



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目

农业机械

构造与维护



NONGYE JIXIE
GOUZAO YU WEIHU

李绪兰◎主编



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

农业机械构造与维护 / 李绪兰主编. —银川:
宁夏人民出版社, 2014.5
ISBN 978-7-227-05771-0

I. ①农… II. ①李… III. ①农业机械—构造 ②农业机械—机械维修 IV. ①S22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 093098 号

农业机械构造与维护

李绪兰 主编

责任编辑 姚小云
封面设计 玖 月
责任印制 李宗妮

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民出版社

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)
网 址 <http://www.yrpubm.com>
网上书店 <http://www.hh-book.com>
电子信箱 renminshe@yrpubm.com
邮购电话 0951-5052103
经 销 全国新华书店
印刷装订 宁夏精捷彩色印务有限公司
印刷委托书号 (宁)0014942

开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 17
字 数 350 千字
印 数 2000 册
版 次 2014 年 5 月第 1 版
印 次 2014 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-227-05771-0/S·342

定 价 17.60 元

版权所有 侵权必究

前 言

2012年6月,宁夏农业学校获教育部、财政部、人社部三部委批复立项建设国家中等职业教育改革发展示范学校。两年来,作为宁夏回族自治区中等农业职业学校,学校紧紧把握机遇,秉承、光大“尚农、诚朴、强技”的校训和“德育为本学做人,技能为用会做事”的育人理念,全校上下凝心聚力,以农业职业人之执着、诚朴的精神,凝练办学特色,在政、行、企的大力支持下,在两年的建设期内顺利完成各项建设任务,取得了丰硕成果,极大地提升了学校的办学实力和水平。

这套校本教材和实训指导的出版,既是学校示范校人才培养模式和课程体系改革的成果之一,又是学校多年来对农业职业技能人才培养和课程体系改革实践的承载与积淀,也是校企在专业与需求、课程与职业标准、教学与生产“三对接”实践的体现。

成果付梓之日,适逢十八届三中全会以来国家部署加快发展现代职业教育和《自治区党委、人民政府关于加快发展现代职业教育的意见》的出台之时。职业教育的改革发展迎来新的机遇,这对我们培养现代农业职业技能人才的使命和责任提出了新要求,赋予了新内涵。

本套书为自治区级中等农业职业学校改革发展成果,创新探索因素固存,错误疏漏之处难免,敬请读者批评指正,以促提升。

编委会
2014年3月

目 录

绪 论	1
第一章 耕整地机械	4
第一节 概述	4
第二节 铧式犁	5
第三节 犁的使用	27
第四节 旋耕机	33
第五节 深松机具	37
第六节 圆盘耙	41
第七节 其他整地机械	47
第八节 地膜覆盖机械	52
第二章 播种与栽植机械	59
第一节 概述	59
第二节 谷物条播机	61
第三节 中耕作物播种机	70
第四节 其他类型播种机	79
第五节 播种机的正确使用	86
第六节 水稻栽植机械	91
第三章 中耕机械	100
第一节 概述	100
第二节 中耕机的工作部件	101
第三节 中耕机的仿形机构	105
第四节 悬挂式垄作七铧犁Ⅲ型	107
第四章 排灌机械	112
第一节 概述	112
第二节 农用水泵	116

第三节	水泵的性能	123
第四节	水泵的选型与配套	128
第五节	水泵的安装与使用	131
第六节	喷、滴灌的喷头与滴头	133
第五章	植保机械	139
第一节	概述	139
第二节	喷雾机	140
第三节	弥雾喷粉机	149
第四节	植保机械的使用	152
第六章	谷物收获机械	156
第一节	概述	156
第二节	收割台	161
第三节	拨禾装置	165
第四节	切割装置	171
第五节	割台输送装置	176
第六节	中间输送装置	179
第七节	脱粒装置	182
第八节	分离装置	190
第九节	清选装置	192
第十节	脱谷部分输送装置	198
第十一节	其他装置	199
第十二节	收获机的使用	202
第七章	农副产品加工机械	210
第一节	概述	210
第二节	稻谷加工机械	211
第三节	磨粉机	221
第四节	粉碎机	226
第五节	榨油机	232
实验实习指导		242
主要参考资料		265
后记		267



绪 论

农业机械即农业生产中所使用的机械，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，而农业机械课程和教材所用农业机械的概念为狭义农业机械概念，即只包括作业机械和与动力制成整体的联合作业机，不包括单独的动力机械。

一、农业机械的作用、特点和种类

（一）农业机械的作用

农业机械化是农业现代化的一个重要组成部分，随着农业现代化的发展，农业机械在农业生产中将发挥越来越重要的作用。

1. 在生产中使用农业机械，能够保证作业质量、满足农业技术要求、不误农时、提高抗御自然灾害的能力，保证农业的增产和丰收。
2. 在生产中使用农业机械，可以大大提高劳动生产率，从而可从农田作业中解放出更多的劳动力从事其他产业，促进农业的综合经营和全面发展。
3. 在生产中使用农业机械，可以大大改善劳动条件，减轻劳动强度，从而把农民从笨重的体力劳动中解放出来。

（二）农业机械的特点

1. 农业机械的物理力学性能复杂，工作对象多为有生命的，因此农业机械必须有良好的工作性能，能适应各种工作对象，满足各项作业的农业技术要求。
2. 由于农业生产的作业环节和条件差异较大，使农业机械具有多样性和地区性。
3. 农业生产季节性很强，这就要求农业机械必须工作可靠，有较高的生产率。
4. 农业机械工作环境和条件较差，因而农业机械应具有较高的强度和刚度，有较好的耐磨、防腐、抗震等性能。
5. 农业机械的使用者，科技水平、文化素质较低，因而其使用、维护应尽可能简



单方便。

6. 农业机械面广量大，农机产品必须经济实用，并尽量提高综合利用程度。

(三) 农业机械的种类

农业机械应用面广，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六大类。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》（JB/T 8574—1997）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

类别代号是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，用阿拉伯数字表示，分别代表十类不同的机具，见下表。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”表示犁、“B”表示播种机、“G”表示收割机等。

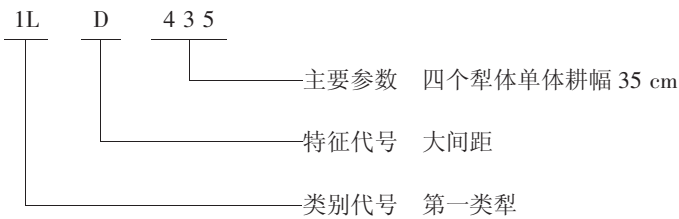
2. 特征代号

特征代号用产品特征的汉语拼音中一个主要字母表示，如“Q”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. 主要参数

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（单位：cm）、播种机用播种行数表示、收割机用割幅表示（单位：m）等。

例：重型四铧犁（1LD435）



农业机具分类号

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、清选和烘干机械	5	其他机械	[0]

二、我国农业机械的发展概况

我国的农业生产已有数千年的历史，劳动人民在生产中发明创造了多种生产工具，有的结构已相当完善，在当时处于领先地位，但在以后漫长的封建社会，农业生产工具发展缓慢，长期处于落后状态。

新中国成立后，我国农机事业开始得到迅速发展。20 世纪 50 年代，国家在推广人、畜力改良农具的同时，兴办了国营农场和拖拉机站，从苏联和东欧国家引进了一批拖拉机和配套农具，建设了一批农机企业，创办了各类农机院校，建立了各级农机科研机构和农机试验鉴定机构，为我国农业机械化发展准备了基本条件。60 年代，我国农机工业有了较大发展，农机产品从仿制发展到自行设计制造。70 年代，我国农机产品的研制，已具有相当的规模和水平，不仅生产出各种大、中型拖拉机和配套机具，而且发展了一些适合我国实际需要的新品种，有的已形成系列。

20 世纪 80 年代以来，由于农村经济体制的改变和农村经济的发展，农民自购自用的小型农机具得到迅速发展，有的还出口国外。与此同时，随着改革开放的逐步深入，也引进了一些国外农机新技术和新机型，研制了一些新产品，使我国农机产品的水平有了新的提高。

目前，我国农用动力和农业机械的保有量虽然有了很大增长，但小型农机具占有比重较大，农机具配套率较低，田间作业机械化程度不高，今后有待发展和提高。

三、国内、外农业机械发展趋向

农用拖拉机向大功率、四轮驱动发展，农机具也向宽幅、高速、大型化发展。

发展联合作业机和多用农机具，提高生产率和机具利用率。

进一步提高农机产品的系列化、标准化、通用化程度。

不断将液压、电子、红外线、计算机等先进技术，应用于农业机械的操纵、控制、调节和监测，逐步趋于自动化。

农机和农艺进一步结合，互相促进，加速农业机械化的进程。

第一章 耕整地机械

第一节 概 述

一、土壤耕作的目的

耕地是作物栽培的基础，耕地质量好坏对作物收成有显著影响。耕地的目的在于耕翻土层，疏松土壤，改善土壤结构，使水分和空气能进入土壤孔隙，并覆盖杂草、残茬，将肥料、农药等混合于土壤内，以恢复和提高土壤肥力，消灭病虫草害。

用铧式犁耕地后，由于土垡间存在较大空隙，土块较大，耕作层不稳定，地表也不够平整，不能满足播种或栽植的要求，还需要进行整地作业，以进一步破碎土块，压实表土，平整地表，混合肥料、除草剂等，为播种、插秧及作物生长创造良好的土壤条件。

二、土壤耕作的农业技术要求

（一）耕地的农业技术要求

1. 根据农时节气和土壤湿度，适时耕翻。
2. 耕深适当，深度一致。
3. 土壤松碎，地表平整。
4. 翻垡良好，杂草和残茬覆盖严密。耕翻水田，应使垡片相互架空，以利晒垡。
5. 不漏耕、不重耕，耕后地表平整。

（二）整地的农业技术要求

1. 作业及时，以利保墒。
2. 深度适宜，均匀一致。



3. 表土松碎，下层密实。
4. 地表平整，少重不漏。
5. 水田整地还要求碎土起浆好，能覆盖绿肥和杂草，搅混土壤和肥料。

三、耕整地机械的种类

耕地机械与整地机械统称为耕整地机械。

（一）耕地机械的种类

耕地机械的种类很多，按工作原理不同分为铧式犁、圆盘犁、旋耕机和深松机等。其中以铧式犁应用最广。

铧式犁有良好的翻土覆盖性能和一定的碎土能力，耕地质量较好，但阻力较大，是最主要的耕地机械。

圆盘犁的翻土、碎土性能不如铧式犁，但它能切碎干硬土块、切断草根和作物茬子，多用于生荒地和干硬土壤的耕翻。

旋耕机碎土能力强，但覆盖性能差，旋耕深度一般较浅。它实质上是一种耕整地兼用机械，在我国南北方均有广泛使用。

深松机作业时，只松土而不翻土。深松过程能破坏长期耕翻所形成的坚硬犁底层，改善土壤结构，是一项重要的增产技术。

（二）整地机械的种类

整地机械包括各种耙（圆盘耙、钉齿耙、弹齿耙、水田耙等）、镇压器、平地机械及开沟作畦机械等。

第二节 铧式犁

一、铧式犁的类型和特点

（一）不同挂接方式的铧式犁的类型和特点

1. 牵引犁

牵引犁主要由犁体、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（图 1-1）。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撑。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。

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。



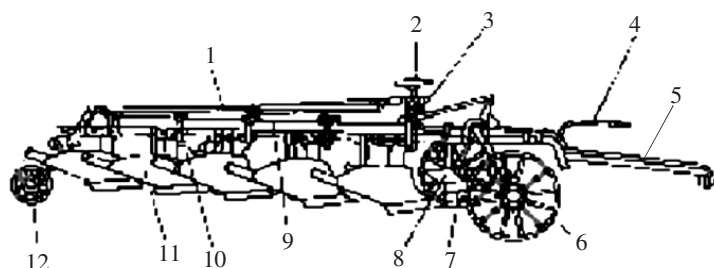


图 1-1 牵引犁

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

2. 悬挂犁

悬挂犁主要由犁架、犁体、悬挂架和悬挂轴等组成（图 1-2）。

根据耕作要求和土壤情况，在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，用来保持停放稳定，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。

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的上、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。

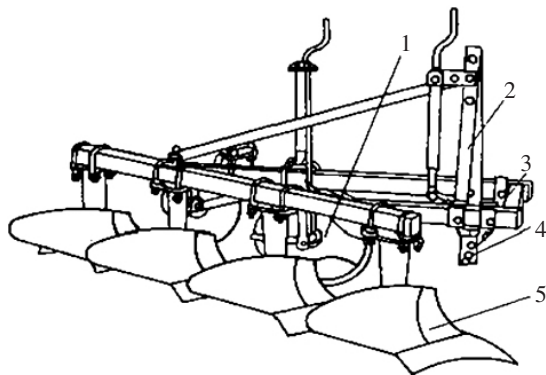


图 1-2 悬挂犁

悬挂犁具有结构简单、重量小、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

半悬挂犁是介于牵引犁和悬挂犁之间的一种宽幅多铧犁，其构造如图 1-3 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，深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。

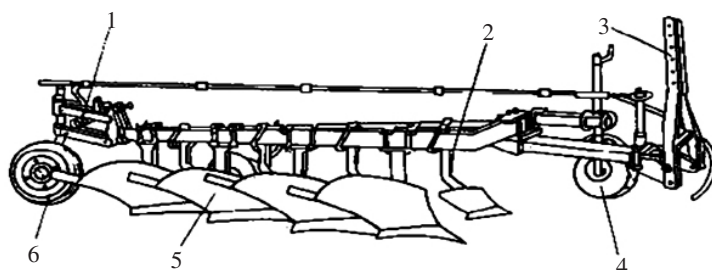


图 1-3 半悬挂犁

1. 液压油缸;2. 机架;3. 悬挂架;4. 地轮;5. 犁体;6. 限深尾轮

(二) 不同用途的铧式犁类型和特点

1. 北方旱地系列犁

旱地犁的犁体幅宽较大, 适应的比阻也较大。常用的犁体有 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, 其基本参数见表 1-1。

名 称	型 号	犁体幅宽 (cm)	设计耕深 (cm)	适应耕深 (cm)	犁体纵 间间距 (mm)	犁架高度 (mm)	质量 (kg)	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	配套拖拉机 额定牵引力 (kW)
1L 系列 (普通型) $L/b=2$	1L-325	25	20	12~22	500	540	191	1715×1150×1170	8~10
	1L-425	25	20	12~22	500	540	232	2225×1185×1185	12~14
	1L-525	25	20	12~22	500	540	280	2720×1500×1185	8~14
	1L-230	30	24	18~26	600	550	197	1440×1220×1185	8~10
	1L-330	30	24	18~26	600	550	240	2020×1210×1200	12~14
	1L-430	30	24	18~26	600	550	300	2615×1500×1200	14
	1L-530	30	24	18~26	600	550/580	525	3220×1710×1570	30
	1L-435	35	27	20~30	700	580	500	2900×1710×1570	30
	1L-530	30	24	18~26	600	550/580	840	5525×2155×1445	30
1LD 系列 (大间距) $L/b=2.29$	1LD-435	35	27	20~30	800	600	560	3530×1950×1610	30
	1LDP-335	35	27	20~30	800	600	—	—	30
	1LDB-435	35	27	20~30	800	600	920	5110×2200×1275	30
	1LDB-535	35	27	20~30	800	600	1020	—	30
	1LDJ-435	35	27	20~30	800	600	1134	5810×2100×1115	30
	1LDJS-435J	35	27	20~30	800	600	1014	5810×2100×1060	30
	1LDS-330	30	40	30~42	700	750	400	2420×1910×1670	30
	1LDS-330S	30	40	30~42	700	600	400	2212×1855×1696	30
1LL 系列 (小间距) $L/b=1.33$	1LL-430	30	24	—	400	600	—	2055×1517×1248	14
	1LL-530	30	24	—	400	600	—	2450×1715×1545	30

注: 型号含义 1——耕耘整地机械; L——犁; B——半悬挂; D——大间距; P——耕耙犁; J——牵引犁; S——深耕犁; L——菱形犁。

2. 南方水田系列犁

水田犁一般采用窄幅多铧的形式。由于水耕比阻较小, 机体可做得较轻便, 一般也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, 其基本参数见表 1-2。

表 1-2 水田铧式犁系列主要机型

名 称	型 号	犁体幅宽 (cm)	设计耕深 (cm)	适应耕深 (cm)	犁体纵向间距 (mm)	犁架高度 (mm)	质量 (kg)	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	配套拖拉机 额定牵引力 (kW)
悬挂水田 三铧型	1LS-320	20	16	12~18	400	500	112	1360×860×1380	5
	1LS-320F	20	16	12~18	400	500	117	1435×870×1381	5
悬挂水田 四铧型	1LS-420	20	16	12~18	400	500	146	1875×1075×1400	8
	1LS-425	25	20	14~22	500	500	180	2250×1330×1385	10~12
	1LSGQ-425	25	20	14~22	500	550	221	2218×1330×1385	10~12
悬挂水田 五铧型	1LS-520	20	16	12~18	400	500	189	2260×1290×1385	10
	1LS-525	25	20	14~22	500	500	227	1672×1568×1358	12
悬挂水田 六铧型	1LS-625	25	20	14~22	500	500	285	3125×1835×1442	20
	1LSQ-625	25	20	14~22	500	550	375	3200×1770×1440	25
	1LS-620S	20	16	12~18	400	500	230	2714×1500×1346	12
	1LS-620C	20	16	12~18	400	500	230	2674×1388×1358	12
悬挂水田 七铧型	1LS-725	25	25	14~22	500	500	315	3610×2005×1445	25

注：型号含义：1——耕耘整地机械；L——犁；S——水田型；G——高犁柱变型；Q——犁架加强型。
后三位数字：第一个数字为犁体数，第二、第三个数字为单体幅宽（单位：cm）。S——碎土型；
F——翻土型；C——蹿垡型；数字后无字母的为通用型。

二、铧式犁的构造与工作原理

（一）铧式犁的构造

1. 犁体

犁体是铧式犁的主要工作部件，工作时按一定的宽度和深度切起土垡，并将其破碎和翻转。犁体由犁铧、犁壁、犁侧板、犁托和犁柱等组成（图 1-4）。有的犁体上装有延长板，以增强翻土效果。南方水田犁上装有滑草板，防止杂草、绿肥等缠在犁柱上（图 1-5）。犁铧和犁壁的表面组成犁体工作曲面，犁铧首末两端和犁侧板的末端构成犁体的三个支承点。犁铧和犁壁前侧方的边缘称为胫刃，是犁体工作时切出侧面沟墙的垂直切土刃。胫刃线一般为曲线，有的犁也采用一外凸曲线，对沟墙起挤压作用，以利于沟墙稳定。

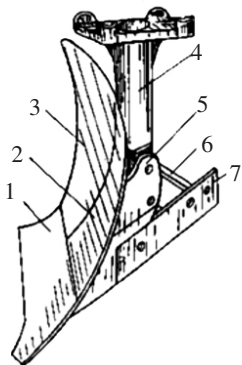


图 1-4 铧式犁系列犁体之一

1. 犁铧；2. 前犁壁；3. 后犁壁；4. 犁柱；
5. 犁托；6. 撑杆；7. 犁侧板

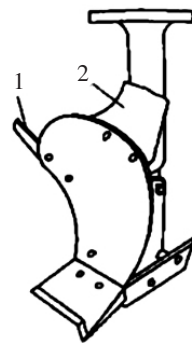


图 1-5 南方铧式犁系列犁体之一

1. 延长板；2. 滑草板



(1) 犁铧。犁铧又称犁铲，其作用是切入土壤，切开和抬起土垡，并将其送往犁壁。常用的有凿形、梯形和三角形三种类型(图 1-6)。

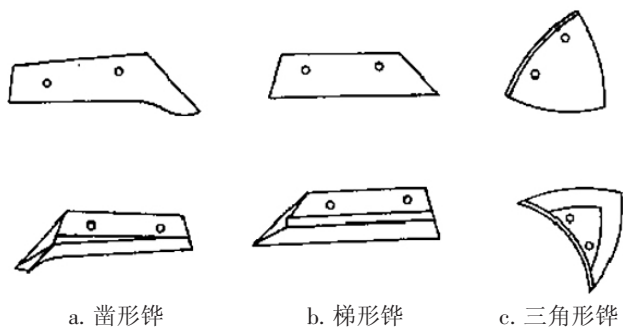


图 1-6 常用犁铧类型

凿形犁铧由铧尖、铧刃、铧面、铧翼等部分组成。铧尖呈凿形，可向下插入沟底 10~14 mm，有的还向未耕地偏出 5~10 mm，

因而有较强的入土能力和较好的工作稳定性，可用于较黏重土壤。铧刃的后端是铧翼，是犁体着地点之一，从此点向犁侧板做垂线，其距离即为单铧犁幅宽。凿形铧背面有加厚部分，作为磨损后锻延的贮备。凿形铧强度较高，使用寿命较长，但结构较复杂。

梯形犁铧外形呈梯形，铧刃为一直线，与凿形铧相比，结构简单，易于制造，但入土性能较差，铧尖易磨损，适用于沙壤土和比较疏松的熟地。

三角形犁铧呈三角形，两面有刃，入土性能好，但沟底不平，是我国畜力犁的最常用形式。

犁铧的工作阻力约占犁总牵引阻力的 30%~50%，刃口磨钝后，入土能力减弱，耕深稳定性下降，耕作阻力急剧增加，因此使用中要求铧刃保持锋利，新铧刃口厚度为 0.5~1 mm，磨损后应及时修整。

犁铧材料一般采用坚硬、耐磨，具有高强度和韧性的钢材，如 65 锰钢或 65 稀土硅锰钢，刃口部分须经热处理。

(2) 犁壁。犁壁与犁铧一起构成犁体工作曲面，将犁铧送来的土垡加以破碎和翻转。犁壁的前部称为犁胸，后部称为犁翼。犁胸部分主要起碎土作用，犁翼部分主要起翻土作用。

犁壁的结构形式主要有整体式、组合式和栅条式三种(图 1-7)。整体式犁壁表面光滑，结构简单，安装方便，是常用的一种犁壁。组合式犁壁由前犁壁和后犁壁两部分组成，工作中胫刃和前犁壁磨损较快，可单独更换。栅条式犁壁减少了土壤和犁壁的接触表面，有利于脱土和降低阻力，但制造比较复杂。

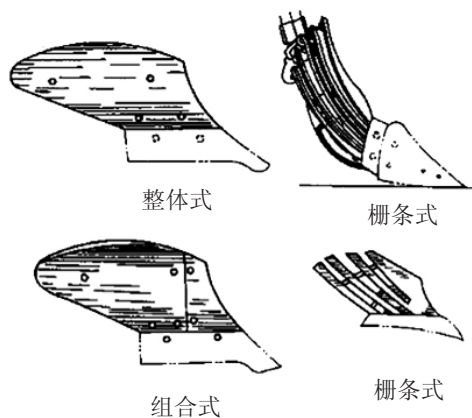


图 1-7 犁壁类型

犁壁一般是由钢板冲压而成：我国多采用 5 mm 厚的 65 锰钢或 B2 低碳钢经热处理

或渗碳处理制造,有的犁壁用三层夹心钢板制造,中间为低碳钢软层,外层为高碳钢或合金钢硬层,既坚硬耐磨又不易折断。

(3) 犁侧板。犁侧板是犁体的侧向支承面,主要承受犁体工作中的侧压力,保证犁体工作中的横向稳定性。犁侧板最常用的形式是平板形(图1-8a),断面常为矩形,也有倒T形和L形等。多铧犁最后一个犁体的侧板较长,以增强平衡侧压力的能力,且末端常装有位置可调的犁踵,下端磨损后可做补偿调整(图1-8b)。由于水田耕作时,沟墙的承压能力很小,故水田犁多采用刀形犁侧板(图1-8c),刀刃在耕作时插入沟底,得到足够的土壤反作用力来平衡侧压力。

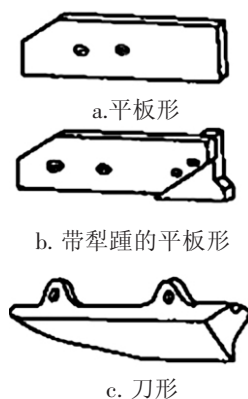


图1-8 犁侧板

犁侧板要求耐磨、强度高,一般采用锰钢或中碳钢经热处理制成,犁踵用白口铸铁或灰口铸铁制造。

(4) 犁托和犁柱。犁托是一连接支撑件,把犁铧、犁壁、犁侧板、犁柱组成犁体总成。犁托常用钢板冲压而成,也有的用铸钢或球铁铸成。

犁柱连接犁坪和犁架,是犁的传力构件,有整体犁柱、直犁柱和弯犁柱三种(图1-9)。整体犁柱是将犁托和犁柱制成一个整体,犁铧、犁壁、侧板等可直接安装于犁柱下端。整体犁柱和直犁柱通常做成空心管状,一般用球铁或铸铁制成,弯犁柱一般用扁钢或型钢锻压而成。

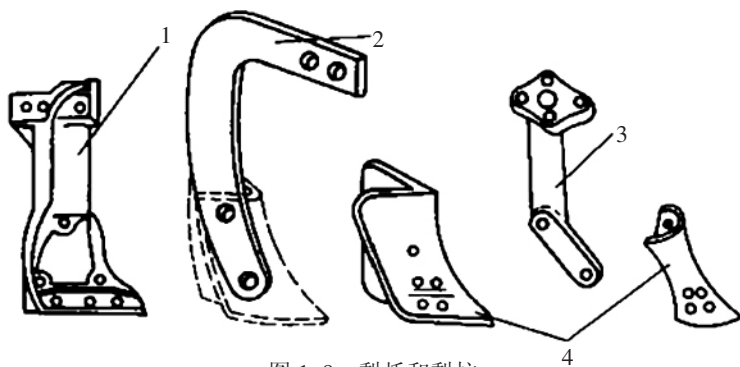


图1-9 犁托和犁柱

1. 整体犁托;2. 弯犁柱;3. 直犁柱;4. 犁托

2. 小前犁和覆草器

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(图1-10)。

(1) 铧式小前犁。铧式小前犁的形状与主犁体相似,由犁铧、犁壁和犁柱组成,用以将土垡切去一个呈矩形的角。

② 切角式小前犁。切角式小前犁形状呈勾形，一般与圆犁刀装在一起，随犁刀入土将土垡切去一个呈三角形的角。

③ 圆盘式小前犁。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。

④ 覆草器。为了使犁的结构更为紧凑，增大相邻犁体之间的通过间隙，有些犁体取消了小前犁，而在犁体顶部安装覆草板或覆草圆盘（图 1-10）。工作时，覆草板或覆草圆盘将犁体铧刃一侧的带草表土先行扣翻，起到了与小前犁相似的作用。这种覆草器构造最简单，但性能较差。

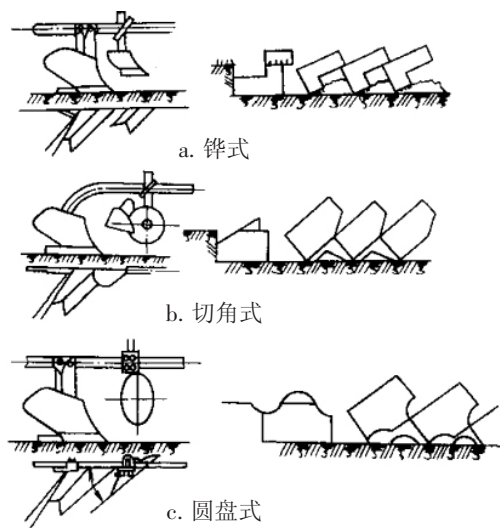


图 1-10 小前犁

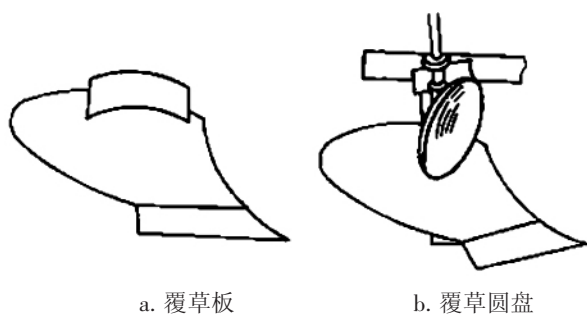


图 1-11 覆草器

3. 犁刀

犁刀安装在主犁体前方，其作用是沿垂直方向切出整齐的沟墙，以减少主犁体的阻力和减轻铧刃部分的磨损，并有切断杂草残茬，改善覆盖质量的作用。

犁刀有直犁刀和圆犁刀两种形式（图 1-12、图 1-13）。直犁刀结构简单，坚固耐用，但工作阻力较大。圆犁刀工作时，滚动切土，阻力较小，且不易缠草，在机力犁上得到普遍应用。圆犁刀有普通刀盘、波纹刀盘和缺口刀盘三种形式。普通刀盘结构简单，容易入土，且便于磨锐修复，应用广泛。波纹刀盘和缺口刀盘切草能力强，适用于黏重、多草的土壤。

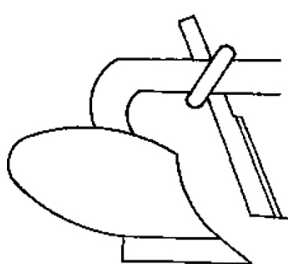


图 1-12 直犁刀

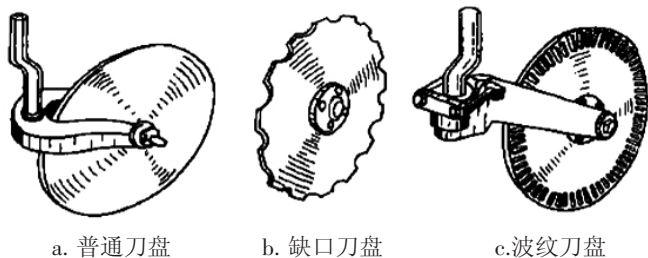


图 1-13 圆犁刀

4. 犁架

犁架是犁的基础部件，用来安装工作部件和其他辅助部件，并传递动力，因此犁架应有足够的强度。

犁架的结构形式很多（图 1-14）。平面组合犁架结构复杂笨重，仅在老式牵引犁上应用。系列犁大都采用梯形或三角形整体犁架，结构简单，犁梁多用矩形管钢焊接而成，重量轻，抗弯性能好，但犁架焊接技术要求高，变形后修复困难。独梁犁架结构最简单，在一根主梁上可安装不同幅宽的犁体。有些多铧犁还可以通过改变斜梁的角度来自动或半自动调节犁的工作幅宽。

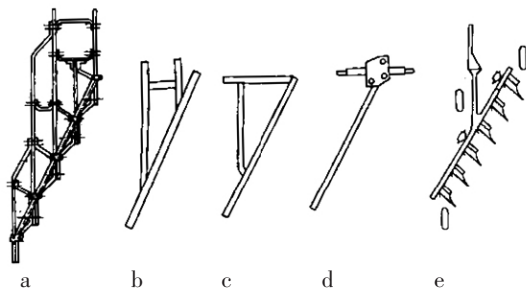


图 1-14 犁架
a. 平面组合犁架 b. 梯形整体犁架
c. 三角形 d. 独梁架（悬挂式） e. 独梁架（牵引式）

5. 牵引和悬挂装置

① 牵引装置。牵引犁犁架前端装有牵引装置，用来实现犁和拖拉机的挂接。它主要由主拉杆、斜拉杆、横拉杆、牵引钩及安全装置等组成（图 1-15）。

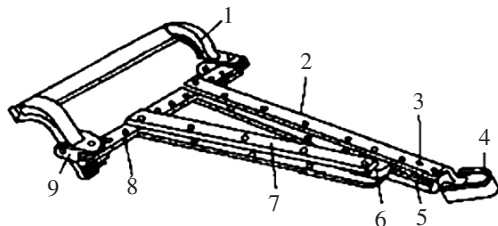


图 1-15 牵引装置
1. 犁架；2. 主拉杆；3. 安全销；4. 牵引钩；5. 连接板；
6. 联块；7. 斜拉杆；8. 横拉杆；9. 挂环

横拉杆通过左右两个挂环与犁架相连，挂环在犁架上的位置上、下可调节。主拉杆在横拉杆上的位置左、右可调节，并保持垂直关系，前端通过安全装置与牵引钩相连。

② 悬挂装置。悬挂犁通过悬挂装置与拖拉机液压悬挂机构相连，实现犁和拖拉机的挂接。悬挂装置一般由悬挂架和悬挂轴组成（图 1-16、图 1-17）。

