

割捆机和联合收割机

〔日〕江崎春雄 著



机械工业出版社

割捆机和联合收割机

〔日〕 江崎春雄 著

姜喆雄 译



机械工业出版社

本书详细地介绍了各种割捆机和联合收割机的结构和性能，
並系统地介绍了收获机械各主要组成部分，即前处理装置、切割
装置、脱粒装置、清选装置等的设计理论。

本书可供从事收获机械研究、设计的技术人员参考，亦可作
教学参考书。

本书由中国农业机械化科学研究院姜喆雄同志翻译，金承烈
等同志技术审校。

バインダとコンバイン

江崎春雄 著

農業図書株式会社 1970年

* * *

割捆机和联合收割机

〔日〕 江崎春雄 著

姜 喆 雄 译

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ ·印张 23 $\frac{3}{4}$ ·字数 579 千字

1980年6月北京第一版·1980年6月北京第一次印刷

印数 0,001—3,600·定价 2.45 元

*

统一书号：15033·4583

符 号

A —— 面积	R —— 反力
a —— 符号, 长度	r —— 半径
B —— 宽度	S —— 各种形状的面积
b —— 宽度	s —— 行程、冲程
C —— 工效、作业量	T —— 扭矩、时间、拉力
c —— 间隔, 间隙	t —— 薄厚
D —— 天数、深度、损伤谷粒的百分比	U —— 功、能量
d —— 直径	u —— 速度、分速度
E —— 纵弹性模数	V —— 体积
e —— 偏心距	v —— 速度
F —— 力、阻力、动力、安全率	W —— 量、水分
f —— 系数、阻力系数	w —— 分速度、工资
G —— 重量	$X、Y、Z$
g —— 重力加速度	z —— 数
H —— 高度	α —— 加速度、角度
h —— 高度、厚度	β —— 角度
I —— 断面惯性矩	γ —— 角度、体积重量
i —— 数	δ —— 角度、间隙
J —— 惯性矩	ζ —— 比
j —— 数	η —— 系数
K —— 比	θ —— 角度
k —— 比	λ —— 角度、比
L —— 长度、行程	μ —— 摩擦系数
l —— 长度	ν —— 滑移
M —— 量, 力矩	ξ —— 系数
m —— 质量	ρ —— 半径、挠度
N —— 动力	σ —— 应力、许容应力
n —— 转速、年限	τ —— 剪切力, 力
P —— 应力、力	ϕ —— 摩擦角
p —— 节距	ψ —— 系数
Q —— 量、流量、收获量、能力	ω —— 角速度
q —— 流量、处理量	

目 录

第一章 谷物收获机械化	1	(1) 大型割捆机的形式	47
1. 日本农业的现状	1	(2) 小型割捆机的形式	47
(1) 耕地的利用	1	3. 割捆机的发展和推广使用	48
(2) 农业劳力的减少	3	(1) 外国割捆机的发展	48
(3) 米和麦类的生产以及价格	4	(2) 日本割捆机的发展	50
2. 收获方式的现状	5	4. 割捆机的构造和性能	54
(1) 收获方式的现状	5	(1) 大型割捆机	54
(2) 收获作业所需的劳力	5	(2) 水稻专用间歇式割捆机	57
(3) 收获方式的作业程序	7	(3) 圆盘式割捆机	58
(4) 米的流通和检验	9	(4) 连续收割方式的割捆机	
3. 收获作业的机械化和机具的价格	9	(小型割捆机)	62
(1) 机器的工效和所需劳力	10	5. 打捆装置	70
(2) 一天的作业量、所需劳力和		(1) 打捆装置的机构和名称	70
其它机器的所需台数	10	(2) 捆绳的路程和打捆作用	70
(3) 收割机的价格	12	(3) 压紧杆和捆结器离合控制杆	72
4. 收割机设计的要点和发展趋势	15	(4) 打结装置和打结方法	73
第二章 收割机	16	(5) 打捆机构各部分的相互位置	76
1. 收割机的种类和形式	16	6. 割捆机中使用的捆绳	79
2. 发展历史	17	(1) 捆绳的种类和条件	79
(1) 日本收割机的发展	17	(2) 捆绳的使用量	80
(2) 摇臂收割机的发展	28	第四章 前处理装置的结构	82
3. 人力收割机	30	1. 前处理装置的种类和作用	82
(1) 种类和特点	30	2. 分禾器	83
(2) 堆放型推剥式人力收割机		3. 拨禾轮	84
的性能	32	(1) 拨禾轮的种类和作用	84
(3) 人力收割机的切割阻力	33	(2) 拨禾轮的运动和轨迹	84
4. 割晒机	35	(3) 拨禾板轨迹为余摆线曲线的	
5. 条放式收割机	35	结的形状	86
6. 堆放式收割机	36	(4) 拨禾板的数和工作幅宽	88
(1) 圆盘堆放式收割机	36	(5) 拨禾轮的高度和半径	90
(2) 转子式堆放收割机	38	(6) 拨禾轮和割刀的间隔	92
7. 摇臂收割机	40	(7) 拨禾板的形状	95
(1) 摇臂收割机的作业	40	(8) 拨齿拨禾轮	96
(2) 摇臂收割机的种类	40	(9) 拨禾轮的速度和加速度	98
(3) 自动输送摇臂收割机的构造	41	(10) 圆锥形拨禾轮	100
8. 割晒机	45	(11) 拨禾轮所需的动力	101
第三章 割捆机	46	(12) 拨禾轮的谷粒损失	102
1. 割捆机的作业和构造概述	46	4. 扶禾器	103
2. 割捆机的形式和大小	47	(1) 扶禾器的形式	103

(2) 拨齿的速度	105	(27) 割刀部分的所需动力	153
(3) 拨齿的扶禾效果	106	(28) 割刀以及收割时刻和切割特性	156
(4) 扶禾作用和落粒损失	108	(29) 切割器的谷粒损失	156
(5) 扶禾器和割刀的关系	112	(30) 往复式割刀的切割图的作图法	157
(6) 扶禾器的辅助机构	113	(31) 收获机械的往复式割刀切割 器的设计举例	159
(7) 技术参数的确定	114	5. 回转式刀片	163
第五章 切割装置的结构	116	(1) 回转式刀片的速度和轨迹	163
1. 切割器的种类和作用	116	(2) 刀片的最大进距(L_k)	164
(1) 切割作用	116	(3) 回转式圆盘齿刃刀片	164
(2) 与切割有关的因素	117	(4) 回转式圆盘齿刃刀片的切割 速度和切割特性	164
(3) 种类和名称	118	(5) 回转式圆盘齿刃刀片前进 速度的变化和切割特性	165
2. 割刀发展的历史	120	(6) 回转式圆盘齿刃刀片的齿刃 节距和切割特性	165
3. 定刀	123	(7) 回转式圆盘齿刃刀片的切割 位置和切割特性	166
V型定刀夹角的切割特性	123	(8) 回转式圆盘齿刃刀片的对地 倾斜角(安装角)和切割特性	167
4. 往复式割刀	125	(9) 回转式圆盘齿刃刀片的极限 切割速比	167
(1) 刀片的形状	125	(10) 回转式刀片, 行星式收割机 割刀的运动	168
(2) 割刀的速度、加速度、惯性力 以及平均速度	126	(11) 回转式大圆弧刀片	170
(3) 切割速度和切割特性	130	(12) 大圆弧刀片的回转翼(立式 输送板)的输送、放出力	170
(4) 刀片的行程和切割阻力	132	(13) 大圆弧刀片的回转翼的空气 损失	171
(5) 割茬高度	132	(14) 回转式大圆弧刀片作业时的 所需动力	172
(6) 刀片的材质和硬度	134	(15) 回转式大圆弧刀片的适当转速	172
(7) 刀片的材质和耐磨性能	135	(16) 回转式大圆弧刀片割刀的磨损	173
(8) 刀片的磨损、切割性能和特性	136	第六章 联合收割机的概况	174
(9) 刀片的切割角和切割阻力	137	1. 联合收割机的定义	174
(10) 刀片的楔角和切割特性	141	2. 联合收割机的种类、形式和特点	174
(11) 刀片的工作角和切割特性	143	(1) 联合收割机的种类	174
(12) 刀片的刀尖宽度和切割特性	144	(2) 割穗联合收割机	175
(13) 刀片刀口的加工和切割特性	144	(3) 半喂入联合收割机	176
(14) 定刀的材质和硬度	145	(4) 传统型(直流式)联合收割机	179
(15) 定刀片的楔角和切割特性	146	(5) 各种联合收割机	184
(16) 定刀的刀口加工和切割阻力	146	3. 联合收割机的工效	185
(17) 动刀和定刀的间隙	146		
(18) 动刀和定刀的夹角	147		
(19) 护刃器	148		
(20) 压刃器	149		
(21) 摩擦片	149		
(22) 护刃器梁	149		
(23) 刀头	151		
(24) 内侧靴形滑掌和外侧靴形滑掌	151		
(25) 连杆	151		
(26) 曲柄轮	152		

(1) 传统型联合收割机的工效	185	(1) 联合收割机的作业质量	240
(2) 半喂入联合收割机的工效	186	(2) 联合收割机的工效	251
(3) 联合收割机的最大许用工效	186	(3) 其它作物收割作业时的性能	252
4. 联合收割机的发展和推广	186	4. 联合收割机的所需动力	252
(1) 联合收割机的推广	186	(1) 联合收割机发动机的额定动力	252
(2) 联合收割机的发展历史	188	(2) 所需动力的计算	252
第七章 半喂入联合收割机	193	(3) 平均所需动力的分配	254
1. 半喂入联合收割机的特点	193	(4) 联合收割机的机械损失	
2. 各部分的结构	194	(空载动力)	255
(1) 行走装置	194	(5) 行走装置的动力	256
(2) 前处理装置	195	(6) 作业装置的所需动力	257
(3) 切割器	196	(7) 负荷变化	257
(4) 输送装置	196	5. 联合收割机的作业量和负担面积	258
(5) 脱粒清选装置	197	(1) 联合收割机一天的作业量	258
(6) 复脱	198	2) 联合收割机可能作业的天数	259
(7) 谷粒的处理	200	(3) 联合收割机的负担面积	259
(8) 茎秸的处理	212	第九章 脱粒装置的结构	261
3. 半喂入联合收割机的性能	213	1. 脱粒装置的形式和特点	261
(1) 作业工效和一天的作业量	213	(1) 脱粒装置的必要条件	261
(2) 作业质量	215	(2) 脱粒装置的发展	261
(3) 半喂入联合收割机的寿命	217	(3) 脱粒装置的形式	262
(4) 所需动力	218	(4) 脱粒的作功量	262
第八章 传统型(直流式)联合收割机	220	2. 轴流式脱粒装置(自动脱粒机, 半喂	
1. 机构概述	220	入联合收割机的脱粒装置)	264
(1) 谷粒的流程	220	(1) 特点	264
(2) 联合收割机的收割方式	221	(2) 形状和尺寸	266
(3) 选择联合收割机的大小	222	(3) 弓齿对茎秆横向输送、喂入	
2. 各部分的结构	222	和脱粒的作用	268
(1) 操纵控制装置	222	(4) 脱粒性能	270
(2) 行走装置的结构和行走性能	224	3. 直流式脱粒装置(传统型联合收割	
(3) 拨禾轮和分禾器	230	机、脱粒机的滚筒和凹板)	279
(4) 切割器	230	(1) 特点	279
(5) 割台搅龙	230	(2) 结构和尺寸	280
(6) 升运输送装置	233	(3) 滚筒	281
(7) 脱粒装置	234	(4) 凹板	284
(8) 清选装置	235	(5) 滚筒和凹板之间的间隙的调节	287
(9) 谷粒的处理	236	(6) 脱粒室内的谷粒和茎秸的运动	288
(10) 二次清选装置的结构	237	(7) 脱粒性能	290
(11) 茎秸的处理	237	(8) 脱粒装置的基本设计要点	292
(12) 自动控制装置	238	4. 滚筒和凹板上的脱粒元件	293
(13) 捡拾装置	238	(1) 脱粒元件的形状	293
3. 传统型联合收割机的性能	239	(2) 实心齿的形状和性能	296

(3) 弓齿的形状和性能	298	(3) 谷粒筛(下筛)	337
(4) 齿的性状和脱粒性能	300	(4) 清选筛的主要尺寸	337
(5) 齿的材料	302	4. 吹风扇	334
5. 脱粒装置的所需动力	302	(1) 构造及大小	334
(1) 脱粒装置所需动力占总所需 动力的百分比	302	(2) 涡壳风扇的性能	334
(2) 脱粒总所需动力的理论计算	302	(3) 涡壳风扇的风速调节	337
(3) 脱粒装置的形状和所需动力	309	(4) 径向风扇	338
(4) 喂入作物的状态和所需动力	310	5. 吸风扇	341
(5) 负荷变化	313	6. 清选装置所需的动力	342
第十章 清选装置的结构	316	第十一章 与收割机有关的作物 物理性能	343
1. 清选装置的种类和形式	316	1. 水分	343
(1) 清选作用	316	2. 作物茎秆的重心位置	344
(2) 传统型联合收割机的清选装置	316	3. 作物茎秆以及谷粒的摩擦系数	345
(3) 半喂入联合收割机的清选装置	318	4. 各种作物茎秆的切割阻力	347
2. 逐稿器	320	5. 茎秆的弯曲性能	349
(1) 作用和种类	320	6. 作物茎秆的抗拉性能	351
(2) 键式逐稿器上的物体运动	321	7. 捆束的压缩性	352
(3) 逐稿器的清选许用能力	325	8. 茎秆的柔软度	355
(4) 清选性能	325	9. 收获物的体积重量	356
3. 清选筛	329	10. 谷粒的物理性能	357
(1) 清选筛的作用和构造	329	参考文献	361
(2) 颖糠筛(上筛)	331	参考文献简写	370

第一章 谷物收获机械化

1. 日本农业的现状

(1) 耕地的利用

日本国土如表 1-1 所示约有 3700 万公顷，耕地面积约为 700 万公顷，其大部分是平地，国土的利用率不算高。又如表 1-3 所示耕地的 58% 左右为水田，总种植面积 700 万公顷中水稻为 330 万公顷，麦类为 77 万公顷，蔬菜为 69 万公顷，饲料作物为 64 万公顷，果园为 41 万公顷，其它作物为 50 万公顷以下。

现在米价是很稳定的，如表 1-4 所示，在 1968 年农业总产值 42179 亿日元中水稻约占 47%。

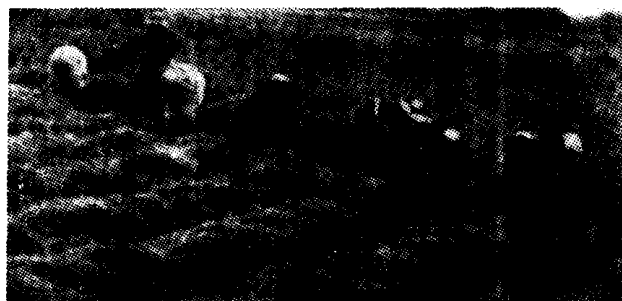


图1-1 水稻的人工收割
(关东地区, 1968年)

表1-1 几个国家的土地类别面积 (农林水产统计手册, 1970年)

单位: 1000公顷

国 名	年 份	总 面 积①	农 用 地		森 林	其它(未利用地、住宅用地、道路、荒地等)
			耕地以及果园②	长年采草地以及牧草地③		
世界共计		13395000	1447000	2892000	3994000	5062000
丹 麦	1967	4307	2700	323	472	812
西 德	1967	24698	8185	5797	7178	8143
意大利	1967	30126	15213	5166	6107	3538
英 国	1967	24399	7416④	12127⑤	1790	3066
苏 联	1967	2240220	242000	373300⑥	910009⑦	714911
美 国	1964	926000	176440⑧	259173	296135⑨	204587
日 本	1967	36966	5753⑩	948⑪	25558	4707
南朝鲜	1967	9848	2312	18⑫	6616	902⑬

注 ① 总面积中包括水面。

② 耕地以及果园中包括种植中的土地、暂时的休耕地、采草地或者放牧地、出售用、自家用的菜园(包括玻璃温室)、果树、灌木所占的土地、橡胶园等。

③ 长年采草地以及牧草地指的是种植饲料作物的草木、其它轮作牧草和三叶草的土地。

④ 是 1 英亩(0.405公顷)以上的经营规模的。

⑤ 中包括 7138000 公顷的放牧用荒地。

⑥ 是不包括驯鹿用的牧草地。

⑦ 是 1963 年 FAO(联合国粮农组织)的统计数字。

⑧ 是 1967 年调查结果。

⑨ 是不包括公园以及特殊用途的 762000 公顷保留森林地。

⑩ 是耕地面积调查结果。

⑪ 是 1960 年的调查结果。

⑫ 是农业经营部分。

⑬ 是包括放牧荒地。

表1-2 耕地面积类别 (农林水产统计手册, 1970年)

每年8月1日统计数字, 单位: 1000公顷

年 份	水 田			旱 田			
	计	普通水田	特殊水田	计	普通旱田	果 园 地	牧 草 地
1964	3392	3386	6.0	2650	2025	501.7	122.5
1965	3391	3385	5.9	2614	1948	525.8	139.8
1966	3396	3390	5.7	2600	1901	542.5	157.0
1967	3415	3410	5.3	2524	1778	560.6	185.4
1968	3435	3430	4.9	2462	1672	577.3	213.4
1969	3441	3436	5.0	2411	1572	590.2	249.1

注 1. 特殊水田是专用于栽培藕根、山芋菜等水稻以外的淡水作物的水田。

2. 牧草地指的是专用于栽培牧草的旱田。因而, 牧草和普通作物轮作的旱田为普通旱田。

表1-3 历年农作物种植面积 (农林水产统计手册, 1970年)

单位: 1000公顷

农 作 物 种 类	1964	1965	1966	1967	1968	1969
种植总面积	7619	7430	7312	7112	6979	6809
水 稻	3126	3123	3129	3149	3171	3173
旱 稻	135	132	125	114	109	101
麦 类	1056	961	864	765	680	604
甘 蔗	297	257	243	214	186	154
春播土豆	210	202	185	174	179	169
杂 粮	98	84	72	61	53	43
豆 类	530	485	479	422	375	339
果 树	333	356	374	393	406	413
蔬 菜	684	692	706	691	689	676
经济作物	390	365	343	326	295	280
饲、肥料作物	597	611	629	642	674	695
桑 树	164	164	162	161	162	163
耕地利用率(%)	126.1	123.8	121.9	119.8	118.3	116.4

表1-4 农业总产值以及农业收入 (农林水产统计手册, 1970年)

单位: 亿日元

类 别	1960		1964		1965		1966		1967		1968	
	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比
农业总产值	18308	100%	27344	100%	30433	100%	34262	100%	40211	100%	42179	100%
农作物产值	15089	82.4	21576	78.9	23705	77.9	26548	77.5	31376	78.0	32549	77.1
大 米	8886	48.5	12324	45.1	13339	43.8	14957	43.7	18536	46.0	19631	46.5
麦 类	1060	5.8	837	3.1	941	3.1	869	2.5	896	2.2	947	2.3
杂 粮	55	0.3	28	0.1	30	0.1	32	0.1	34	0.1	28	0.1
豆 类	490	2.7	411	1.5	521	1.7	468	1.4	482	1.2	477	1.1
薯 类	587	3.1	715	2.6	793	2.6	852	2.5	776	1.9	692	1.6
蔬 菜	1523	8.3	3146	11.5	3577	11.8	4210	12.3	4913	12.2	4676	11.1
水 果	1148	6.3	1787	6.5	2090	6.9	2420	7.1	2521	6.3	2819	6.7
经济作物	822	4.5	1474	5.4	1536	5.0	1771	5.2	1976	4.9	1957	4.6
其 它	529	2.9	855	3.1	879	2.9	969	2.8	1242	3.1	1322	3.1

(续)

类 别	1960		1964		1965		1966		1967		1968	
	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比	金额	百分比
养 蚕	561	3.1	628	2.3	727	2.4	976	2.8	1242	3.1	1141	2.7
畜牧业产值	2658	14.5	5140	18.9	6002	19.7	6738	19.7	7593	19.0	8489	20.2
奶 牛	133	0.7	189	0.7	235	0.8	277	0.8	360	0.9	429	1.0
肉 牛	386	2.1	746	2.7	782	2.6	714	2.1	746	1.9	835	2.0
猪	554	3.0	1096	4.0	1400	4.6	1857	5.4	1867	4.6	2311	5.5
鸡	135	0.8	390	1.4	450	1.5	573	1.7	591	1.5	675	1.6
鸡 蛋	909	5.0	1632	6.0	1930	6.3	1953	5.7	2353	5.9	2304	5.5
生 奶	480	2.6	1034	3.8	1154	3.8	1325	3.9	1633	4.1	1898	4.5
其 它	61	0.3	52	0.2	52	0.1	39	0.1	43	0.1	37	0.1
农业收入	11844	64.69	16144	59.40	18184	59.75	20482	59.78	24263	60.43	25269	59.91

注 1.资料来源为农林省统计调查部经济调查科「1968年农业总产值以及农业收入估算结果」。

2.各类产值是从产量中扣除生产中用的种子(包括种蛋)和饲料(包括哺乳)部分,再按品种类别的产量乘上农产品当地价格求得的。

3.农业生产收入推算值是农业总产值乘上农业收入率求得的。农业收入率是计算国民经济的农业收入中去掉农业粗收入后得到的,计算国民经济的农业收入指的是从各年度农户经济调查的农业粗收入中扣除材料费求得的。

(2) 农业劳力的减少

农业由手工作业逐步发展为机械化的同时,由于别的产业部门的发展,如表 1-5 所示,减少了农户数和农业劳动力。特别是农业劳力在 1965 年有 1000 万人,预计到 1975 年减少为 700 万人。

在 489 万种植水稻的农户中,在都府县大约 85% 左右经营不到 1 公顷土地,经营 2 公顷以上土地的农户不超过 2%。所以大部分农户有发展多种经营、兼业、扩大经营规模的倾向,为此一定要发展收割机械化。

表 1-5 农户劳力的变化(农业人口调查,1965年)

① 农户总数(全国)

年 份	1950	1955	1960	1965
农户数(千户)	6213	6075	6057	5665
增减(千户)		-138	-18	-392

② 兼业化的动向(全国)

年 份	总数(千户)	专业(千户)	兼业(千户)
1960	6057	2078	3979
1965	5665	1218	4447

③ 按经营耕地规模分类的农户数(都府县)

	总 数	例外	<0.3公顷	0.3~0.5	0.5~0.7	0.7~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0	3.0~5.0	5公顷<
千 户												
1960	5823	17	1266	992	866	1041	1002	404	147	54	34	2
1965	5465	11	1131	954	808	954	945	407	156	59	38	3
增减		-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

④ 农业就业人口

	男 女 共 计						男		女	
	总 数		16~59岁		60岁 以上					
	1960	1965	1960	1965	1960	1965	1960	1965	1960	1965
人口(千人)	14542	11514	12003	8982	2538	2532	5995	4566	8546	6949
主要劳力(千人)	11749	8941	10129	7250	1621	1691	5537	4191	6235	4750

⑤ 农业就业状态

	从 事 个 体 农 业 人 数 (千人)			主要从事个体农业 以外的别的产业部 门(千人)	均不从事个体农业 和别的产业部门 (千人)
	只搞个体农业 人 数	从 事 别 的 产 业 部 门			
		个体农业为主	别的产业为主		
1960	13096	1446	3114	1804	3024
1965	9614	1900	3929	1952	3203

(3) 米和麦类的生产以及价格

米的产量如图1-2所示为1300万吨以上的稳定状态,但麦类却如图1-3、4所示的种植面积逐年减少、产量逐年下降。其原因是种植麦类的收入少,也有人认为所有的收割作业实现机械化后种植麦类会稳定下来,预计能增产。

米价逐年上升,将近进口米的1倍,麦类价格如表1-6、7所示也较贵。这是由于种植麦类的劳动生产率如表1-8所示比外国低的多。

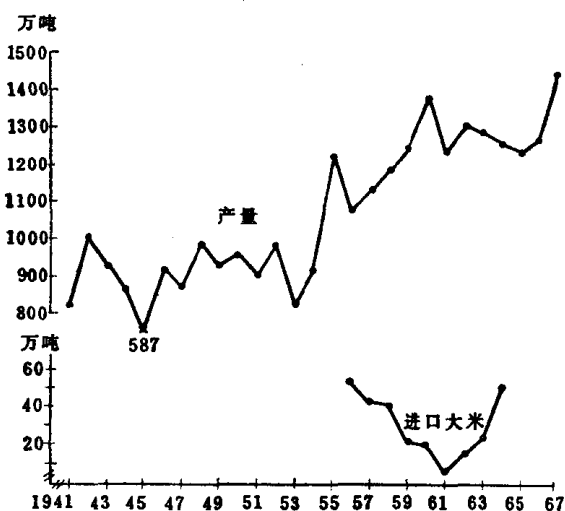


图1-2 大米的产量和进口
(技术商谈指导手册, 1967年)

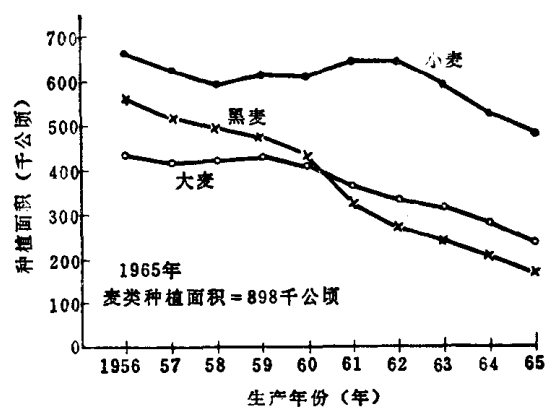


图1-3 麦类的种植面积
(农业人口调查, 1967年)

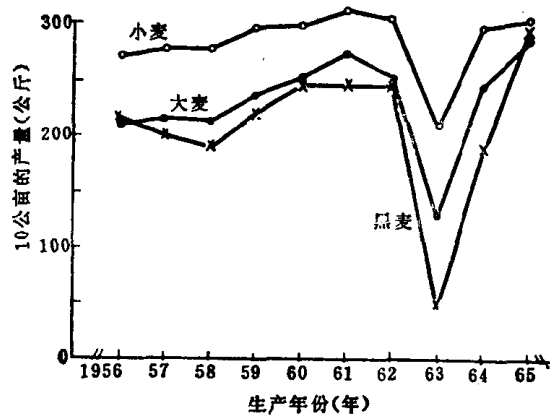


图1-4 小麦10公亩的产量
(农业人口调查, 1967年)

表1-6 100公斤麦类的价格(粮食厅调查科, 1964年)

	购入价格 (日元)	进口价格(日元)	
		美国	加拿大
大麦	3770	2472(饲料)	2497(饲料)
黑麦	4495		
小麦	4318	2748~2795	2916~3050

表1-7 麦类的产量和劳动时间(农林省生产费用调查, 1964年)

		产量(公斤)	价格(日元)	每10公亩的劳动时间(小时)
小麦	水田	245	10393	79.9
	旱田	294	12478	77.0
大麦	水田	343	13009	97.9
	旱田	347	13051	99.7
黑麦	水田	262	11409	108.9
	旱田	192	8200	86.8

表1-8 小麦的劳动生产率 (技术商谈指导手册, 1966年)

国 别	调查年份(年)	1公顷的劳动 天数(工)	日本为100	生产100公斤所需 劳动时间(小时)	日本为100
美 国	1950	1.1	0.9	1.0	1.9
英 国	1948~1949	7.1	5.8	2.8	5.2
比 利 时	1950	13.6	11.1	3.2	7.8
智 利	1952	20.0	16.4	17.0	31.5
希 腊	1939	26.0	21.3	25.0	46.3
哥伦比亚	1953	34.0	27.9	35.0	64.8
日 本	1954~1956	122.0	100.0	54.0	100.0

2. 收获方式的现状

(1) 收获方式的现状

收获作业的机械化不仅要实现收割打捆作业的机械化, 而且要实现预干燥、脱粒、干燥以至到碾米为止的全面机械化。

从目前水稻收获方式来看, 由于日本种植水稻的地区性和品种不同, 因此采用多种方式。插秧方向有东西方向和南北方向, 田埂也由地区习惯和爱好采用20~40厘米的各种宽度。水田的区划, 10公亩以上区划的约有100万公顷, 其余是2公亩的长方形地块和5公亩的多角形地块等, 面积和形状都不是一定的, 山区的地块形状更是复杂。

收获方法几乎(占水田面积的80%)都是用信州镰刀、越前镰刀、锯齿镰刀收割, 大部分地区采用10~30厘米的小捆。也有的收割后田间晒干, 打大捆。打捆后的稻谷要进行预干, 其方法如图1-5、6所示的有架子上晒、木棒上挂晒、堆积、立捆等。一般通过预干, 把谷粒、茎秆水分降为18~20%左右后进行脱粒。收割后直接脱粒的湿脱方式正在增多。

(2) 收获作业所需的劳力

如表1-9所示, 从目前的作业程序来看, 栽培10公亩水稻需要10~17个工。其中收获作业占40~50%。由于作业方法不同, 收获作业的所需劳力是不同的。收割、脱粒、加工每1公顷作物所需时间是: 外东北地区为468小时, 内东北地区为661小时, 北陆地区为660小时, 北关东地区为725小时, 东海地区为432小时。于1962年在爱媛县对每10公亩的传统作业方式做过调查, 到预干为止其结果总工时为26人小时, 其中包括收割8人小时, 打捆4人小时, 晒架子材料的搬运、安装8人小时, 挂架为6人小时。还有

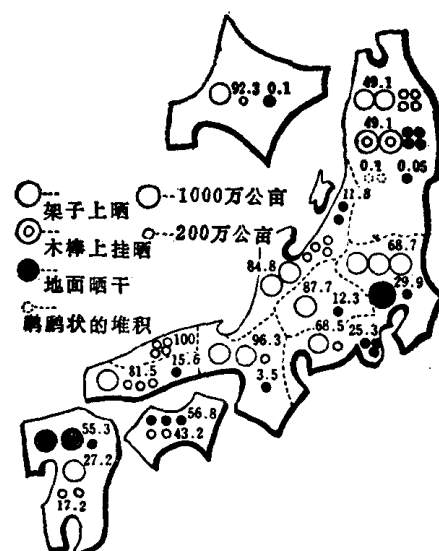


图1-5 水稻的干燥方法①

(粮食厅, 1958年)

数字是表示对当地种植面积按干燥方法类别推广的百分比

① 图中“町步”为日本面积单位, 一町步近似等于100公亩——译者注。

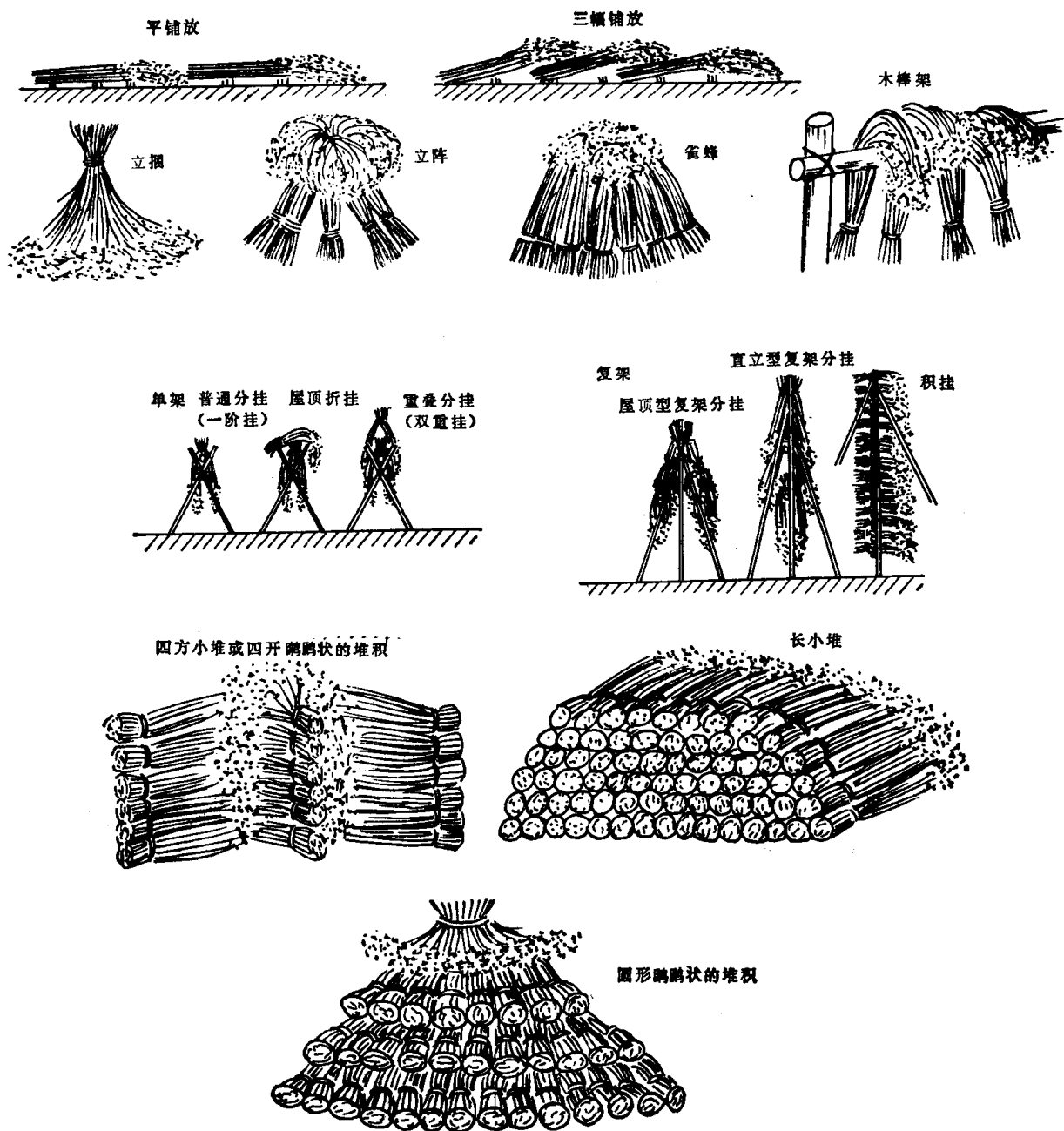


图1-6 各种干燥方法（粮食厅，1958年）

脱粒作业需要17人小时，其中包括搬运稻捆、准备、堆捆、脱粒为12人小时，谷粒的搬运、茎秸的处理、收尾工作为5人小时。收获作业所需时间是根据其作业方式而不同的，如图1-7所示田间地面晒干方式为26人小时，木棒架晒干方式为40人小时，单层架晒干方式为46人小时，多层架晒干方式为56人小时。

根据水稻的生产费用调查（1966年度）的全国平均数值来看，从收割到碾米为止的所需劳力为53人小时，其中包括收割作业25人小时，晒干作业15人小时，脱粒作业8人小时，干燥碾米作业5人小时。

图1-8，1-9所示分别为福井县和香川县坂出市对10公亩水田按季节表示的作业时间。从图中可看出收获作业的劳力是紧张的，所以收获机械化是解决劳力紧张的关键问题。

表1-9 主要水稻产地的收获作业所需时间 (1962年3月: 农林水产技术会议,
「按地区类别营农类型的制定」摘自第1报1册)

地区名称	1公顷的所需 劳动时间(A)	收 割	脱 粒	加 工	共计(B)	$\frac{B}{A} \times 100$	备 注
外东北	1770	240	185.3	43.1	468.4	40.0	北山川流域
内东北	1702	443	171.0	47.0	661.0	38.8	秋田县横手盆地
北 陆	1620	500	100.0	60.0	660.0	40.7	新潟县蒲原
北关东	1471	470	132.0	123.0	725.0	49.3	利根川下流
东 海	1055	259	135.0	38.0	432.0	40.9	爱知县西三河
四 国	1420	130	400.0	50.0	580.0	40.8	西讃平野

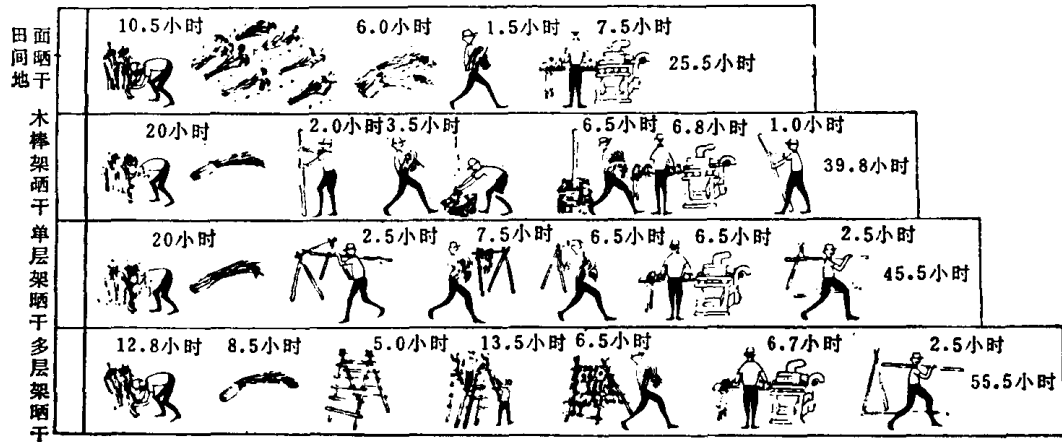


图1-7 各种预干方式和劳力 (井关农机株式会社样本, 1966年)

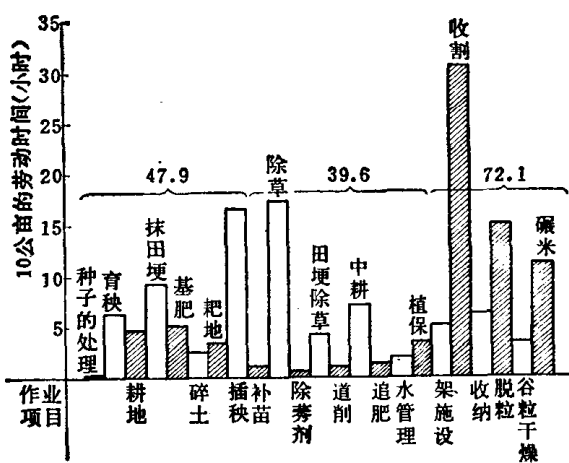


图1-8 水稻作业类别的劳动时间
(福井农业试验场, 1961年)

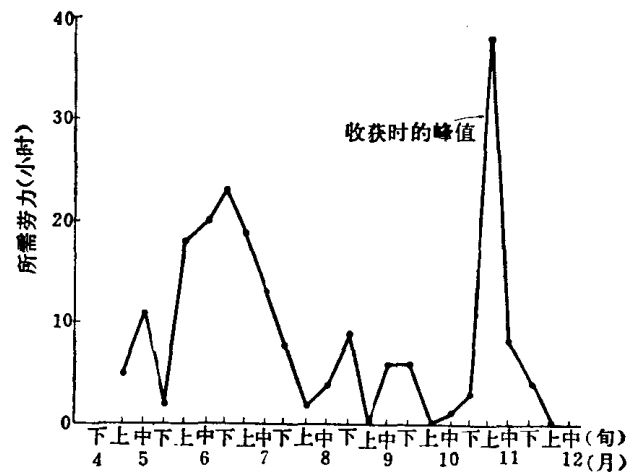


图1-9 10公顷单季稻按季节所需的劳力
(香川农业试验场, 1956年)

(3) 收获方式的作业程序

收获时从收割到发货为止要进行连续作业, 目前采用各种方式, 图1-10是水稻作业程序的一例。

收割方式除了用镰刀以外还有用机械收割的。日本的收割机具由于各种条件的影响多采用小型机具, 特别是广泛采用条放式收割机、堆放式收割机、小型割捆机和半喂入联合收割

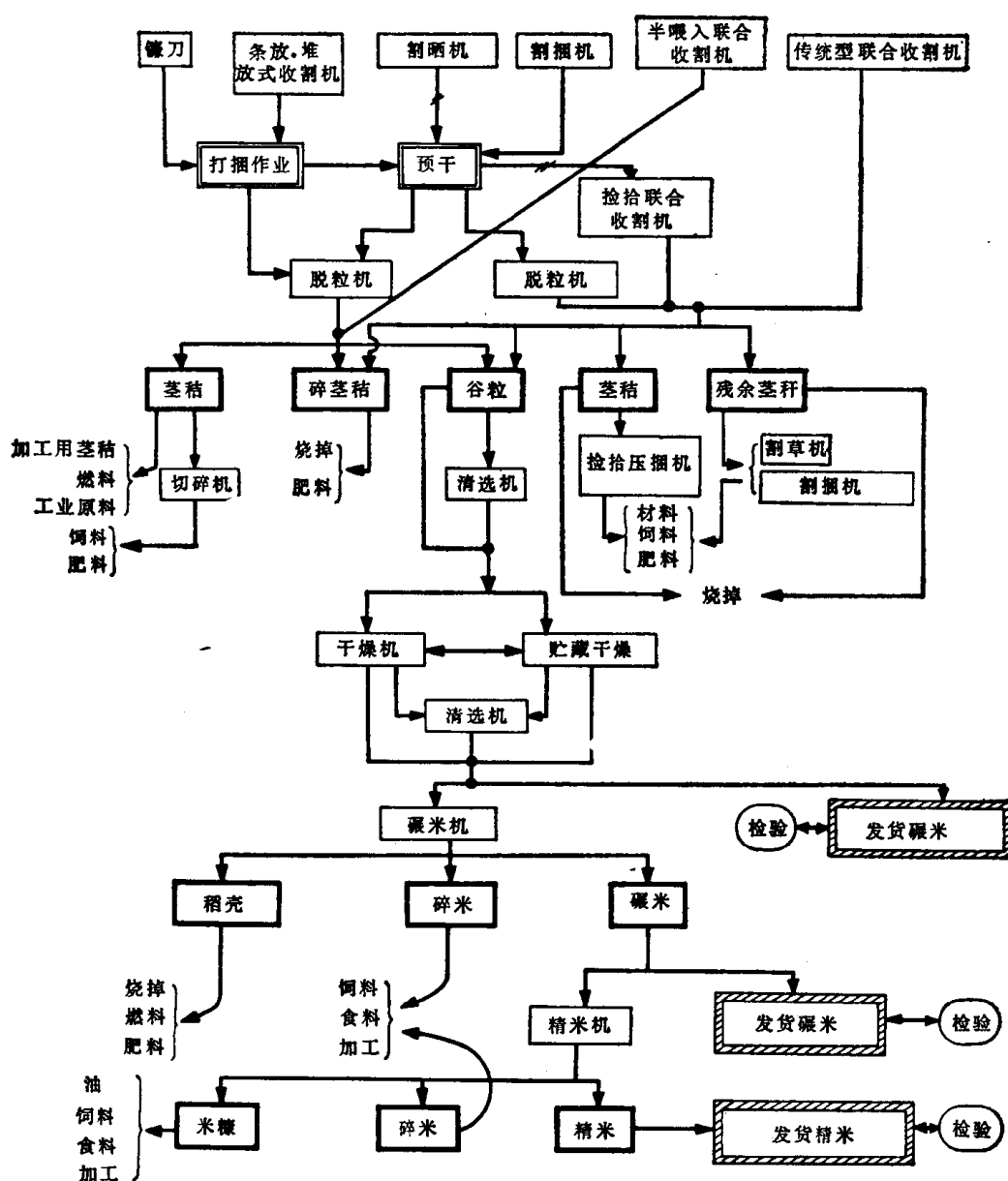


图1-10 水稻收获作业程序系统图的一例 (江崎, 1964年)

机。但是地块大、劳力缺少的地区采用大型割晒机、转臂收割机、大型割捆机和传统型联合收割机等大型机具。

1) 小型收获机械化程序

小型收割机有条放式收割机、堆放式收割机、小型割捆机和半喂入联合收割机。割幅为1米以下的多，有乘坐式和手扶式。

用联合收割机收割或湿脱作业时会降低米的质量的情况，所以从收割作业至干燥作业要实行连续作业。但是用收割机和割捆机的情况下各种作业是间断进行的，因此作业程序是多种多样的，收割机的利用方式也是多样的。下面举例说明利用割捆机的情况。

① 割捆机单一作业

单一的完成收割作业，不考虑其它附带作业所需劳力，可以充分发挥收割机的能力，整天进行收割作业的方式。

② 割捆机作业 + 预干作业

接近于一般农户的传统作业形式。用割捆机收割后接着进行架子上晒、木棒上挂晒、堆积晒、地面上晒等预干作业的方式。在这种情况下，集堆、架子上晒等作业所需劳力和收割机的能力不相适应的话，不能充分发挥收割机的作用。劳力不足时由于预干花费很多劳力，使割捆机的收割时间短。或者是1天用割捆机收割后，接着几天进行预干作业这样反复进行作业的方式。采用这种方式时脱粒作业是在水稻充分干燥后做为单独作业来完成的。

③ 割捆机作业 + 集堆作业 + 脱粒作业 + 干燥作业

叫做湿脱作业或者高水分稻谷脱粒作业。将割下来的水稻及时集中在田间或者场上用固定式脱粒机进行脱粒的方式，也有脱粒机在田间移动的方式进行脱粒的。采用这种方式时，为了防止降低脱下来的谷粒质量，要尽可能快地进行干燥处理和贮藏。

2) 大型收获机械化

用一台大型机具和其配套设施来高效率的收割30~60公顷或其以上的大面积水田时，必须采用和传统作业方式完全不同的新方式。这种方式是把现有复杂的收获作业变为简单化，但不能认为是简单的变革。譬如，2~4米传统型联合收割机做为主力，配1~2吨翻斗拖车，和具有15石（1石=180.5公升）容量的8台干燥机的干燥中心，再用7~8个劳力来实现30公顷左右的收获作业机械化是容易的。

因为这种作业程序是和现有的作业程序是完全不同的，所以要提高联合收割机等机具的性能，为便于联合收割机作业，要进行农田基本建设以及扩大经营面积。农田基本建设和修路需要大量经费，特别是扩大山区的水田区划花费更多的经费，通过长期的努力搞好农田基本建设，才可以引进大型机具。

（4）米的流通和检验

生产的米除了农户自己留用外都要出售，其大部分向政府出售。在1966年，约560万农户种植水稻313万公顷，早稻12.5万公顷，生产了1275万吨大米，其中有342万农户向政府出售了800万吨（63%）。政府收购的大米是根据农产品检验法进行检验，对收购量的检验数量百分比在1956年为39%，以后每年增加，1966年上升为63%。检验完的米根据种类和等级分别保管在政府仓库以及政府指定仓库中，再根据供应计划销售。配给米是由小零售商加工成精米后销售给消费者。

米的配给人口年年增加，在1966年约为总人口的74%，有7300万人，消费国产米566万吨精米，进口米62万吨精米，计628万吨精米。政府的米除了用于配给外，还做为酒、酒精、豆酱、酱油、点心等的原料销售国产米58万吨精米，14万吨进口米精米，计72万吨精米。

3. 收获作业的机械化和机具的价格

从收割到干燥为止的整个作业过程，不论是靠人力或使用机器的情况下都要全盘考虑，引进收割机时要重点考虑其工效和价格。特别是根据一天的作业计划、采用的作业程序、作业所需的劳力、机器负担面积等条件引进不同的机具。