



新世纪现代农业职业技术教育教材

XINSHIJI XIANDAI NONGYE ZHIYE JISHU JIAOYU JIAOCAI

植物生产原理

季大方 主编

中国农业出版社

53-43

200109



新世纪现代农业职业技术教育教材

植物生产原理

季大方 主编

中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

植物生产原理/季大方主编. —北京: 中国农业出版社, 2001.9

新世纪现代农业职业技术教育教材

ISBN 7-109-07174-X

I. 植... II. 季... III. 作物-栽培-技术教育-教材 IV. S31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 062867 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 孔 旭 郭元建

北京通州京华印刷制版厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22.25

字数: 524 千字

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容简介

本书根据职业技术教育的特点集中了植物生产中植物本身及其与外界环境关系的一系列知识，包括：植物的组成、形态、构造、形成、生长、发育、繁殖、良种培育等；培育植物的基质（包括土壤）的特性、培肥和肥料；植物生产中气候因子、生物因子等基础知识及其对植物生产的影响和调节；植物生产中机械和设施建设的基础知识等等以及植物生产的基本理论。考虑到职业技术教育应以能力为本和实用性，本书着重点在植物生产过程中较多遇到的实际问题的有关知识和技能。



新世纪现代农业职业技术教育教材

都市农业大类专业课程教材改革

编审委员会

顾 问	袁以星	
主 任	张德永	
副主任	季大方	姚元绶
	赵子琴	曹林奎
	朱 敏	
委 员	吴世福	袁恩劼
	任天生	蒲忠愷
	朱迎迎	张 蒙

编者名单

主 编 季大方

副主编 俞平高

编 者 (以姓氏笔画为序)

朱 繁 朱明德

张守忠 陈志萍

陈建德 郑家驹

俞平高 徐卓颖

夏冬明 曹洪虎

潘其云

主 审 沈仍愚



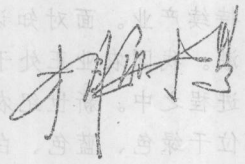
农业是人类赖以生存与发展的基础产业，也是极具发展潜力的可持续产业。面对知识经济新纪元，世界农业再次兴起新技术革命浪潮。我国农业正处于奋起直追世界潮流，加速实现转型升级的历史性进程之中。新世纪农业领域可望空前拓展，绿色农业“独木桥”将让位于绿色、蓝色、白色农业“立交桥”；农业功能可望多元发展，不再局限于物质生产功能，而将使生产保障、生态建设、休闲生活服务、生物技术开发载体多功能融于一体；农业的主导生产要素再次提升，农业将由资源支撑，越过资本支撑，进入知识支撑新时代。

面对农业新技术革命的浪潮，面对我国加速实现农业现代化、农民知识化的新形势，农业职业技术教育亟需从教育理念、教学内容、教学方法、教学手段上予以革新。而课程改革与教材建设正是推进职业技术教育改革的有力助手。上海市通过对18个大类专业的职业技术教育实施“10181跨世纪工程”，一批批新课程、一本本新教材将陆续面世。作为大类专业之一的都市农业，其首批现代园艺专业的9本新教材也即将出版，这是上海农业职业技术教育课程改革和教材建设的物化成果。

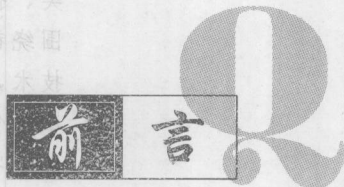
《都市农业概论》、《农业生物学》、《植物生产原理》、《生产园艺》、《景观园艺》、《商业园艺》、《现代园艺产销综合技能训练》等新教材，因其颇具新世纪时代特征、都市型现代农业特色和新型职业技术教育特点而值得向读者推荐。首先，这套新教材充分体现出从能力为本入手，强化认知、实践、创业诸能力，使智商与情商教学相融合，以求全面推进素质教育的职业技术教育新理念。其次，该课程体系，经过门类归并，课程整合，体系创新，使相关学科以职业能力为纽带，互相渗透融合，课程面目一新，更加符合新型农业职业技术教育的要求。第三，教材内容既先进又实用，在突出现代适用技术的同时，也保留了传统技术的精华，并适当推荐超前技术，使教学内容更加适应我国农业转型升级的需要。就总体而言，此番上海农业职业技术教育课程改革确实具有相当的力度，新教材在上海试点教学过程中得到教师与学生的好评。

江泽民同志在第三次全国教育工作会议上明确指示：“努力办好各级各类职业技术教育，是一篇大文章。”当前我国农业职业技术教

育正面临做好这样一篇大文章的机遇与挑战：一是农业职前教育、绿证培训与在职继续教育亟需构成终身教育体系；二是中等职业技术教育与高等职业技术教育之间需要更紧密的沟通、衔接；三是农业新技术革命的兴起与农业结构的调整优化，呼唤课程体系的改革与教材内容的更新。这套适应农业职前职后教育的广谱型新教材，正是顺应了这一职业技术教育发展的新形势。我衷心期望新教材能博得同行专家和广大读者的认可，为培养新型农业职业人才，为加速实现我国农业现代化提供科教支撑，做出应有的贡献。



2001年4月



国以农为本，民以食为天。农业是国民经济的基础，也是极具生命力的可持续产业。当今上海农业，同东部沿海许多大城市一样，正经历着由城郊型向都市型转型，由机械化进而朝智能化升级，在国内率先实现农业现代化的历史性进程。如何通过课程改革和教材建设，把上海农业职业技术教育以崭新面貌带进新世纪，并充分发挥教育的先导作用，为农业产业化、为农业生产经营一线培养大批新型创业人才，开拓农业、农村职业岗位，积极推进都市型现代农业的转型升级，已成当务之急。在上海市教育委员会、职业技术教育课程改革与教材建设委员会领导下，都市农业大类专业课程教材改革编审委员会，自成立五年来，经过制订课程改革工作计划，组织课程改革调查研究；选定课程改革的专业突破口，审定课程改革方案；按照课程标准分批编写专业教材，开展课程改革的试点教学这三个阶段，作为都市农业课程改革突破口的现代园艺专业的首批专业教材，终于陆续出版了。这是上海农业职业技术教育课程改革和教材建设的第一批物化成果。

现代园艺专业的课程改革和教材建设贯穿五条革新思路：首先，强调职业技术教育改革从贯彻能力本位入手，全面推进综合素质教育，使能力培养与知识传授、情感养成有机结合；其次，做到课程开发在注重对职业岗位群适应性的同时，还兼顾到职业的发展性和迁移性；第三，以文化素质、专业基础、专业主干、实习实训四大模块构建课程体系，做到宽基础、活模块、弹性课时，以适应不同职业教育的需要；第四，教材建设突出课程整合，体系创新，内容出彩，以求充分体现新世纪时代特征、都市型现代农业特色、新型职业技术教育特点，并满足多种类型职业技术教育的广谱需求；第五，对学生实施多证考核制，做到实习实训与岗位等级证书考证相结合，并使认知能力、专业实践能力、岗位创业能力和社会能力的培养分别渗透进四大教学模块，把能力为本和素质教育的课程改革精神落到实处。此番课程改革确实具有相当的难度和力度。

首批出版的现代园艺专业新教材共九本。其中：《都市农业概论》、《农业生物学》、《植物生产原理》等三本专业基础课教材，以其诸多相关基础课程的重新整合和高度综合化，充分体现出精简课程门

类、拓宽专业基础的课程改革精神。《都市农业概论》以案例为主线，围绕都市型现代农业的创建，将有关运用生物技术、信息技术、设施技术，开发创汇农业、旅游农业、生态农业，推进农业产业化、农村城市化与农民知识化的诸多内容整合为一体。《农业生物学》围绕农业生物的认知、生产利用和实验操作，整合了植物、动物、微生物、遗传、生理、生化、生态诸多课程。《植物生产原理》围绕植物自然生产与经济再生产的调控技术及其原理，整合了作物栽培、良种繁育、土壤肥料、植物保护、农业机械与农业设施诸多课程。

《生产园艺》、《景观园艺》、《商业园艺》等三本专业主干课教材，以其选材少而精，内容讲求实用性、先进性，运用活模块构建为特色。《生产园艺》包括蔬菜、花卉、果树生产三个模块，每个模块突出当地若干重点作物，强调举一反三，培养学生对知识、技能的迁移能力。《景观园艺》包括园艺景观的勘测设计、室内绿化装饰、城镇绿化的施工与养护三个模块，教材编排以采用“原理——方法——案例——技能”模式为特色。《商业园艺》包括市场调研与预测、企业经营管理、产品处理与市场营销三个模块，教材编排以采取“原理与方法介绍——案例分析与讨论——能力训练与测试”为特色。

《现代园艺产加销综合技能训练》、《园艺工实训指导（初级）》、《园艺工实训指导（中级）》等三本实习实训课教材，其选材与编排，强调互相成龙配套，工种门类齐全，技能实训规范，利于指导自学，并兼顾学校教育与社会培训的不同需要。园艺岗位等级工的实训指导，涵盖应知、应会实训与考核指导三部分，分为蔬菜、果树、花卉、盆景、绿化、园艺商业等六个工种。以上九本教材各具特色，各本新教材的主编、主审和责编，在贯彻课程改革精神上确实花了许多心血。

课程改革是个系统工程，选用职教新教材，必须同树立职教新理念、采用教学新方法、改用学业成绩评价新体系相配套。在教学过程中，不仅要让学生明确做什么，掌握怎么做，懂得为什么，还要从中学会学习方法，培养诸多能力。考核成绩不只局限于考知识，还要察情感，更要突出评能力。

这套广谱型新教材，不仅可供中等农业职业技术教育作为课本和高等农业职业技术教育作为教学参考书，也适合在都市型和城郊型农业地区选作农业培训教材，还可用作农村知识青年自学成才的科技辅导读物。由于编委的水平有限，本套教材难免有谬误与不妥之处，敬请读者批评指正。

张澍永

2001年5月

... 18101 ... 改革 ...



... 改革 ... 培养 ...

我国的社会主义现代化建设不但需要高级科学技术专家，而且迫切需要中初级技术人才、管理人员和技术工人。而这类人才的培养主要是通过职业技术教育来实现的。所以，党和国家非常重视职业技术教育的改革和发展。努力培养出各行各业所需的职业人才，是社会、经济发展对职业技术教育提出的迫切要求。我国的职业技术教育长期实行的是“学科本位”的教学模式，这种模式重理论轻实践，重知识轻技能，培养出的学生不适应社会、经济发展的要求。因此，职业技术教育要深化改革，办出特色，为社会培养出既有理论又有技能，德、智、体全面发展的新一代新人。

职业技术教育要办出自己的特色，关键在于课程改革与教材建设。为此，1996年上海市教育委员会启动了职业技术教育课程改革与教材建设工程，简称“10181”工程，即用五年左右的时间，完成10门普通文化课程的改革及示范教材的编写工作；完成18个典型专业（工种）的课程改革以及同步编写出部分典型示范性教材；经过十年左右的改革实践，基本形成一个具有职业技术教育特色的课程结构和教材体系。

我们这次课程改革与教材建设是以社会和经济发展的需要为出发点，以职业（岗位）需求为直接依据，以改革现行中等职业技术教育课程、教材的弊端为突破口，积极学习并借鉴国外职业技术教育课程、教材改革的有益经验，以实现办出职业技术教育特色的根本目的。在充分研究和广泛征求意见的基础上，确立了“能力为本位”的改革指导思想。目的是为了克服职业技术教育长期存在的重理论轻实践、重知识轻技能的倾向，真正培养出经济和社会发展所需要的中等职业技术人才。

在各方面的共同努力下，新的教材终于与广大师生见面了。这些新的教材并不是职业技术教育课程改革与教材建设的全部，它只是典型的示范性教材，因为职业技术教育的专业门类繁多，不可能在较短的时间内，依靠少数编写人员解决职业技术教育中全部的课程、教材问题。职业技术教育的课程改革和教材建设是一项系统的长期的工作，只有充分发挥广大教师的改革积极性，在教学过程中不断用“能力本位”的教育思想，主动进行课程与教材的改革，我们的课程、教

材改革才能全面、持续而深入，才可能真正全面提高教学质量和效益，以不断适应社会、经济发展的需要。因此，“10181”工程对于上海市的职业技术教育课程改革来讲只起着一个领导、指导和引导的作用。

新的教材代表新的思想、新的教法和学法。希望通过这些教材给大家一些启迪，同时也希望大家对新教材提出宝贵的意见。

在课程改革与教材建设过程中，得到了各方面的大力支持，特别是广大编审人员为此付出了辛勤的劳动。在此，向他们表示衷心的感谢！

上海市教育委员会副主任
上海市职业技术教育课程改革与教材建设委员会主任

薛喜民



目 录

苗 育 的 基 本 原 理

序一 1

序二 1

前言 1

第一章 植物的自然生产与经济再生产的基本原理 1

第一节 植物生长发育及器官形成的规律 1

一、植物的生长发育 1

二、器官形成的相关规律 2

三、植物的生活周期与生产周期 3

四、植物的运动与源库器官的空间分布 5

第二节 生态因子的作用规律 6

一、因子综合作用律 7

二、因子不可代替律和因子同等重要律 9

三、限制因子律 9

四、报酬递减律 10

五、光条件对生长发育的影响 10

第三节 产量与品质的形成 12

一、植物的生产力与产量形成 13

二、植物生产与群体光能利用 13

三、植物生产的库、源、流理论 14

四、植物产品的品质形成 15

第四节 植物的经济再生产技术与栽培植物分类 16

一、经济再生产的概念 17

二、立地条件与经济再生产 17

三、栽培植物分类知识及其在生产上的应用 18

四、可持续发展农业的培育 18

第五节 种植制度设计与种植业结构调整 20

一、作物布局 20

二、熟制与复种 21

三、轮作与连作·····	22
四、间作、混作与套作·····	25
五、设计种植制度的原则·····	27
六、种植业结构调整·····	27

第二章 植物的育苗

29

第一节 植物的育苗材料及其检验·····	29
一、种子及其检验·····	29
二、其他繁殖材料及其检验·····	31
第二节 种苗及苗床·····	33
一、种苗的概念·····	33
二、苗床的种类与制作·····	34
三、实生苗的培育·····	35
第三节 扦插育苗·····	38
一、扦插生根原理·····	38
二、扦插技术·····	38
三、影响插条生根的因素·····	40
四、促进生根成活的技术·····	41
第四节 嫁接育苗·····	43
一、嫁接繁殖原理·····	43
二、嫁接技术·····	43
三、嫁接苗的管理·····	51
第五节 压条育苗·····	52
一、直立压条·····	52
二、曲枝压条·····	53
三、空中压条·····	54
第六节 分生育苗·····	54
一、分株育苗·····	55
二、块根、块茎类育苗·····	55
三、鳞茎、球茎类育苗·····	56
四、珠芽与零余子育苗·····	56
第七节 组织培养·····	56
一、组织培养的原理·····	57
二、实验室条件和生产设备·····	57
三、培养基的配制与消毒灭菌·····	60
四、初代培养与继代培养·····	62
五、诱导试管苗的生根·····	63

六、试管苗的炼苗与移栽	64
第三章 土壤管理与肥料施用	67
第一节 土壤肥力	67
一、成土母质与肥力	67
二、土壤构造与肥力	70
三、土壤结构与肥力	71
四、土壤孔隙与肥力	73
五、土壤水分与肥力	75
六、土壤温度与肥力	78
七、土壤酸碱性 with 肥力	79
八、土壤腐殖质与肥力	81
第二节 设施栽培土壤的管理与无土栽培	84
一、土壤消毒	85
二、防止土壤酸化和盐渍化	87
三、无土栽培的基质与营养液	87
第三节 土壤改良	92
一、土壤质地改良	92
二、红壤低产地改良	92
三、低产水稻田改良	93
四、盐碱地改良	94
第四节 植物的养分及其生理作用	96
一、必需元素与其他有益元素	96
二、缺素症的识别	96
第五节 肥料的种类与性能	98
一、化学肥料	98
二、有机肥料	105
三、生物肥料	107
第六节 施肥技术	109
一、基肥、种肥与追肥的施用方法	109
二、施肥量的估算	110
三、配方施肥技术与肥料规则	112
第四章 植物栽培与田间管理	122
第一节 整地	122
一、耕翻	122

二、碎土与镇压	124
三、平作、畦作与垄作的整地	124
第二节 播种与种植密度控制	125
一、选种	126
二、种子预措	126
三、种植密度与播种量确定	127
四、播种方式、播种期与播种深度	128
五、补苗、间苗与定苗	132
第三节 覆盖	134
一、地面覆盖	134
二、浮面覆盖	136
第四节 移植(移栽).....	138
一、移栽的作用和效果	138
二、移栽密度与移栽方式	138
三、移栽促活关键技术	139
第五节 清洁栽培、免耕栽培与草生栽培	141
一、清洁栽培的中耕、培土	141
二、免耕栽培与草生栽培	142
第六节 植株整理与整形修剪	143
一、植株整理与整形修剪的作用	143
二、支架的类型及其使用	144
三、草本植株的整理	145
四、木本植物的整形修剪	146
第七节 灌溉与排水	151
一、水分的生理作用与植物的吸水原理	152
二、灌溉水的选择、用量与灌溉方法	152
三、排除涝、渍水的方法	154
第八节 花果管理	155
一、花芽分化的机理	155
二、促控花芽分化及调控开花的实用价值	157
三、保花保果	158
四、疏花疏果	160
第九节 植物生长调节剂的应用	161
一、植物生长调节剂的种类及其效用	161
二、植物生长调节剂的剂型及其配制	162
三、植物生长调节剂的使用方法	164
第十节 农产品的采收与处理	166
一、采收	166
二、采后处理	168

三、分级、包装与运输	169
四、贮藏	171
第五章 植物保护	
第一节 植物的灾害	175
第二节 植物的病害	176
一、病害的基础知识	176
二、病害防治	181
第三节 植物的害虫	182
一、昆虫的基础知识	182
二、害虫防治	192
第四节 植物的草害	193
一、杂草的危害	193
二、常见代表性杂草种类	194
三、杂草的防除	198
第五节 植物的气象灾害	199
一、天气要素	199
二、气象资料	209
三、灾害性天气的种类和特点	210
第六节 农药	217
一、农药的一般知识	217
二、农药的使用	218
三、农药的发展趋势	219
第六章 植物生育环境的调控	
第一节 根域环境	220
一、土壤结构的改良与三相调节	220
二、土壤水分的调控	221
三、植物的适宜地温及其调节	222
四、土壤 pH 的调节	224
五、土壤溶液 EC 值的调节	224
六、土壤培肥	225
第二节 温度环境	226
一、植物的生育适温与温度障害	226
二、设施栽培的小气候温度变化特性	228
三、温度调节	230