

谷物联合收割机 结构与使用维修

GUWU LIANHESHOUGEJI JIEGOU YU SHIYONG WEIXIU



金盾出版社

内 容 提 要

本书详细介绍了谷物联合收割机的构造和工作原理,常见故障的预防和排除,以及选购、使用和维修等内容。图文结合,通俗实用,适合收割机使用者和维修人员阅读,也可供有关工程技术人员和院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

谷物联合收割机结构与使用维修/籍国宝等编著. —北京:金盾出版社,1999.4

ISBN 7-5082-0895-1

I. 谷… II. 籍… III. ①联合收割机-构造②联合收割机-使用③联合收割机-维修 IV. S225.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 01475 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京利丰雅高长城印刷有限公司

正文印刷:北京 2207 工厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:13.5 字数:299 千字

1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:15.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

近几年我国谷物联合收割机生产发展很快。据有关报道，至1996年年底，生产企业有100余家，年产量24 337台，保有量96 378台（1997年保有量141 158台），谷物联合收割机在农业生产中发挥着越来越重要的作用。

谷物联合收割机是体积比较庞大、技术含量比较高、结构和使用比较复杂、价格比较贵的农业机械。了解其构造和工作原理，熟练掌握使用操作和保养，是提高生产效率和作业质量，减少故障，延长使用寿命，增加效益的基础。

为联合收割机使用者和维修人员提供一本内容较为系统、基础知识较为丰富、且易于阅读的使用与维修技术方面的书，是编写者的初衷和目的。

在编书过程中，曾参阅了多种书刊和有关使用说明书，未能一一列出，在此特对其作者和编者表示衷心的感谢。一些制造厂及中国农业大学（东区）张圣虎教授，农业部农机试验鉴定总站欧南发高级工程师等给予笔者热情的帮助，在此一并致谢。

限于作者的水平，书中难免有不妥之处，敬请读者批评和指正。

作 者

1998年11月30日

录

第一章	概述	(1)
第一节	谷物收获方法和农业技术要求.....	(1)
第二节	谷物联合收割机的用途与分类.....	(3)
第三节	谷物联合收割机的一般构造和工作过程	(5)
第二章	谷物联合收割机的主要工作部件	(16)
第一节	拨禾、扶禾装置	(16)
第二节	切割器.....	(36)
第三节	脱粒装置.....	(52)
第四节	分离装置.....	(86)
第五节	清选装置.....	(93)
第三章	谷物联合收割机的辅助部件和附属装置	(108)
第一节	收割台输送机.....	(108)
第二节	中间输送机.....	(114)
第三节	割台升降和仿形装置.....	(119)
第四节	推运器和升运器.....	(121)
第五节	复脱器和抛扔器.....	(126)
第六节	粮箱.....	(129)
第七节	附属装置.....	(135)
第四章	联合收割机工作部件常见故障的预防及排除方法	(150)
第一节	工作部件常见故障的预防.....	(150)
第二节	小麦联合收割机工作部件常见故障和排除	

方法	(154)
第三节 全喂入稻麦联合收割机常见故障和排除方法	(163)
第五章 联合收割机工作部件传动系统	(166)
第一节 对工作部件传动系统的要求	(166)
第二节 联合收割机的传动路线	(168)
第三节 工作部件传动系统的使用和维护	(180)
第六章 联合收割机行走传动系统	(185)
第一节 对行走传动系统的要求	(185)
第二节 行走无级变速器	(187)
第三节 驱动轮桥	(194)
第四节 转向行走系	(219)
第五节 制动系	(243)
第七章 联合收割机其他系统	(256)
第一节 液压系统	(256)
第二节 电气系统	(275)
第三节 发动机	(286)
第四节 背负式联合收割机的悬挂机构	(293)
第五节 监视装置和自动调节装置	(297)
第八章 联合收割机的选购、使用和维护	(303)
第一节 联合收割机的选购	(303)
第二节 联合收割机的使用指标和技术状态检查	(308)
第三节 联合收割机的试运转和安全规则	(315)
第四节 联合收割机的正确使用	(322)
第五节 联合收割机的维修与保管	(349)
附录	(382)

一、联合收割机主要生产厂家和技术性能	(382)
二、农业机械产品修理、更换、退货责任规定	(406)
三、全国联合收割机主要生产企业的产品《质量 保证承诺》	(419)
四、农机产品质量有问题如何投诉?	(420)
主要参考文献	(423)

第一章 概 述

小麦、水稻是我国主要粮食作物,种植面积广,收获量大,在农业生产中占有极其重要的地位。

收获是谷物生产过程中夺取高产丰收的最后一个关键环节,其特点是季节性强,时间紧,任务重,用工多,易遭雨、风、霜的侵袭而造成损失。因此,组织机械适时收获,正确使用机器,对于保证丰产丰收,提高劳动生产率,减轻劳动强度和增加经济效益有着重要的意义。

第一节 谷物收获方法和农业技术要求

一、谷物收获方法

谷物收获包括切割、集堆(或打捆)、运输、脱粒和清选等项作业。这些作业,可以分别或分段由各种机器完成,也可以由一种机器联合进行。

(一) 分别收获法

用机械和畜力分别完成割、捆、运、堆垛、脱粒和清选等作业。目前,在机械化水平低的地区仍采用这种方法。它的优点是收获机械简单,易于掌握,设备投资少;但劳动强度大,生产效率低,收获时间长,谷物总损失大。

(二) 两段收获法

先用割晒机将作物割倒,并按要求的角度、厚度成条铺放在割茬上,经过3~7天晾晒,使谷物完成后熟,并减少水分,

然后用装有捡拾器的联合收割机进行捡拾、脱粒、分离和清选。其优点是：

(1) 可提前收获 7~8 天,使机器全年作业量增加近一倍。

(2) 作物后熟作用发挥充分,收获的谷粒绝大部分饱满、坚实,表面光泽好,千粒重高。

(3) 收回的籽粒含水量小(接近安全水分),清洁度高,从而减轻了晒场的负担。

但此法由于机器两次作业,机器行走部分对土壤破坏和压实程度增加,油料消耗也较联合收获法增加 7%~10%,如收获期逢雨,谷物在条铺上容易发霉、生芽。

(三) 联合收获法

用联合收割机在田间一次完成切割、脱粒、分离和清选等作业。其优点是大幅度提高劳动生产率,减轻劳动强度,减少收获损失。但设备投资大。

二、农业技术要求

采用联合收割机收获时,在农业技术上一般应满足下列要求：

(一) 割茬高度

割茬高度在农业技术上要求越低越好。对联合收割机,一般要求割茬高度为 10~15 厘米(小麦)和 5 厘米(水稻)。

(二) 谷粒总损失率

不应超过 2%(小麦和水稻)。

(三) 谷粒破碎率

不应超过 1.5%(小麦)和 1%(水稻)。

(四) 谷粒清洁率

应大于 98%(小麦)和 93%(水稻)。

(五) 使用可靠性

应大于 90%。

第二节 谷物联合收割机的用途与分类

一、谷物联合收割机的用途

谷物联合收割机是将收割台与脱粒部分用中间输送器连接成一体,可在田间一次完成收割、脱粒、分离和清选等项作业,而直接得到清洁谷粒的一种联合作业机械。联合收割机以收获麦类为主,用在两段收获时,在割台上装上捡拾器,捡拾晾晒后的谷物条铺,完成脱粒、分离和清选等项作业。如果在谷物联合收割机上增加附属装置(如大豆割台)或经过适当的改装调整,还可以收割水稻、玉米、大豆和谷子等作物。

二、谷物联合收割机的分类

谷物联合收割机的种类繁多,归纳起来,可以按动力供给方式、作物对机器的喂入方式及作物对机器的流动方向等特点进行分类。

(一) 按动力供给方式分类

1. 牵引式

工作时,由拖拉机牵引,机组较长,机动性较差,不能自行开道。如 4LQ-2.5 型牵引式联合收割机。优点是造价较低,且牵引动力机械(拖拉机)可以全年利用。

2. 自走式

工作部件和行走部分所需动力均由机器自身所带发动机供给,它的收割台和脱粒部分呈对称 T 形配置,结构紧凑,机动性好,收割时能自行开道和进行选择收割,生产效率高。如东风 ZKB-5 型、JL1065 型、北京 4LZ-2.5 型等联合收割机。

自走式谷物联合收割机造价较高,动力和底盘不能全年利用。

3. 悬挂式

又称背负式。将联合收割机悬挂在拖拉机上,收割台位于拖拉机的前方,脱粒部分位于拖拉机的后方,中间输送装置在一侧。一些全喂入式稻麦联合收割机多为悬挂式,如桂林2号、桂林4号和珠江4号联合收割机。它具有自走式联合收割机的某些优点,因而造价较低;但其总体配置受到拖拉机的限制。如驾驶员视野较差,中间输送装置很长,变速档位不能充分满足收获要求等,而且联合收割机分部件悬挂在拖拉机上,装卸较费工,整体性较差。尽管如此,在我国目前情况下,作为小型收获机械,这种机型仍具有相当的适应性。

(二) 按谷物喂入方式和流动方向分类

1. 全喂入式

割下的谷物茎秆和穗头,全部喂入脱粒装置进行脱粒。按谷物通过脱粒滚筒的方向不同,又可分为切流滚筒式和轴流滚筒式两种。

(1) 切流滚筒式。谷物沿旋转滚筒的前部切线方向喂入,经脱粒后,沿滚筒后部切线方向排出。麦类联合收割机多采用此种型式。

(2) 轴流滚筒式。谷物从滚筒轴的一端喂入,沿滚筒的轴向作螺旋状运动,一边脱粒,一边分离,最后从滚筒轴的另一端排出,谷物通过滚筒的时间较长。这种型式可省去联合收割机中庞大的逐稿器,缩小了联合收割机体积,减轻了重量,对水稻、小麦等作物均能通用。新疆4LD-2型联合收割机和我国南方研制的全喂入式联合收割机均采用轴流滚筒式。

2. 半喂入式

用夹持输送装置夹住谷物茎秆,只将穗部喂入脱粒滚筒,

并沿滚筒轴线方向运动进行脱粒。由于茎秆不进入脱粒装置,因而简化了分离和清选装置,降低了功率消耗,并保持了茎秆完整性;但对进入脱粒装置前的茎秆整齐度要求较高,生产率较低。主要用在小型水稻联合收割机,GC4500型和东杭HL2010型稻麦联合收割机均为半喂入式。

第三节 谷物联合收割机的一般构造和工作过程

至1996年,我国联合收割机保有量为96 378台。各式谷物联合收割机虽然所完成的基本工序一样,但在用途上各有侧重(以收麦类为主或收水稻为主)。从上述分类可知,由于有多种型式,因此,机器结构和工艺流程亦有所不同,难以逐一介绍。现归纳为四种典型机型介绍如下:

一、全喂入小麦联合收割机

用于收获小麦为主的联合收割机都是全喂入式的,多数为自走式。其总体结构虽有差别,但工作过程和主要工作部件的构造大同小异。

(一) 自走式小麦联合收割机一般构造

自走式小麦联合收割机总体结构由发动机、工作部分、底盘、行走装置、液压系统、传动系统、电气系统和驾驶操纵台等组成(见图1-1)。

发动机提供行走和工作部件的全部动力,一般装在脱粒机的上方,横向配置,便于传递动力。

工作部分由割台和脱粒机两大部分组成,两者之间由倾斜输送装置过渡连接。收割台位于收割机正前方,与脱粒机体呈对称“T”形配置。

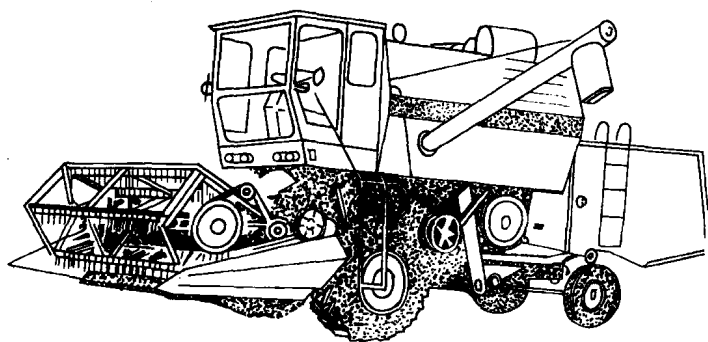


图 1-1 自走式小麦联合收割机

行走装置主要由行走离合器、无级变速器、齿轮变速箱、前桥、后桥和行走轮组成。前桥为驱动桥，驱动左右前轮，后桥为转向轮桥。

驾驶操纵台设置在脱粒机的最前端、收割台的后上方，便于观察地形和谷物收割情况。前进速度除选择变速箱档位外，还可用液压无级变速器配合变速。割台升降、拨禾轮位置和转速的调整，均用液压操纵。

主要工作部件如下(见图 1-2)：

1. 割台

割台起切割和输送作物的作用。由拨禾轮、切割器、输送器等组成。

(1) 拨禾轮。其作用是：将作物引向切割器；作为切割时的支承；将切割下来的作物推放在割台上。常用的拨禾轮有两种形式：板式拨禾轮适用于收获直立和倒伏不大的作物；偏心拨禾轮能将倒伏角在 45° 以内作物扶起。

(2) 往复式切割器。其作用是切断作物茎秆。切割器由

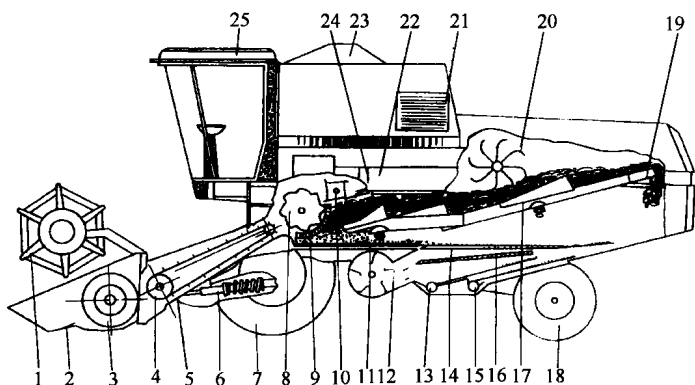


图 1-2 自走式小麦联合收割机的构造

1. 拨禾轮 2. 切割器 3. 收割台螺旋推运器 4. 倾斜输送器 5. 输送机喂入口 6. 收割台升降油缸 7. 驱动轮 8. 滚筒 9. 凹板 10. 逐稿轮 11. 阶状抖动板 12. 风扇 13. 谷粒推动器 14. 上筛 15. 杂余推运器 16. 下筛 17. 键式逐稿器 18. 转向轮 19. 逐稿器延长器 20. 横向抖动器 21. 发动机 22. 卸粮筒 23. 粮箱 24. 挡帘 25. 驾驶室

往复运动的割刀和装有定刀片的护刃器组成。工作时,护刃器插入作物丛中,将作物分成小束,并引向割刀。往复运动的动刀片把茎秆推向定刀片,将茎秆切断。

(3) 输送机。将割下的作物送入脱粒装置。由割台螺旋推运器和倾斜输送器组成。工作时,割下作物推向割台后,由螺旋推运器的螺旋叶片集中到割台中部,并由伸缩拨杆向后拨动,再由倾斜输送器送入脱粒装置。倾斜输送器有链耙式和转轮式。

2. 脱粒装置

将作物的谷粒从植株上脱下来,并使谷粒与茎秆初步分

离。小麦的脱粒装置一般由纹杆式滚筒与栅格凹板组成。作物沿滚筒的切线进入滚筒与凹板之间,受到高速转动的滚筒的纹杆打击和揉搓,使之脱粒。脱下的大部分谷粒从凹板筛孔漏下,长茎秆向后抛向分离装置。兼收水稻的联合收割机采用钉齿滚筒或双滚筒(第一滚筒为钉齿式,第二滚筒为纹杆式)。

3. 分离装置

将脱出作物长茎秆中的谷粒分离出来,并将茎秆送出机外。分离装置由逐稿轮、键式逐稿器和挡帘组成(见图 1-2 中 10、17、24)。常见为双轴四键式逐稿器,它包括两根曲轴和四个键箱。曲轴转动时,相邻的键上下抖动,键面上的茎秆被抛送,在此过程中,谷粒穿过茎秆层和键面筛孔而漏下。为了加强分离作用,在键箱的上方前部和中部悬吊两块挡帘,以延长茎秆在键面上抖动时间,同时防止谷粒被抛出机外。为了提高分离效果,喂入量大的机型,如 JL1065 型联合收割机,在键式逐稿器上部设有横向抖动器(见图 1-2 中 20)。抖动器的弹齿转动的同时,作横向摆动,使得茎秆层除了原有上下、前后运动外,又增加左右横向运动,梳松和振动茎秆层,促使谷粒分离。

4. 清选装置

从已经将茎秆分离出去的脱出物中清除颖壳、短茎秆等杂质,从而获得较洁净的谷粒。清选装置由风扇、清选筛(上筛、下筛)和抖动板组成(见图 1-2 中的 12、14、16、11)。抖动板和清选筛作往复运动,抖动板将谷粒混合物送往筛面,清选筛选出谷粒,风扇送出气流将混合物吹散,并将颖壳、碎茎秆等轻杂质物吹出机外。

(二) 全喂入小麦联合收割机工作过程

当联合收割机进行联合收获作业时,拨禾轮 1 将作物拨向切割器 2,切割器将作物切割后,由拨禾轮拨倒在收割台上。割台螺旋推运器 3 又将割下的作物推集到收割台中部,并由伸缩拨杆将作物送入倾斜输送器 4,然后由倾斜输送器的输送链耙把作物喂入滚筒 8 和凹板 9 的间隙中进行脱粒。脱粒后的大部分谷粒连同颖壳杂穗和碎茎秆,经凹板的栅格筛孔,落到阶状抖动板 11 上,而长茎秆和夹杂在其中的少量谷粒,被逐稿轮 10 的叶片抛送到键式逐稿器 17 上,在键式逐稿器的抖动抛送作用下,使谷粒得以分离。有的机型上装有横向抖动器 20,它可使茎秆层移动的同时,左右翻动,以加速谷粒分离。谷粒、杂穗和短茎秆经键式逐稿器键面筛孔落到键底,滑到阶状抖动板 11 上,连同从凹板落下的谷粒、杂穗、颖壳等一起,在向后抖动输送过程中,由于比重不同,谷粒与颖壳杂物逐渐分离。谷粒处于颖壳、碎稿的下面,当经过阶状抖动板尾部的筛条时,谷粒和颖壳等先从筛条缝中落下,进入上筛 14,而茎秆则被筛条托着,往后落入上筛中部。它们由阶梯抖动板落到上筛 14 和下筛 16 的过程中,受到风扇 12 的气流吹散作用,轻的颖壳和碎稿被吹出机外,干净谷粒通过上筛和下筛的筛孔落入谷粒推运器 13,由谷粒推运器送至粮箱 23。未脱净的断穗,通过下筛后部的筛孔落入杂余推运器 15,并由杂余推运器送回脱粒装置(或者送进复脱器),再次脱粒后又进清选装置。长茎秆则由键式逐稿器直接撒落在地面上(或抛到集草箱)。粮箱中的谷粒,可经卸粮螺旋卸到运输车上。

二、自走式轴流谷物联合收割机

轴流式谷物联合收割机分为纵向轴流式和横向轴流式。

目前我国联合收割机多采用横向轴流式。

图 1-3 所示为新疆 4LD-2 型自走式轴流谷物联合收割机(又称新疆-2 号)。它采用全喂入式横向轴流滚筒。收割台与倾斜输送器构造和前述的相似,所不同的是收割台位于联合收割机正前方,与脱粒机体呈非对称“T”形配置。脱粒装置采用切流式和轴流式双滚筒。第一脱粒装置采用切流式板齿滚筒、板齿式凹板;第二脱粒装置为轴流式滚筒。滚筒形式是由纹杆、分离板构成组合式,凹板为可调栅格凹板和固定栅格凹板组合式。由于作物在脱粒装置内完成脱粒,并得到充分的分离,因此,取消了庞大的分离装置。

其工作过程如下(见图 1-3):

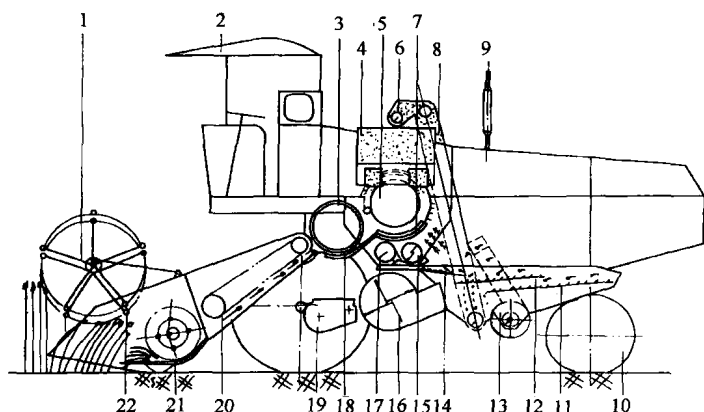


图 1-3 新疆 4LD-2 型联合收割机

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. 复脱器 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. 倾斜输送器 21. 割台螺旋推运器 22. 切割器

拨禾轮 1 将谷物向后拨送和引向切割器 22,同时切割器将谷物割下来继续被拨禾轮推向割台螺旋推运器 21。割台螺旋推运器叶片将割下谷物推集到割台中部,由伸缩拨杆将谷物拨向倾斜输送器 20,并由倾斜输送器的链耙送入板齿滚筒 3 脱粒,然后切向抛入轴流滚筒 5。谷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外。

从轴流滚筒凹板 7 分离出来的谷粒、颖壳、短茎秆、杂穗等脱出物,分别由第一分配搅龙 17 和第二分配搅龙 15 推集到清选室前,在其抛送板作用下落到小抖动板 14 上。物料在抖动板振动下,由前向后跳跃运动,使物料分层,即谷粒下沉,颖壳和碎茎秆上浮。当跃到尾部栅条时,谷粒和颖壳小混合物从栅条缝落下,在风扇 16 的气流作用下,经风选落入筛箱不同部位,而碎茎秆、杂穗被栅条托着进一步分离。初分离物料进入清选室后,在风筛交替作用下,籽粒从筛孔落下,被谷粒推运器向右推,经籽粒升运器 8 和卸粮搅龙 6 送入粮箱,颖壳和碎茎秆被排出机外。未脱净的穗头,经下筛 11 后段杂余筛孔落入杂余推运器,被推送到右端复脱器 13,经复脱后抛回上筛 12,进行再清选。

三、全喂入稻麦联合收割机

收获水稻的条件和收获麦类有所不同,除稻田土壤含水量大、田块小(南方水田区)外,主要是水稻的脱粒特性与麦类有差别。稻粒的外壳包裹较紧,但比较脆弱,容易破碎成米,且谷粒通过小穗轴与茎秆相连,因此,不宜采用揉搓方法脱粒,适于采用梳刷和打击方法脱粒。

近年来生产的部分麦类联合收割机配有收获水稻的备件,如水稻专用割台、钉齿滚筒式脱粒装置和半履带行走系