

国外收获机械

(第三集)

科学技术文献出版社重庆分社

国外收获机械

(第三集)

中国科学技术情报研究所重庆分所 编辑
科学技术文献出版社重庆分社 出版
重庆市市中区胜利路91号

四川省新华书店重庆发行所 发行
科学技术文献出版社重庆分社印刷厂 印刷

开本787×1092毫米1/16	印张：7.125 字数：18万
1979年12月第1版	1979年12月第1次印刷
科技新书目：143—89	印数：3900

书号：15176·452

定价：0.75元

目 录

谷 物 收 获 机 械

西方谷物联合收获机研制情况·····	(1)
资本主义国家联合收获机的改进·····	(9)
国外谷物联合收获机的现状及发展动向·····	(12)
提高谷物联合收获机使用效率的途径·····	(15)
一、联合收获机收获中籽粒损失的基本来源·····	(15)
二、联合收获机的行走速度及其工作指标·····	(17)
三、联合收获机籽粒损失的连续监视·····	(20)
四、脱粒机籽粒损失的电子监视仪·····	(20)
五、用籽粒损失监视仪对籽粒实际损失的测定·····	(22)
六、籽粒损失监视仪和联合收获机脱粒机自动喂入机构的联 合使用·····	(23)
谷物的收获方法·····	(25)
国际收获机公司的联合收获机·····	(32)
脱谷机负荷自动调节器·····	(36)
采用振动—气流清选茎秆、谷粒和糠秕的联合收获机·····	(45)
纹杆滚筒式脱粒装置作业质量的最佳化·····	(53)
国外割晒机发展方向·····	(59)

水 稻 收 获 机 械

联合收获机的自动化·····	(69)
----------------	--------

割捆机的研究动向·····	(76)
用浮动理论设计半喂入联合收获机的行走装置—橡胶履带·····	(77)
收获机的自动操向装置·····	(79)
联合收获机割茬高度自动调节装置·····	(82)
水稻未割梳刷法脱粒装置·····	(84)
IRRI 轻便脱谷机的发展—介绍几种脱谷机 ·····	(86)

蔬菜收获机械

日本蔬菜收获机械的研究现状·····	(88)
一、加工用西红柿的收获机械·····	(89)
二、根菜收获机械·····	(90)
三、结球蔬菜收获机械·····	(92)
四、喷流式挖藕机·····	(94)
五、洋葱收获机试验·····	(94)
辣椒收获机的研制·····	(96)
花菜选择收获机的研制和性能·····	(98)

其他作物收获机械

玉米剥皮装置压紧器最佳运动规范的确定方法·····	(101)
甜菜收获机块根头清理器作用原理的探讨·····	(105)
大草捆机具的优缺点和适应性·····	(108)
园形大草捆检拾压捆机·····	(110)

西方谷物联合收获机研制情况

近年来欧洲和北美洲各国生产的谷物联合收获机械中对降低收获损失或提高收获率或这两方面同时采取了一些措施。这些新设想有的已经成为标准装置,有的作为选用附加部件,有的正在流水线上进行生产,有的还在样机试制阶段。本文就现有资料作综合报道分析。

一、及时收获和正确收割的重要性

谷物损失事实上在收获机械下地之前就发生了。任何粮食作物的潜在的最高产量是在籽粒含水量40%时的成熟点上。收割前自然落粒损失在籽粒含水量向20%下降时起始。自然落粒损失率决定于几种因素,其中包括植物品种的不同。天气时阴时晴的期间过长更会加速自然落粒损失率。

小麦的收获损失率比大麦增加得快,在整个收获阶段中一般都比大麦高。英国国家农业工程研究院用一个品种的大麦做试验。自然落粒开始起10天内,收获损失为6.66斤/亩。20天期间则为此数字的两倍以上。这些数字虽然指的是一个品种,但可以合理地假定,多数品种的收获损失情况也会类似。由此可见,无论收获机上装置什么新机构,只有及时收割才能使这种损失最小。

表1 一个大麦品种收获前损失和割台损失比较表

从自然落粒开始	10 天内	20 天内
收获前损失*	4斤/亩	10斤/亩
割台损失*	10.66斤/亩	26.66斤/亩

* 注:使用一台经过仔细调整、慎重操作的联合收获机对一个大麦品种进行收获的结果。

联合收获机割台损失的情况和收获前的损失情况相似,只是更多些。上述研究院的试验(表1)着重表明这一点。

从表上可以清楚地看出来,10天以内割台损失可以超过自然落粒损失两倍以上,20天以内的差距更大。

通过对割台的正确设计,对割台部件的正确调整(特别是拨禾轮)和操作方法改进,这些可能损失的百分数可以大为降低。例如对倒伏作物,切割方向正确时,损失就可以大为降低。

最理想的是使谷穗下垂方向经常正对或横对切割器进行收割。如果谷穗背向割台下垂,则收割时割刀有动摇谷穗的危险,使谷粒散落。

另外一个问题是随着收割季节进入晚期,谷穗离地更近,宽割幅割台要把谷穗在全宽度上都拾起来就更为困难。在地面不平的土地上进行收割这个问题更为突出;因此在整地阶段就必须注意使地面平整。切割得很低的时候,对操作人员的压力也相当大,因为低割时对调整割台高度的准确性要求也越高。在这种情况下,很清楚,割台高度自动控制装置(象麦赛福格森系列的收获机上的那样)就显示出优越性来了;因为驾驶人员可以少操心一项操作手续。用这种装置一个稍有不利之处就是割台的最低高度比标准割台提高了。但在麦赛福格森割台上可加装延伸装置,使割台更接近地面。

装置扶禾器也可以减低割台损失。在某些情况下,特别是对后期倒伏大麦,几乎可以从10%的收获损失减到5.5%。

拨禾轮调整得准确同样可以多收粮食。重要的是使谷穗到割台上的时候受的扰动最小。因此,前进速度快,把作物推到割台去

比前进速度慢，靠拨禾轮把作物拨到割台上来会收获得多些。关于使用拨禾轮还有一点建议：不要在任何情况下都自动地去用它，在作物倒伏情况下，早在开动切割器以前就使用它。

由此可见，正确地调整拨禾轮和切割器进行正确的收割，对减低损失增加收获是很重要的。

二、减少联合收获机割台损失设计方面近年来的几项新发展

切割器的设计应该使割台的振动最小，也就是使作物的切割点的振动最小。要做到这点，可使切割器的速度尽量地快，或者使切割器的驱动装置越平稳越好。

西德发尔机械制造有限公司(Maschinenfabrik Fahr AG)采用行星式切割器传动装置减小切割器的振动。这种构形(图1)使切割器产生直线运动，不象常用的摆环式齿轮传动那样，向两边移动的同时还产生一种“提升”作用。据说切割速度也略高，从而在切割点减小作物的振动。

在切割点减小作物的振动对易于散落的作物特别重要，如油菜籽、大豆等。美国怀特(White)系列的联合收获机上装的“快速切割”式(Kwik-Cut)切割器(图2)是专为减少

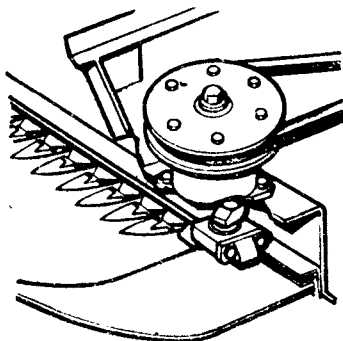


图1 西德发尔公司13种型号收获机采用行星式切割器传动装置。这种皮带传动形式产生直线运动，据说可减低切割器的振动。

敏感的大豆在切割点上的散落损失而设计的。

这种切割器，两个割刀中心线的间距是38.1毫米而不是标准的76.2毫米。和常用的切割器相比较，效率大为提高，因为用“快速切割”系统，通过同一76.2毫米的切割器幅宽时，切割刀的次数增加了四倍。也就是说茎秆被剪切得快，落到割台上的运动量最小。这种切割器的另一特点是弹簧悬置式的(图3)。据制造商说，这种割台可以更准确地随地貌变动。

麦赛福格森公司的MF750型和MF760型联合收获机的“均匀流动”式(Universal Power-Flow)割台(图4)可减低切断后的作物铺层的振动。在设计上使作物以均匀流动方式喂入脱粒滚筒并使茎秆的头部先喂入，在避免清选损失方面是一种合乎要求的改进。

达到这种要求的设计是使切割器的位置

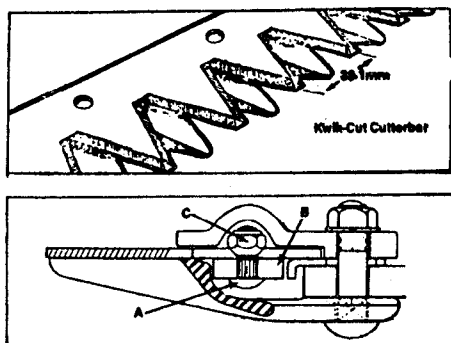


图2 (上)美国怀特系列收获机上装置的“快速切割”式切割器，两个切割中心线间距用38.1毫米来增加切割效率，不用标准的76.2毫米。(下)“快速切割”式切割器刀片用螺钉(A)和锥形锁紧螺母(C)固定在刀杆(B)上。用螺栓联接，易于更换刀片。



图3 “快速切割”式割台用簧片悬置(箭头所指)，增加挠性，使切割器随地貌变动。簧片张力用螺钉(A)调整。

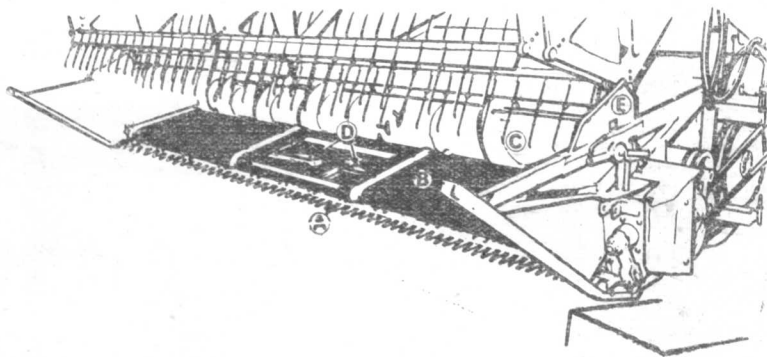


图4 麦赛福格森的“均匀流动”式割台可降低作物铺层的振动，使茎秆头部向前均匀流动喂入脱粒滚筒。主要部件是：切割器(A)，500毫米长输送带(B)，螺旋推运器(C)。每段输送带内部用两只可调对心辊轴(D)保持输送带的横向位置。斜挡板(E)防止拨禾轮阻碍切割器。

比常用式的更向前方一些，使作物通过一条500毫米长度的全宽输送带，结果使拨禾轮只起将作物梳整均匀后喂入推运器的作用，而不用把作物从切割器输送到螺旋推运器上去了，免得在作物过熟情况下谷粒被拨禾轮击落。制造商声称，使用“均匀流动”式割台时，小麦损失比原损失降低了80%以上。不但如此，在收获率方面，小麦提高了18%。直接收割的油菜籽提高了差不多73%。

三、减少联合收获机主机体损失在设计方面近年来的几项新发展

就现代的联合收获机来说，最主要的损失来自逐稿器。损失值决定于通过逐稿器上的收获物总量的大小。收获物越厚，谷物通过茎秆下落就越困难。

斯伯瑞—新荷兰机械公司的S1540，S1550，8070和8080型联合收获机，通过在滚筒和逐稿器之间置放一个旋转分离器来减少送到逐稿器上去的谷物数量。分离器的设计基本上是一种叶轮装置，为了搅动茎秆便于分离未脱尽谷粒和加快谷物到逐稿器上的流动速度。据说这种装置可以增加10~20%

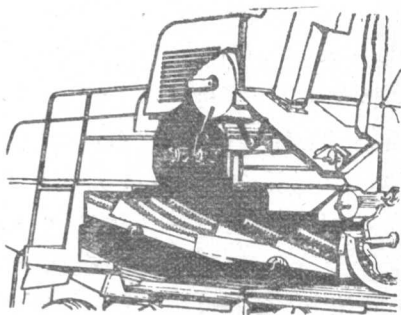


图5 约翰迪尔公司的收获机除JD952型外，都装置“横向抖动器”(箭头所指)，用来减低逐稿器上茎秆层的厚度。抖动装置用三角皮带从逐稿器驱动轴后方传动。抖动器弹齿每分钟通过逐稿上方720次，同时对茎秆起提升作用。

的生产率。

茎秆在逐稿器上不堆成一厚层最合理。因此，平滑的逐稿器的分选效果不好。设计得好的阶梯式逐稿器可使茎秆在不同速度下移动，使茎秆松散便于夹带的谷粒下漏。

为了使茎秆敞开便于谷粒下落起见，好几个联合收获机制造商都在逐稿器上增添了附加装置。例如约翰迪尔公司的收获机，除JD952型外，都装有“横向抖动器”(Cross-Shaker)——一种在逐稿器上方带振荡弹齿的旋转抖动装置，可以把茎秆分离和铺开得比

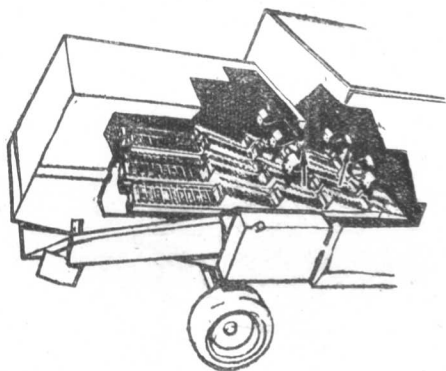


图6 西德克拉斯公司“霸王”85型、105型和“元老”85型联合收获机逐稿器上方装置两个带接齿曲轴，据说可加速茎秆通过量30%，谷物损失只有1%。逐稿器曲轴转速与接齿曲轴(箭头所指)转速相等但搅动器齿尖的行程是逐稿器的两倍。

单纯的逐稿器更均匀些，因为除向两边运动之外，还增加了一种提升作用(图5)。

西德克拉斯公司“霸王”(Dominator)85型、105型和“元老”(Senator)85型联合收获机上装的I/S系统，据说可以提高茎秆通过量30%而谷物损失程度只在1%。这种系统(图6)由附加在逐稿器上方的两个带接齿曲轴组成。逐稿器曲轴转速和接齿曲轴转速相等，但搅动器齿尖的行程则为逐稿器的两倍，使茎秆运动取得瞬间的加速，在加速过程中据说可以减低茎秆层的厚度并可以使茎秆蓬松，以便谷粒下漏得更快一些。

意大利联合收获机制造商毕德罗·拉凡达生产的M112、M112AL、M132、M152四种型号的收获机在逐稿器上方附加一种抖动器装置，取名为“三维茎秆抖动器系统”。这种装置(图7)由一系列伸透逐稿器的动力传动茎秆叉(每个逐稿器键体一个)组成，从逐稿器键体下方用和键体传动互相联结的传动轴带动。茎秆叉横向抖动茎秆同时进行翻转，便于谷粒下落。

以上所述的各项发展，都是为适应现有机型的一些改进设计或附加装置，以减少损失和多收粮食，收获机设计的基本概念没有

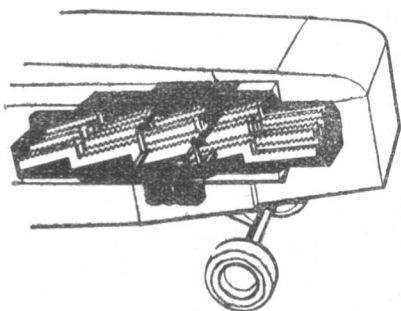


图7 意大利拉凡达M112、M112AL、M132和M152型联合收获机键式逐稿器上方装置的动力传动茎秆叉伸透逐稿器键体，横向抖动茎秆同时进行翻转便于夹带谷粒下落。茎秆叉(箭头所指)的传动装置和逐稿器键体的传动装置联结在一起。

改变。如万国收获机公司在法国制造的IH953型联合收获机，据说可以代表“新一代的联合收获机”，也只是在传统的机型上作一些精密的改进，如采用6缸涡轮增压发动机，825型快速装卸割台，液压传动拨禾轮，油质汽体悬浮可调分禾器，大容积变速脱粒滚筒，前后凹板间隙可分别从收割台上作无级调整，五个逐稿器键体下各装一只带延伸装置的谷盘，上下筛向相反方向往复抖动，便于清除颖糠，减少振动。风扇转速从收割台上调整。收割台上驾驶人员的两个主要控制系统是割台和拨禾轮的起落机构，右方有六只监视灯，连接报警器，当手闸没有放松、发动机油压下降或杂穗升运器、谷物升运器、逐稿器或发动机空气滤清器阻塞时，可向驾驶人员报警等。总之，除在传统机型上作精密改进外，多在西方最近提倡的人机学方面进行改进，便于操作人员驾驶。目前这个机型正在欧洲作批量生产前的试行操作。外形尺寸已经是最大的了，不适用于小田块，在公路上转运也有困难。

为了进一步增加联合收获机的生产率并适当地缩小机子的宽度，可以采用某种形式的旋转脱粒方式来增加工作容积。这种分选方式的主要优点在于振动部件如逐稿器和分离筛等不多。不但如此，例如西方旋转脱粒

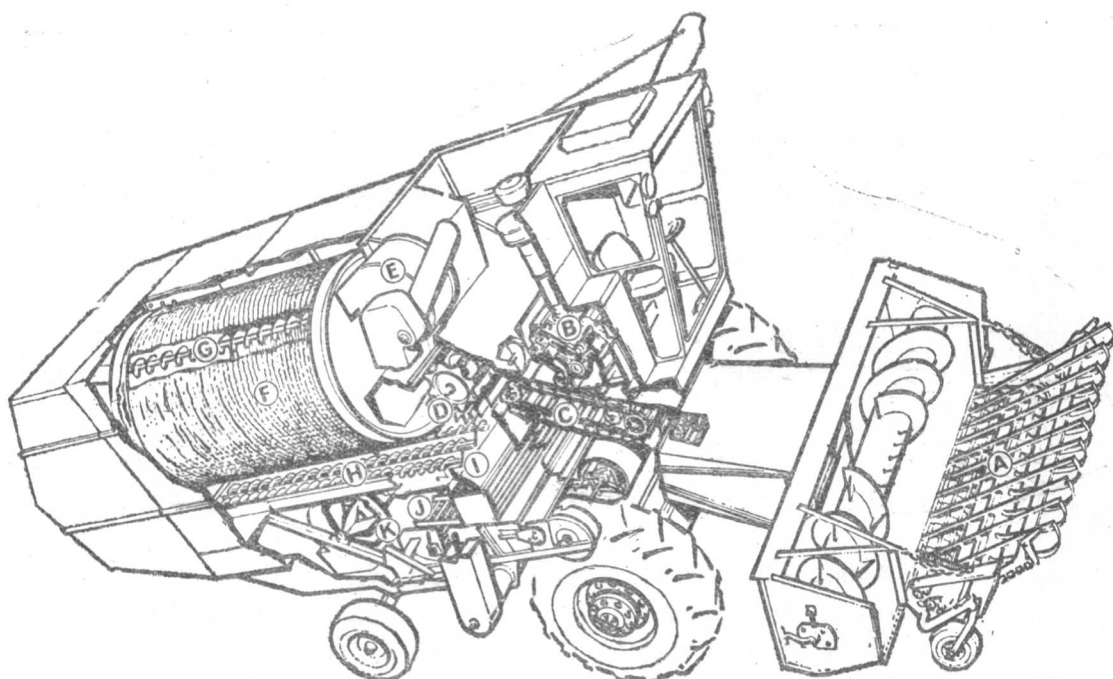


图8 加拿大制“旋转脱粒”式联合收获机采用钻孔旋转滚筒的离心力分离稿草。A, 刷式捡拾器; B, 发动机; C, 初次、二次喂送升运器; D, 脱粒滚筒; E, 滚筒风扇; F, 分选滚筒; G, 刮送推运器; H, 五只分选滚筒推运器; I, 抽气室; J, 筛; K, 吸风扇。

公司在加拿大制造的“旋转脱粒”式 (Roto Thresh) 联合收获机(图8)据说还可以在坡地上行驶不受影响。这种联合收获机上取消了传统的键式逐稿器, 采用一个大直径的旋转分离滚筒来分离茎秆中夹带的谷粒。用两套清选系统来提高机器的清选能力。据称生产率可达 12.5 吨/小时, 比同级传统收获机提高效率 10 % 以上, 脱粒部分总损失一般只有 0.37~2%。这种机型的主要设计特点在于作物先喂入脱粒滚筒, 脱粒后的茎秆脱出物被抛入后面的旋转分离滚筒, 在分离滚筒内随筒壁运动, 夹带的谷粒在离心力作用下从筒壁上的圆孔分离出去。沿分离滚筒内壁装一个轴向刮送螺旋推运器, 反向旋转, 对茎秆脱出物起强烈的抖松作用, 使谷粒易于分离出来, 同时又将脱出物不断地向后输送出筒外。从脱粒凹板与分离滚筒圆孔分离出来的谷粒混合物由分离滚筒下面的五根螺旋推运器送往清选装

置进行清选。

万国收获机公司在北美洲制造的三种型号旋转式联合收获机采用另一种脱粒原理(图9)。脱粒和分离谷物用一只纵向倾斜转筒。谷粒和脱余物通过一只三段凹板落到一系列平行螺旋推运器上, 推运器将谷物送到可调分离筛进行最后清选。主脱粒转筒用皮带传动, 皮带张力用扭矩传感装置调节。转筒前端装曲叶叶轮, 使作物向内作螺旋状流动。转筒中段装轴向脱粒纹杆。

斯伯瑞—新荷兰机械公司的 TR70 型联合收获机(图10)采用两只倾斜反转滚筒, 把作物分作两股喂入, 沿滚筒全长装纹杆, 将作物向后移动。在移动的同时, 谷物与稿草分离, 通过脱粒栅格落入谷盘, 送入粮箱, 杂质和残余物从收获机后部用风扇排除。脱粒后的谷穗落入一组清选筛, 清选后的谷粒送入粮箱, 未脱粒谷穗回到转筒前方进行二次脱粒。转筒转速可以任意调节以适应不同

RAP32/01

248423

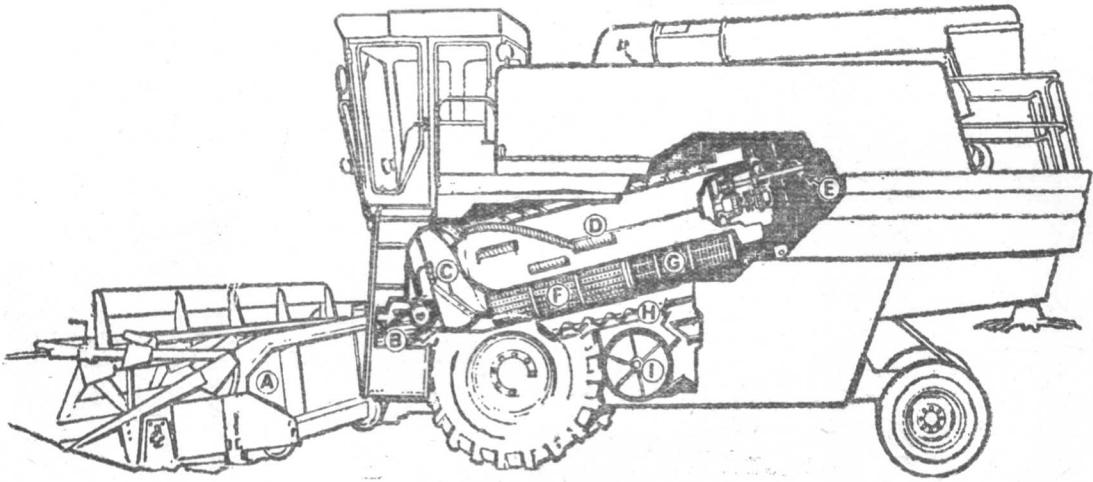


图9 万国收获机公司在北美制造的三种相似机型的联合收获机：A，传统割台；B，作物升运器；C，叶轮，向内吸作物；D，脱粒转筒；E，扭矩传感转筒传动装置；F，三段凹板；G，三段分选栅格；H，螺旋式谷盘；I，风扇。

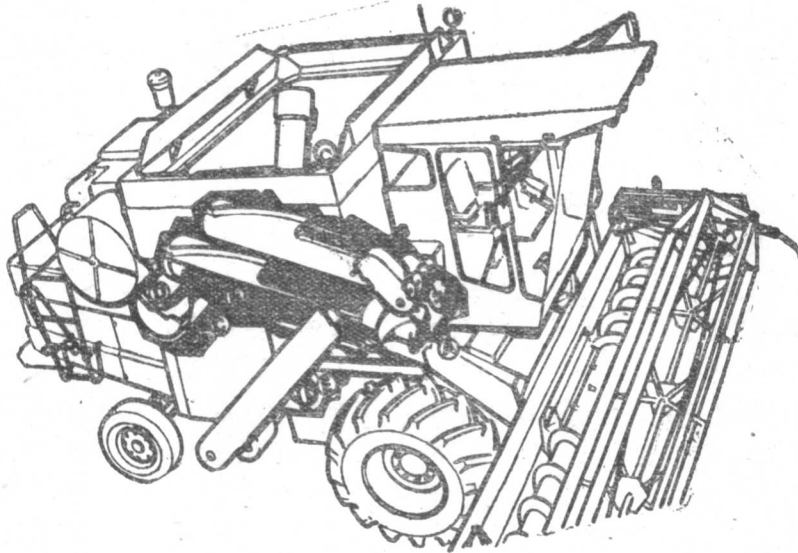


图10 斯伯瑞—新荷兰机械公司的TR70型联合收获机装有两个滚筒。该机在欧洲条件下进行了试验。作物被两只滚筒A分作两股喂入，并与脱粒栅格B相互摩擦。脱出的谷粒落入谷盘C，杂质和残余物从收获机后部用风扇D排除。第二台风扇E从清选筛中吹出颖壳。

作物的脱粒条件。

坡地联合收获机在坡地上操作，比常用式效率高的多，北美厂商每家至少制造一种型号。约翰迪尔公司的965型山地联合收获机，在山地上两侧前后均可自动调平，机身经常保持平衡，但造价高。调平机构使用自

动调平电子控制箱。该公司改制的965H型山坡联合收获机造价较低，只可两侧自动调平，可在12°坡地上操作，可显著地降低收获损失和增加谷物收获量（详见《云南农机》1978年第一期）。

有的联合收获机，为了降低收获损失，

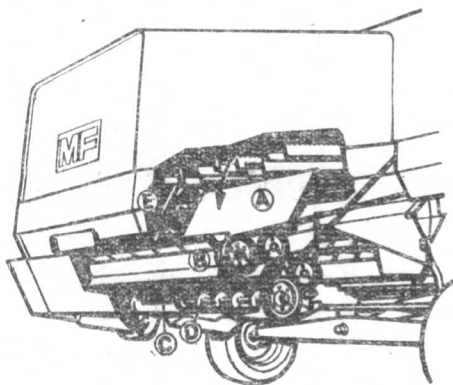


图11 麦赛福格森 400, 500, 600 系列联合收获机尾部装置“多流”分离器用来分离稻草内夹带的谷粒，免被逐稿器抛出。主要部件：A，作物滑送槽；B，转辊；C，金属梳齿；D，螺旋推运器；E，谷物回收升运器。

在机器的后部增加装置。例如麦赛福格森公司的MF400, 500和600系列的联合收获机后部装置的“多流”(Multi-Flow)分离器就是为分离茎秆内夹带的谷物设计的(图11)。这个系统是按照一种“水帘”(“cascade”)的原理工作的。逐稿器后端装一只陡坡谷盘，盘下方装置螺旋推运器和提升器以便回收谷物，进行清选。逐稿器后端茎秆内夹带的谷粒下落时因方向变动，加上逐稿器键体后端对茎秆的弹踢松散作用，和茎秆分离，谷粒从陡坡谷盘底部通过金属梳齿下落，茎秆则被转辊抛到地面。谷物通过逐稿器下方的螺旋推运器和提升搅龙重新回到谷盘。

四、操作人员的培训和 人机学方面的问题

联合收获机上无论添什么新装置，无论流水作业线上正在实现着什么新设想，使机器的生产率最高和收获损失率最低的关键因素还是收获机的操作人员。

因此，在西欧和北美，由国家或国家与制造商联合或由制造商在“产品操作训练中心”，对驾驶人员进行培训，使之熟练地掌握操作技术，认为是必不可少的。因为，如

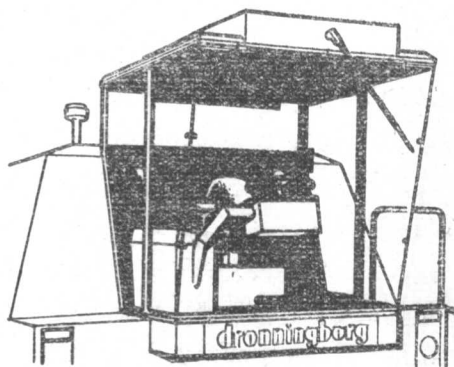


图12 西德丹妮娅·庄宁堡联合收获机驾驶室。

果操作人员的效率不高，而联合收获机又是农机中一种价格最高的机器，结构比较复杂，由于使用不当，就会造成机械和收获两方面的损失。

操作中要求效率最高，操作人员的环境极为重要。在这方面，无尘空气调节驾驶室的帮助很大。美国所有的联合收获机都有驾驶室，四分之三带空气调节。这也代表一种现代化的趋势。

理想的是，驾驶室内的操纵机构布局整齐，仪表装置简单，使操作人员的“精神负荷”最小。例如把踏板和操纵杆的数目减到最少以减低劳动强度；更重要的是简化操作手续，使操作人员有时间集中精力尽量发挥机器的性能。

操作人员前方的视野不应受影响。例如西德丹妮娅·庄宁堡公司的联合收获机把方向盘装在一支臂杆上就符合这种要求(图12)。丹妮娅D1900型(Dania D1900)收获机已用作标准装置。

西德克拉斯公司的标准型收获机不带驾驶室，高级型都带驾驶室；为了防止驾驶人员和收获机隔绝（这是装驾驶室的缺点之一），还装有作业性能监视器作为标准装置。所有克拉斯公司“霸王”系列收获机在主要的驱动轴上都装有转速监视器。当驱动轴中任一轴的转速下降超过10%时，监视器就会向驾驶人员报警。

自动操向装置也能帮助降低收获损失,使操作人员错误最小并能进一步降低他的精神负荷,例如克拉斯公司“自动机”(Automat)型和“进步”型(Fortschritt)的收获机。“自动机”型自动驾驶装置采用脉冲液压系统,用一根探触器对着作物前进,向操向箱传送脉冲,在转弯时驾驶员可停止使用。这种系统已在该公司自走式青饲料联合收获机上试用多时,性能良好。“进步”型的装置采用一只光电池和两根作物探触器,装在一根从割台向前延伸的架上。探触器向液压操向机构传递信息。更精密的速度自动调整装置正在该公司流水作业线上生产中,其目的是为了减低驾驶人员的精神负荷,已经在两个收获季节中作过试行运转。这种速度调整装置可以按照滚筒负荷和车身后部的传感器信号调整前进速度。传感器连接作业性能监视器。

五、关于西方联合收获机研制的几点看法

1. 西方联合收获机近年来的研制改进多限于减低逐稿器上作物铺层的厚度使之松动,便于谷粒下落,减少损失,增加收获。这一点值得参考。其它的一些改进装置,虽然都有现实意义,但其经济意义即使在西方也是值得怀疑的。正如原文作者所说“日渐增加的机器的复杂性和附加的购置费用只能说明迫切需要一个全国性的机构如英国国家农业工程研究院对这些设计作出评价,说明它们的作业性能如何和在何种阶段的发展上才适合经济要求”。

2. 在西方农机科研上似乎存在着两种倾向:制造商的科研部门多在基本结构不变的前提下增添附加装置或就机身外型作改进

来提高一些生产率,便于竞销。原文作者所综合的几种产品多属此种类型,如对通过逐稿器上作物的铺层,割台和切割器以及安装驾驶室,监视器等方面作的改进。实际上由于存在着庞大的经销系统和库存零部件供应的积累,任何设计上的根本改革势必影响资本和利润,是资本主义制度阻碍科技发展的一个方面。另一方面,公共机构或学术团体以及各大学校的农机系,对农机的基础理论注意得多一些,有的科研人员主张对农机的设计作根本改革,如英国泰茵河新堡大学农机系的瑞思,就主张对轮式拖拉机的设计来一个彻底的改革(见《国外农机》1974年第4期:“农用拖拉机的形态”)。西方旋转脱粒公司在加拿大制造的“旋转脱粒”式联合收获机,是由两个农民设计经过一个大学农机系的改进,然后建厂制造的,也不是制造商科研部门创新的。在资本主义制度下这代表一科或多科的“独立”科研倾向。我们参考国外资料时,在设计思想上不应受他们的束缚。

3. 在农机设计上我们对于人机学方面似乎注意得很不够。人机学在国外已成为一门专门科学,不能简单地认为是资本榨取劳动一种方式而予以忽视。有的人认为我国农机设计是把几十个人的强度劳动用一个人来代替。编译者认为这是不科学的,不符合四个现代化要求的。目前可以不采用精密的人机学方面的设计,但驾驶人员起码的乘坐性应予以注意。我国多数拖拉机的座位只是一块铁皮加座垫,背后档板达不到腰部。有的采用拖拉机底盘的联合收获机甚至把操纵杆放在驾驶人员的背后,要回头操作。这些都应改进。

云南省农机所向景云根据《Power Farming》1978年3月号编译,张有川校

资本主义国家联合收获机的改进

近年来资本主义国家增添了高生产率的联合收获机，一些主要厂家生产的大型谷物联合收获机技术规格见下表。

新型的结构引人注意，如约翰·迪尔公司对M7700，M6600，M4400和M3300联合收获机系列的割台进行了改进。割台框架的刚度是靠装在割台后部的圆管来保证的，传动割刀的曲柄连杆机构改为摆环机构。这样，割刀的速度可提高20%，割刀的转速提高到565转/分。为了有利于平衡，割刀传动和连皮带在割台搅龙上的拨禾轮传动，分别配置在割台的两侧。拨禾轮用液压马达传动。割台搅龙直径为600毫米，转速为150转/分或121转/分。搅龙上的扒杆沿螺旋线排列，使作物均匀地进入脱粒机。在割幅为4.0~7.3米的割台上采用了一种切割器，当改变这种切割器的安装位置，使它的护刃器倾角变化9°时，割台沿机器前进方向的宽度就可增加100或200毫米，这对收割不同高度的作物特别合适。

美国约翰·迪尔、国际收获机和艾里斯·查默斯等公司采用了浮动式切割器，它铰接在收割台上，并由滑板1支承在地面上。弹簧3的一端固定在收割台上，另一端固定在割刀的悬挂架2上。悬挂架2与支架4铰接。其最低割茬为25毫米，割刀在高度方向上的自由行程为100毫米。切割器在相对于机器行走方向的横向地面上仿形滑动时，切割器梁可以有一些弯曲。这种切割器主要用于收割大豆，可大大降低损失。

加拿大麦赛·福格森公司已开始使用有几个双叶轮的倾斜喂入室，代替了传统的链耙式倾斜喂入室。这种结构不仅在MF760上采用，而且在MF740和MF750新型号的联合收获机上也采用了。这些机器的拨禾轮传动

和升降分别采用液压马达和油缸。

联合收获机脱粒部分的滚筒直径为450~610毫米，凹板包角达120°。除了瑞典《包林杰尔·蒙克麦尔》公司的S900型而外，脱粒机中都没有喂入轮。所有高效联合收获机滚筒的纹杆和纹杆座都是做成一体的。纹杆座用螺钉固定在圆盘上。为了防止脱粒时损伤谷粒，螺钉头一般低于纹杆槽纹的高度。

为提高滚筒的使用期限，艾里斯·查默斯公司采用可翻转使用的纹杆，根据订户的要求，纹杆和凹板条可以镀铬。该公司的L型和M型联合收获机上用筛式凹板代替了闭式凹板，采用输送机把凹板下面的脱出物送到升运器，用径向风扇保证沿脱粒机全部宽度有均匀的风速，这是一般的轴流风扇所达不到的。根据订户要求，还可以装备一个鼓风装置。当联合收获机在倾斜8°的坡地上工作时，此鼓风装置可以把粗脱出物从筛子边缘吹向筛子中部，使筛面上的粗脱出物层分布均匀，以降低清粮室的谷粒损失。

对美国新荷兰公司的S1150型联合收获机的试验表明，回转式分离器提高了联合收获机的喂入量。在西德的克拉斯公司的《多米纳特》和《麦尔卡托尔75》，《谢那托尔85》等联合收获机上，采用了有效的翻草器，它是两个四杆机构。

《拉维尔达》公司在M152，M132，M11和M112AL等联合收获机上安装了新颖的翻草器。

《新荷兰》公司TP-70联合收获机上有一些引人注意的新结构，谷物从收割台送至倾斜升运器，在这里分成两股。相对旋转的滚筒对谷物进行脱粒，分离出来的粗脱出物经凹板筛落到振动板上。离心分离器从茎稿中进一步地分离谷粒，逐稿轮经筛孔分离出遗

国家和公司名称	型号	脱粒机 宽度 毫米	滚筒 直径 毫米	包角 度	逐稿 板长 毫米	清粮室 面积 米 ²	粮箱容积 米 ³	发动机 功率 千瓦	机器 重量 公斤	轮胎型号		清粮室单位 1:1.5时的 理论产量 公斤/秒		重量单位 公斤/秒	
										前	后	公斤/秒	公斤/秒	公斤/秒	公斤/秒
西德《克拉斯》	多米纳特105	1580	450	92	1245.0	4.2	5.5	132	8510	23.1/18—26	12.5/70—18	6.6	1236	1.57	
西德《克拉斯》	多米纳特85	1320	450	92	1039.0	3.5	3.4	92	7060	18.4/15—30	12.5/80—18	4.9	1318	1.40	
西德《法尔》	M1600	1520	600	114	1447.0	4.4	5.0	154	8360	23.1/18—26	12.5/80—18	6.9	1216	1.57	
西德《法尔》	M1300	1270	600	119	1441.2	3.9	3.6	99	7100	18.4/15—30	11.5/80—15	5.3	1336	1.36	
西德《法尔》	M1302	1270	600	119	1441.2	3.9	3.6	114	—	18.4/15—30	11.5/80—15	5.3	1318	1.36	
法国《布罗》	M801	1300	600	120	1543.1	3.8	3.4	112	7960	15—34	10.5—18	5.6	1426	1.47	
法国《泰米卡》	M150	1350	600	105	1340.1	3.8/1.4 ¹	3.4	100	7510	18—26	11.5—15	5.3	1426	1.39	
意大利《拉维尔达》	M152	1350	600	105	1337.9	3.8/1.4 ¹	3.4/4.3 ⁵	100	7390	18.4/15—30	11.5—15	5.1	1450	1.34	
奥地利《艾波尔-莫比尔》	M1240	1200	600	105	1140.0	3.4	3.5	88	6760	15—30	10.5—18	4.7	1196	1.38	
芬兰《萨姆波-罗津列夫》	M460	1050	550	103	1233.5	2.0	2.3	64	4560	16.9—26	10—12	3.5	1350	1.75	
美国《约翰·迪尔》	M975 ¹	1300	610	104	1436.5	4.37	4.2	123	7110	18.4—30	12.5/80—18	5.0	1420	1.14	
美国《约翰·迪尔》	M7700 ³	1400	560	120	1333.0	3.64	4.5/5.9 ⁵	107	8250	23.1—26	11—16	4.9	1680	1.35	
美国《奥里维尔》	M5555 ³	1320	560	96	1132.5	2.82	6.0	110	8080	23.1/18—26	10.0—16	4.3	1880	1.52	
美国《国际收获机》	M915 ³	1230	560	102	—32.0	2.9	4.1	138	8950	23.1—26	10.0—16	4.0	2240	1.38	
美国《新荷兰》	S1550 ¹	1285	600	110	1433.8	3.70	3.5	107	7720	18.4/15—30	72—18	5.8	1320	1.57	
美国《新荷兰》	M1500 ³	1285	600	91	—38.0	3.20	4.8	114	9790	23.1—26	11—16	4.7	2080	1.47	
美国《新荷兰》	M8080 ²	1560	600	110	1433.0	4.97	6.3	143	8860	32.1—30	13.0/65—18	7.0	1257	1.41	
美国《凯斯》	M1660	1320	508	88	—34.8	3.0	3.5	87	7950	18.4—26	7.5—18	4.5	1770	1.50	
美国《阿里斯·查默斯》	L	1200	490	83	—30.5	3.2	4.2	107	7460	18.4—34	7.5—20	3.9	1910	1.22	
加拿大《麦赛·福格森》	MF760	1520/1800 ⁴	560	106	1130.4	4.2	6.4	103	9860	24.5—32	9—24	5.1	1330	1.21	

• 1 第二清粮室面积 • 2 欧洲系列的型号 • 3 美国系列的型号 • 4 逐稿器宽 • 5 包括接长部分的长度

留下来的谷粒。然后，稿草抛出脱粒机外。清粮室的风扇筛子把谷粒从轻杂物中清选出来。未脱净的穗头经过穗头筛落入穗头搅龙，由升运器再送回脱粒。风扇产生的气流用改变叶轮的转速来调节。转筒的直径为430毫米，长2235毫米，清粮室面积3.0米²，联合收获机的发动机功率为104或122瓩，粮箱容积为5.1米³（带接长的箱壁为6.7米³），卸粮搅龙的生产率为53升/秒，割台最大割幅为6.7米，机器重6,350公斤。

装在联合收获机上的发动机的特点是“比重量”较低。这主要是由于提高了发动机曲轴转速的结果。各公司往往建议在联合收获机上用汽油机作为主要的发动机或辅助发动机。因为，在功率相同时，汽油机的比重量低于柴油机。

1976年在巴黎展览会上，《约翰·迪尔》公司展出了M975，M965，M955，M945和M935型欧洲联合收获机系列，它们和1974年的型号相比，其区别是粮箱有所增大，发动机功率也有提高。如M975型的粮箱能装谷粒4.2米³，发动机的功率为110千瓦，而老型号（M970）的相应数据为2.9米³和99千瓦。

带有加大容量粮箱的高生产率联合收获机，它的使用重量增大了，因此需要向行走部分传递较大的功率。《约翰·迪尔》，《艾里斯·查默斯》和《克拉斯》等公司在联合收获机上安装了具有可相对滑动的皮带轮变速器。从发动机皮带轮到变速器皮带轮，用两条三角皮带传动。变速器皮带把动力传给联合收获机行走部分的皮带轮。当变速器皮带打滑时，行走部分的皮带轮外面的压有弹簧的可动盘就向固定盘靠拢。因此，使皮带张紧，这就消除了传递大功率时皮带的打滑现象。《艾里斯·查默斯》公司生产的L型和M型联合收获机行走部分的变速器，除上述装置

而外，还设有张紧轮。

《克拉斯》公司设计了液压操纵的可倒转的变速箱。发动机的功率经变速器传给可倒转的变速箱。变速箱有三个前进挡和一个后退挡，还有两个离合器。一个离合器使机器向前运动，另一个使机器后退。当踏下踏板时，由于液压操纵系统的作用，变速器从动轮的回转速度降低，联合收获机的运动方向平稳地变化。采用可倒转的变速箱，使联合收获机手在工作时无需换挡，方便了驾驶。这对于恶劣条件下的收获作业尤其重要。

联合收获机行走速度变化的平稳性和变化的范围，以及向行走部分传递大功率的可能性都由容积式液压传动来保证。由于要求增长机器的工作时间和向行走部分传递大功率，在高效率的联合收获机上使用此种传动方式是必要的。西德《克拉斯》公司的多米纳特105，《法尔》公司的M1600、M1302，丹麦《德洛宁堡》公司的D-2600等型联合收获机上，都采用了容积式液压传动，其系统中有一个液压泵和两个液压马达（每个驱动轮一个）。法国《布罗》公司的M801，美国《艾里斯·查默斯》公司的L型及M型，《国际联合收获机》公司的M915和《约翰·迪尔》公司的M7700等联合收获机上，都装备了容积式液压传动装置，其中有一个液压泵和一个液压马达，此液压马达装在传动箱的箱体内。《克拉斯》、《法尔》和《约翰·迪尔》等公司的联合收获机，由于两个驱动桥采用了容积式液压传动，因而具有较高的通过性。

《克拉斯》公司建议：《多米纳特》联合收获机脱粒滚筒不用两条三角皮带传动的变速器，而用四级皮带轮，每级用2—3条皮带传动。

谭奈林译自《Мех. и электр. соц. с. х.》，1977，№9，58—61。孙士还校。

国外谷物联合收获机的 现状及发展动向

世界上所有国家谷物的主要收获方法均是联合收获法。只是发展中国家以及一些欧洲国家的山区除外。全世界各国的谷物联合收获机的总保有量约为300万台。保有量较大的国家有：苏联69.2万台，美国65.5万台，日本63.7万台（主要是割幅为0.5~1.5米，发动机功率为9—10马力的小型简易联合收获机），法国19.9万台，西德17.6万台，加拿大16.5万台。

所有联合收获机的工艺原理和工作部件均大致相同，主要是尺寸不同而已，但日本的联合收获机与美国的某些新型联合收获机除外。后者采用轴流式喂入，纵向配置的单滚筒或双滚筒以及旋转式茎秆杂余分离机构。

在资本主义国家里，谷物联合收获机年产量最大的国家有美国（3~3.5万台）、西德（约1.7万台）、加拿大与法国（各6~8千台）。英国、意大利、瑞士、澳大利亚、丹麦等国的联合收获机产量则少得多。此外，苏联、东德、罗马尼亚、波兰和南斯拉夫也生产联合收获机。

近年来许多国家的联合收获机已达到饱和状态，它们的年产量已稳定在7.5~8.0万台的水平上（不包括日本）。

联合收获机大多为自走式的，但所有大公司都少量生产不带发动机的牵引式联合收获机，西欧国家的这种联合收获机的喂入量为1~2公斤/秒，而美国和加拿大则达4公斤/秒。近年来许多国家的牵引式联合收获机的产量减少了90%左右，如法国仅年产100台，美国650~700台。只有加拿大产量没有下降，保持年产2千台。牵引式联合收获机占总保有量的百分比是：法国接近16%，美国25%，加拿大28%，丹麦为49%。据专家们估计，

至1980年美国将仅生产自走式联合收获机。

在资本主义国家里生产了喂入量为1~7公斤/秒的近100种型号的谷物联合收获机。美国将联合收获机的生产率分为五级，其各级联合收获机的年产量如表1所示。

表1 (台)

年产量	等 级				
	1	2	3	4	5 (高生产率型)
1970	2049	5981	8921	9769	0
1973	136	5562	10431	12776	6187
1976	—	1872	7959	12971	9711

从表中可以看出，美国的趋势是高生产率的联合收获机的产量逐年增加。不过，美国联合收获机的平均喂入量为3.3公斤/秒，保有的全部联合收获机平均喂入量为2.5公斤/秒。

西欧经济共同体各国1973年的联合收获机数据如表2。

表2

生产率 (吨/小时)	年销售量(台)	保有量(台)
1	2000	450000
2	2000	145000
3	8000	50000
4	8000	35000
5	6000	21000
6	2500	8000
8	1000	1000
9	500	1000

从上述数据中可以看到，西欧国家保有的联合收获机大都为小型的。每年出售的联合收获机的平均喂入量为2.8公斤/秒，全部保有的联合收获机为2公斤/秒。

表 3

国 家	谷物产量总 产/谷物产量 (万 吨)	联合收获机 保 有 量 (万 台)	保有的联合收获机的 综合生产率(万 吨谷粒/纯工作小 时)	季节负荷 (吨谷粒) 一台联合收获机 收获机	保有的联合收获 机单位喂入量	所保有的联合收获 机收获谷物所需的 时 间 (纯工作小时)
美 国	28700/8000	65.5	326.0	438/122	175/49	122/34
加 拿 大	4300/3900	16.5	59.4	261/236	104/95	73/66
法 国	4200/3600	19.9	43.8	211/131	96/82	96/82
西 德	2200	17.6	35.2	125	63	63
东 德	900	1.1	8.2	803	154	110
捷 克	940/860	2.0	14.5	472/432	96	65/59

在东欧国家里(东德、捷克、匈牙利、保加利亚),保有的联合收获机的平均喂入量约为5.1公斤/秒,到1980年将提高到5.3公斤/秒。

国外谷物单位面积产量与保有的联合收获机的喂入量的比值情况是:

美国 $\frac{34\text{公担/公顷}}{2.5\text{公斤/秒}} = 13$, 法国 $\frac{37\text{公担/公顷}}{2.2\text{公斤/秒}}$

$= 17$, 西德 $\frac{40\text{公担/公顷}}{2.0\text{公斤/秒}} = 20$ 等等。这些指

标的比值这么高,反映出联合收获机按公顷计算的生产率不高(与苏联农业的同类指标相比大约低80%)。

表3所示的是一些国家的联合收获机的季节负荷以及收获所需时间的对比数据。

从上述数据中可以看出,联合收获机的季节负荷和收获所需的时间,西德最低。不过,西德的研究联合收获机负荷的专家们指出,在小规模农场中联合收获机没有得到充分利用,有必要将联合收获机的保有量减少35%。

近几年来,为了更有效地利用联合收获机,西德采用了各种组织形式,如两、三个农场合买一台联合收获机;租用联合收获机;经过协商几个农场共同建立谷物收获公司。1972年这类公司拥有的联合收获机占总保有量的3.5%,而收获的谷物面积占10.7%。这类公司每台联合收获机的季节收获量比个体农场高两倍。

美国联合收获机的需要量取决于玉米、大豆和高粱的收获量,因为它们的面积占谷

物总面积的60%,谷物产量的70%,而且和其他谷物相比它们的农业季节又不太集中。为了提高价格昂贵的联合收获机的效率和季节负荷,美国也在探求联合收获机的新的组织形式。解决的方法之一是,用部份联合收获机收获不同地区的作物,即根据作物成熟情况,由南向北逐步收获。这种收获组织多年使用的广泛经验表明,每台联合收获机的季节产量可提高1—2倍,收获成本和联合收获机保有量均可减少。采用上述组织形式,再配合使用大型联合收获机,美国近6年的产量增加了5000~7000万吨,而联合收获机保有量却减少了10.5万台,预计1980年可再减少14万台。

东德的谷物联合收获机利用率较高。由于农场规模大,收获作业组织的较好,收获和运输配合的较好,使用高生产率的联合收获机等,在符合农时要求的前提下,东德每台联合收获机的收获量相当高。近年来,由于在东德的农业中采取了上述措施,在谷物产量增长的条件下,联合收获机的保有量减少了37%。

苏联谷物联合收获机的数量是比较大的,按保有量计算,其总生产率为500万吨谷粒/小时,平均每单位喂入量的季节负荷为60吨谷粒,谷物收获时间为42纯工作小时,也就是说比加拿大、英国、法国、东德和捷克要少一些。

近30年来,国外联合收获机的使用寿命显著延长。例如美国,在40年代使用寿命为