

中等农业学校试用教科书

农业机械

(农业机械化专业适用)

下 册

南京农业机械化学校 编

上海科学技术出版社



中等农业学校試用教科书

农 业 机 械

(农业机械化专业适用)

(下 册)

南京农业机械化学校 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书根据江苏省农林厅教材編审委员会 1960 年 1 月所拟定的农业机械教学大綱編写的。比較詳細的介紹了各种常用农业机械基本工作原理、构造及使用調整方法,其內容包括土壤耕耘机械、播种、种植、施肥机械、排灌机械、作物护理机械、谷物收获机械、特种作物收获机械、畜牧及农产品加工机械、农业机械試驗鉴定等。本书不仅适用于江苏省,也适用于全国。

本书可供中等农业机械化学校师生作教材之用,也可作为国营农場、拖拉机站、人民公社机务工作人員学习的参考資料。

中等农业学校試用教科书
农 业 机 械
(农业机械化专业适用)
(下 册)
南京农业机械化学校 編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)
上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

中华书局上海印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 850×1168 1/32 印張 10 20/32 排版字数 256,000
1961 年 7 月第 1 版 1964 年 7 月第 7 次印刷
印数 29,101—32,600 (其中精装本 100 册,簡裝本 23,500 册)

統一书号 15119·1626 定价(科四) 1.10 元

目 录

第五篇 谷物收获机械

第十章 概述	346
第一节 谷物收获机械的发展简介	349
第二节 谷物收获的方法	353
第十一章 谷物收割机	355
第一节 切割谷物的方法	355
第二节 通用切割装置	356
第三节 摇臂收割机	370
第四节 割晒机	383
第十二章 脱粒机	385
第一节 脱粒机的农业技术要求、分类和工作过程	385
第二节 自动喂入装置	388
第三节 脱粒装置	397
第四节 分离装置	415
第五节 清粮装置	418
第六节 输送装置	427
第七节 行走部分	431
第八节 几种常用的脱粒机	432
第九节 脱粒质量的检查	441
第十三章 谷物联合收割机	445
第一节 谷物联合收割机的作用及农业技术要求	445
第二节 谷物联合收割机的分类、构造及其工作过程	446
第三节 收割台	450
第四节 脱粒机部分	473

第五节	传动、行走及操纵部分	492
第六节	新型自走式联合收割机	497
第七节	直流型联合收割机	507
第八节	GT-3.0 型牵引式联合收割机	509
第九节	联合收割机收获其他作物与进行分段收获法的改装	535
第十四章	谷粒清选和干燥机具	545
第一节	谷粒的清选及清选设备	545
第二节	谷粒的干燥和干燥机	573

第六篇 特种作物收获机械

第十五章	棉花收获机械	583
第一节	棉花收获机械化的意义及其农业技术要求	583
第二节	棉花的特性及采棉的方法	584
第三节	采棉装置的基本工作原理和类型	585
第四节	CXM-48M 型采棉机	586
第五节	CXC-1.2 型棉花收获机	590
第六节	CXII-2.1 型棉花收获机	591
第七节	拔棉秆的机具	592
第十六章	玉米收获机械	594
第一节	玉米的特性及收获的农业技术要求	594
第二节	KY-2 型玉米联合收割机	595
第十七章	甜菜收获机械	602
第一节	甜菜挖掘机	602
第二节	甜菜联合收割机	603

第七篇 畜牧及农产品加工机械

第十八章	畜牧机械	605
第一节	牧草收割机	605
第二节	饲料加工机械的种类和构造	608
第三节	养猪场机械化	626
第四节	养牛、羊等用的主要机械	630

第十九章 农产品加工机具	641
第一节 脱壳、碾米及磨粉机具	641
第二节 榨油机	647

第八篇 农业机械試驗鉴定

第二十章 概述	649
第一节 农业机械試驗鉴定的任务	649
第二节 农业机械試驗鉴定的种类和一般的方法步骤	649
第二十一章 犁的試驗鉴定	654
第一节 犁的試驗鉴定的任务	654
第二节 犁的技术鉴定	654
第三节 犁的性能試驗鉴定	654
第四节 犁的牵引阻力試驗鉴定	656
第五节 犁的生产鉴定和綜合評定	661
第二十二章 播种机和插秧机的試驗鉴定	662
第一节 試驗鉴定的任务和技术鉴定	662
第二节 播种机及插秧机的性能試驗	662
第二十三章 谷物联合收割机的試驗鉴定	670
第一节 谷物联合收割机的技术鉴定	670
第二节 谷物联合收割机的性能試驗鉴定	670
第三节 谷物联合收割机的生产鉴定	674

第十章 概 述

第一节 谷物收获机械的发展简介

收获在整个农业生产过程中是最后的一个环节，它直接影响着农作物的生产成果，因此也是一个十分重要的环节。在收获期间，除了收获成熟了的上茬作物之外，还要为下茬作物的种植创造良好的条件；另一方面，谷物的收获，又包括收割、运输、脱粒、干燥、清粮等一系列相互衔接的工作，所以时间性既强，需要的劳动力也较多。为此，必须正确掌握收获时间，合理安排劳动组织，配备足够数量的收获机具，才能保证收多收好，增加产量。

一、我国收获机具的发展

我国在农业生产上应用工具来收割各种作物已有很长的历史。远在几千年以前，我们的祖先就已经开始用镰刀（见图 5-1）来收割庄稼。镰刀最初是用尖锐的石料制成，随着时代的进展，逐渐又改为铜制，最后才用铁来制造。由于生产发展的需要，镰刀形体加大加长，就演进成为铁镰（大镰）。铁镰刃长可达 2 尺，柄长 3~4 尺，刃后还装有竹或木制的集麦器。使用时，双手握持，高速摆动，切割作物茎秆，割倒的禾秆落在集麦器上，成束的倒入后随的麦筐中，然后再将集成堆的禾秆装入拖车，运回打麦场脱粒。在公元 13 世纪（约相当我国明朝初年）的时候，我国又有人创造发明了推镰（见图 5-2）。推镰的前端装有割刀，用以切割禾秆；两侧有撥杆，防止禾秆倒下；下装小轮，可以在地面滚动。工作时由人推行，不需弯腰，就能边走边割，不仅收割效率较高，还改善了劳动条件。

同样在很早以前，我国农民就創造了很多种脫粒工具，如連枷、攢桶、打谷台、滾子等（見图5-3）。

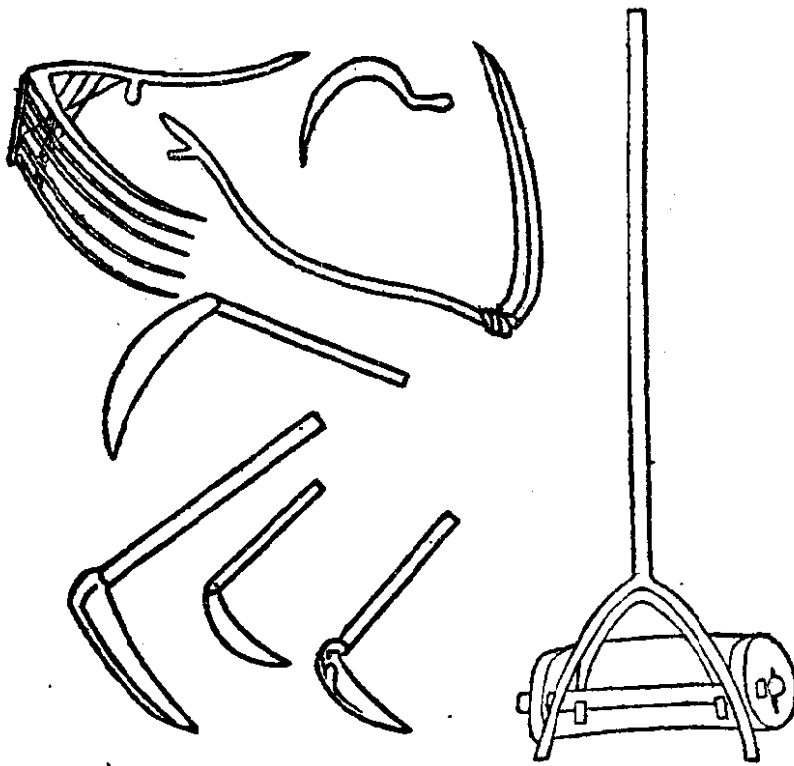


图5-1 镰刀

图5-2 推镰

它們是利用打击、摩擦和挤压等原理来进行谷物的脫粒工作。这些工具結構簡單，制造方便，所以一直为农民所采用，并得到广泛的流傳。

由于在反动統治和封建制度的剝削和压迫下，我国

劳动人民的生活极为困苦，这些收获工具也和其他农具一样，很长时期处于停滞状态，很少有改进和发展，这就使它們的效率很少有进一步的提高。

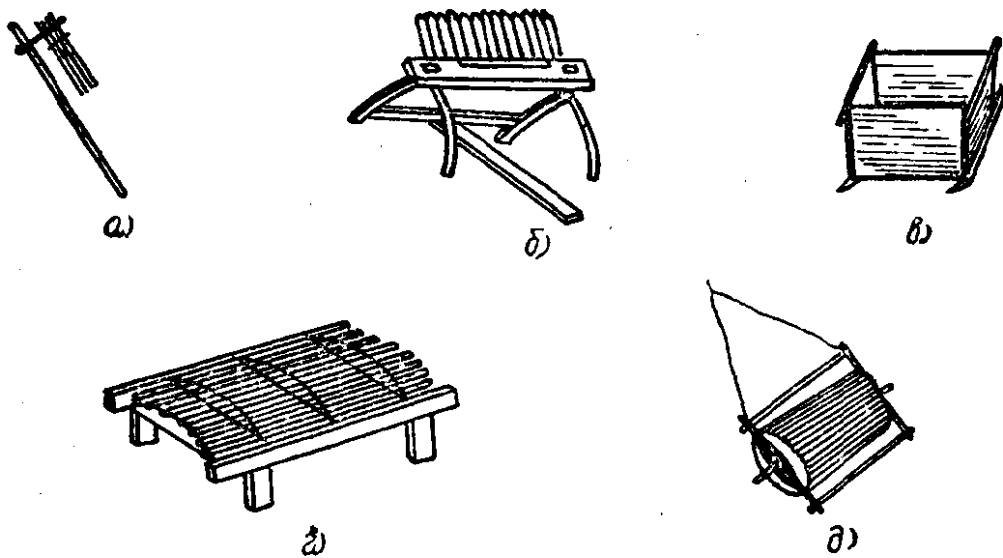


图5-3 我国常用的脫粒工具

a—連枷；b—稻笪；c—攢桶；d—打谷台；e—滾子

解放后,在党的正确领导下,农业生产有了很大发展;同时,由于政府的重视和各方面的支持,收获工具的改革才取得了很大的成绩。尤其,自1958年以来,全国各地普遍开展的工具改革运动,广大的人民群众发挥了无穷的智慧 and 才能,他们所改进和创造的各种收割、脱粒机具,在数量和种类方面都极为众多。其中如快速割禾器、手推割麦机以及由双轮双铧犁改装的收割机,都具有一定的科学水平和实用价值,值得进一步研究推广。

随着我国农业机械化事业的逐步发展,在对旧式手工农具进行改良的同时,我国又先后向国外引进了一批农业机器,作为选型、研究、推广之用;各地农具厂的建立,又开始自行设计制造一些新式畜力和机引的农业机器。在谷物收获机械方面,如太谷号转臂式收割机、K-1.5型畜力牵引摇臂式收割机和 去CT-1100型脱粒机等都是在参照国外样机的基础上,结合我国具体条件作了适当改进后的产品。这些机器通过了实践的考验和不断研究改进,在结构、性能和适用范围上都正在日臻完善,对提高生产率起了巨大的作用。

二、国外收获机械的发展

最初在世界各地收割农作物也是都使用镰刀;到19世纪中叶才出现简易的转臂收割机,但因劳动强度较大,没有得到普遍的采用。1856年有人发明了一种不仅能使谷物倒向收割台,并能自动将成堆的谷物按时从收割台上拨下,以便人工捆束的摇臂收割机,目前所使用的摇臂收割机就是在这—设计原理的基础上加以改进的。但靠人工捆束,仍是一项费力的工作,于是又有人想到自动打捆的问题,经过很多人的研究试验,终于在1877年设计成了第一台割捆机,它既能收割,又能自动的将谷物打捆成束。以后又加以不断改进,才成为现在仍在采用的割捆机。但这种机器所耗成本较大,故实际使用的国家不多。

此外，为了适应潮湿地区谷物的收割，又有人发明了割晒机，这种机器是将割下的作物，在留茬地上铺放成长条，使其后熟或渐干，然后再用人工捆束（或直接用联合收割机捡拾脱粒）。

谷物联合收割机在收获机械中是比较年轻的，但其原始型式约在1830年就已经出现。只是经过了近百年的研究、改进和发展，直到1920年以后，才在农业生产中获得比较广泛的应用。

早期的谷物联合收割机均为宽幅牵引式，幅宽多在3.65~4.85米；1930年后，开始使用窄幅牵引式联合收割机，幅宽为1.22~2.14米，这也就是通常所说的直流型，在目前世界各国正获得极其广泛的应用。自走式联合收割机虽在二十年代末便已问世，但实际应用则在三十年代末期。至于悬挂式联合收割机，还是最近几年才发展起来的最新型式；它是将机身悬装在拖拉机或自动底盘上，省去了自走式联合收割机本身专有的行走底盘部分。

采用谷物联合收割机收获作物（一次收获、连割带脱），可以大大提高劳动生产率，保证及时抢收、减少损失，因此在许多国家得到了重视。尤其在农业生产上广泛应用分段收获法后，它的适用范围就更为扩大了。并且用联合收割机捡拾晒干的谷物条进行脱粒，比直接收割谷物具有更高的生产率和工作质量；同时还能减少机器故障，延长机器作业时间。随着联合收割机结构上的不断改进和完善，例如增设压捆机后，就大大减少了田间清理禾秆的人工；装置了集糠器可将颖糠集起不致吹落田间，使副产品也能收集利用，谷物联合收割机的优点就更为显著了。

牵引式联合收割机的结构简单，重量较轻，价格便宜，但机动性较差；自走式联合收割机则比较机动灵活，可以自行开道、选择收割区域，不需另配拖拉机，但价格较大，使用经济性就较差。悬挂式联合收割机兼有上述二种型式的优点，它既有较好的机动灵活性，又有较好的使用经济性。因此这种型式出现以后就引起许多国家的注意，并有较快的发展。

第二节 谷物收获的方法

整个谷物收获的过程包括收割、脱粒和清粮等工作。目前所用的收获方法共有两种：

一、联合收获法

是将收割、脱粒、清选等过程在一个机器内一起完成，使用的机器为联合收割机，它的特点是效率高、损失少，谷物不再因捆扎搬运等过程而遭受大量损失，是机械化程度最高的一种收获方法，但其使用有一定条件，例如要求谷物成熟一致、不倒伏、谷物干燥、杂草少、地面不潮湿泥濘、地面平坦等，否则使用过程中将发生故障多、效率低、损失增加等现象。

二、分段收获法

是把收割、脱粒等过程分成几道工序来完成，由于所用工具以及工序多少的不同，分段收获法又分成以下两种：

(一) 用简单工具的分段收获法

使用镰刀割倒后，捆扎晒干，运回场上，用简单脱粒工具如石滚、连枷脱粒，然后颉选成净谷。这种分段收获法工序繁多，耗工多、效率低、损失较大，特别是过熟后的谷物，经镰刀收割与捆扎搬运，损失可达10~20%；但由于各个工序独立，可以在劳动力及时间上进行调剂。只要提高机械化程度，适当减少工序，则分段收获的优点还是肯定的。

(二) 机械化分段收获法

使用割晒机把谷物在尚未完全成熟的时期即割倒成条，铺放在田间，由地面留茬托住晾晒干燥，待后熟以后，再用加装捡拾装置的联合收割机把谷物捡拾进去，进行脱粒与清选，完成收获工作。

此外,用高效率的收割机割倒晒干后集成堆,再用复式脱粒机脱粒清选,亦算是机械化的分段收获法。

此种收获法把收获工序分成割晒与捡拾脱粒两大程序,它的优点如下:

1. 减少损失 因为割晒机是在谷物尚未完全成熟时即进行收割,因此落粒可能性很少,而联合收割机脱粒则在晾晒、干燥、谷物已后熟以后进行的,因此易于脱尽。

2. 效率高、故障少 由于联合收割机的工作是在它最适宜的条件下进行的,因此工作顺利,不易产生故障,即使杂草较多亦能胜任工作。此外收割与脱粒的两部分工作,也不致相互影响而停顿下来。在水稻区收获时,用一台割晒机及一台脱谷机的工作效率可以抵上三台联合收割机。

3. 适应性广 它可以用在联合收割机不易进行工作的地方,例如水稻田(即使已完全成熟,但其茎秆与地面仍是潮湿的,而且田块较小)中进行工作;且能适应成熟期不一致、杂草多等情况,提高了机器的利用率。

4. 劳力与动力易于调配 因割晒与脱粒之间有个缓冲时期,不致集中在一起,虽然工序分为两部分,但因工作顺利,效率仍是很高。

5. 降低投资与钢铁用量 一台割晒机与一台脱谷机的投资和钢铁耗用量比一台联合收割机要低得多。

机械化的分段收获法,是目前有广大发展前途的方法,国外现正大力提倡。我国水稻地区由于联合收获有一定困难,亦适宜用分段收获法。除了水稻外,其他谷物只要其收获条件不能完全满足联合收获法的要求,若改用分段收获法,即能得到较满意的效果。

总的说来,所有这些收获方法都可以互相补充配合运用,例如手工工具的分段收获法,在我国目前只要在工具与工序上稍加改进,仍有一定的使用价值,可以配合其他各种收获法来使用。

第十一章 谷物收割机

第一节 切割谷物的方法

收割谷物主要是把禾秆割断,有以下几种方法:

一、无支承切割法

利用刀片的锋利刀口,高速度的向禾秆进行切割,由于根部扎在土地中以及禾秆静止时的惯性力,而使禾秆被割断裂。因此,在切割过程中没有专设的切割支承物,故名无支承切割。如快速切割器即用此原理切割作物。

二、有支承切割法

利用刀片的锋利刀口以及固定支承物的支承作用对作物进行切割,这是一般收割机上通用的切割方法,于下一节中将详细叙述。

有支承的切割方法不需要很高的切割速度,当刀片锋利、上下刀片密合时,有0.6米/秒的切割速度就能将禾秆割断。

有支承切割装置的主要切割部件为作往复运动的活动刀片和垫在其下作为支承的固定刀片(见图5-4)。

也有用两副活动刀片,上下密合相互作往复运动,因此二刀片就相互起支承的作用,这样可以提高切割速度,消除惯性力,加强切割力量,使机器可以进行高速度作业,但其上下刀片的密合情况不易保证,影响切割质量。

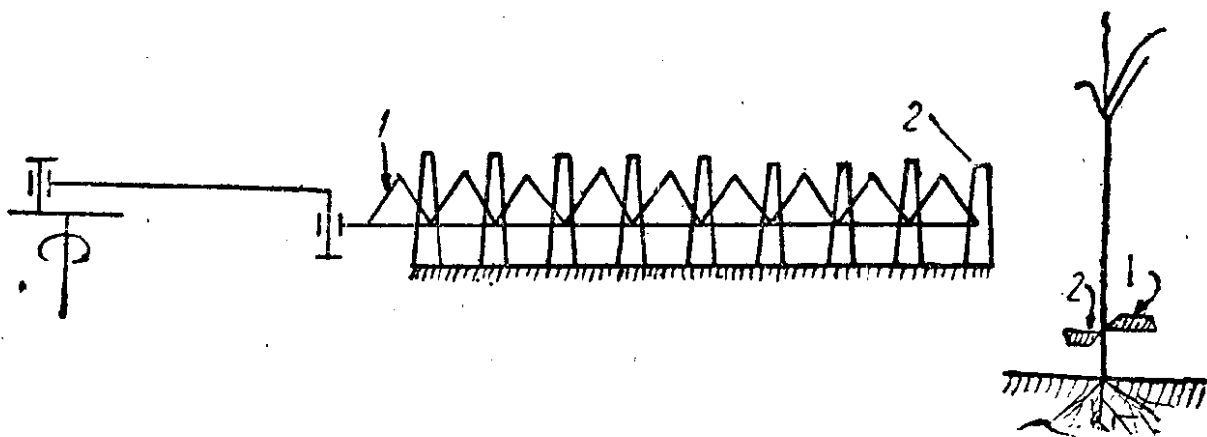


图 5-4 有支承切割
1—切割刀片；2—支承刀片

另有一种把刀片装在循环回行链条上的切割装置，如图 5-5 所示。链条上装有許多刀片，链条回行时刀片作一个方向的移动对禾秆切割。刀片之下有許多支承切割的护齿，由于只向一个方

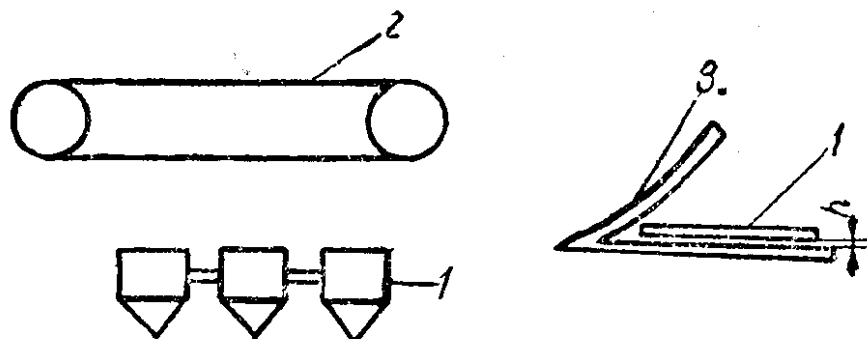


图 5-5 循环回行链条
1—刀片；2—链条；3—护齿

向移动，消除了往复运动的惯性力，可以提高割速，但刀片与护齿之间间隙变动很大，容易堵塞，工作效率尚不够理想。此种切割方法可作为双向切割时用，可以考虑用在绳索牵引的双向收割机上。

第二节 通用切割装置

在收割机上都用有支承的切割装置，这种切割装置除了来回

运动的活动刀片外, 还有作为支承物的固定割刀(象理发用的轧剪)。它不需要很高的速度, 一般有 0.6 米/秒的割速即能将禾秆切断; 当并列许多刀片时, 即能进行宽幅的切割, 效率甚高, 但构造比较复杂些。

一、切割装置的构造

由活动刀片、固定刀片、护刃器、压刃器、护刃器梁、摩擦片、刀杆头等部分所组成(图 5-6)。

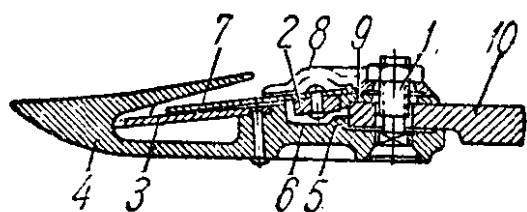


图 5-6 切割装置

1—螺钉; 2—刀杆; 3—固定刀片; 4—护刃器尖齿; 5—护刃器; 6—刀槽; 7—活动刀片; 8—压刃器; 9—摩擦片; 10—护刃器梁

(一) 活动刀片(图 5-6 之 7)

是用来切割的主要工作部件, 刀片的形状如图 5-7 所示, 两侧刃口有时做成锯齿状, 有的无锯齿。

刃口上有无锯齿需视具体情况而定, 无齿的刀片刃口锋利, 切割时省力, 但需经常磨刀, 妨碍工效, 故只有在动力较小的马拉收割机以及切割青绿色的牧草时使用。在联合收割机和一般的谷物收割机上, 为了抢时间, 避免经常磨刀, 所以常用带齿的刀片。

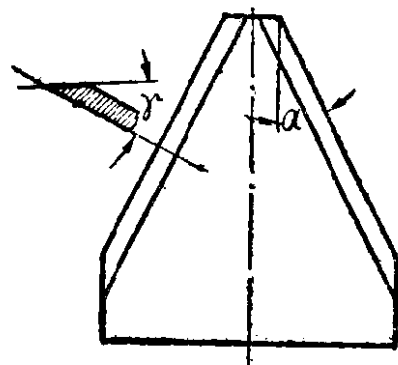


图 5-7 六角形刀片

刀片的刃角 γ 愈小则愈锋利, 但亦不能过小, 过小会影响刃口的强度。通常 γ 角为 18° , 磨刀时要注意。

(二) 固定刀片(图 5-6 之 3)

它同活动刀片共同组成一个切割副,担负支承切割的作用。通常固定刀片是用铆钉铆在护刃器上,其形状如图 5-8 所示。

固定刀片刃口上有齿或无齿,常视活动刀片之有齿无齿而定,如活动刀片有齿,固定刀片则无齿,反之则有齿。前者如收割机,后者如割草机,其目的是为了增加摩擦力,不让禾秆在切割时滑脱。

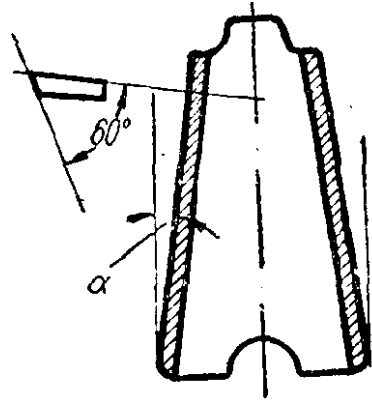


图 5-8 固定刀片

(三) 护刃器(图 5-6 之 5)

它的功用是等分禾秆、支持切割和保护刀片。护刃器为了便于进入禾秆中,其端部常制成尖型。形状亦因收获的对象不同而分成三种,即尖端上仰、平伸、下弯,如图 5-9 所示。上仰式用于

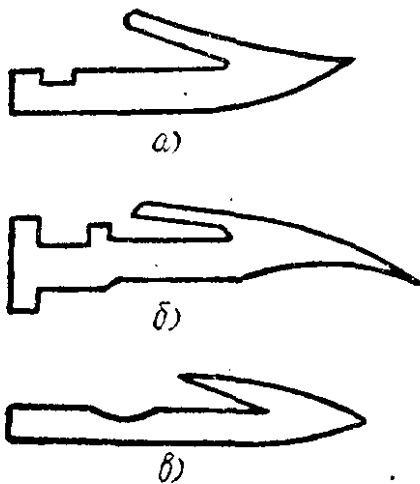


图 5-9 护刃器的种类

a—上翘; b—下弯; c—平伸

割草机上,因割草机收割时割茬很低,这样可保证护刃器尖端不插入泥土之中。下弯式用于牵引式联合收割机上,可挑起一部分倒伏的作物,降低留茬高度和防止木翻轮的压板同护刃器相碰。平伸式用在自走式联合收割机及马拉收割机上。在收割机工作幅宽较小时,护刃器常作成单一的,而在幅宽较大时,则常制成两个或三个连在

一起。护刃器安装时,应注意保证各护刃器之间距相等,并在同一平面上。

(四) 护刃器梁(图 5-6 之 10)

用来固定护刃器、压刃器及摩擦片之用,常以角铁制成。

(五) 压刃器及摩擦片(图 5-6 之 8、9)

压刃器 8 固定在护刃器梁 10 上,每隔 3~7 个护刃器安装一