

畜牧饲养机械概述

畜牧业是农业的一个重要组成部分,在国民经济中占有重要的地位。改革开放以来,国家大力帮助和扶持少数民族地区、贫困地区畜牧业的发展,保护和合理利用草原,改善畜牧业生产条件。国家还采取措施,加强畜牧基础设施建设,鼓励和扶持农牧民发展规模化养殖,推进畜牧产业化经营,提高畜牧业综合生产能力,发展优质、高效、生态、安全的畜牧业。同时,还在农牧区培养畜牧兽医专业技术人才,发展畜牧兽医科学研究和推广事业,开展畜牧兽医科学技术知识宣传教育工作和畜牧兽医信息服务,推进畜牧业科技进步,指导畜牧业生产经营者改善畜禽繁育、饲养和运输的条件和环境。党的富民政策,为农村经济和畜牧业生产经营者插上了腾飞的翅膀,使农牧民生活水平普遍提高。本书介绍了我国农村现阶段农牧民在畜牧业主要生产环节上常用的畜牧、饲养机械设备。包括草原建设保护机械,饲、草料种植、收获、加工、储存机械,畜禽饲养、繁育机械,畜禽产品采集与初加工机械等。这些中小型畜牧饲养机械具有结构新颖、性能稳定、价格适宜、安装使用及维修方便等特点,很适合农牧民使用。实践证明,农牧民使用畜牧饲养机械作业速度快、工效高、质量好、费工少、收益多。

随着草原牧区开展草原围栏、草原水利、草原改良、饲草饲料基地等草原基本建设,优化畜禽结构、改良牲畜品种,控

制畜禽疾病,转变生产方式,发展舍饲圈养、划区轮牧,逐步实现畜草平衡、改善草原生态环境和扩大农牧民购置畜禽良种补贴及农机补贴等一系列措施的实施,我国农牧民必将迎来饲养牛、羊、马、鸡、猪、犬“六畜兴旺”的艳阳天,在社会主义新农村的建设中,农用畜牧、饲养机械必将为我国农牧民的增收发挥其重要的作用。

第一章 人工草场建设机械

第一节 概 述

一、人工草场建设机械的用途

随着我国农村畜牧业的迅猛发展,饲养牛、羊、马、驴等食草牲畜的天然草场,越来越不能满足食草牲畜的需求。草料是饲养牲畜的物质基础,草场是牛羊赖以生存的园地,所以,必须加快人工草场的利用、开发和建设,以开辟草料的来源。人工草场建设机械的品种较多、性能稳定、操作灵活、维修方便,使用机械改造天然退化草场和新建人工草场,与人力建设天然草场相比,具有工效高、速度快、质量好的优点,被农牧民广泛应用在建设和改良草场中。

二、人工草场建设机械的分类

人工草场建设机械主要有耕地整地机械、牧草播种机械、草场施肥机械、草场喷灌机械、草场植保机械、草籽清选与干燥机械等几类。

第二节 耕地整地机械

一、耕地整地机械的用途

人工种植草场建设中使用的耕地整地机械,主要功用是播种草籽前对土壤的耕耘和整地。使用机械耕耘整地,既可

减轻农牧民的劳动强度,节省时间、人力和畜力,又可提高牧草在土壤上的产出率。

二、耕地整地机械的分类

按机具对土壤的加工过程不同可分为耕地机械和整地机械两大类:

①耕地机械。用于土壤的翻耕和松土,包括铧式犁、圆盘犁、松土机(凿式深松机)和旋耕机,其中铧式犁、圆盘犁应用最多。

②整地机械。用于耕后土壤的破碎、疏松和平整,包括圆盘耙、钉齿耙、水田耙、驱动耙、镇压器、平地合墒器、联合整地机等,其中以圆盘耙、水田耙应用最多。

三、犁的使用与维护

1. 犁的用途与分类

①犁是我国农民最早使用的耕地机械。犁主要用于切割、破碎、翻转土垡。

②按工作部件结构不同犁可分为铧式犁、圆盘犁和凿式犁。

2. 铧式犁

(1)铧式犁的分类

①按铧数不同可分为单铧犁、双铧犁、三铧犁、四铧犁和五铧犁等。

②按与拖拉机连接方式不同可分为牵引犁、悬挂犁、半悬挂犁。

③按用途不同可分为旱地犁、水田犁、山地犁、垄作犁等。

④按犁的强度和所适应土壤的等级不同可分为轻型犁、中型犁和重型犁。

(2)铧式犁的技术性能 铧式犁品种较多,有南方水田铧式犁和北方旱地铧式犁两大系列。北方旱地铧式犁系列产品的技术性能如表 1-1 所示。

表 1-1 旱田铧式犁系列主要技术参数

名称	型号	犁体幅宽 (厘米)	设计耕深 (厘米)	适应耕深 (厘米)	犁体纵向间距 (毫米)	犁架高度 (毫米)	质量 (千克)	配套拖拉机 额定牵引力 (千牛)
1L 系列(普通间距中型犁) L : b = 2 : 1 (相邻犁体之间的前后距离 L 与犁体幅宽 b 之比)								
悬挂中型三铧犁	1L-325						191	8~10
悬挂中型四铧犁	1L-425	25	20	16~22	500	540	232	12~14
悬挂中型五铧犁	1L-525						280	14
悬挂中型二铧犁	1L-230						197	8~10
悬挂中型三铧犁	1L-330						240	12~14
悬挂中型四铧犁	1L-430	30	24	18~26	600	550	300	14
悬挂中型五铧犁	1L-530					550/580	525	
半悬挂中型四铧犁	1L-435	35	27	20~30	700	580	500	30
半悬挂中型五铧犁	1LB-530						840	
半悬挂中型六铧犁	1LB-630	30	24	18~26	600	550/580	720	
1LD 系列(大间距重型犁) L : b = 2.29 : 1 (相邻犁体之间的前后距离 L 与犁体幅宽 b 之比)								
悬挂重型四铧犁	1LD-435						560	
悬挂重型耕耙犁	1LDP-335						920	
半悬挂重型四铧犁	1LDB-435						1020	
半悬挂重型五铧犁	1LDB-535	35	27	20~30	800	600	1134	30
牵引四铧犁	1LDJ-435						1014	
液压牵引四铧犁	1LDJ-435Y							
悬挂深耕三铧犁	1LDS-330	30	40	30~42	700	700	400	
悬挂深耕三铧犁	1LDS-330S		25+15		700	600	400	

注: 型号含义: 1 为耕耘整地机械; L 为犁; B 为半悬挂; D 为大间距; P 为耕耙犁; J 为牵引式; S 为深耕(或深松)犁; Y 为液压。

北方旱地铧式犁系列产品,可与22~58千瓦轮式拖拉机配套使用。表中1L系列普通间距中型犁,适用于地表残茬杂草较少的轻质和中等土壤,它具有较好的翻土、碎土、覆盖性能;1LD系列大间距重型犁,带小前犁适用于残茬杂草较多、阻力较大的黏重土壤;其碎土性能强、覆盖质量好。

生产北方旱地铧式犁系列产品的主要工厂有河北保定市农业机械厂、河南商丘机引农具厂、宁夏中卫农业畜牧机械厂等。

(3)铧式牵引犁的构造与工作过程 铧式牵引犁又称为铧式机引犁,它是机力犁中最早的一种形式,目前在农场中仍广泛应用。牵引犁由工作部件和辅助部件组成,工作部件包括主犁体、小前犁和圆犁刀;辅助部件由犁架、牵引装置、地轮、尾轮和调节机构等组成。带液压升降机构的牵引犁构造如图1-1所示。该犁与机械式牵引犁相比,除升降机构不同外,其余构造基本相同。

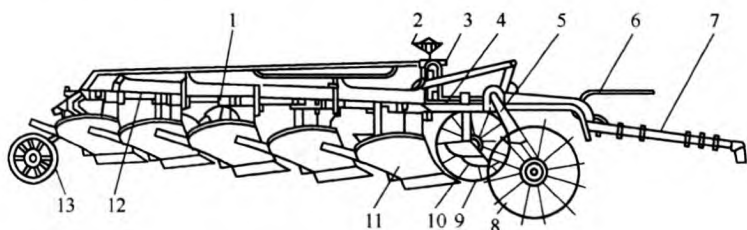


图 1-1 液压牵引五铧犁

1. 圆犁刀 2. 水平调节机构 3. 耕深调节机构 4. 油缸
5. 沟轮弯臂 6. 油管 7. 牵引装置 8. 沟轮 9. 地轮
10. 小前犁 11. 主犁体 12. 犁架 13. 尾轮

铧式牵引犁的工作过程是通过其牵引装置与拖拉机单

点连接在拖拉机后面,在工作或空行时,其自重由犁轮支承。犁作业时的升降、耕深的控制都是通过机耕手调节犁轮来实现,故耕深稳定,对不平地面作业适应性强,但机动性差。

(4)铧式悬挂犁的构造与工作过程 铧式悬挂犁主要由工作部件和辅助部件组成,其构造如图 1-2 所示。工作部件由主犁体、小前犁、圆犁刀组成;辅助部件由犁架、悬挂架、限深轮和调节机械等组成。

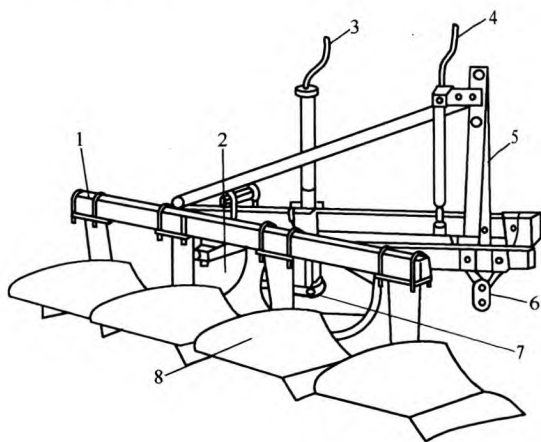


图 1-2 悬挂犁的一般构造

1. 犁架
2. 圆犁刀
3. 限深轮调节手柄
4. 悬挂轴调节手柄
5. 悬挂架
6. 悬挂轴
7. 限深轮
8. 犁体

铧式悬挂犁的工作过程是通过拖拉机的悬挂机构与犁的悬挂架连接,作业时由机耕手操纵拖拉机的悬挂机构来控制犁的升降和耕深。空行时,犁悬挂在拖拉机上,其自重全部由拖拉机承担。

(5)铧式半悬挂犁的构造及工作特点 铧式半悬挂犁由

悬挂机构、半悬挂机构和尾轮组成。半悬挂犁的构造如图 1-3 所示。

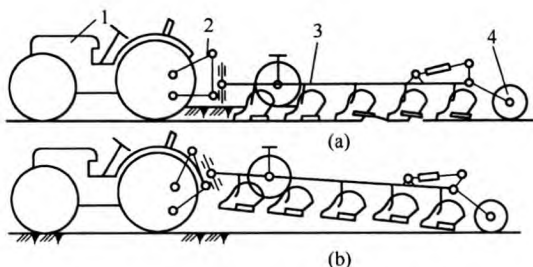


图 1-3 半悬挂犁

(a)工作状态 (b)运输状态

1. 拖拉机 2. 悬挂机构 3. 半悬挂犁 4. 尾轮

铧式半悬挂犁介于悬挂犁与牵引犁之间,其前端与拖拉机悬挂装置连接,后端有尾轮支承。它兼有悬挂犁和牵引犁的优点,适用于工作幅宽大的多铧犁,与大功率拖拉机配套的大型多铧犁都采用半悬挂方式作业。例如吉林省延边农业机械厂生产的 1LBD-435 型半悬挂四铧犁和辽宁省大连农牧机械厂生产的 1LBT-445 型半悬挂四铧调幅犁(配套动力 130~160 千瓦、耕幅范围 140~200 厘米、单犁体幅度 40~45 厘米、设计犁深 26 厘米、犁体纵向间距 900 毫米、犁架高 800 毫米、机具质量 1100 千克)都是采用半悬挂方式作业。

(6)铧式悬挂犁的调整 拖拉机牵引铧式悬挂犁作业过程中,需要适时有效地进行调整,以降低耕地成本,延长机车使用寿命,减少驾驶员劳动强度,提高机耕效率和质量。该犁调整方法如下:

①拖拉机轮距的调整。进行耕地作业时,拖拉机的轮距

应与犁耕幅宽相一致。若不一致,应调整拖拉机轮距。调整的目的是使犁耕地时,犁的阻力中心线基本上能与拖拉机的纵轴中心线相重合,以消除机组的偏牵引。

拖拉机的轮距=犁的工作幅宽+1/2 单铧幅宽+1 个轮胎宽度

调整方法 用千斤顶将拖拉机支起,使后轮悬空,拧松驱动轮在驱动轴上的定位螺钉,向里或向外移动驱动轮,使其与犁耕幅宽相适应后,再拧紧螺钉。

②犁与拖拉机相对位置的调整。

悬挂装置限位链长度的调整 拧松拖拉机悬挂装置限位链调节螺杆上的螺母,通过改变调节螺杆的长度,使左右下拉杆对称于拖拉机纵轴中心线,并使拉杆的左右摆动幅度在 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 之间。

悬挂轴左右位置的调整 通过转动悬挂轴或调整限位螺母位置,使前犁的犁翼与拖拉机右后轮内侧线重合 2~2.5 厘米。

悬挂轴两端前后位置的调整 直杆悬挂轴是通过前后移动其两端在长槽孔内的位置来进行调整;曲拐悬挂轴是通过转动调节手柄使曲拐轴转动,以改变两端的相对位置来进行调整。调整的结果是使犁架纵梁与拖拉机纵轴中心线平行。

③犁水平位置的调整。调节拖拉机悬挂装置上拉杆的长度,使悬挂犁下降至地面时有 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 的入土角,处于规定耕深时,犁架前后处于水平状态。调好后再下地试耕,在试耕中根据平、正、直的要求进行补偿调整。若犁架前后不平,前铧深后铧浅且犁踵离开沟底,应伸长上拉杆,反之应缩短上拉杆。若犁架左右不平,前铧深后铧浅且沟底不平,应缩短右提升臂的长度,反之应伸长右提升臂的长度。

④耕深调节的选择。拖拉机在犁耕时,有两种调节方法可选择:

位置调节法 犁的工作深度由液压悬挂机构控制,工作时犁落至所需耕深后,即将液压操纵杆置于“中立”位置,此时犁与拖拉机成刚性连接,两者相对位置保持不变。当地面起伏时,不能保证耕深一致,且因牵引阻力的变化,会使发动机负荷不均。遇到坚硬的障碍物时,易损失犁体,所以位置调节法只适应于地面较平整的旱田作业或水田作业。

高度调节法 工作时拖拉机液压操纵手柄置于“浮动”位置,液压系统只起升降犁体作用,不起调节作用,耕深由限深轮控制。采用高度调节法,由于限深轮的仿形作用,犁体可随地面的高低不平相应的升高或降低。因此,在地面起伏和土壤阻力变化的情况下,能够得到近似于不变的耕深,取得较好的作业质量。此法应用较普遍,但不适用于水田作业。

悬挂机构可分为图 1-4 所示的三点悬挂(供调整机件时参考)和两点悬挂两种。中小功率的拖拉机都使用三点悬挂,农具用三点悬挂在拖拉机的后部,与上拉杆和两根下拉杆后端的三个球铰链相连接。拖拉机的牵引力通过两根下拉杆传给农具,上拉杆用来防止农具向前后翻倾,保证正确的耕作位置。

3. 圆盘犁

(1)圆盘犁的用途与构造 圆盘犁是利用凹面圆盘来耕翻土壤的耕作机械,一般用于干硬或黏重土壤、草根地、多石地,对南方的高绿肥田、稻草还田的耕作,具有良好的通过性,该犁较铧犁生产效率提高 15%。

圆盘犁由圆盘犁体、刮土板、犁架、悬挂架、悬挂轴、尾轮等组成,其构造如图 1-5 所示。

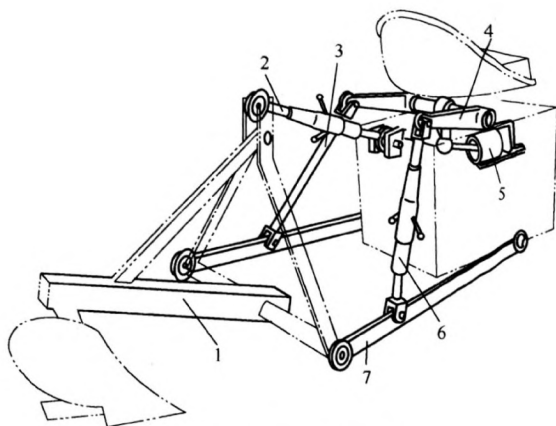


图 1-4 农具的三点悬挂

1. 农具 2. 上拉杆 3. 左提升杆 4. 提升臂
5. 油缸 6. 右提升杆 7. 下拉杆

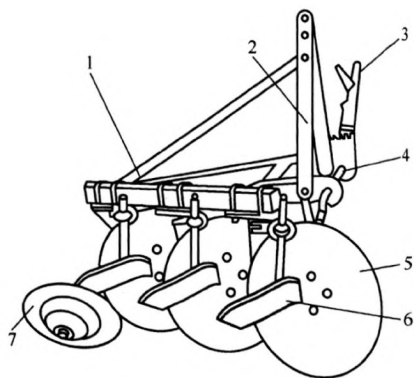


图 1-5 悬挂圆盘犁

1. 犁架 2. 悬挂架 3. 悬挂轴调节手柄 4. 悬挂轴
5. 圆盘犁体 6. 刮土板 7. 尾轮

(2)圆盘犁的工作过程 耕作时,拖拉机牵引圆盘犁使圆盘绕其中心轴转动,圆盘周边切开土壤耕起的土堡沿转动的圆盘凹面上升并向侧后方翻转。圆盘犁的圆盘回转平面与前进方向之间有一个 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 的偏角,起推移土壤和增强圆盘入土能力的作用。另外,圆盘回转平面与铅垂面之间成一个 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的倾角,能使圆盘易于切取土堡,并使土堡升起后翻转。在圆盘凹面的后上方安装有刮土板,以防土壤粘附盘面,并有协助翻堡作用。圆盘犁无侧板,用尾轮平衡侧向力。

(3)圆盘犁的技术参数 圆盘犁因型号不同,其技术性能略有不同。

①1LYQ-722 型圆盘犁的技术参数

配套动力:37~48 千瓦轮式拖拉机

外形尺寸(长×宽×高):2285 毫米×1530 毫米×1190 毫米

耕宽:1540 毫米

耕深:120~200 毫米

机组偏角:±5°(可调)

生产效率:0.4~0.6 公顷/小时

油耗量:9~12 千克/公顷

整机质量:357 千克

②1LYC-720 型圆盘犁的技术参数

配套动力:44~55 千瓦轮式拖拉机

外形尺寸(长×宽×高):2350 毫米×1170 毫米×1210 毫米

耕宽:1400 毫米

耕深:200 毫米

圆盘直径:660 毫米

圆盘间距:260 毫米

生产效率:0.7~0.8 公顷/小时

整机质量:580 千克

(4)圆盘犁的使用方法 圆盘犁具有入土、碎土和翻土覆盖质量好等特点,是拖拉机常用的配套耕作机具。其使用方法如下:

①将犁架垫平,检查圆盘之间的高度差,一般要求高度差不超过±5 毫米。当圆盘犁磨损或犁柱变形后,高度差也不能超过±15 毫米。

②检查圆盘犁的偏角和倾角要符合规定,圆盘刃口应锋利,刃口厚度应小于 1.5 毫米,刃口如有缺口,长度超过 15 毫米,深度超过 1.5 毫米时应修理。

③悬挂轴调节机构应灵活,各部分螺栓应拧紧,尾轮的安置位置要正确,并能灵活运转、圆盘轴承及尾轮轴承,应加注润滑脂。

④耕作中为避免圆盘间发生堵塞,又要保证作业质量,圆盘间距应不小于最大耕深的 2 倍,沟底的不平度,不能大于耕深的 1/3。

⑤要使犁架处于水平状态,犁架的左右水平,可用拖拉机上的右提升杆调节;犁架的前后水平,可用上拉杆调节。

⑥翻土板的位置应安装正确。翻土板刃部与圆盘间应有 2~5 毫米的间隙,刃部应位于圆盘中心处,各圆盘犁翻土板的高度必须调整一致。

⑦圆盘犁作业时出现偏牵引。为使耕幅不增大或减小,可转动悬挂轴和调节尾轮的偏角,这样可使犁稳定地工作。

4. 犁的维护保养与故障排除

(1)犁的维护保养 以铧式悬挂犁为例说明犁的维护保养如下:

①作业前,应检查悬挂架、犁架、犁刀、犁体安装是否紧固,如松脱应固牢;检查犁铧、犁壁、犁侧板是否完好无损,否则应维修。

②作业中,若出现犁偏牵引,耕作不符合农艺要求时应停机,就地分析原因,并排除故障。

③作业后,应擦洗犁架、犁体上的泥土和缠草。检查用65钢或65锰钢制成的犁铧和犁壁磨损程度,若严重损坏应换新件。对限深轮轴承、调节手柄等传动部件,应加注润滑油或润滑脂。

④季后不用时,应对犁进行全面维修保养,如对犁架、悬挂架脱漆部位涂上同样颜色的防锈漆,对犁刀、犁体涂上机油防锈,然后放置在通风干燥的库房内保管。

(2)犁的故障排除 以江西省南昌机引农具制造有限公司生产的ILYQ旱地型圆盘犁为例说明。它可与18.4~47.84千瓦拖拉机配套使用,该系列犁的圆盘有3~6个,圆盘直径25厘米,适用于多草地耕作,且能用于秸秆还田作业。该犁常见故障排除方法如下:

①犁不入土。若因圆盘刃口磨钝,应重新磨刃;若因犁太轻,应在犁架上加配重;若因犁圆盘倾角过大,应减小倾角。

②圆盘粘土或挂草。其原因主要是翻土板调节不当,应重新调节翻土板。

③拖拉机转向困难。主要因偏牵引引起,应调节悬挂轴。

④牵引负荷过重。若因圆盘犁耕幅过大,应调节圆盘犁间距;若圆盘轴承磨损,应换轴承;若因圆盘犁体数过多,应减少犁体;若耕深过大,应减小耕深;若因圆盘犁耕位置不准,应重新调节圆盘间距;若因圆盘刃口磨钝,应重新磨锐刃口。

⑤犁与拖拉机连接件松脱。应重新紧固连接件。

四、耙的使用与维护

1. 耙的用途与分类

①耙主要用于耕后碎土和平整地面,为作物或牧草播种、发芽、生长创造良好条件。

②按工作部件结构耙可分为圆盘耙、钉齿耙、水田耙、驱动耙和镇土器等。下面介绍用得最广的圆盘耙的使用技术。

2. 圆盘耙

(1)圆盘耙的分类

①按耙所适用的土壤种类和耙深的不同可分为重型耙、中型耙、轻型耙三种。重型耙最大耙深可达 18 厘米,适用于荒地、黏重土壤耕后耙地,也可以耙代耕作业;轻型耙最大耙深 10 厘米,适用于一般土壤的耕后碎土,也可以用于轻土壤的灭茬耙地;中型耙介于两者之间,最大耙深 14 厘米,适用于黏性土壤的耕后碎土和一般土壤的灭茬作业。

②按耙的配置方式可分为对置式圆盘耙和偏置式圆盘耙。对置式的耙组左右对称布置在中心线的两侧。其作业优点是牵引点和耙组角度的调节比较简单,左右耙组侧向力互相平衡,作业时可以左右转弯,但耙后中间有埂,两侧有沟,影响作业质量。偏置式有前后两列耙组,一组右翻耙片,另一组左翻耙片,耙组可以偏置于拖拉机的左侧或右侧,作业后地表平整,不留沟埂,特别适合小地块作业,目前偏置式圆盘耙发展较快,使用较多。

③按机组挂接方式分为牵引式、悬挂式和半悬挂式。重型耙多为牵引式或半悬挂式，轻型耙和中型耙则三种挂接方式都有。

(2)圆盘耙的构造 圆盘耙主要由悬挂架、横梁、刮泥装置、圆盘耙组、耙架、缺口耙组等组成，耙的构造见图 1-6 所示。

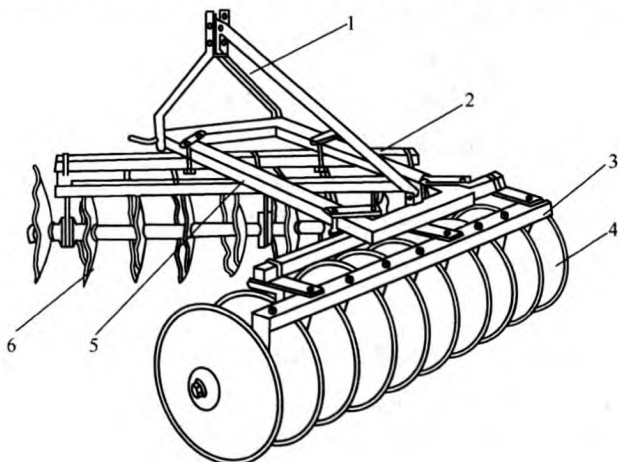


图 1-6 悬挂式圆盘耙结构图

1. 悬挂架 2. 横梁 3. 刮泥装置 4. 圆盘耙组 5. 耙架 6. 缺口耙组

(3)圆盘耙的技术参数 人工草场建设多用北方旱田圆盘耙，其主要技术参数见表 1-2，小型拖拉机配套圆盘耙系列产品见表 1-3。生产圆盘耙的工厂主要有江苏省徐州农业机械厂、河南驻马店市农业机械厂、佳木斯市北方机械制造厂等。

(4)圆盘耙的工作过程 圆盘耙组工作时，耙片刃口平面垂直于地面，在拖拉机牵引力作用下滚动前进，其回转平面与前进方向成一定的角度，称为偏角。偏角愈大，入土愈好，耙得愈深；偏角愈小耙得愈浅。圆盘耙片一般分全缘耙

表 1-2 北方旱田圆盘耙系列主要技术参数

机具名称	16/18 片轻耙	22/24/26 片轻耙	28/30/32 片轻耙	36 片轻耙	18/22 片中耙	44 片中耙	半悬挂 重耙	偏置重耙	对置重耙
机具型号	1BQX- 1.5/1.7 东方红-20 泰山-25	1BQX-2.1 /2.3/2.5 东方红- 28/40	1BQX-2.7 /2.9/3.1 铁牛-55/60	1BQ-3.5 东方红- 75/802	1BJX- 2.0/2.2 铁牛- 55/60	1BJ-4.9 东方红- 75/802	1BZBX-2.5 东方红- 75/802	1BZ-2.5 东方红- 75/802	1BZD-2.6 东方红- 75/802
配套拖拉机									
机连接方式	悬挂	悬挂	悬挂	牵引	悬挂	牵引	半悬挂	牵引	牵引
配置形式	偏置	偏置	偏置	偏置	偏置	偏置	偏置	偏置	对置
列、组数	二、二	二、四	二、四	二、四	二、二	二、八	二、四	二、四	二、四
轴承个数	4	8	8	8	6	16	8	8	8
耙片通常组合形式	圆+圆	圆+圆	圆+圆	圆+圆	缺+圆	缺+圆	缺+缺	缺+缺	缺+缺
工作幅宽(米)	1.5、1.7	2.1、2.3、 2.5	2.7、2.9、 3.1	3.5	2.0、2.2	4.9	2.5	2.5	2.6
耙深(厘米)	10	10	10	10	14	14	18	18	18
直径(毫米)	460	460	460	460(510)	560	560	660	660	660
曲率半径(毫米)	600	600	600	600	750	750	750	750	750
间距(毫米)	200	200	200	200	230	230	230	230	230
方孔名义尺寸(毫米)	29×29	29×29	29×29	29×29	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
材料	3.5/60Mn	同左	同左	同左	4.0/65Mn	同左	5.0/65Mn	同左	同左
数量	16、18	22、24、 26	28、30、 32	36	18、22	44	24	24	24