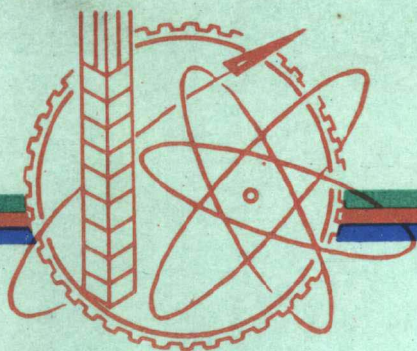


重点农业生产技术示范推广培训讲义



小麦 玉米 全过程机械化配套技术

北京市农业机械化顾问团编著



北京市人民政府农林办公室

小麦、玉米全过程机械化 配套技术

· 北京市农业机械化管理顾问团编著

北京市人民政府农林办公室

重点农业生产技术示范推广培训讲义

主办单位：北京市人民政府农林办公室

编辑出版：北京市农林科学院情报所

印 刷：北京市农林科学院情报所印刷厂

发 行：北京市农林科学院情报所编辑室

前 言

为了提高农村基层干部和广大农民的科学文化水平，适应北京郊区农村商品经济发展的需要，加快专业化、商品化、现代化的进程，我们商请市人民政府有关农业方面的顾问团（组）的专家和粮食攻关组的专家，从建设农业商品生产基地的实际出发，充分运用各种实用的新技术、新成果综合配套，编写出《重点农业生产技术示范推广培训讲义》一套，供各县（区）、乡培训推广应用。

《讲义》的编辑印刷工作委托市农林科学院情报研究所承担。

由于时间仓促和缺乏经验，《讲义》中难免存在一些不足之处，殷切希望广大读者和各方面专家指正。

北京市人民政府农林办公室

1986.12

目 录

一、农机化发展的总形势.....	(1)
二、实现粮食生产全过程机械化必须创造一定的外界条件	
1.土地要有一定的适度规模.....	(2)
2.农田耕作机械化水平要同劳力转移速度相适应	(3)
3.有同机械化集约经营相配套的灌排设施和便于机械运行的交通道路条件.....	(3)
三、因地制宜确定机械化栽培工艺	
1.小麦、玉米两茬平播的机械化作业工艺要克服三个限制因素.....	(4)
2.小麦、玉米两茬平播机械化简化栽培工艺.....	(5)
3.小麦、玉米两茬平播机械化作业的工艺流程.....	(5)
4.小麦、水稻两茬平播机械化作业的工艺流程 ...	(5)
5.适于机械喷洒除草剂及其应用范围.....	(6)
四、在作业工艺指导下,制定机械化配套方案	
1.农业机械配备的原则.....	(6)
2.机械选型配套的评价标准.....	(7)
3.机械选型配套的评价指标.....	(7)
4.农业机械配备的方法.....	(7)
五、保证耕播作业质量的具体做法	

- 1.耕地作业..... (9)
- 2.旋耕作业..... (11)
- 3.小麦播种作业..... (11)

六、推广有利于实现先进农艺的农机化新技术

- 1.水田耕整地、育秧、插秧机械化技术..... (13)
- 2.玉米精少量播种机械化技术..... (14)
- 3.节能省水灌溉机械化技术..... (14)
- 4.饲草收运机械化技术..... (15)
- 5.少耕免耕机械化技术..... (15)

一、农机化发展的总形势

农业是国民经济的基础，加强农业这个基础，是国民经济发展的必要条件，目前随着国民经济的发展，已越来越多地要求农业有较大的承载能力，这样进一步重视农业，强化农业，增加投入，加快技术改造，并由国家实行一系列保护政策已为社会所公认。实现农业机械化用先进的技术装备农业，是农业技术改造的重要内容，也正是强化农业基础地位的重要措施之一，市委决定在“七五”期间逐年增加对农业的投入，建设300万亩粮食基地并先一步实现小麦150万亩玉米80万亩的全过程机械化，正是落实加强农业这个基础的具体体现。

郊区农村经济体制的改革和商品经济的发展，吸引了大批劳力由低收入产业向高收入产业流动，全郊区1985年务农劳力比1981年减少20.9万人，下降18.8%，二、三产业劳力增加27.2万人，增长66%，务农劳力占劳力总数已下降到47.4%，其中从事种植业劳力仅占42.2%（不包括养殖业），非农劳力已占52%以上。从平原经济发展较快的县来看，劳力转移速度更快，如顺义县务农劳力“六五”期间减少了3.3万人，下降26.4%，二、三产业劳力增加4.87万人，增长106.8%，全县务农劳力实际占总劳力的41.7%，房山县务农劳力减少2.52万人，下降21.5%，二、三产业劳力增加5.05万人，增加135%，务农劳力的比例仅占42.7%。农村劳力转移加上务农劳力素质的下降，普遍要求用机械代替人力，因而农机化发展出现了前所未有的崭新态势。这几年列入商品粮基地的9个县，101个

乡农机数量增长很快，万亩耕地拥有大中型拖拉机已达20.9台，超过全市平均17.9台的17%以上；机耕水平已达80%，比全市平均73%超过7%；小麦机播水平达98%，比全市平均96%超过2%；小麦机收水平已达28.6%比全市平均25.6%超过3%。随着粮食生产机械化水平上升，劳力转移和多种经营的发展，不仅农业劳动生产率提高了，而且取得了使用机械后明显的替代效益，因而涌现出一批乡、村实现粮食生产全过程机械化的典型，它们的工农业总产值成倍增长，劳均产粮多达成1.5万公斤以上，劳均纯收入也都在1400元以上，比较好地发挥了农机化的规模效益及其替代效益。在典型示范的推动下，实现粮食生产全过程机械化的势头正由点到面逐步延伸扩大。尤其是经济比较发达的平原粮区，正在率先加快粮食生产全过程机械化的进程和完善机具的系列配套，发展适度规模经营。通过机械化结合先进农艺的规范化作业，实现集约经营已被当作是建设商品粮基地、实现粮食生产的二个战略目标和攀登现代化农业新阶梯的重要内容和重要决策来抓。

二、实现粮食生产全过程机械化

必须创造一定的外界条件

1. 土地要有一定的适度规模

实现粮食生产全过程机械化，实行集约化经营是提高劳动生产率、发展商品生产的重要技术手段。为了充分发挥机械技术优势，还必须创造一个适宜的机械化生产环境。具体说就是要发展专业化生产、土地相对集中，统一作物布局，统一种植计划，统一科学技术措施，统一用种，统一农田机

械化作业。这样使合作经济、商品经济和机械化生产能够同步前进，从而充分体现出机械化的规模效益。

确定种粮适度规模要根据不同作物、不同的耕作制（包括一年二熟、二年三熟和三年五熟制）而确定。经验证明，小麦、玉米一年二熟制，劳均负担耕地以30~50亩为宜，二年三熟制劳均负担耕地以50~100亩为宜，小麦水稻二年三熟制以30亩为宜。

2. 农田耕作机械化水平要同劳力转移速度相适应

农机化需要适度规模而适度规模取决于劳力转移速度，两者相辅相成。劳力转移有一个渐进的过程，因此适当规模也必然是逐步形成的。从已实现粮食生产全过程机械化的乡、村来看，务农和非农业劳力所占比例一般是15：85。这样就能确保劳均纯收入的稳定增长。如果务农劳力超过20%时，机械化后的劳动剩余时间较多，势必影响农机的替代效益。为了充分发挥人力和机械投入的最佳经济效益，就不一定追求全过程的目标，代之以在农田作业主要环节和主要项目上使用机械。

3. 有同机械化集约经营相配套的灌排设施和便于机械运行的交通道路条件

三、因地制宜确定机械化栽培工艺

粮食生产的机械化栽培工艺要以耕作制度（即一年二熟、二年三熟制等）为依据。而耕作制度的形成又受着当地光照资源、灌溉排涝、土壤肥力和土壤物理性状的制约，这样机械化栽培工艺就必须同农艺耕作制的改革密切结合。热量条件和基础条件具备的要大力发展一年二熟的平播，提高复种指数和土地利用效率，发挥机械化抢农时、争积温、夺取

高产的优势。条件不具备就要因地制宜选用一年二熟间作套种、二年三熟和三年五熟等不同的耕作制度，最大限度的利用好自然资源结合机械化的物质投入，取得最大的技术效果和经济效益。

耕作制度确立后，农机化的栽培工艺又必须打破原有手工操作的传统繁琐工艺，代之以简化栽培，达到压缩农耗，降低物化劳动和活劳动投入的目的。

1. 小麦、玉米两茬平播的机械化作业工艺要克服三个限制因素

(1) 热量条件不足，农机作业要着眼于抢早 北京郊区平原地区一般无霜期是185天，有效积温在4430~4460℃，一年二熟的保证系数仅70%。而小麦、玉米两茬平作所需有效积温约在4400℃，其中小麦需2200℃，冬前又必须保证有600~700℃的积温，这样一年二熟制从热量条件来看，回转余地很小，农时要求很紧，农耗要求降低到最大限度。如秋播小麦必须保证在10月1日以前完成，农耗不能超过两天，夏播玉米必须在6月25日以前完成，农耗不能超过一天，否则上下两茬全面增产，就难以保证。因此一年二熟制的机械化作业工艺，一要简化，二要有利于抢早。

(2) 机械化工艺要立足于防止夏玉米的芽涝和雨季草荒 根据气象资料，郊区历年6月下旬到7月上旬降水量超过100毫米的机率仍在27.3%。说明平播夏玉米在低洼或排水条件差的地区仍有涝渍和遭受芽涝的危险。为了趋利避害，夏播玉米的播前整地要注意采用不同的工艺。如排水条件好的可以采用耕翻作业，以便于管理；易涝地区就要采用贴茬播种的简化工艺，随收随种，把农耗压缩到最低限，同

时结合化学除草，有效地控制雨季草荒的危害。

(3)要解决平播后地力消耗大和当前土壤肥力不足的矛盾

在机械化工艺上，必须考虑麦秸直接还田和玉米秸秆部分还田，部分回收发展草食动物，实行秸秆的过腹还田，以及深施氮磷等化学肥料，增加土壤有机质，做到植物生产、动物生产和微生物生产的全面结合，培肥地力，加快物质能量的转换利用，实现农业生态的良性循环。

2.小麦、玉米两茬平播机械化简化栽培工艺

要求在传统工艺的基础上夏播秋播两个阶段分别实现三改：

(1)夏播玉米要改条播为精量点播；要改多次施肥为一次深施；要改人工除草为一次化学除草。

(2)秋播小麦要改秸秆沤肥为机械粉碎直接还田或过腹还田；要改多次施肥为重施底化肥和种肥；要改打埂旋耕播种等单项作业为复式作业。尽量减少动力机械进地次数，提高功效，压低农耗，夺取作物全生育期的有效积温，保证上下两茬的稳定增产。

3.小麦、玉米两茬平播机械化作业的工艺流程

(1)三夏作业是小麦收获—麦秸还田或收集打捆—普撒化肥—耕播或免耕精播（免耕精播后要旋耕灭茬）—喷洒除草剂。

(2)三秋作业是玉米收获和秸秆粉碎还田—重耙灭茬—普撒化肥—耕整地—作埂平畦—耙播或旋播结合施种肥和压轮镇压。

4.小麦、水稻两茬平播机械化作业的工艺流程

三夏作业，麦收后浅耕—重耙碎土平整—旋耕旱直播

水稻和喷洒除草剂；或麦收后留茬深松开沟，然后，浅播结合深施化肥并喷洒除草剂。

5. 适于机械喷洒的除草剂及其应用范围

(1) 2,4-D丁酯可用于小麦的茎叶处理，在小麦4~6叶时用72%，2,4-D丁酯50~75克/亩，每亩用水量6.6~26升。

(2) 50%阿特拉津可湿性粉剂，可用于玉米地播后苗前进行土壤处理，砂土地120克/亩，中壤130~280克，重粘土25~500克/亩。茎叶处理每亩用量300克，残效期约一年。

(3) 43%乳油拉索，每亩用量200~300克，只能用于播后苗前或播前进行土壤处理，亩用量0.75~1.25公斤，砂土地用量在0.75公斤，粘壤土在1.25公斤，用水量13~26升使用拉索时，不能用塑料部件，防止溶化。

(4) 48%氟乐灵，每亩用量是100~150克，只能用于土壤处理不能进行茎叶处理，防止药害。

(5) 扑草净150~250克/亩、敌草隆200~250克/亩，有利于防治稗草、苍耳、藜蓼等一年生杂草。

四. 在作业工艺指导下，制定 机械化配套方案

1. 农业机械配备的原则

(1) 要体现充分发挥现有劳畜力作用的原则要有选择地配备，在那些劳畜力干不了，不能及时利用光热资源时，农机配备才有实际经济意义。随着农业生产水平的提高，多种经营的发展，劳力转移门路增多，逐渐增加农机的配备数量。

(2) 农机配备要以充分发挥农机系统的整体效果为原

则 表现以下三个方面：①农机的系统作业有它严格的时间性和有序性，前后二道的作业效率要基本相适应，否则会影响下道作业效率，种植畦的大小，也要同收割，播种，中耕打药的幅宽相配套，以利于开展系列化配套作业。②有两种机械同时平行作业的特征，如联合收获和运输车辆同时作业，两者效率要相当，如相差太大，势必影响联合收获机正常效率的发挥。③有匹配的特性，如收获脱粒遇到阴雨季节要有匹配的烘干能力。玉米机收，要求有行距相适应的播种机械相匹配，否则就难以配套作业，因此农机配备要合理，必须考虑充分发挥机械的整体效果。

2. 机械选型配套的评价标准

- (1) 具有足够功率，能及时完成作业项目；
- (2) 动力性、经济性、农艺性、通用性和可靠性符合标准；
- (3) 结构合理，操作方便，投入较少，收益较大。

3. 机械选型配套的评价指标

单一机组是选配的基础，要求高效，优质，低耗。具体指标是：

- (1) 机组的小时生产率，这反映设计制造水平和机器对工作条件的适应程度。
- (2) 机组年利用率，利用率高低，取决于机组技术状态，可靠性和通用性。
- (3) 作业质量合格率。
- (4) 单组作业的劳动消耗量，反映机器替代劳力水平。
- (5) 单机作业成本，反映机组性能的综合指标。

以上都是从各个侧面来分析评价选型配套某一机具的技

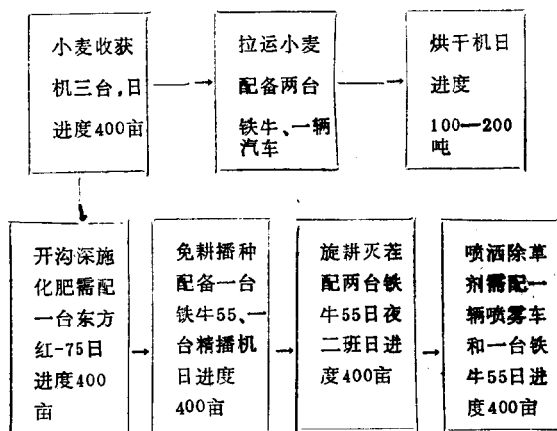
术经济标准。

4. 农业机械配备的方法

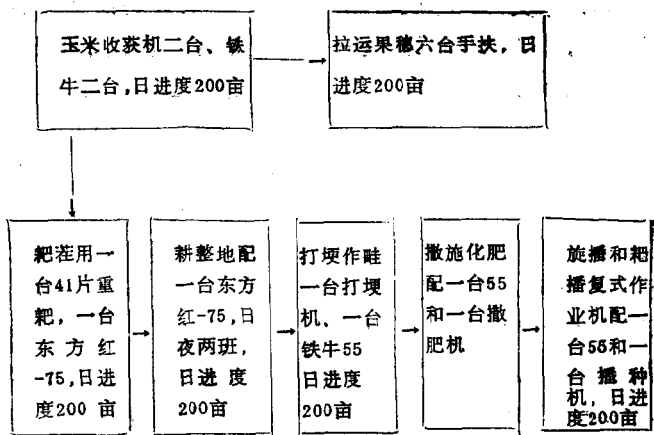
一般宜采用传统的工作量法，按照农艺规定的工作时间内要完成的机械作业项目和作业总量，结合选定农机生产率，找出能满足最大负荷要求和各类机具最少量的配备台数。计算公式：

$$\text{拖拉机台数} = \frac{\text{该项机械作业的总面积}}{\text{班次生产率} \times \text{班/日} \times \text{完成作业的日数}}$$

根据拖拉机台数配置相应的农具，例如有1500亩小麦、玉米两茬平播，三夏期间农时要求收种管日速度达到400亩，农时作业期为4—5天，其作业工序及机器配备是：



三秋期间农时要求收种日进度达到200亩，农时作业期为7~8天，工序及机械配备是：



这样1500亩小麦玉米总需东方红-75,2台,铁牛-55,5~6台,小麦宽割台联合收获机3台,玉米收获机2台,以及相应的配套农具。

五、保证耕播作业质量的具体做法

1. 耕地作业.

(1) 耕地的质量要求 ①耕前要打横墒,保证地头一致;②耕深一般为20~22厘米,3年要深松一次以打破犁底层;③翻垡覆盖严密,无立垡回垡现象;④各铧深度一致不漏不重,耕后地表平整,开闭垄少;⑤地头不出喇叭口,地头整齐;⑥耕后带耙。

(2) 犁的技术要求 ①犁架不变形,犁尖之间偏差

不准超过10mm；②犁尖翻土板不变形，犁尖应低于水平基面10mm，犁尖刃口厚度不应大于2mm，刃口斜面宽度不应超过5mm，犁踵磨损三分之一要及时更换；③犁尖可略高于翻土板，不允许翻土板高于犁尖，固定螺丝不准高出工作面。

(3) 耕作方向的选择 ①可按灌溉方向进行，秸秆还田地块耕前要采用重耙破埂灭茬；②为使地块平整，要交替改变伏脊墒沟的位置，逐年分别采用内翻外翻；③较宽地块要划成小区，尽量采用套耕不拐小弯，减少墒沟伏脊，把地耕平；④坡地作业，必须横向耕作，防止雨水冲刷；⑤地块横头要单耕、单耙、单播，一般采用内翻法，地头宽度应是机具总长1.5~2倍，悬挂犁地头宽度一般为6~8米，牵引犁为12米左右，地头横墒垡片应朝地的里侧翻转，深度为8~10厘米，使起落犁一致，减少重耕漏耕。

(4) 影响耕地质量中的几个问题 ①要选择适耕期，土壤水分超过持水量过多时，耕地易卷泥条，耕层过浅，坷垃多。如水分过少时，耕后易失墒，难保全苗，遇有这种情况，可以浅耕或用旋耕代替耕翻。②为了提高耕地质量，一般要随耕随耙，特别是粘土地，宁可耙湿也不能耙干；③犁的技术状态不好，主要存在问题：零件不完整，如犁没有犁踵、没有犁轮轴帽、没有尾轮调节螺丝；工作部件磨损后不及时更换，如犁尖、翻土板、犁床、犁踵、犁轮轴套等；有的犁柱犁梁变形，牵引杆弯曲；不会调整，犁铧偏斜牵引，由于主牵引杆偏右，单犁耕宽加大，全犁耕幅变小，各铧间重耕，地耕得不平，阻力也加大，有的主牵引偏左又出现全犁工作耕幅变大，漏耕严重；不注意内翻外翻交替进行，开墒

时大开墒，收墒墒沟大，地越耕越不平。因此要勤检查，除耕深外，重点要扒开垡片看有无生格子，如有生格子，说明有漏耕，如耕幅不够宽说明有重耕。

2. 旋耕作业

旋耕作业的优点，碎土能力强，耕后表土细碎平坦，土肥掺混较好，同时完成耕耙平三项作业有利于抢农时，缺点是功率消耗大，在耕深和覆盖质量上，不如铧式犁好。

旋耕机的技术要求，要根据地表情况，选择犁刀安装方法。

(1) 混装法，左右弯刀在刀轴上交错对称安装，刀轴左右最外端的一把刀，向里弯。

(2) 内装法，从中开始，左边装右弯刀片，右边装左弯刀片，耕后地表呈畦形，跨沟耕作可起填沟作用。

(3) 外装法，从中开始左边装左弯刀片，右边装右弯刀片，耕后形成浅沟。

3. 小麦播种作业

播种质量总的要求是播深一致，行距一致和播量一致。

(1) 播种机的技术要求 ①机架和牵引杆要平直，不应弯曲或倾斜，安装开沟器梁，弯曲度不能超过10mm；②地轮不变形，摆动量不大于10mm，否则接垄不齐；③升降方轴不弯曲，不扭曲，升降臂安装紧固，高低一致，弹簧压力一致，调整适宜；④传动装置应全齿啮合，链条下垂度，不大于15~20mm；⑤各排种轮偏差不超过0.3mm，排种轮与堵塞轮之间，间隙不大于0.5mm，排种轴不弯曲；⑥圆盘开沟器刃口厚度应小于0.5mm，圆盘径向磨损不大于2.5mm，转动灵活，两圆盘片之间接触间隙不大于2~3mm，挡种板