

联合收获保护性耕作 机械化实用技术培训教材

主编 ● 吕思光 马根众 何明



人民武警出版社

联合收获保护性 耕作机械化实用技术培训教材

吕思光 马根众 何 明 主编

人民武警出版社

2006·北京

图书在版编目(CIP)数据

联合收获保护性耕作机械化实用技术培训教材/吕思光 马根众 何明主编.
—北京:人民武警出版社,2006.7

ISBN 7-80176-184-7

I. 联…… II. ①吕…②马…③何… III. 联合收获机—资源保护—土壤耕作—技术培训—教材 IV. ①S225.3②S341

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 086469 号

联合收获保护性耕作机械化实用技术培训教材

主编:吕思光 马根众 何明

出版发行:人民武警出版社

社址:(100089)北京市西三环北路1号

发行部电话:010-68795350

经销:新华书店

印刷:山东和平商务有限公司

开本:850×1168毫米 1/32

字数:133千字

印张:5.625

印数:0—5000

版次:2006年8月第1版

印次:2006年8月第1次印刷

书号:ISBN 7-80176-184-7/S·002

定价:12.00元

内 容 提 要

本书共分为小麦收获机械化技术、玉米收获机械化技术以及保护性耕作机械化技术三章,分别介绍了各种机械的主要结构与工作过程、使用调整、安全操作、维护保养、故障排除等内容。本书图文并茂,内容通俗易懂,注重实际操作与应用,具有较强的技术性和实用性。

本书不仅可作为广大农机手培训、农机管理人员学习培训、农机技术推广人员的学习培训和职业技术学校的教材,亦可作为广大农机科技人员的参考资料。

《联合收获保护性耕作机械化实用技术 培训教材》编委会

主任:林建华

副主任:韩永平

委员:王佃学 董佑福 石宝成 阎文圣

主编:吕思光 马根众 何明

副主编:王炳军 谭佃会 吕民建

编写人员(按姓氏笔画排序):

马成岭 王元之 王传宝 王福春 刘洪亮

曲元直 宋继忠 李长松 杨在兴 陈先本

陈益民 侯世华 姚秀华 高红日 徐延军

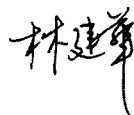
崔传兵 惠祥河 赫慧云

主审:董佑福 石宝成 阎文圣

副主审:辛章法 管延华 侯献伟

序

山东省农业机械管理办公室主任



保护性耕作是在不影响农业产量的情况下,对农田实行免耕、少耕,尽可能减少土壤耕作,并用作物秸秆、根茬覆盖地表,减少土壤风蚀、水蚀,提高土壤肥力和抗旱能力的一项先进的农业机械化耕作技术,是一种实现农业生产和环境保护“双赢”的耕作方法,代表了现代农业耕作技术的发展方向。欧美等国家和地区早在上世纪70年代就开始试行保护性耕作,取得了很好的效果。目前,全世界应用保护性耕作的国家达到70多个,保护性耕作面积已占耕地总面积的10%以上,并继续呈快速发展之势。我国农业生产环境脆弱,水资源紧缺,迫切需要大力推广应用保护性耕作技术。为此,中央1号文件专门提出要改革传统耕作方法,发展保护性耕作。山东是一个农业大省,小麦、玉米等农作物秸秆资源十分丰富,大力实施保护性耕作等先进机械化技术,实现农作物秸秆的有效利用,推动农业耕作方法的变革和机械化水平的提高,加快社会主义新农村的建设进程,是摆在我们各级农机管理部门和广大农机工作者、农机手面前的一项十分迫切和重要的任务。

我省对保护性耕作技术的推广应用十分重视,把保护性耕作

作为农机化创新示范工程的重要内容,通过层层建立示范基地,进行试验、示范和宣传,实行玉米联合收获与保护性耕作一起抓,总结探索出了符合山东实际的玉米联合收获—秸秆还田—小麦免耕播种“一年两作”机械化保护性耕作模式,取得了较好的成效,并确定继续把玉米联合收获和保护性耕作作为今后全省农机化发展的重中之重来抓。为进一步总结提炼联合收获与保护性耕作的成功经验,宣传和推广普及保护性耕作知识,推动全省玉米联合收获和保护性耕作实现大发展,山东省农机管理办公室组织有关专家、学者和有实践经验的专业人员,共同编写了《联合收获保护性耕作机械化实用技术培训教材》一书。该书以联合收割机驾驶员、农机系统管理干部、农机技术推广人员以及广大农机手为主要阅读对象,系统介绍了小麦、玉米联合收获以及秸秆还田、保护性耕作机械化技术要领和操作常识,理论性与实践性兼具,是农机系统开展保护性耕作机械化技术培训、技术指导的必备教材以及农机手进行作业服务和农民群众开展保护性耕作的重要参考资料。

机械化联合收获保护性耕作作为一项先进的农业机械化耕作技术,是对传统耕作方式的历史性变革。按照农业部关于实施保护性耕作阶段转变、区域转变、方法转变、机制转变的总体要求,尽快在全省全面推广应用这项技术,我们农机管理部门有大量的工作要做,其中最为迫切的就是要有计划有步骤地开展多形式、多层次、多渠道、多规格的宣传和教育培训,进一步有效地提高农机管理推广人员和农机手的认知程度和技术操作水平。希望各级农机管理部门按照教材内容,采取集中培训与分级培训相结合的办法,通过级级培训、层层培训、人人培训,让农机部门的技术推广人员熟悉和掌握这项技术。并通过开展送教入村、送教入户、现场辅导等多样活动,搞好对农民群众的宣传引导,让农机手和农民群众了

解这项技术、熟悉这项技术、掌握这项技术,运用这项技术,特别要注意做好保护性耕作项目实施县区的农机手培训工作。同时,要把玉米收获秸秆还田保护性耕作机械化技术培训作为拖拉机、联合收割机驾驶员培训、绿色证书培训的重要内容,结合起来一起抓,确保培训实效,推动全省机械化联合收获保护性耕作工作不断站在新起点、实现新突破。

二〇〇六年六月

目 录

序

第一章 小麦联合收获机	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 小麦联合收获机主要工作部件及其调整.....	(6)
第三节 悬挂式小麦联合收获机	(31)
第四节 自走式联合收获机	(36)
第五节 小麦联合收获机的使用	(65)
第六节 联合收获机的维护与保养	(82)
第二章 玉米联合收获机	(91)
第一节 概述	(91)
第二节 玉米联合收获机主要工作部件	(97)
第三节 典型玉米联合收获机.....	(105)
第四节 玉米联合收获机的使用.....	(115)
第三章 保护性耕作机械化技术	(119)
第一节 概述.....	(119)
第二节 秸秆覆盖机械化技术.....	(130)
第三节 免(少)耕播种机械化技术.....	(135)
第四节 深松机械化技术.....	(147)
第五节 病虫草害综合防治技术.....	(151)
第六节 保护性耕作技术推广注意事项.....	(166)
后记	(171)

第一章 小麦联合收获机

第一节 概 述

一、小麦联合收获机简述

小麦联合收获机是在收割机、脱粒机基础上发展起来的一种联合作业机械。可以一次性完成切割、脱粒、分离、清选、输送、收集等作业，直接获得清选干净的粮食。由于联合收获机收获损失率低、收获效率高，大大缩短了小麦收获时间，降低了农民的劳动强度，为解放农村劳动力、增加农民收入创造了条件。小麦联合收获机已逐步取代了收割机和脱粒机，成为小麦生产过程中不可或缺的机械。

目前，我国小麦（及水稻）联合收割机主要有全喂入轮式自走式联合收割机、全喂入履带自走式联合收割机、与轮式拖拉机配套使用的全喂入悬挂式（背负式）联合收割机（含单动力、双动力）、半喂入履带自走式联合收割机、采用割前脱粒割台的掬穗式联合收割机、与手扶拖拉机配套使用的微型全喂入联合收割机等几种型式。其中全喂入轮式自走式和与轮式拖拉机配套使用的全喂入悬挂式联合收割机在我国小麦收获中应用最为广泛，为主要机型，本章将以此为重点进行介绍。

二、小麦联合收获机的分类及型号代表含义

（一）分类

1. 按喂入方式分 全喂入式、半喂入式、采用割前脱粒的撈穗式联合收获机。

2. 按配置方法分 牵引式、悬挂式(背负式)、自走式、与手扶拖拉机配套的手扶式联合收获机。

3. 按行走方式分 轮式、履带式联合收获机。

4. 按动力配备分 单动力式、双动力式联合收获机。

5. 按喂入量分 大型(喂入量在 5kg/s 以上或割幅 3m 以上)、中型(喂入量在 3~5kg/s 之间或割幅 2~3m 之间)、小型(喂入量小于 3kg/s 或割幅在 2m 以下)联合收获机。

(二) 型号代表含义

1. 全喂入式联合收割机(代号 4L)

如:4LZ-2.5 型

4L—代表全喂入联合收割机;

Z—代表自走式(D—代表单动力悬挂式;S—代表双动力悬挂式;Q—代表牵引式);

2.5—表示喂入量为 2.5kg/s。

2. 半喂入式联合收割机(代号 4LB)

如:4LBZ-150 型

4LB—代表半喂入联合收割机;

Z—代表自走式(D—代表单动力悬挂式;S—代表双动力悬挂式;Q—代表牵引式);

150—表示割幅为 150cm。

三、小麦联合收获机的农业技术要求

1. 割台损失、未脱净损失、清选损失、夹带损失等收获损失小。一般全喂入式联合收割机要求总损失率不大于 1.5%(老机型不大于 2%)。

2. 收获效率高。

3. 破碎率、籽粒含杂率低,收获质量好。

4. 工作可靠,适应性强,能够适应不同品种、地区、作物条件及先进种植农艺等。

5. 操作方便、使用安全。

6. 经济性高。

四、小麦联合收获机的一般构造及主要工作过程

(一) 小麦联合收获机的一般构造

小麦联合收获机主要分为悬挂式和自走式两大类。

1. 悬挂式小麦联合收获机

主要由割台、输送槽、脱粒清选装置及悬挂装置四大部分组成。割台在拖拉机的前方,输送槽在拖拉机的一侧,脱粒清选装置在拖拉机的后方。割台进行切割作业,输送槽把作物由割台送往脱粒清选装置,脱粒清选装置完成脱粒、分离、清选、装袋等工作。前、后悬挂架把割台和脱粒清选装置固定在拖拉机上。

2. 自走式小麦联合收获机

主要由以下几部分组成。

(1) 发动机 行走和各部件工作所需的动力都是由它供给。

(2) 驾驶室(台) 有转向盘总成、离合器操纵杆、卸粮离合器操纵杆、行走离合器踏板、制动器踏板、拨禾轮升降手柄、无级变速油缸操纵手柄、油门踏板、变速杆、熄火油门手柄、喇叭按钮、综合开关总成及各种仪表等,供驾驶员操纵小麦联合收获机用。

(3) 收割台 包括拨禾轮、切割器、割台搅龙、倾斜输送器等。

(4) 脱粒部分 包括滚筒、凹板、复脱器等。

(5) 清选部分 包括逐稿器、筛箱、风扇等。

(6) 储粮、卸粮装置 包括粮食推运、升运器、粮箱等。

(7) 底盘 包括无级变速机构、行走离合器、变速箱、轮桥等。

(8) 液压系统 包括液压油泵、油缸、分配阀和油箱、滤清器、油管等。

(9) 电气系统 这个系统担负着发动机的启动、夜间照明、信

号等,包括蓄电池、起动机、发电机、调节器、开关、仪表、传感装置、指示灯、照明灯、音响信号等。

(二) 常用的小麦联合收获机工作过程

小麦联合收获机的工作过程基本相同,但由于型号、结构不同,在工作过程中也有所不同。现以几种常用机型为例,介绍其工作过程及某些差异。

1. 4L-2.5 型悬挂式小麦联合收获机

4L-2.5 型悬挂式小麦联合收割机(图 1-1)以上海-50 型拖拉机为动力,悬挂在拖拉机上,在田间作业时,利用分禾器把割区内外的作物分开,拨禾轮把进入左右分禾器间的作物拨向切割器,割刀切断作物的茎秆,割下的作物在自重、拖拉机前进速度和拨禾轮配合作用下倒向割台,由割台搅龙将其送往割台左侧输送槽入口处,在割台搅龙伸缩杆和输送槽耙齿的配合作用下,使作物经输送槽进入脱粒机体,在脱粒滚筒、凹板筛和滚筒盖板内的导向板的作用下,使作物作圆周运动和轴向移动,在运动过程中,受到钉齿的反复打击、梳刷和在凹板筛上的揉搓而得到脱粒,茎秆被排草轮排出机外,籽粒及颖壳等脱出物经凹板筛栅格孔和滑板均匀地撒在两圆筒筛的筛面上,在圆筒筛和风扇的联合作用下,进行清选。物料接触运动的前筛筛面后,部分籽粒和颖壳直接穿过筛孔,茎秆和未分离的籽粒在筛面的作用下向后移动或被抛起,在前后筛面的表面上形成一层蓬松的物料流,在运动中,又有部分粒籽和颖壳以及筛面上的轻杂物被吹出机外。

2. 新疆 4L-2 型自走式小麦联合收获机

新疆 4L-2 型(图 1-2)自走式小麦联合收获机最大特点是,它有板齿滚筒和纹杆轴流滚筒两个滚筒脱粒,脱粒后的长茎秆由轴流滚筒左段的分离板直接排出机体外,没有逐稿器、逐稿轮分离排草的工作过程。现简述新疆 4L-2 型自走式小麦联合收获机的具体工作过程。

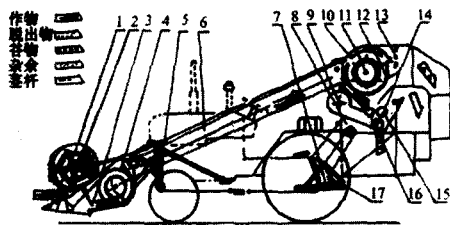


图 1-1 4L-2.5 型小麦联合收获机工作过程示意图

- 1.分禾器 2.拨禾轮 3.切割器 4.割台搅龙 5.前悬挂架 6.输送槽
7.后悬挂架 8.动力传动轴 9.风扇 10.滚筒盐板 11.脱粒滚筒 12.凹板筛
13.排草轮 14.籽粒搅龙 15.后筛 16.前筛 17.动力齿箱

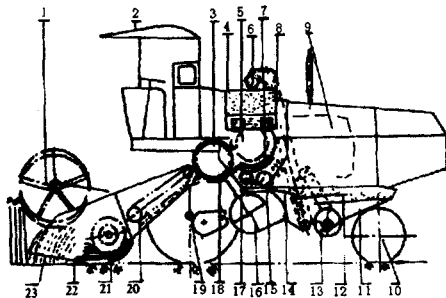


图 1-2 新疆 4L-2.0 型自走式小麦联合收获机工作过程示意图

- 1.拨禾轮 2.驾驶台 3.板齿滚筒 4.小粮箱 5.轴流滚筒 6.卸粮搅龙
7.轴流滚筒凹板 8.籽粒升运器 9.发动机 10.后桥 11.下筛 12.上筛 13.复脱
14.小抖动板 15.第二分配搅龙 16.离心风扇 17.第一分配搅龙 18.板齿滚筒凹板
19.前桥 20.倾斜输送机 21.喂入搅龙 22.切割器 23.分禾器

倾斜输送机将割下的作物先送入板齿滚筒脱粒,而后被板齿切向抛入轴流滚筒。作物在轴流滚筒和上盖导向板作用下,从右向左螺旋运动,同时在纹杆和分离板作用下完成脱粒和分离;长茎秆被滚筒左段分离板从排草口抛出机体外;籽粒、杂余、颖壳、碎茎秆等物从轴流滚筒凹板分离出去。

从轴流滚筒凹板分离出的滚筒脱出物,由第一分配搅龙和第二分配搅龙推集到清选室前的抛送板上,在抛送板作用下相继落到小抖动板上。脱出物在抖动板振动下,由前向后跳跃运动,在跳跃运动中,由于脱出物中的籽粒、杂余、颖壳、碎茎秆重量不同,而分层。籽粒下沉,杂余、颖壳、碎茎秆上浮。当运动到尾部栅条时,籽粒、杂余颖壳小混合物从栅条缝处形成帘状下落,在离心风扇产生的气流作用下,经风选落入清选室;而碎茎秆被栅条托着进一步分离。

经风选的初分离物落入清选室后,在上筛、下筛和风扇气流共同作用下进行清选分离。从下筛孔落下的籽粒即为清洁的籽粒;混杂物被排出机体;未脱净的杂余经下筛后段杂余筛孔落入杂余搅龙,被推送到右端复脱器进行复脱,经复脱后抛回上筛和初分离物在一起,再次参加清选流程。从下筛孔落下的清洁籽粒,被籽粒搅龙右推,经籽粒升运器和卸粮搅龙送入小粮箱。

卸粮时用粮箱卸粮搅龙往运输车上卸粮。

第二节 小麦联合收获机主要工作部件及其调整

一、拨禾轮

拨禾轮装在割台的前上方,拨禾轮的作用有三个:一是将割台前方的作物引向切割器;二是切割器切割谷物时,扶持茎秆支持切割;三是茎秆被切断后,将茎秆及时推向割台搅龙,并及时清理切割器上的作物,以利继续切割。联合收获机上,通常采用偏心弹齿

式拨禾轮。此种形式的拨禾轮在收获直立或倒伏作物时均有良好的效果。

(一) 偏心拨禾轮的一般构造和工作原理

如图1-3所示，拨禾轮的弹齿直接插装在销轴(即弹齿轴)的孔中，并靠自身弹力卡紧在弹齿轴上。弹齿轴铰接在拨禾轮辐条上，在弹齿轴左端伸出一个拐轴，拐轴和偏心盘辐条铰连，拨禾轮绕拨禾轮轴转动而偏心盘则绕偏心盘轴心转动。因此，当拨禾轮转动时，拐轴始终和偏心盘轴心、拨禾轮轴轴心的连线相平行，而装在弹齿轴上的弹齿或压板，不管拨禾轮转到什么位置，它的方向始终不变。

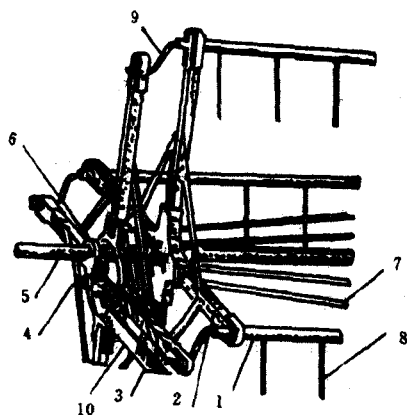


图1-3 偏心拨禾轮构造

1. 销轴 2. 拨禾轮辐条 3. 偏心盘辐条 4. 偏心盘轴心 5. 拨禾轮轴
6. 定位杆 7. 拉筋 8. 弹齿(也可装压板) 9. 拐轴 10. 调整杆

由于偏心拨禾轮的弹齿或压板的方向不变，在收获时，能使弹齿或压板垂直插入禾丛，从而减少了对谷物的打击以减少损失；收获倒伏作物时，通过调整弹齿或压板的角，能起到扶起茎秆的作用。

(二) 拨禾轮位置对工作的影响

1. 拨禾轮安装高度

拨禾轮安装的正确高度,是使弹齿轴或压板作用到麦棵穗头以下的部位,也就是切割线上方 $2/3$ 处。

拨禾轮太高,弹齿轴或压板作用到穗头上,会造成穗头落粒,增大割台损失。

如果弹齿轴或压板作用到割下作物的重心点上,会使割下作物缠绕拨禾轮。

而当弹齿轴或压板作用到割下作物的重心点以下时,即拨禾轮位置太低时,会使割下作物向割台前方倒去,不仅失去了拨禾轮的作用,还会增大割台损失。

2. 拨禾轮的前后位置

拨禾轮的前后位置对收割倒伏作物和向割台上推送已割作物有很大影响。在收获直立作物时,大多数收获机要求拨禾轮轴位于切割器尖的正上方。拨禾轮前移,引导作用增强,铺放作用减弱。当收获倒伏和生长稠密小麦时,拨禾轮可以适当前移,但不能过多,不应使拨禾轮失去扶持谷物切割的作用。拨禾轮后移,铺放作用增强,引导作用减弱,但不应使拨禾轮弹齿碰到割台搅龙上。一般拨禾轮轴位于切割器尖前方水平距离 $60\sim 70\text{mm}$ 。

(三) 拨禾轮的调整

割台工作质量的好坏与拨禾轮的调整是否正确有着密切关系。

1. 拨禾轮位置的调整

收获作物较高时,因其重心高,铺放性好,应将拨禾轮移高移前。收获低矮作物时,因其重心低,铺放性差,应将拨禾轮移后移低。收获向前或向一侧倒伏作物时,应将拨禾轮移前移低;收获向后倒伏作物时,应将拨禾轮移后移低。

高低位置调节方法,如图 1-4 所示,是靠改变拨禾轮升降调