

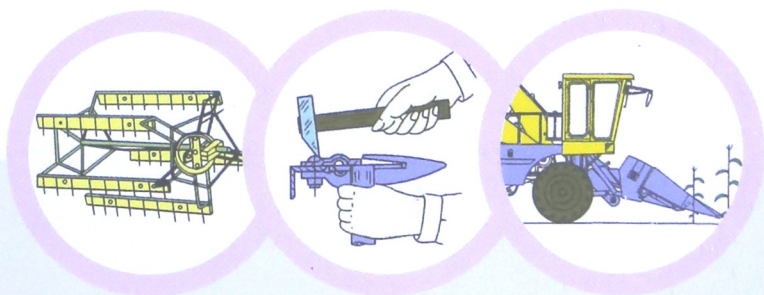
新农村 能工巧匠 速成丛书

LIANHE SHOUGEJI XIULIGONG

# 联合收割机

# 修理工

鲁植雄 赵桂龙 主编



中国农业出版社

新农村能工巧匠速成丛书

# 联合收割机 修理工

鲁植雄 赵桂龙 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

联合收割机修理工 / 鲁植雄, 赵桂龙主编. —北京:  
中国农业出版社, 2013. 2

(新农村能工巧匠速成丛书)

ISBN 978 - 7 - 109 - 17525 - 9

I. ①联… II. ①鲁… ②赵… III. ①联合收获机-  
车辆修理 IV. ①S225. 307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 308902 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 何致莹 黄向阳

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 20.75

字数: 360 千字

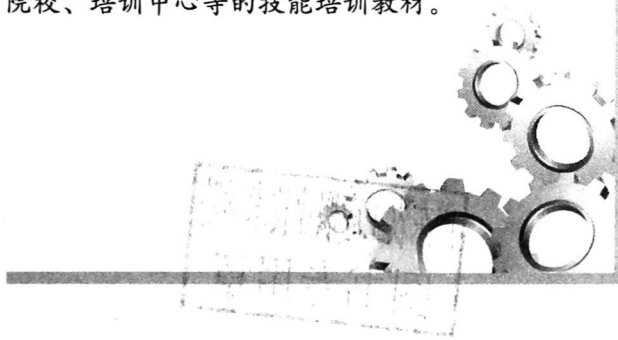
定价: 42.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## ..... 内 容 提 要

本书全面系统地介绍了联合收割机修理工应掌握的基本技能和操作要点。全书共分六章，分别介绍了联合收割机修理的基础知识、联合收割机的维护保养、发动机的结构与检修、联合收割机底盘的结构与检修、联合收割机工作部件的结构与检修、联合收割机的常见故障诊断与排除等内容。

本书适合广大联合收割机修理工初学者、爱好者入门自学，也适合在岗修理工自学参考，以进一步提高联合收割机修理技能；也可作为职业院校、培训中心等的技能培训教材。



主 编 鲁植雄 赵桂龙  
参 编 李晓勤 许爱谨 刘奕贯 白学峰  
常江雪 郭 兵 金 月 周伟伟  
姜春霞 吴俊淦 徐 浩 李文明  
金文忻 梅士坤 杨永梅 王亚馥

# 前 言



随着中国国民经济和现代科学技术的迅猛发展，我国农村也发生了巨大的变化。在党中央构建社会主义和谐社会和建设社会主义新农村的方针指引下，为落实党中央提出的“加快建立以工促农、以城带乡的长效机制”、“提高农民的整体素质，培养造就有文化、懂技术、会经营的新型农民”、“广泛培养农村实用人才”等具体要求，全社会都在大力开展“农村劳动力转移培训阳光工程”，以增强农民转产转岗就业的能力。目前，图书市场上针对这一读者群的成规模成系列的读物不多。为了满足数亿农民工的迫切需求和进一步规范劳动技能，中国农业出版社组织编写了《新农村能工巧匠速成丛书》。

该套丛书力求体现“定位准确、注重技能、文字简明、通俗易懂”的特点。因此，在编写中从实际出发，简明扼要，不追求理论的深度，使具有初中文化程度的读者就能读懂学会，稍加训练就能轻松掌握基本操作技能，从而达到实用速成、快速上岗的目的。

《联合收割机修理工》为初级联合收割机修理工而编写。书中不涉及高深的专业知识，您只要按照本书的指引，通过自己的努力训练，很快就可以掌握联合收割机修理的基本技能和操作技巧，成为一名合格的联合收割机修理工。

本书全面系统地介绍了联合收割机修理工应掌握的基本技能和操作

要点。全书共分六章，分别介绍了联合收割机修理的基础知识、联合收割机的维护保养、发动机的结构与检修、联合收割机底盘的结构与检修、联合收割机工作部件的结构与检修、联合收割机的常见故障诊断与排除等内容。适合广大联合收割机修理工初学者、爱好者入门自学，也适合在岗修理工自学参考，以进一步提高联合收割机修理技能；也可作为职业院校、培训中心等的技能培训教材。

本书由南京农业大学鲁植雄和赵桂龙主编，参加本书编写与绘图的有李晓勤、许爱谨、刘奕贯、白学峰、常江雪、郭兵、金月、周伟伟、姜春霞、吴俊淦、徐浩、李文明、金文忻、梅士坤、杨永梅、王亚燧等。

在本书编写过程中，得到了许多联合收割机相关企业的大力支持和协助，并参阅了大量参考文献，在此表示诚挚地感谢。

编 者

2012年12月

# 目 录



## 前言


第一章 联合收割机修理的基础知识	1
第一节 联合收割机的类型与型号	1
一、农作物的收割方法	1
二、联合收割机的类型	2
三、联合收割机的型号	7
四、作物联合收割的农业技术要求	8
第二节 联合收割机的总体结构与工作过程	9
一、小麦联合收割机的总体结构与工作过程	9
二、水稻联合收割机的总体结构与工作过程	12
三、玉米联合收割机的总体结构与工作过程	13
第三节 联合收割机的产品规格与技术参数	17
一、小麦联合收割机的产品规格与技术参数	17
二、水稻联合收割机的产品规格与技术参数	21
三、玉米联合收割机的产品规格与技术参数	29
第四节 联合收割机的故障形成与修理方法	32
一、联合收割机故障表现的一般特征	32
二、联合收割机故障表现形式	33
三、联合收割机故障形成的主要原因	34
四、联合收割机故障诊断的基本方法	35
五、联合收割机零件清洗的基本方法	37
六、零件的鉴定方法	39
七、联合收割机零部件的修理方法	39
第五节 联合收割机修理工具的识别与使用	40
一、扳手的识别与使用	40



二、螺丝刀的识别与使用	43
三、手锤和手钳的识别与使用	45
四、拉器与安装器的识别与使用	48
五、钢直尺与卡钳的识别与使用	49
六、角尺与厚薄规的识别与使用	52
七、游标卡尺的识别与使用	53
八、千分尺的识别与使用	58
九、百分表的识别与使用	61
十、汽缸压力表的识别与使用	63
十一、万用表的识别与使用	64
<b>第二章 联合收割机的维护保养</b>	<b>68</b>
<b>第一节 联合收割机的安装与调试</b>	<b>68</b>
一、联合收割机的安装	68
二、联合收割机的试运转	72
<b>第二节 联合收割机的保养级别与保养内容</b>	<b>73</b>
一、联合收割机的保养级别	73
二、联合收割机保养的基本内容	74
三、联合收割机保养的日常保养（班次保养）	75
四、联合收割机的定期保养	77
五、联合收割机保养的季度保养	83
六、几种典型联合收割机的维护保养	85
<b>第三节 联合收割机主要部件的维护保养</b>	<b>90</b>
一、发动机主要部件的保养	90
二、底盘主要部件的保养	98
三、工作部件的保养	102
<b>第三章 发动机的结构与检修</b>	<b>109</b>
<b>第一节 机体组的结构与检修</b>	<b>109</b>
一、机体组的结构	109
二、机体组的检修	111
<b>第二节 曲柄连杆机构的结构与检修</b>	<b>113</b>
一、曲柄连杆机构的结构	113
二、曲柄连杆机构的检修	114
<b>第三节 配气机构的结构与检修</b>	<b>116</b>

一、配气机构的结构 .....	116
二、配气机构的检修 .....	117
第四节 供油系统的结构与检修 .....	121
一、供油系统的结构 .....	121
二、供油系统的检修 .....	123
第五节 进排气系统的结构与检修 .....	125
一、进排气系统的结构 .....	125
二、进排气系统的检修 .....	126
第六节 冷却系统的结构与检修 .....	127
一、冷却系统的结构 .....	127
二、冷却系统的检修 .....	128
第七节 润滑系统的结构与检修 .....	131
一、润滑系统的结构 .....	131
二、润滑系统的检修 .....	132
第八节 电启动系统的结构与检修 .....	133
一、电启动系统的结构 .....	133
二、电启动系统的检修 .....	135
<b>第四章 联合收割机底盘的结构与检修 .....</b>	<b>138</b>
第一节 传动系统的结构与检修 .....	138
一、传动系统的结构 .....	138
二、传动系统的检修 .....	145
第二节 转向系统的结构与检修 .....	152
一、转向系统的结构 .....	152
二、转向系统的检修 .....	156
第三节 制动系统的结构与检修 .....	158
一、制动系统的结构 .....	158
二、制动系统的检修 .....	161
第四节 行走系统的结构与检修 .....	162
一、行走系统的结构 .....	162
二、行走系统的检修 .....	163
<b>第五章 联合收割机工作部件的结构与检修 .....</b>	<b>165</b>
第一节 全喂入式联合收割机工作部件的结构与检修 .....	165
一、割台的结构与检修 .....	165

二、脱粒装置的结构与检修 .....	178
三、分离装置的结构与检修 .....	186
四、清选装置的结构与检修 .....	189
五、输送装置的结构与检修 .....	195
<b>第二节 半喂入式联合收割机工作部件的结构与检修 .....</b>	<b>198</b>
一、立式割台的结构与检修 .....	198
二、中间夹持输送装置的结构与检修 .....	201
三、脱粒清选装置的结构与检修 .....	204
<b>第三节 玉米联合收割机工作部件的结构与检修 .....</b>	<b>224</b>
一、割台的结构 .....	224
二、割台的检修 .....	232
三、剥皮装置的结构与检修 .....	236
四、脱粒装置的结构与检修 .....	242
五、玉米茎秆粉碎装置的结构与检修 .....	248
<b>第六章 联合收割机的常见故障诊断与排除 .....</b>	<b>256</b>
<b>第一节 全喂入式联合收割机的常见故障诊断与排除 .....</b>	<b>256</b>
一、割台的常见故障诊断与排除 .....	256
二、脱粒清选装置的常见故障诊断与排除 .....	261
三、底盘部分的常见故障诊断与排除 .....	269
四、发动机常见故障诊断与排除 .....	278
<b>第二节 半喂入式联合收割机的常见故障诊断与排除 .....</b>	<b>295</b>
一、割台的常见故障诊断与排除 .....	295
二、脱粒清选装置的常见故障与排除 .....	300
三、底盘的常见故障与排除 .....	306
<b>第三节 玉米联合收割机的常见故障诊断与排除 .....</b>	<b>310</b>
一、割台部分常见故障诊断与排除 .....	310
二、剥苞叶与粉碎装置的常见故障诊断与排除 .....	316
<b>参考文献 .....</b>	<b>321</b>



# 第一章

## 联合收割机修理的基础知识

### 第一节 联合收割机的类型与型号

联合收割机是指在田间一次性完成农作物的收割、脱粒、分离、清选、集粮等联合工作程序的复式作业机械。

联合收割机对减轻农业劳动强度，提高生产率，降低农业生产成本，争取农时和促进农业丰产丰收都有重要的作用。现今，联合收割机跨区作业已成为农民机手们增收的重要途径。

#### 一、农作物的收割方法

收获是作物栽培的最后一个环节，在农田作业项目中需要的劳动量最大。一般麦类作物在黄熟期到完熟初期的5~8天内必须收获完毕。适时收获与否，不但影响作物的产量和质量，还影响下茬作物的及时栽种。收获过早，籽粒不饱满，会影响产量；收获过迟，容易造成自然落粒损失，如逢雨季，不及时收割、脱粒，就会造成植株倒伏、穗上发芽、籽粒霉烂等损失，因此收获作业具有季节性强的特点。利用机械收获小麦、水稻、玉米等农作物，不仅生产效率是人工收获的几十倍到上百倍，还可以减轻劳动强度、减少收获过程中的损失、缩短收获期，机械收获已经成为规模农业的发展趋势。

不同的种植地区有着不同的自然条件、种植制度、经济结构和技术水平，所采用的收获工艺也不同。目前，主要采用的机械收获工艺有下列三种方式。

**1. 分段收获法** 分段收获法是将收获过程分成几个阶段完成。首先在作物的蜡熟中期到蜡熟末期（此时千粒重量最大、品质最好），将作物割倒铺放或堆放在田间；然后打捆；最后在田间或运输到场上进行脱粒、清选等工作。这种收获法用机械完成各项作业或其中的几项作业，使用的机具比较简单，操

作维护方便，机具价格也便宜，对使用技术的要求不高，容易掌握和推广。但在整个收获过程中要配合相当多的人力进行打捆、运输、堆垛、脱粒和清选等，付出的劳动量大，劳动强度高，效率低，谷物的总损失量也较大。分段收获法主要应用在联合收割机保有量不足，不能在作物最佳收获期内完成收获任务的情况下采用。

**2. 联合收获法** 联合收获法是在作物的蜡熟末期，采用联合收割机一次完成切割、脱粒、分离和清选等作业。这种收获工艺机械化程度高，可以大幅度提高生产效率，降低劳动强度，减少总损失，能及时收获和清理田地，以便下茬作物的耕种，特别有利于抢收、抢种。但其机具结构复杂，造价较高，机具全年的利用率低，所以使用成本也高，并要求田头道路完好和田块较大，对使用和维修技术的要求较高。

**3. 分段联合收获法** 分段联合收获法是把收获分为两个阶段进行。先用收割机将作物割倒，成条地铺放在具有一定高度的割茬上，经过3~5天的晾晒后，使其含水率降低，并利用作物的后熟作用，使其籽粒逐渐成熟一致，然后用装有捡拾机的联合收获机捡拾、脱粒、分离和清选。这种收获工艺在作物的蜡熟中期进行割晒，作业时间较联合收获工艺提前7~8天，可使机器的全年作业量提高近一倍。由于可以提前收割晾晒和后熟，这种方法收获的籽粒饱满、光泽好，提高了产量与质量，延长了收获时间，缓解了收获工作的紧张程度。但是这种方法要增加作业次数，如遇雨季可能使籽粒发芽或霉烂，因此这种收获方式多用于北方麦作地区，不适合南方稻作地区。

收获是整个农业生产过程中夺取高产丰收的重要环节，对收获机械总的要求如下。

(1) 收获要及时 由于作物收获期短、劳动强度最大、劳动力紧张，要求收获机械可靠性高、生产率高。

(2) 收获质量要高 收获作业要求损失小、破碎小、含杂低。

(3) 适应性要好 能做到一机多用，可收获多种作物，并能适应不同自然条件和栽培制度。

## 二、联合收割机的类型

联合收割机的种类繁多，分类也比较复杂，诸多型号的联合收割机习惯的分类方法如下。

**1. 按动力配置方式分** 按动力配置方式不同，联合收割机可分为牵引式、

自走式和悬挂式 3 种。

(1) 牵引式联合收割机 由拖拉机牵引作业。又分为自配动力和不配动力装置两种。不配动力的收割机，动力由牵引拖拉机的动力输出供给（图 1-1）。

牵引式联合收割机的特点是造价低、拖拉机可全年利用；缺点是编组庞大、机动性能差、不适应长途转移和跨区作业，相对而言利用率较低，现已停产。

(2) 自走式联合收割机 自身配置柴油机驱动，其收割台配置在联合收割机的正前方（图 1-2），整机设计紧凑，能自行开道，机动性好，生产效率高。自实现跨区作业以来，更充分体现了自走式联合收割机的优点。虽然造价高，但目前应用较多，是收割机家族的主导机型。

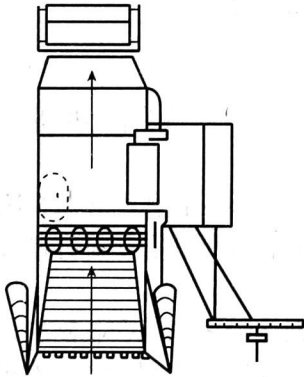


图 1-1 牵引式联合收割机

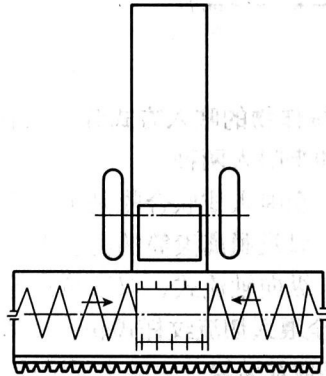


图 1-2 自走式联合收割机

(3) 悬挂式联合收割机 又称为背负式联合收割机，悬挂式联合收割机分为全悬挂式和半悬挂式两种，收割机悬挂在拖拉机上。全悬挂式联合收割机其收割台悬挂在拖拉机前方，脱粒部分悬挂在拖拉机后方，连接收割台和脱粒部分的输送装置配置在拖拉机侧面（图 1-3）。半悬挂式联合收割机侧挂在拖拉机上，收割台配置于拖拉机前方，收割机外侧装有行走轮，支撑收割机大部分重量，另一部分重量通过前后两个铰接点与拖拉机连接。铰接点可保证联合收割机适应地形的变化，而且使联合收割机能便捷地同拖拉机挂接。悬挂式联合收割机的优点是价格低廉；缺点是整机配置松散，割、脱中间的过渡带过长，驾驶员视野较差，劳动条件差，每次向拖拉机上装卸都费时费工。

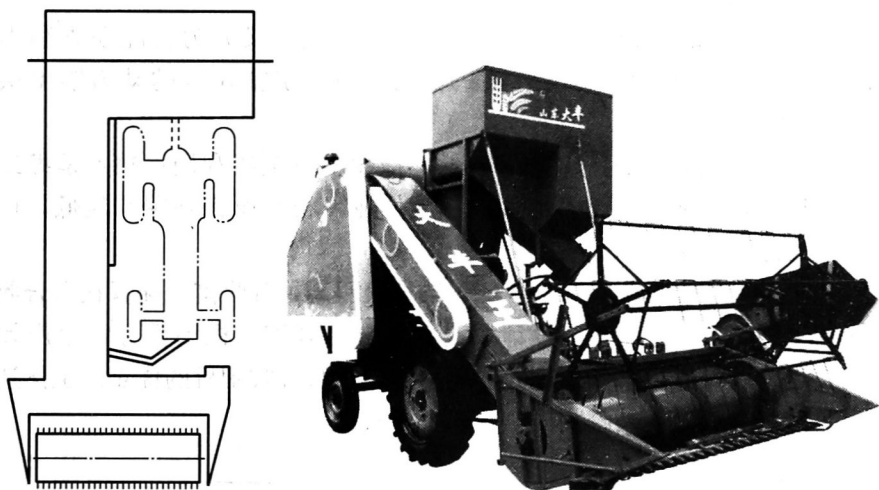


图 1-3 悬挂式联合收割机

**2. 按作物的喂入方式分** 按作物的喂入方式不同，联合收割机一般分为全喂人和半喂入两种。

(1) 全喂入式联合收割机 全喂入式联合收割机根据作物在脱粒滚筒的流向不同，以及脱离滚筒的类型不同，又可分为切流纹杆式、切流钉齿式、横向轴流式、纵向轴流式、双滚筒式等多种类。

① 全喂入切流纹杆式联合收割机。这是一种世界各国联合收割机普遍采用的传统型脱粒装置。它的主要设计参数和工作参数已基本规范化，如东风-5 型、JL1000 型系列等收割机都采用这种装置。

② 全喂入切流钉齿式联合收割机。虽也属传统规范设计，但由于脱粒性能不如纹杆滚筒，目前在收割机上的应用越来越少。如原国产 GT-4.98 型收割机就用此装置。目前这种结构只在双滚筒设计上，用在第一滚筒上。

③ 全喂入横向轴流式联合收割机。滚筒设计与机器前进方向呈  $90^\circ$ ，谷物从滚筒的一端喂入，沿滚筒的轴向作螺旋运动，边脱粒、边分离，最后经另一端排出。这种脱粒装置普遍用在小滚筒设计的悬挂式联合收割机上。

④ 全喂入纵向轴流式联合收割机。采用纵向轴流脱粒装置，是一种较新的结构形式。虽然在 20 世纪七八十年代就有产品问世，但至今仍没有在谷物联合收割机上广泛采用。只有美国万国公司一家的产品采用这种结构。如 IH1460 型联合收割机就采用纵向轴流脱粒装置。这种结构与传统机型有较大区别：一是取消了分离装置——逐稿器；二是增加了主锥形齿

轮箱和副锥形齿轮箱；三是联合收割机工作部件的布置和动力的传递形式都较特殊。

⑤ 全喂入双滚筒式联合收割机。第一滚筒一般为钉齿式（或板齿式）切流滚筒，既起脱粒作用也起向第二滚筒喂入的喂入轮作用，作业转速比单滚筒收割机的滚筒转速低一些（以免茎秆过碎影响清选效果）。第二滚筒为横向轴流滚筒，主要起补充脱粒和分离谷粒的作用。如新疆-2型、福田谷神 4LZ-2型、JL3060 型等都采用这种结构。

(2) 半喂入式联合收割机 半喂入式联合收割机是指割台切割下来的作物仅穗头部进入脱粒滚筒脱粒的联合收割机。这种机型保持了茎秆的完整性，减少了脱粒、清选的功率消耗。目前南方水稻产区多使用这种喂入方式的联合收割机。但输送茎秆传动机构复杂，制造成本高。还有一种摘穗式联合收割机（又称梳脱式联合收割机），这种机型是近几年开始研究开发的。收割作业时，割台只收谷粒，先脱粒后切割作物茎秆。这种结构作业效率高，消耗功率少，但损失率相对较高。

半喂入式联合收割机具有以下特点：

① 半喂入式收割机符合农艺要求，有利于环境保护。半喂入式联合收割机，适应水稻耕作的农艺要求，最低割茬高度可控制到 35 毫米，便于种植下熟作物前的耕作；稻草即可整齐铺放，便于回收利用又可切碎还田，增加土壤肥力。

② 半喂入式收割机适应性强。长江流域的平原湖区，土地肥沃，但多为高湿烂田，全喂入式收割机由于其履带较窄，压强较大，易陷车，无法作业。进口机在减轻自身重量的前提下，采用 400 毫米的橡胶履带和不易积泥的行走机构，增大了与地面的接触面积，机器不下陷打滑，即便是在非常泥泞的高湿烂田内，也能进行正常的收割作业。长江中下游地区属亚热带季风气候，夏秋两季具有多风、多雨的特点，水稻产量高、易倒伏，倒伏面积一般占到总面积的 10%~30%，碰到倒伏严重的水稻田，由于全喂入式收割机无法作业，只有请人收割，费时费力又不经济。半喂入式收割机由于安装了特殊的扶禾装置，扶禾速度与高度能自动变换，因此即使是完全倒伏在地的水稻，也能顺利地扶起并收割。

③ 半喂入式收割机作业效率高，油耗低，节约能源。半喂入式收割机与全喂入式收割机配备的发动机功率大致相当，都为 35.3 千瓦（48 马力）左右。粗看并无多大不同，但在功率的分配和使用上，全喂入机 30%左右的动力用于行走机构，70%左右的动力消耗在收割机上，而在收割作业中脱粒滚筒



的动力消耗又要占到70%[17.3千瓦(23.5马力)左右]。而半喂入式收割机即使在行走切割、输送等方面消耗的动力与全喂入机相同,但其脱粒机构所消耗的动力仅占总动力的20%左右,约7.4千瓦(10马力),与全喂入式收割机相比节省9.9千瓦(13.5马力),此9.9千瓦(13.5马力)可用于再分配,所以,半喂入机在收割作业中出现的高效、灵活、快捷、省油就不足为奇了。

④ 半喂入式收割机操作省力、谷物干净、损失少。半喂入式收割机采用单手柄变速操作杆及各种自动控制装置,减轻了人的劳动强度。单操作手柄可同时控制收割机割台的升降或改变行走方向,微调开关更能体现转向的灵活性。采用液压无级变速装置,操作单个手柄,即可实现收割机的前进、倒退、变速、停车。同时采用了一次脱粒,二次清选分离方式,采用高效脱粒筒、耐湿脱粒滤网及扩大脱粒、清选室的容积,且只有作物穗部被送入脱粒部,增强了脱粒部的处理能力,大幅度提高了清洁度和减少了破碎率,装入袋中的谷粒几乎不含任何杂质和砂粒;采用自动控制脱粒深浅装置,自动调节穗头进入滚筒的最佳位置,最大限度地减少了茎秆的夹带损失。

⑤ 半喂入式收割机维修保养简便,可自动报警。半喂入式收割机充分体现了维修方便的设计理念,使机器在维修保养方面得心应手。脱粒筒、筛选箱、发动机室,脱粒滤网、割刀和切草器等部件无需任何工具都能打开并快速维修保养;收割部位可自由拆装,轻轻一按即可打开切草器;不需工具,筛选箱可轻松进出,检查和更换切刀时,可方便打开。在机器的主要部位都安装了各种报警传感器,一旦机器出现堵塞等异常现象报警灯闪烁,报警器鸣叫或发动机保护性自动熄火。使机手能集中精力进行收割作业,无后顾之忧,减轻机手长时间作业的劳动强度,减少机器故障的发生,提高工作效率。

**3. 按喂入量分** 按作物的喂入量不同,联合收割机又分为大型、中型和小型3种。

(1) 大型联合收割机 一般将喂入量在5千克/秒以上或割幅在3米以上的联合收割机称为大型联合收割机。

(2) 中型联合收割机 一般将喂入量在3~5千克/秒或割幅在2~3米的联合收割机称为中型联合收割机。

(3) 小型联合收割机 一般将喂入量小于3千克/秒或割幅在2米以下的联合收割机称为小型联合收割机。

**4. 按行走装置分** 按行走装置分,联合收割机可分为轮式和履带式两种。

(1) 轮式联合收割机 轮式联合收割机是指其行走装置采用轮胎,具有机