作曲面，犁的切土、翻土和碎土都由工作面来完成；犁侧板用来支持犁体并承受犁体工作时所产生的侧压力；犁托是一个连接件，用来固定犁铲、犁壁和犁侧板，以保持三者的相对位置不变；犁柱也是一个连接件，其下端固定在犁托上，上端与犁架相连。根据犁体工作面的翻垡情况又可将犁体分为翻垡型、滚垡型和窜垡型。

1. 犁铲（犁铧、犁尖）

犁铲的主要作用是入土和切土，然后扛起切下的土垡导向犁壁。犁铲的形状可分为梯形和三角形两类（图 2-2），由

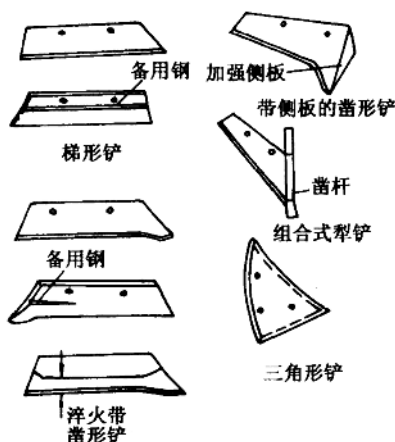


图 2-2 犁铲

于梯形犁铲铲尖易磨损，在黏重土壤中入土性能也较差，现在工厂生产的犁铲，将梯形犁铲铲尖加工成凿形，以提高其耐磨性。凿形犁铲具有外伸的铲尖，铲尖向下弯曲约 10 毫米，并略偏向未耕地 5 毫米~10 毫米，因此入土能力较梯形犁铲好，适于耕

黏重土壤。凿形铲可焊有加强侧板也可制成组合式的,即将犁铲的铲尖和铲的其他部分分开制造,铲尖是一根可伸缩的凿杆,当铲尖磨损后,将凿杆伸出重新固定,这样可以延长犁铲的使用期限。有的梯形铲和凿形铲的背面,有加厚的备用钢材,供犁铲磨损后锻伸时使用。

2. 犁壁(犁镜)

犁壁位于犁铲的后方,与犁铲共同构成犁体的工作曲面。犁壁起着翻土和碎土的作用,耕地质量的好坏与犁壁曲面的形状有很大关系。犁壁曲面形状很多,归纳起来可分为翻垡型、滚垡型及窜垡型(图 2-3)。翻垡型犁壁曲面以翻转土垡为主,覆盖性能较好,有一定的碎土能力,适于耕翻绿肥田;窜

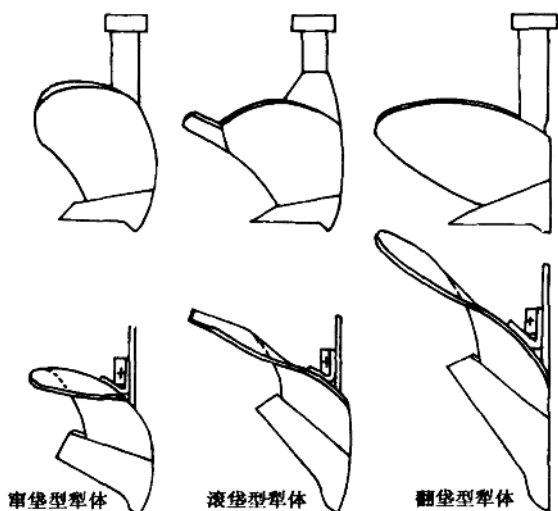


图 2-3 各种犁体曲面

堡型犁壁曲面,是我国水田犁耕所使用的一种传统的工作曲面,它的特点是使土堡沿曲面升起窜到一定高度,然后使堡条断裂,顺序地翻到田里,因此土堡的断条架空性能较好,适用于耕翻需要架空晒堡的田块;滚堡型犁壁曲面是结合前两种曲面的特点设计的一种犁体工作面,它既有一定的翻堡性能,又有一定的断条架空性能,适用于水田干耕和水耕。翻堡犁按照犁壁曲面扭曲的程度,分为圆筒型、熟地型(通用型)、半螺旋型及螺旋型(图 2-4)。在南方水田地区熟地型和半螺旋型

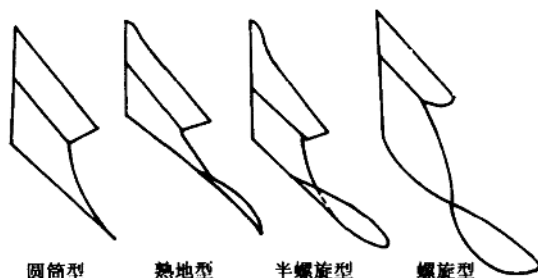


图 2-4 翻堡型犁壁曲面

用得较多,前者适用于一般熟地,碎土能力较好,翻土覆盖性能较半螺旋型差,而半螺旋型的碎土性能又不如熟地型。在实际耕作中,应根据地区土质情况及耕作要求选用。

通常将表面光滑无缝的犁壁,叫做全面式或整体式犁壁(图 2-5)。对翻堡犁来说,由于犁脰曲线部分容易磨损,也可将犁壁分两块制造,以便更换,这种形式的犁壁叫做组合式。双向犁的犁壁是对称式。在耕黏重土壤时,全面式犁壁不容易脱土,而栅条式犁壁,可以减少犁壁与土壤的接触,使犁壁容易脱土,同时还可减轻犁的工作阻力。有些栅条犁的犁壁是可调节式的,改变犁壁调节板的位置,就可改变犁的翻土和碎土性能。

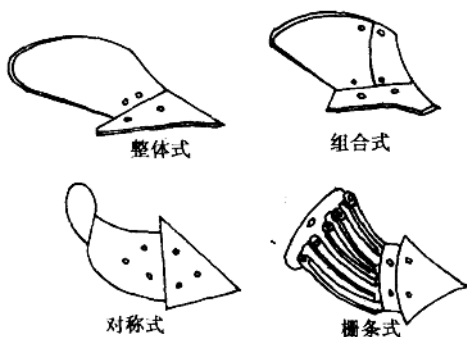


图 2-5 不同形式的犁壁

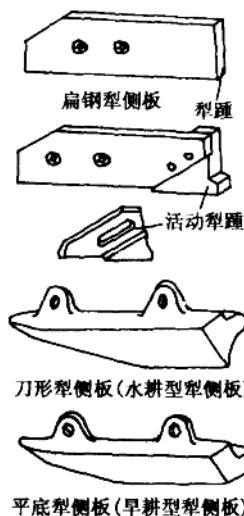


图 2-6 犁侧板

犁壁的后部可加装延长板,以保证耕深增大时的翻土性能。一般情况下,延长板与犁壁的下边线平行,深耕时可根据需要进行调整。为了保证犁壁的刚度,还可在犁壁背面安装撑杆。

3. 犁侧板(犁床)

犁侧板(图 2-6)位于犁壁的背面犁铲的后方,用来支持犁体,并平衡犁体工作时产生的侧压力,使犁能稳定地工作。同时由于犁侧板对沟墙的挤压,还可防止沟墙崩落。翻垡犁的犁侧板多由扁钢制成,窄垡犁多采用锻造或铸造的刀形犁侧板。在水田带水耕作时,沟墙的承受力很小,采用刀形犁侧

板,可使刀刃在耕作时插入沟底,一方面平衡侧压力,同时也增加了犁工作时的稳定性。犁侧板的末端与沟底的接触处叫犁踵,犁踵在工作时最容易磨损,尤其是翻垡多铧犁最后一个犁体承受的侧压力最大,因此最后一个犁体的犁侧板要较前几铧的犁侧板长些(刀形犁侧板前后犁都一样长),且犁踵做成活动可调节的,以便根据磨损情况进行调节或更换。在耕地时,由于犁耕阻力过大需要拆去1个~2个犁体时,应将最后一个犁体移到前面,或将最后面犁体带有活动犁踵的犁侧板换到前面犁体上,始终保持最后一个犁体的犁侧板比前面几铧的犁侧板长,以保证犁耕作时的稳定性。

4. 犁托和犁柱

犁托(图2-7)是连接件,犁铲、犁壁和犁侧板都是用埋头螺钉固定在犁托上的。犁柱用来连接犁体与犁架,并将动力由犁架传给犁体,带动犁体工作。犁托和犁柱可以制成一体,这种形式的犁托也叫高犁柱。高犁柱可用螺钉直接与犁架相连。

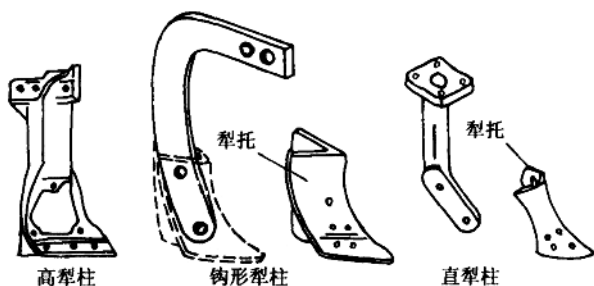


图2-7 犁托和犁柱

在耕绿肥田时,为了防止犁柱挂草,可在犁柱上部犁壁的前面加装挡草板。

二、犁架

犁架用来装配犁体、悬挂架及限深轮等部件,并传递动力带动犁体工作,因此犁架应有足够的强度和刚度防止变形。犁架如果变形,犁体间的相对位置发生改变会影响耕地质量。悬挂犁多采用平架(图 2-8),主梁用来安装犁体,副梁用来安装悬挂架及限深轮等部件。

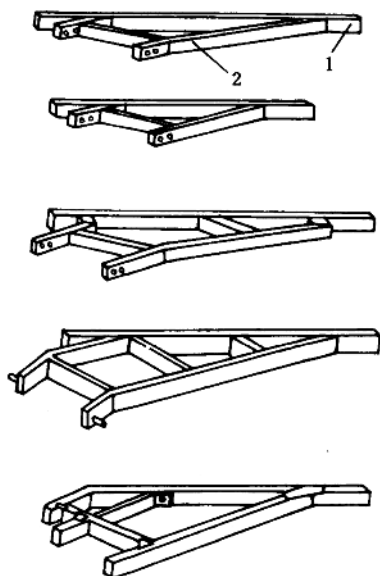


图 2-8 犁架

1. 主梁 2. 副梁

三、悬挂架

国产轮式拖拉机都采用三点悬挂机构,因此犁的悬挂架也有三个悬挂点。悬挂架上部由两根用扁钢制成的支板和一根斜撑杆组成(图 2-9),支板的上端有挂接孔,用来和拖拉

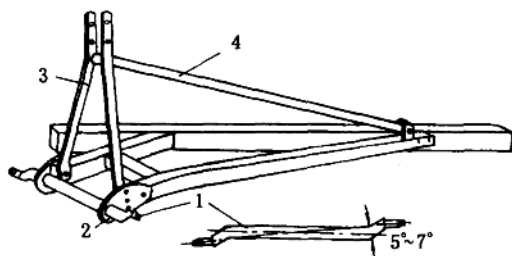


图 2-9 悬挂架

1. 悬挂轴 2. 牵引板 3. 支板 4. 斜撑杆

机的上拉杆相连,支板用螺钉固定在犁架纵梁前端。支板的下面安装着悬挂轴(也叫牵引轴,曲拐轴),悬挂轴通过固定在纵梁上的牵引板与犁架相连(有的悬挂轴是用 U 形螺钉固定),拖拉机的两根下拉杆便套在悬挂轴的前端。为了使悬挂犁能适应不同型号拖拉机悬挂机构,并适应不同土质的耕作要求,有些悬挂犁除上挂接点有 1 个~3 个供调节用的孔外,还在牵引板上钻有不同位置的孔,用来调节悬挂轴的高度。

悬挂轴在耕地时需要调整,目的是改变悬挂犁在水平面内犁与沟壁的偏角位置,以平衡偏牵引时所产生的偏转力矩,同时调平犁架(轮式拖拉机耕地时,除开墒外,右轮都走在耕沟里,需要调整;链轨拖拉机耕地时,左右侧链轨都走在未耕