

小麦生产过程 机械化

宋秉彝 施森宝 · 李秉礼 编

SHENGCHAN GUOCHENG
JIXIEHUA

中国农业机械出版社

小麦生产过程机械化

宋秉彝 施森宝 李秉礼 编

中国农业机械出版社

本书包括整地、播种、田间管理、收获和种子加工机械化等五章，主要阐述了小麦机械化生产的农业技术要求和措施，以及实现这些要求和措施的机械化作业方法。本书特点是小麦农业技术与机械化作业综合在一起阐述，使农业与农机紧密结合，以达到小麦高产、高效、低成本的目的。该书可供农业和农机技术人员、管理干部学习参考。

小麦生产过程机械化

宋秉彝 施森宝 李秉礼 编

中国农业机械出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

北京市三环印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

★

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $4\frac{7}{8}$ · 字数 104 千字

1986年10月北京第一版·1986年10月北京第一次印刷

印数 001—959 · 定价 1.20元

★

统一书号：15216·210

前 言

建国以来，我国小麦的机械化生产发展很快，这种发展是在保持我国农业的优良传统——精耕细作的基础上，对农机具不断改进和提高使用水平的过程，这也是农艺与农机相结合的过程，其中也积累了丰富的经验。

为了总结这方面的经验，并探索适合我国特点的机械化，我们农艺和农机工作者三人结合在一起编写了这本书。本书编写的指导思想是，以小麦生产的农艺要求为主，说明小麦生产中农艺技术的道理和农艺要求的实质，从而使农机具性能、调整、使用以及改装等方面符合农艺要求。

我们希望本书对农业和农机方面的技术人员和管理干部提供有关的技术知识，并能根据当地的具体条件，在小麦机械化生产达到高产、高效、低成本的目的。

由于我们的水平不高，知识有限，编写的内容还有一定的局限性，书中的缺点和错误之处，欢迎读者批评指正。

编者

目 录

前言

一、小麦生产发展与机械化	1
二、机械化与精耕细作	2
三、机械化与水利化	2
四、种植方式、耕作制度与机械化	3
五、小麦生产中农机与农艺的配合	5

第一章 小麦整地作业机械化

第一节 概述

一、整地作业的目的	6
二、整地作业的要求	6

第二节 耕地

一、耕地的作用	7
二、耕地的农艺要求	9
三、耕地作业过程应注意事项	10

第三节 耙地

一、耙地机具的类型	23
二、耙地作业技术	26
三、耙地作业注意事项	26

第四节 旋耕

一、旋耕机的类型	28
二、旋耕作业技术	28
三、旋耕作业注意事项	29

第五节 平地

第六节 其他整地措施

一、茎秆还田	32
--------------	----

二、耙耨播种.....	33
三、免耕播种.....	34
第二章 小麦播种作业机械化.....	35
第一节 概述.....	35
一、播种与小麦生长和管理的关系.....	35
二、播种作业的农艺要求.....	35
第二节 播种前农业上的准备.....	36
一、墒情准备.....	36
二、肥料准备.....	36
三、土壤处理.....	37
四、播种期.....	37
五、播种量.....	38
六、播种深度.....	38
七、种子准备.....	39
第三节 小麦播种机介绍.....	41
一、小麦播种机的主要工作部件.....	41
二、小麦播种机的主要性能规格.....	45
第四节 播种机的准备工作.....	45
一、播种机作业前技术状态的检查.....	45
二、调节播种量.....	46
三、调节划印器长度.....	50
四、加装平畦筑埂器.....	53
五、加装松土铲.....	54
第五节 试播和质量检查.....	54
第六节 播种作业技术.....	57
第七节 播种作业的组织工作.....	61
第八节 苗前管理.....	61
第三章 小麦田间管理机械化.....	63
第一节 灌溉.....	63

一、灌溉的农业技术	63
二、麦田渠系的布局与机械化作业	67
三、农用水泵的种类和选择	69
第二节 耨麦	71
第三节 断根	73
第四节 追肥	74
第五节 镇压	75
第六节 病虫害防治	77
一、小麦的病虫害及其防治方法	77
二、喷药的农业技术要求	78
三、喷雾器	78
四、喷雾器和喷粉器的使用	82
五、喷雾、喷粉器的主要规格性能	86
第四章 小麦收获机械化	90
第一节 小麦收获的方法、时间和小麦成熟度之间的关系	90
第二节 小麦收获前的准备工作	92
第三节 收割机作业	93
一、农业技术要求	94
二、田地的准备	94
三、收割机的准备	96
四、收割机的调整	97
五、作业质量检查	98
六、收割机主要规格性能	98
第四节 脱粒作业	99
一、脱粒机作业的农业技术要求	99
二、脱粒的方法和脱粒机的种类	99
三、场院的准备	100
四、脱粒机作业	104
五、脱粒作业质量的检查	103

六、安全作业	109
七、脱粒机的维护保养	109
第五节 联合收割机作业	110
一、农业技术要求	110
二、联合收割机的种类	110
三、田地的准备	115
四、联合收割机的准备	116
五、联合收割机的田间作业	118
六、联合收割机的安全作业	120
第六节 分段、两段联合和联合收获方法的使用	121
第七节 收获后小麦秸秆的处理	123
第五章 小麦干燥和清选机械化	124
第一节 小麦干燥机械化	124
一、烘干的农业技术要求	125
二、籽粒干燥过程和烘干机的类型	125
第二节 小麦清选机械化	138
一、清选的方法	139
二、几种清选机的使用	143

绪 言

一、小麦生产发展与机械化

回顾小麦生产发展过程，解放以来，小麦产量提高的第一步，主要是靠品种的更换——在五十年代初期条锈病大发生，小麦严重减产，于是普遍更换新引入的抗锈品种解决了这个问题。小麦生产水平提高的第二步是依靠机械化深耕、合理密植、机械脱粒等，缓和三夏三秋紧张。深耕提高了地力，合理密植是改大垄沟播为小行距密植，使小麦株间配置合理化，机播、机械脱粒的高效率使以小麦为中心的前、后茬管理都有了更大的及时性。于是小麦单位面积产量的提高和小麦播种面积的扩大都随机械化而达到一个新的水平。小麦生产水平提高的第三步是水利化的发展。依靠更换品种和初步机械化来提高小麦生产水平，都是适应自然的手段，生产水平的提高毕竟是有限的，因为小麦生产与自然条件的主要矛盾是干旱，不解决水利问题，小麦不可能稳产，更不可能高产。于是打井开渠，平整土地，以及与此相配合的土地规划、动力设备、提水工具等等必然地改变了整个农业生产的面貌。通过水利化，小麦生产水平成倍地增长，小麦本身的根本变化，也带来作物布局的变化。在水利化的基础上，为了保持小麦稳定高产，必须逐步提高地力，增施有机肥，合理安排种植制度，兼顾高产的用地养地，将是小麦生产发展的第四步。

二、机械化与精耕细作

所谓精耕细作，就是通过耕作栽培措施创造良好的环境条件，在保证个体尽可能健壮生育的基础上构成一个高产的群体，因而获得高额的单位面积产量或产值。精耕细作是我国农民几千年来充分利用土地争取高产的传统。精耕细作的实质是创造适于作物生育的环境，而不是投入劳动越多越好。我国的农业是社会主义的精耕细作的大农业，为了在大面积土地上做到精耕细作是必须依靠机械化的。实践证明，高质量的精耕细作依靠机械化比依靠手工更容易得到保证。精耕细作是要求每一植株都得到良好的环境条件，为了每一植株都得到一样的管理质量，则机械化程度越高越容易做到。以播种质量来说，机播不但效率高，而且能保证准确的播种深度和准确的行株距。旧式耩播只能较好的保证行距，不能保证准确的播深，更不能保持均匀的株间距离；畜力沟播的播沟断面是三角形的，播种时用人手撒种子，种子落在不同深度的坡面上，这样，与耩播相比，不但株距不均匀，而且播深和覆土深度也很不一致。原始的人工点播，不但效率低，不能作到及时，播种质量上也难保持一致。总起来说：高度的精耕细作，包括时间、数量和质量的要求，这些只有在机械化水平逐步提高的情况下才能做到。

三、机械化与水利化

机械化与水利化在其各自发展的初期往往是有矛盾的，如水利化要求地面平整，要求渠道的配置便于浇水，甚至地块越小越便于灌溉等等。机械化则要求地段长、地块大，田间建筑和机械障碍越少越好。随着生产水平的提高，要求水利化和机械化水平同时提高，在共同提高的过程中，水利化与机械化是相辅相成的，只要处理好，其间矛盾会越来越

少，实际上是共同促进的过程。例如，水利化开始时的大量平整土地工作，促进了农田基本建设机械的发展，随着水利化的进展，又促进了井灌提水工具的发展和使用。为了提高水浇地的机械作业的质量，同时也是为了灌溉的高质量，田间灌排渠系必须平行而笔直，渠道间距必须为耕幅、播幅的倍数，为了适于作物生长期的机械作业要求，尽量减少毛渠，有的把明渠改为地下管道或取消毛渠级的渠道而改为与行向垂直的灌溉方式，这就要求更进一步提高平地质量。喷灌的发展，可以更好的提高灌溉质量，也便利其它机械作业，这也是机械化质量和效率的进一步发展。

四、种植方式、耕作制度与机械化

种植方式是指不同时间、空间的作物配置，间、轮、套、混等种植安排；耕作制度是指在一定种植方式下，耕作顺序、方法和质量的规程化的布署。平垄单作机械作业方便，但为了充分利用热量资源，改单作为套作，在小麦生育后期在畦埂上套种或行间钻套，是可以充分利用土地和热量资源、提高单位面积产量的。北京地区常见的种植方式有：

(1) 两畦平作：小麦单作，麦收后玉米或水稻单作。

(2) 四尺半畦套种：包括畦埂共宽1.5米(4.5尺)，畦面宽90厘米种小麦，埂宽60厘米套种两行玉米。

(3) 七尺半畦三种三收或两粮一肥：畦面宽190厘米种小麦12~14行，埂宽60厘米套种两行玉米。

(4) 六尺畦：畦面宽140厘米种小麦，埂宽60厘米种玉米。属于七尺半畦与四尺半畦的折中，小麦占70%，玉米平均行距3尺，两者都较有利。

(5) 钻套：

①六尺畦或七尺半畦小麦中间留一较大行距(20厘米)，

在麦收前钻套一行玉米。

②单作小麦每一定间隔留一较大行距，在麦收前钻套玉米，一般保持玉米行距为80厘米左右。

不同种植方式要求不同的农业机械和作业方法。例如，畦宽、埂高，播种机的播幅，收割机的割幅，灭茬或旋耕幅度，麦捆麦秸及肥料的运送等等，都随畦宽、行距等因素而增加了农机工作的复杂性。

耕作制度随种植计划及土地条件而不同，一般秋播前耕地要深，夏播前耕地要浅（防涝），施有机肥或秸秆还田的要耕翻较深，打底化肥（氮磷化肥）的翻压要浅，耕地不一定都要深耕，可以深、浅、旋（耕）搭配，特别在土壤水分过多的情况下耕翻不如旋耕。土壤水分较少时，耕后可对角耙。土壤水分偏多时，对角耙会增加机车对耕后土壤的碾压，对小麦生长很不利。

（6）一般情况下，小麦——麦茬玉米两茬的作业顺序是：

①小麦：小麦播前准备及播种：串茬灌水（前茬生长期内）→前茬收获→送粪→土壤表药处理→扬粪→耕翻→耙平→撒底化肥→对角耙→筑毛渠，填土→细平→作畦→播种→镇压→播后平畦。

小麦生长期田间管理：灌水→拔麦→轧麦→追肥→喷药（防病、虫、草）。

小麦收获：谷物联合收割机收获→运出麦秸。人工收割→运到场院→脱谷机脱粒→扬场→晾晒→入库。

②麦茬玉米：耕翻或旋耕或重耙灭茬→播玉米→修灌、排水毛渠→中耕→收割
剥皮→晾晒→上廂→脱粒→入库。
玉米秸秆粉碎或重耙切→耕翻。

一个单位有了确定的种植计划和耕作制度，就可以根据作业量和作业方式配备定型的农业机械。种植方式的多变，会严重影响农业机械化的发展。

五、小麦生产中农机与农艺的配合

小麦是机械化水平最高的作物（非中耕作物）。在三夏三秋的大忙季节，多以小麦为中心，时间短、作业多，又是迫切需要机械化的作物。而且随生产水平的提高，小麦对机械作业项目和质量的要求越来越高。

农业机械化是为精耕细作的农艺要求服务的，小麦在具备水利化条件后，已经逐渐上升为高产作物，面积逐步扩大，在一些地区已成为主要作物。在高产和大面积的前题下，小麦生产对机械化程度的要求也越来越高了。例如，种植方式的不同，就要求需要与套种相适应的配套农具；整地播种过程要求机具能够创造一个稳定的水、气、热、肥耕层；生长期间要求以机具代替手工进行耩、压、断根、松土等控、促措施；特别在麦收期间，不仅要提高机收脱粒的效率和质量，亦须有烘干设备以保证粮食、种子的质量。当前上述作业有的根本没有相应的机具（如耩麦、断根等），有的还不能达到农艺上要求的质量。

农机具要为农艺的需要服务，但首先要求农艺方面有一套明确的规程，而且这套规程要相当稳定，以便农机的设计和生产有所遵循。反过来，麦田管理的安排亦应尽量适应现有农机具。农机具不可能是多变的，而农业生产却要不断随条件的改变而灵活制订措施，在这种灵活中农艺应尽量服从农机条件。不按农艺要求而设计农机、使用农机固然是本末倒置，但不根据现有农机条件而制订农艺措施，也必然会带来作业不及时、质量差、大量使用人工、增加开支等问题。

第一章 小麦整地作业机械化

第一节 概 述

一、整地作业的目的

小麦整地的目的是创造出苗、长好、管好的条件。

(1) 出苗的条件：以墒情为主，3厘米深处土壤水分应维持在田间持水量的60%以上（沙土含水量12%，壤土含水量15%以上）；其次为通气条件，0~10厘米土层的土壤容重为1.2~1.3克/厘米³，总孔隙度为50%。

(2) 长好的条件：有机肥及底化肥在0~20厘米土层内均匀分布。越冬前0~20厘米土层的土壤水分维持在田间持水量的70%左右。干土层不超过2厘米，耕层无明、暗坷垃。0~10厘米土层的土壤容重为1.3克/厘米³，孔隙度在45%以上。

(3) 管好的条件：土地平整，可均匀上水。地头、地角、地边及沟渠两侧都要耕透，施足肥料，认真平好、种好，防止这些地方没有种到或播量不够等，以充分利用土地。同时，尽量减少畦埂和毛渠，应使毛渠占地在2%以下，不留空白畦埂。

二、整地作业的要求

(1) 最重要的是调整耕层水气关系，达到上虚下实。上虚是指地表松散、无坷垃，使播种深度容易达到规定的要求。但又不能过松，以防播种过深及失墒，以能控制播种深

度为限。下实是与上虚对比而言，不能过紧，必须保证根系呼吸所需的通气。整地后若有坷垃存在，对小麦的出苗和生长都是不利的。

(2) 创造一个松散妥和的土壤环境（地表10厘米耕层内容重为 $1.2\sim 1.3$ 克/厘米³），黑墒（土壤水分为田间持水量的70~80%），不卷泥条，耕层内无明暗坷垃。

(3) 耕地时均匀地翻下前茬秸秆、有机肥、农药等。耙地时使底化肥均匀混入0~15厘米土层。

(4) 整地后地表要平，以保证播种质量和浇水质量，畦内高或低不超过5厘米。为了保持地表平整状态，必须提高机械作业水平。近年来整地质量差的最主要原因是破坏土地平整状态。

(5) 在整地作业方法上，要因当时土壤墒情决定作业方法。如土地干旱，要提早灌底墒水，尽可能避免播后浇蒙头水（小麦播后因地干旱不能出苗而浇水），并在整地作业中注意耙耱保墒。土地湿而粘，要改翻耕为旋耕；整地后播前遇大雨，须耙地松土后再播种。

水浇地小麦整地、播种作业的顺序，如表1-1。

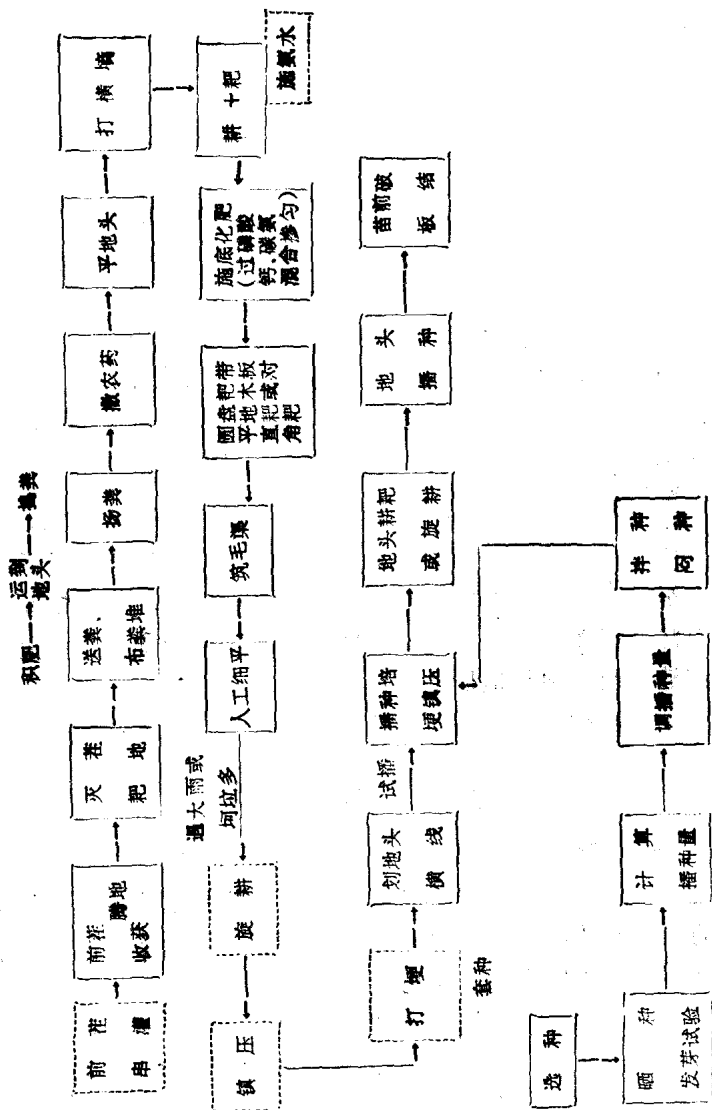
第二节 耕 地

一、耕地的作用

耕地是整地的一个重要环节，不只是为了创造一个良好的出苗条件，而且要为冬前和整个生长期创造一个良好的土壤环境。耕地有以下作用：

- (1) 翻转耕层土壤以提高肥力。
- (2) 使耕层土壤疏松，重新调节水、气关系。
- (3) 施入肥料、农药。

表 1-1 小麥整地播种作业顺序(灌淤地)



(4) 重新整理地表，以便平整土地，修渠、打畦和播种。

二、耕地的农艺要求

(1) 掌握适耕墒情，使得耕后不卷泥条，不出坷垃。

(2) 达到规定的深度，深浅一致。

(3) 翻垡良好，覆盖严密，耕后地面平整。

(4) 不重耕、不漏耕，地头整齐、不出喇叭口，地头、地边要耕到、耕好。

(5) 尽量减少墒沟、伏脊，并且要小。

(6) 与施肥、使用农药、耙地等作业结合好。

上述要求可以概括为深、透、暄、平四个字。

深：不是绝对的，不是越深越好。有机肥多，深一些可以把地喂的更肥一些，根系生育也好。有机肥少，翻入太深对发苗不利。特别是播前多雨年份，耕地越深翻起的泥条越大，对小麦是有害无益的，这种情况不宜翻耕，而要旋耕，以便形成一个疏松的土层。

透：主要是针对漏耕和每次地头落犁后不能很快达到深度而言。耕地时，只要使犁达到正确牵引和调整状态，走得直、走得正，并在耕前先耕出地头线（打横墒），一般是可以做到普遍耕透的。另外，还要注意犁的工作幅宽应与拖拉机的轮距（轨距）相配套，否则不能耕到地边。

暄：就是使耕后的耕层土壤达到松散妥和，主要靠掌握土壤适耕墒情来达到，若土壤水分在田间持水量的80%以上，耕翻时会严重卷起泥条，这时主要要求暄而不要求深，可采用旋耕。

平：土地经过规划整理后，一切耕作措施都应注意保持土地的平整状态。因为土地平整是保证播种质量、浇水质量的