

ZHONGYANG

NONGYE GUANGBO DIANSHI

XUEXIAO YINGYONG

中央农业广播电视学校应用技术教材

水稻工厂化育苗 机械插秧技术

贾文武 朱吉隽 孙域杰等编著

JISHU JIAOCAI

91

农业出版社

中央农业广播电视学校应用技术教材

水稻工厂化育苗机械插秧技术

贾文武 朱吉隼 孙域杰 等编著

中央农业广播电视学校应用技术教材

水稻工厂化育苗机械插秧技术

贾文武 朱吉隼 孙域杰 等编著

* * *

责任编辑 施文达 段丽君

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 5.75 印张 109 千字

1988 年12月第1版 1988 年12月北京第1次印刷

印数 1—5,940 册 定价 1.80 元

ISBN 7-109-01191-7/S·851

序

中央农业广播电视学校应用技术系列教材出版了，这是中央农业广播电视学校贯彻中央教育改革精神的一项重要措施，必将受到广大读者的欢迎。为使读者了解这批应用技术资料编出的背景，有必要向广大读者先介绍一下中央农业广播电视学校的产生、发展和成就。

中央农业广播电视学校是一所面向农村的远距离成人农业中等专业学校。从她诞生起就显示出旺盛的生命力，受到农村广大知识青年、基层干部的热忱欢迎和爱戴。七年来在农业部、国家教委、广播电影电视部等部委的关怀、领导和各级政府的支持下，正茁壮成长。目前已建成除西藏、台湾外的29个省、自治区、直辖市，黑龙江、广东、海南、新疆、云南农垦，黑龙江林业等共35个省级学校和2300所县级分校，县以下还设有24000多教学班，并拥有3万名专兼职干部和师资队伍，开设农学、林业、畜牧、淡水养鱼、农经、乡镇企业经营管理、财务会计七个专业。初步建成教学、辅导、管理体系。七年来注册学员150余万，现有在校学生70余万，为国家培养中等专业学历教育毕业生20万，成为全国最大的一所农业成人中等专业学校。

为了贯彻教育为经济建设服务的方针，适应农村产业结构调整和发展商品经济的需要，中央农业广播电视学校正加快和深化教育的步伐，在办好三年制学历教育的同时，

大力开展岗位培训、应用技术培训等非学历教育，调整结构，增加层次，增强适应性和活力，发挥多功能的作用，以加速农村中、初级农业科技人才的培养。这套教材是专为举办各类应用技术培训班编写的，旨在普及农业科学技术，推广先进生产经验，为振兴农村经济和农民致富服务。其特点是：种类多、系列化，包括农、牧、副、渔业等各方面，理论联系实际，通俗易懂；知识新，通用性、实用性强；它既不同于普通教材，又区别于科普读物，而是着力于把必要的理论基础知识和应用技术、先进经验有机地结合起来，以提高学员的应用能力和致富本领，对农业广播电视学校开展应用技术培训和多层次办学以及农民自学成才，都会起到积极的推动作用。希望各级农业广播电视学校把岗位培训、应用技术培训等非学历教育当作一项重要任务来抓，充分发挥这套教材的作用，并根据当地需要，编写一些有乡土特色的应用技术教材，互相补充，配合使用，不断扩大培训范围。我相信，随着岗位培训和应用技术培训的蓬勃开展，必将使我校更加充满活力，为繁荣农村经济做出新的贡献。

刘锡庚

1988年6月18日

编写说明

为适应农村商品经济的发展，满足中央农业广播电视学校广大学员和农民学习农业新技术，开展多种经营，生产致富的要求，中央农业广播电视学校与农业出版社共同编辑出版了这套应用技术教材。

本套教材着重编写可在全国通用的种植业、养殖业、加工业等方面的农村实用技术。一个专题写一本教材，每本教材8—10万字（个别教材有增减）。内容以介绍生产技术、实践经验为主，并适当阐明原理，以便学以致用，发展生产，取得经济效益。

这套教材主要作为中央农业广播电视学校开展多层次、多学科、多形式的非学历教育用书，供农村广大农民、知识青年、专业户学习。各级农业广播电视学校可根据当地生产需要及办学条件，选择其中一本或几本教材与各级分校自行编写的地方性应用技术教材，组合开办各种门类、形式多样的短期应用技术培训班。

为使这套教材能适应培训班教学和农村基层干部、知识青年自学的特点，教材列有教学安排，说明教学的目的要求、内容、方法及课时安排，供举办培训班参考。文字力求通俗易懂，附以插图及表格，每章后列出复习思考题，结合教材内容安排了实习操作。

考虑到学习的对象比较广泛，学员的基础参差不齐及对

教材要求不尽相同，因此，在基本教学内容外，有些门类的教材还编排一部分实验内容，作为教学补充，各地可根据条件选择安排。

编写应用技术教材，开展短期培训，是学校的初步尝试，在今后的教学实践中，将根据广大读者意见，进一步进行修改、充实和提高，以不断提高教材的质量。

中央农业广播电视学校

1988年6月

教 学 安 排

目的要求:

1. 了解我国引进水稻工厂化育苗机械插秧栽培技术的意义和我国通过消化吸收该项新技术所取得的成果以及我国发展该项先进技术的前景。

2. 要掌握水稻工厂化育苗的生产全过程(播前准备、播种、出苗和育苗四个阶段)和机械插秧及其田间管理技术。

3. 要熟悉水稻工厂化育苗机械插秧栽培技术成套设备的结构、性能特点, 并要掌握各机器设备的使用方法。

4. 通过本课程的学习, 要会应用该项技术, 因地制宜地选、改、创一种适合于本地区经济、自然条件的工厂化育苗及插秧方法, 以提高水稻生产的经济效益。

课时安排:

章 次	章 名	课 时 数
第一章	概 述	5
第二章	水稻工厂化育苗设备	14
第三章	水稻工厂化育苗技术	8
第四章	机械插秧	11
第五章	育苗插秧期的生产组织	6
第六章	田间管理	6
总课时		50

教学内容:

我国发展水稻工厂化育苗机械插秧技术的意义，水稻工厂化育苗技术及其设备，机械插秧机及其使用方法，育苗插秧期的生产组织和田间管理技术等。

学习方法: 学员以自学为主，培训班进行面授辅导，并组织学员进行生产操作实习，学业结束时进行考试。

学员安排足够时间自学，按时完成学习计划，消化吸收教学内容，在掌握必要的理论知识的基础上，着重学会生产操作技能，学业结束后能独立从事生产经营，并能取得较好的生产效益和经济效益。

前 言

水稻工厂化育苗机械插秧是一项比较先进的栽培技术，它从日本引进后，在我国经过近十年的试验、示范及推广，各地本着消化吸收、为我所用的原则做了大量的技术改革工作，使之更适合当地具体情况。它把农机与农艺紧密结合起来，做到省工高产。这项新技术在水稻生产上很有推广价值。

为了进一步介绍水稻工厂化育苗机械插秧栽培技术，以便各地因地制宜地运用好这项新技术，提高水稻产量，特编写了这本书。本书编写中坚持理论与实践相结合的原则，系统地介绍了水稻工厂化育苗机械插秧实际操作技术，内容通俗易懂。本书可作为培训教材和各地农业、农机技术推广人员及农民技术人员在生产中使用。

参加本书编写的有（以编写章节为序）孙域杰、宋国柄、谢安石、贾文武、朱吉隼、杨萩莉。由贾文武、朱吉隼、孙域杰主编。由于编写人员的理论水平和实践经验所限，本书难免存在一些缺点和错误，希望读者批评指正。

编 者

1988年5月20日

目 录

序

编写说明

教学安排

前言

第一章 概述 1

第二章 水稻工厂化育苗设备 7

第一节 TM-7A型脱芒机 7

第二节 破胸催芽器 11

第三节 脱水机 20

第四节 水稻苗盘播种机 25

第五节 苗盘及衬盘 33

第六节 蒸汽出芽室 35

第七节 喷浇设备 48

第八节 塑料大棚 51

第九节 几种简易小型育苗设备 58

第三章 水稻工厂化育苗技术 60

第一节 种子和种子处理 60

第二节 床土配制 66

第三节 播种 70

第四节 苗期管理 75

第五节 几种经济的盘育苗方法 80

第四章 机械插秧 85

第一节	机械插秧的农业技术要求	86
第二节	2ZT- ⁹³⁵⁶ ₇₃₅₈ 型连杆式机动水稻插秧机	87
第三节	久保田 S402-B 型水稻插秧机	116
第四节	2ZTR-4型人力水稻插秧机	133
第五章	育苗插秧期的生产组织	144
第一节	育苗插秧设备的编组	144
第二节	育苗插秧生产计划的编制	149
第六章	田间管理	156
第一节	灌水管理	156
第二节	施肥技术	159
第三节	防治病虫害	162
附表:	水稻工厂化育苗机械插秧设备参考价格表	169

第一章 概 述

水稻工厂化育苗及机插秧技术，开始是在日本形成的。1951年日本长野县板山雪害试验场，针对当地春天积雪深、融雪晚的气候特点，研究采用了箱育苗法。用长66厘米、宽33厘米的木板做底，四边钉上3.3厘米宽的板条，制成箱子，放入底土，在箱内播种，覆土后放在室内，保持一定的温度。当秧苗长到两叶半时，移入育秧田，长成大苗后再进行插秧。这次育苗法，比在室外秧田能提早育苗，达到了早插秧的目的。箱育苗技术也就成为盘育苗的发展基础。

箱育苗技术，早期与研究插秧机是无关的。日本研究插秧机开始也是走了拔苗洗根移栽的路子，但研制出多种型号，始终存在两大问题：一是插秧机在拔苗洗根的条件下，插秧质量不够理想；二是配套的拔秧机不过关，仍需大量劳动力拔苗。因此，研究出的插秧机也不能广泛地进行推广。由于箱育苗技术的改进，后来在箱内育成的小苗，不再放到室外秧田育成大苗再插秧，而是把室内育成的小苗，在室外锻炼几天，直接移到本田。但是由于移栽小苗很困难，日本东北农业试验场采用了播苗栽培法，即把培育出的带土小苗秧片，切成1厘米左右的秧块，用机械播到翻耙好的水田里。以后又相继研制出箱内播种机，在插秧机的基础上又研制出带土移栽的插秧机，农机农艺结合得比较好，这就形成了目前的工厂化育苗机插栽培技术。

工厂化育苗机械插秧，由于带土移栽小苗，不仅节省了大量的拔苗用工，而且提高了插秧质量，加之其它一些优点，在日本很快得到了普及。从1972年开始推广，到1981年已达到全国水稻栽培面积的95%以上，成为日本水稻现代化生产的主体。

工厂化育苗机插栽培技术，在育秧上增加了保温措施，在育秧过程中的各个环节都利用机械作业，电器加温和自动控制，这就实现了工厂化育秧。但对本田整地要求的较高，从翻、耙、施肥直到插秧全部使用机械作业。在本田的管理上全面实现化学除草，按生长发育阶段进行分期追肥，加强病虫害的防治，机械收获，机械干燥等，从而形成了一个先进的农机设备和先进农艺技术相结合的盘育苗机插栽培体系。它具有按计划栽培、稳产、高产和节省劳动力的特点。日本采用盘育秧机插栽培技术以后，不仅把水稻亩产提高到400公斤糙米的水平，而且使水稻每亩用工量降低到2个工时，取得了省工高产的效益。

1979年经国务院批准，在原农业部主持下，由中国农学会与日本日中农民交流协力会共同协商，从日本引进水稻栽培技术和成套机械设备。在江苏、浙江、吉林等八个省市进行了不同地区和不同栽培制的生产适应性试验，各地都取得了显著效果。在北方单季稻产区，普遍做到早育秧、早插秧，有利于战胜低温冷害，促进作物早熟。在南方稻区使用这一套机械设备，结合因地制宜的农艺措施，基本上适应双季早稻、稻麦两熟的中稻和单季晚稻。但普遍存在的问题是购置机械设备一次性投资较大，农民筹集资金困难，难以大量进行推广。

几年来，各地本着引进技术，为我所用的原则，走引、

改、创的路子，在农机农艺方面进行了改革，使之适合我国国情。在农机方面吉林、江苏等省采取了简化配套设备、仿制设备、改革大棚结构、用钙塑纸衬套或衬垫代替塑料硬质秧盘、改进喷灌设备等，大幅度地降低了一次性投资。北方稻区7种主要配套设备的一次性投资，由原来的每亩250元，降低到70—100元左右；有些地方采用简化小型设备，每亩投资降到60元左右。在改革农机设备，降低生产成本的同时，各地还根据具体情况，对盘育秧的农艺技术也进行了试验研究，取得了许多成果。如就地取材配制床土、采用多种调酸剂、采用国产敌克松进行土壤消毒及防治病虫害，在品种搭配、施肥和田间其它管理方面也提出了适合本地情况的农艺要求。总之，几年来通过引、改、创的步骤，不仅保持了盘育秧机插栽培法的特点，而且也较为适合我国国情，使这项技术在我国得到推广应用。

为了促进水稻工厂化育苗机插技术的推广，1983年农牧渔业部在南京农业机械化研究所设立了“水稻工厂化育秧机械插秧技术推广联络中心”，组织各省市交流推广经验，研究探讨有关问题，召开专项技术交流现场会等，并发了多期简报，通报了各地的情况。与此同时，还在江苏、吉林等省设立了技术培训中心，为各省市培训推广这项新技术的骨干。很多省市对推广水稻工厂化育苗机插技术很重视，在组织领导、资金、物质等方面给予了大力支持，使这项新技术能够顺利地推广开来。

水稻育秧实现了工厂化，能按计划早育秧、早插秧，实行计划栽培。在我国北方早春气温低，气候变化也比较大，薄膜湿润育苗播种出苗后，早晚受外界气温影响很大，因此，成秧快慢，插秧的早晚在很大程度上受外界气温所支

配。育秧和插秧的适时季节得不到保证，整个水稻生产不能实现计划栽培。在我国南方早稻育秧期间寒潮影响也是很大，常常出现烂秧现象，降低了成秧率，保证不了育出足够的壮秧。实行工厂化育秧以后，利用电器加温，稻种经过破胸、催芽后出苗，三天时间苗高就达1厘米左右，进入塑料棚以后，保温性强，秧苗在人工控制下一直培育到插秧，基本上摆脱了外界气温的影响。工厂化育秧不仅保证了育秧时间，而且也能育出适合机插的壮秧。盘育秧不坏种，不坏苗，苗势均匀，秧苗密集，盘根良好，适于机插。盘育秧不仅省去了拔苗用工，而且机插时不缺苗，不断空，保证了机插秧的质量。实现了插秧机械化，做到了适时插秧，确保插秧质量。

盘育秧机插栽培技术是一个系统工程，农机与农艺结合得非常紧密，盘育秧为机插提供了适宜的秧苗，目前推广的插秧机也适于插盘育的秧苗。机械插秧效率高，进度快，6个人承包一台机动插秧机，1天可插20—22亩，平均每人1天插3.5亩左右，而一般育秧栽培法，1人1天连拔秧带插秧只能完成4—5分地，机插比手插秧工效高5—6倍，大大地加快了插秧进度。机插秧不仅可以收到缩短插秧期的效果，还可以提高插秧质量，保株、保穴、深浅一致，并实现了浅插秧。国产插秧机还能在插秧的同时起垄，这对提高地温、促进秧苗早生快发有着重要的作用。机插秧根系发达，增强了吸收水肥的能力，这些都是人工插秧无法比拟的。

工厂化育秧机插技术提高了抗御自然灾害的能力，我国北方几年出现一次低温冷害，成为影响水稻生产的主要因素。冷害以延迟性的为主，有时也发生障碍性冷害。延迟性冷害使水稻整个生育期积温不足。采用大棚育秧机插以后，

由于塑料大棚、电器设备和插秧机的应用，可比一般栽培法多积温 $150-200^{\circ}\text{C}$ 。这样，即使遇到低温年，采用工厂化育苗机械插秧技术，也可以达到或接近丰年的积温，这一点对战胜低温冷害是十分重要的。再加上提前成苗，提早插秧，插秧后缓苗快，保证了秧苗在本田有足够的营养生长期，提早抽穗，安全成熟，从而达到稳产高产。

现代化集约化的生产方式，有利于稻作技术的提高。盘育秧机插技术，应用了多学科的现代科学技术，实现了集约化生产。因此，采用这一技术，必须不断地提高科学技术水平和管理水平，有组织、有计划地安排生产。由于水稻生产实现了机械化、规范化，必然改变了粗放的耕作栽培制度，促进稻作技术的提高，获得较高的产量。这一点，对于中、低产稻区尤为重要。中、低产稻区普遍存在着育苗技术落后、插秧不及时、田间管理较粗放等问题。由于这项技术的应用，改变了一些中、低产稻区的生产面貌而跃为高产的行列。

几年来的实践证明，推广盘育秧机插栽培技术的地方，都取得了较好的经济效益。群众对盘育秧机插总结出五省两增，即省种、省秧田、省育苗化肥、省塑料、省人工和增产增收。五省在全国都是一致的，但增产幅度南北方是有差别的。在我国北方的吉林、黑龙江等省采用这项新技术以后，每亩可增产稻谷100公斤左右，在南方增产幅度小一些，但设备投资南方比北方少得多，还是有利的。特别是省工在乡镇企业发达的地方尤为重要。由于这项技术的推广，也促进了水田的开发，提高了水稻的总产量。

从设备投资的回收期看，在北方按标准配套，每亩100元的一次性设备投资两年的粮食增产就收回了，而设备可