



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
种植专业师资培训包开发项目（LBZD001）



现代农业 生产技术与实践

教育部 财政部 组编
乔亚科 主编
王文颇 蔡瑞国 执行主编



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划
种植专业师资培训包开发项目 (LBZD001)

现代农业 生产技术与实践

Xiandai Nongye Shengchan Jishu yu Shijian

教育部 财政部 组编

乔亚科 主编

王文颇 蔡瑞国 执行主编

内容提要

本书是教育部、财政部中等职业学校教师素质提高计划成果之一，源于种植专业师资培训包开发项目（LBZD001）。该项目通过专业理论和教育教法培训，以及现场观摩、动手操作等方式，使教师熟悉相关专业领域的新知识、新技能、新工艺、新方法。

本书是该专业教师培训的核心课程教材，共分7个模块，即作物生产技术、设施蔬菜生产技术、植物生物技术、食用菌生产技术、植物保护技术、作物育种与良种繁育、农产品初加工与贮藏技术。各模块含“讲座”、“实验实训”、“企业实践”、“参考文献”四部分内容。本书以阐述种植业新知识、新技能、新工艺、新方法为主，适当顾及实验实训及实地参观。

本书可用于中等职业学校种植专业上岗层级、提高层级和骨干层级的培训，也可作为各级种植专业教师业务学习的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

现代农业生产技术与实践 / 乔亚科主编；教育部，
财政部组编. --北京：高等教育出版社，2012.3
教育部和财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
ISBN 978-7-04-033717-4

I. ①现… II. ①乔… ②教…③财… III. ①农业技
术-中等专业学校-师资培训-教材 IV. ①S

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 014909 号

策划编辑 薛尧 责任编辑 薛尧 封面设计 张楠 版式设计 杜微言
责任校对 胡美萍 责任印制 毛斯璐

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社址	北京市西城区德外大街4号	网址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印刷	北京中科印刷有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
开本	787mm×1092mm 1/16		http://www.landaco.com.cn
印张	28.75	版次	2012年3月第1版
字数	600千字	印次	2012年3月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定价	60.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 33717-00

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
系列丛书

编写委员会

主任 鲁昕

副主任 葛道凯 赵路 王继平 孙光奇

成员 郭春鸣 胡成玉 张禹钦 包华影 王继平(同济大学)

刘宏杰 王征 王克杰 李新发

专家指导委员会

主任 刘来泉

副主任 王宪成 石伟平

成员 翟海魂 史国栋 周耕夫 俞启定 姜大源

邓泽民 杨铭铎 周志刚 夏金星 沈希

徐肇杰 卢双盈 曹晔 陈吉红 和震

韩亚兰

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
系列丛书

**种植专业师资培训包开发项目
(LBZD001)**

项目牵头单位 河北科技师范学院

项目负责人 乔亚科

出版说明

根据 2005 年全国职业教育工作会议精神和《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发[2005]35 号),教育部、财政部 2006 年 12 月印发了《关于实施中等职业学校教师素质提高计划的意见》(教职成[2006]13 号),决定“十一五”期间中央财政投入 5 亿元用于实施中等职业学校师资队伍建设项目。其中,安排 4 000 万元,支持 39 个培训工作基础好、相关学科优势明显的全国重点建设职教师资培养培训基地牵头,联合有关高等学校、职业学校、行业企业,共同开发中等职业学校重点专业师资培训方案、课程和教材(以下简称“培训包项目”)。

经过四年多的努力,培训包项目取得了丰富成果。一是开发了中等职业学校 70 个专业的教师培训包,内容包括专业教师的教学能力标准、培训方案、专业核心课程教材、专业教学法教材和培训质量评价指标体系 5 方面成果。二是开发了中等职业学校校长资格培训、提高培训和高级研修 3 个校长培训包,内容包括校长岗位职责和能力标准、培训方案、培训教材、培训质量评价指标体系 4 方面成果。三是取得了 7 项职教师资公共基础研究成果,内容包括中等职业学校德育课教师、职业指导和心理健康教育教师培训方案、培训教材,教师培训项目体系、教师资格制度、教师培训教育类公共课程、职业教育教学法和现代教育技术、教师培训网站建设等课程教材、政策研究、制度设计和信息平台等。上述成果,共整理汇编出 300 多本正式出版物。

培训包项目的实施具有如下特点:一是系统设计框架。项目成果涵盖了从标准、方案、教材和评价的一整套内容,成果之间紧密衔接。同时,针对职教师资队伍建设的基础性问题,设计了专门的公共基础研究课题。二是坚持调研先行。项目承担单位进行了 3 000 多次调研,深度访谈 2 000 多次,发放问卷 200 多万份,调研范围覆盖了 70 多个行业和全国所有省(区、市),收集了大量翔实的一手数据和材料,为提高成果的科学性奠定了坚实基础。三是多方广泛参与。在 39 个项目牵头单位组织下,另有 110 多所国内外高等学校和科研机构、260 多个行业企业、36 个政府管理部门、277 所职业院校参加了开发工作,参与研发人员 2 100 多人,形成了政府、学校、行业、企业和科研机构共同参与的

研发模式。四是突出职教特色。项目成果打破学科体系，根据职业学校教学特点，结合产业发展实际，将行动导向、工作过程系统化、任务驱动等理念应用到项目开发中，体现了职教师资培训内容和方式方法的特殊性。五是研究实践并进。几年来，项目承担单位在职业学校进行了1 000多次成果试验。阶段性成果形成后，在中等职业学校专业骨干教师国家级培训、省级培训、企业实践等活动中先行试用，不断总结经验、修改完善，提高了项目成果的针对性、应用性。六是严格过程管理。两部成立了专家指导委员会和项目管理办公室，在项目实施过程中先后组织研讨、培训和推进会近30次，来自职业教育办学、研究和管理一线的数十位领导、专家和实践工作者对成果进行了严格把关，确保了项目开发的正确方向。

作为“十一五”期间教育部、财政部实施的中等职业学校教师素质提高计划的重要内容，培训包项目的实施及所取得的成果，对于进一步完善职业教育师资培养培训体系，推动职教师资培训工作的科学化、规范化具有基础性和开创性意义。这一系列成果，既是职教师资培养培训机构开展教师培训活动的专门教材，也是职业学校教师在职自学的重要读物，同时也将为各级职业教育管理部门加强和改进职教教师管理和培训工作提供有益借鉴。希望各级教育行政部门、职教师资培训机构和职业学校要充分利用好这些成果。

为了高质量完成项目开发任务，全体项目承担单位和项目开发人员付出了巨大努力，中等职业学校教师素质提高计划专家指导委员会、项目管理办公室及相关方面的专家和同志投入了大量心血，承担出版任务的11家出版社开展了富有成效的工作。在此，我们一并表示衷心的感谢！

编写委员会
2011年10月

为了贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》（国发〔2005〕35号）和教育部、财政部“关于实施职业院校教师素质提高计划”的精神，切实提高中等职业学校教师队伍的整体素质，优化教师队伍结构，完善师资队伍职业化、专业化建设的有效机制，教育部、财政部2007年组织实施了“中等职业学校教师素质提高计划重点专业师资培训包开发项目”。河北科技师范学院作为全国重点建设教师培养培训基地，牵头承担了该计划中种植专业项目的基础资料调查研究报告和种植专业教师教学能力标准、种植专业教师培训方案、种植专业教师培训核心课程教材、种植专业教学法教材、种植专业教师培训质量评价指标体系的编制和研发工作。

《现代农业生产技术与实践》是种植专业项目中为种植专业教师培训开发的专业核心课程教材之一。

本套教材在开发过程中根据《中等职业学校种植专业教师教学能力标准》和《中等职业学校种植专业教师培养培训方案》中的各项要求，结合中等职业学校种植专业教师教学能力现状调研结果和中等职业学校种植专业教师培训现状与培训需求调研结果，针对目前中等职业学校种植专业教师在专业技术能力方面存在的问题（重理论、轻实践，重单项、轻综合，重体系、轻应用，知识老化、对专业“四新”缺乏了解等），在教材内容的取舍与编排中体现以下特色：

（1）力求体现专业领域的最新理论知识、前沿技术和关键技能；内容综合化，涵盖物生产产前、产中、产后各个技术领域的“四新”内容；强化培训教师专业关键技能和生产实践能力的提高。

（2）力求打破学科自身系统性、逻辑性的局限，体现知识的结构性原则。教材摒弃了“章节体”的编写体裁，以“模块—项目”为表现方式，按需组织教学内容，按工作任务来整合相应的知识、技能和态度，按工作过程设计学习过程，体现“先实践后理论”的思想，力争形成“以职业能力为本位，以工作过程为导向，以学员兴趣为前提，以职业生涯为背景”的崭新的“项目组合式”教材。

(3) 教材在模块内容的组织上, 针对目前种植专业学生的就业岗位, 按照相应的工种设立了“作物生产技术”、“设施蔬菜生产技术”、“植物生物技术”、“食用菌生产技术”、“植物保护技术”、“作物育种与良种繁育技术”、“农产品初加工与贮藏技术”共七个模块。各个模块的教材内容分为若干学习项目, 每个学习项目按照“讲座”、“实验实训”和“企业实践”三个组成部分编写。

本教材共分为七个教学模块。编写分工如下:

作物生产技术: 蔡瑞国、王文颇、凌志杰、张敏、陈瑞修、苏雪梅。

设施蔬菜生产技术: 宋士清、王久兴、刘桂智、冯国强、高军、赵焕江。

植物生物技术: 陈于和、李桂兰、周丽艳、宋金耀。

食用菌生产技术: 吕爽、朱英波、夏秀华、赵岩、苏晓明。

植物保护技术: 赵春明、齐慧霞、李双民、冯国强、王宇倩。

作物育种与良种繁育技术: 付金峰、唐灿明、刘志勇、乔亚科。

农产品初加工与贮藏技术: 杜连启、李凤英、李军、卢锡慧、黄云祥。

本教材由乔亚科任主编, 王文颇、蔡瑞国任执行主编, 刘志勇、唐灿明、宋士清、吕爽任副主编, 周印富教授、李彦生教授主审。

在本教材开发、编写过程中, 王文颇、乔亚科、宋士清、蔡瑞国、刘志勇、吕爽、唐灿明根据项目专家指导委员会的意见, 对教材编写体例、编写大纲进行了最后修订, 完成了全书的统稿任务, 并对全书进行了修改和补充。

本教材开发、编写过程中, 得到了河北科技师范学院、中国农业大学、南京农业大学、江苏农林职业技术学院、河北保定职业技术学院、黑龙江畜牧兽医职业学院、黑龙江生物科技职业学院、河北省迁安职教中心、河北省滦南县职教中心、黄骅市职业技术中学、河北省滦县安各庄镇成人教育函授学校、河南省安阳中等专业学校、河北省昌黎职教中心、河北省秦皇岛市开发区中学、河北长胜科技有限公司等单位的领导和同志们的大力支持, 编写过程中参考和引用了大量的资料和成果, 在此一并向领导、同志们及各位作者表示诚挚的敬意和衷心的感谢。

由于时间紧迫, 编者水平有限, 加之教材体例打破了传统“教科书”式的平铺直叙, 重点突出了“模块式”的实训, 使得学科体系的构建难度极大。因此, 对教材中的疏漏、不足和一些不成熟的看法, 甚至偏颇的拙见, 敬请指正。

编者
2011年12月

模块一 作物生产技术

讲座 / 1

项目一 作物生产方案制定 / 1

项目二 配方施肥技术 / 11

项目三 农田节水灌溉技术 / 27

实验实训 / 44

实验实训一 施肥配方的确定 / 44

实验实训二 掺混肥 (BB 肥) 配制 / 46

企业实践 / 49

企业实践 大田作物节水灌溉试验示范区观摩 / 49

参考文献 / 51

模块二 设施蔬菜生产技术

讲座 / 53

项目一 日光温室设计技术 / 53

项目二 设施蔬菜育苗技术 / 70

项目三 设施蔬菜生产配套技术 / 98

项目四 无公害蔬菜生产技术 / 118

项目五 有机生态型无土栽培技术 / 129

实验实训 / 137

实验实训一 黄瓜嫁接技术 / 137

实验实训二	蔬菜种子处理技术 / 143
实验实训三	蔬菜播种技术 / 145
实验实训四	番茄植株调整技术 / 148
企业实践	/ 151
企业实践一	设施蔬菜生产基地实践 / 151
企业实践二	无公害蔬菜生产基地实践 / 152
企业实践三	有机生态型无土栽培基地实践 / 153
参考文献	/ 155

模块三 植物生物技术

讲座 / 157

- 项目一 植物快速繁殖技术 / 157
- 项目二 植物脱毒苗培养技术 / 168
- 项目三 植物转基因技术 / 173

实验实训 / 183

- 实验实训一 培养基母液的配制 / 183
- 实验实训二 培养基的配制与灭菌 / 187
- 实验实训三 培养材料的灭菌与接种 / 189
- 实验实训四 农杆菌介导的植物遗传转化技术 / 192

参考文献 / 194

模块四 食用菌生产技术

讲座 / 196

- 项目一 食用菌生产设计 / 196
- 项目二 食用菌菌种生产工艺 / 200
- 项目三 食用菌栽培生产工艺 / 216
- 项目四 食用菌的保鲜和加工工艺 / 224

实验实训 / 229

实验实训一 食用菌野生资源的调查 / 229

实验实训二 食用菌生产设计方案 / 233

实验实训三 食用菌菌种生产技术 / 240

实验实训四 食用菌栽培实践 / 245

实验实训五 食用菌病虫害的识别 / 247

实验实训六 食用菌罐藏加工 / 249

企业实践 / 252

企业实践 食用菌生产企业顶岗实习 / 252

参考文献 / 253

模块五 植物保护技术

讲座 / 254

项目一 农作物病害诊断技术 / 254

项目二 农作物虫害诊断技术 / 263

项目三 农作物有害生物(病虫害)发生监测与预警技术 / 280

项目四 农作物有害生物综合控制技术 / 294

实验实训 / 300

实验实训一 农作物病害田间调查与诊断 / 300

实验实训二 农作物病害病原物的分离和培养 / 304

实验实训三 病原物的致病性分化鉴定 / 307

实验实训四 农作物虫害田间诊断 / 311

实验实训五 农作物病虫害专家咨询系统诊断实践 / 317

实验实训六 农作物病虫害综合管理技术方案的制定 / 322

企业实践 / 324

企业实践一 有害生物的预警与防治示范 / 324

企业实践二 动植物检疫检验实践 / 326

参考文献 / 329

模块六 作物育种与良种繁育技术

讲座 / 332

项目一 作物育种技术 / 332

项目二 作物良种繁育技术 / 344

实验实训 / 356

实验实训一 自花授粉作物有性杂交技术 / 356

实验实训二 异花授粉植物有性杂交技术 / 358

实验实训三 常异花授粉作物有性杂交技术 / 360

实验实训四 雄性不育材料的鉴定 / 363

实验实训五 植物自交不亲和系制种技术 / 367

实验实训六 种子室内纯度检验 / 371

企业实践 / 375

企业实践 作物育种与良种繁育实习 / 375

参考文献 / 377

模块七 农产品初加工与贮藏技术

讲座 / 379

项目一 粮食贮藏新技术 / 379

项目二 粮油食品加工新技术 / 400

项目三 蔬菜加工新技术 / 421

实验实训 / 439

实验实训一 粮堆中气体成分的测定 / 439

实验实训二 甘薯淀粉生产 / 441

企业实践 / 443

企业实践 粮食贮藏基地参观 / 443

参考文献 / 444

项目一 作物生产方案制定

一、作物生产方案的规划

作物生产方案,是一个生产部门的短期生产规划,实际上是打算种植什么作物以及如何种植,为当年的作物生产做好思想上和物质上的准备。

(一) 作物生产方案制定的原则

1. 科学性

制定生产计划要符合党的方针政策和上级指示精神,要符合自然科学规律,使当地的气候资源、土地资源和农业资源得到充分利用,特别是要遵从作物生态适应性。

2. 可行性

制定的计划必须是经过努力可以实现的,制定计划要与当地生产实际相结合,总结历年生产情况、丰产经验及生产存在的问题,使计划建立在切实可行的基础上。计划要留有余地,在执行过程中要根据客观情况的变化随时进行必要的调整,以利于工作的进行。

3. 目标明确,措施具体

对计划要达到的目标,应采取的措施、方法、步骤等都必须表述得十分清楚。

4. 效益最大化

作物生产的经济效益既要涉及微观的价格、成本、产值、利润,也要涉及宏观的产品消费

与需求、供应、流通、加工、劳动生产率、出口贸易、多样化与专业化等方面问题。

（二）作物生产方案的内容

在符合种植原则的前提下,编制切实可行的作物生产方案,方案包括以下内容。

1. 种植计划

明确制定出种植的作物种类和作物品种、作物的布局以及种植方式。

2. 生产资料计划

(1) 种子计划。

(2) 肥料计划。

(3) 农药计划。

(4) 农机具计划。

(5) 灌溉设备计划。

各类计划中要明确所需各种生产资料的数量、来源、要求及所需费用。

3. 用工计划制定

(1) 人员计划。作物生产中需用的各类人员数量、素质要求和解决途径等。

(2) 时间安排计划。需用人员的时间安排。

(3) 工资计划。用工费用,包括各类人员的工资标准、津贴、奖金、保险、所得税等。

4. 田间管理方案

(1) 土壤耕作方案。不同地块土壤的耕作时间、耕作方法及技术要求等。

(2) 播种移栽方案。各种作物(品种)的播种期、播种量、播种方法及技术要求等。

(3) 施肥方案。各种作物(品种)的基肥、种肥、追肥的肥料种类、用量、施用时期、施用方法以及技术要求等。

(4) 灌溉方案。各种作物(品种)的灌水量、灌溉时期、灌溉方法、排水措施及技术要求等。

(5) 植保方案。各种作物(品种)的病虫草害的防治策略、防治时期、防治方法、农药用量和用法及技术要求等。

5. 收获与贮藏计划

(1) 收获计划。各种作物(品种)的收获时间、收获方法、用工用具及技术要求等。

(2) 贮藏计划。各种作物(品种)的产后处理方式方法、场地、技术要求及贮藏方式方法、场所、用工用具和技术要求等。

（三）作物生产方案的书写格式

1. 作物生产方案的形式

(1) 条文式。把生产计划分成若干条款或部分,通过文字叙述,逐一阐明内容。

(2) 表格式。用表格来表达计划的内容。

(3) 文字表格兼有式。既有文字叙述又有表格。

2. 作物生产方案的组成

(1) 标题。标题要一目了然,计划的名称、内容、单位和执行计划的有效期要体现出来,如“河北科技师范学院农学系 2008 年玉米制种田生产方案”。

(2) 正文。正文由前言、主体和末尾三部分组成。

① 前言。它置于计划的开头部分,写明生产计划的依据(如遵循的方针、依据的情况和问题等)和总的目标任务(开展什么工作、解决什么问题、达到什么效果等)。

② 主体。这是计划的核心部分,着重写明计划期内应完成的具体任务和达到的具体目标。具体写法多采用分条列项式,即把计划任务先分若干项,用序号和小标题标明层次,再分层写出具体任务和目标。

③ 末尾。着重写明完成任务、实现目标的措施。一般要讲清楚完成任务需要做的具体工作,如何做,分几个步骤完成,生产时长及分工等。

(3) 结尾。结尾要写明计划的单位(个人)和日期。

上述写法只是一种基本格式,在具体运用时,主要体现三要素即目标、措施、步骤即可。可根据不同情况灵活变通。

二、生产情况调查

在进行生产情况调查之前,必须划定调查的范围,主要包括地理区域和时间范围。地理区域可以是行政区划单位,也可以是某一特定区域;时间范围主要是调查近几年的生产情况。

(一) 环境条件调查

1. 当地气象条件调查

从当地气象台站调查收集当地常年气象资料,重点分析影响当地作物布局、耕作制度、品种搭配和农事季节活动等的农业界限温度、无霜期、活动积温、有效积温、年降水量及其时间分布,主要气象灾害发生的类型、频度及其时间分布等。

2. 当地社会经济条件调查

重点调查影响、制约当地作物布局的生产历史基础、农业生产结构、劳动力资源、农业生产传统经营模式、农业劳动力素质水平、市场、物价与流通渠道,以及国内外社会经济环境和经济地理位置等。

3. 市场需求调查

重点调查各类农副产品的市场需求量及其饱和点、市场需求影响因素,分析市场现实需求和潜在需求情况,明确市场需求发展趋势等。

（二）作物类型和品种类型调查

1. 作物类型调查

重点调查粮食作物、经济作物、饲料绿肥作物各自的组成及三者的比例,分析调查区域内适宜种植的作物类型。

2. 品种类型调查

依据不同的分类标准调查各自的品种类型组成。可供参考的分类标准有适应地力水平的差异(高、中、低肥品种)、生育期的长短(早、中、晚熟品种)、繁殖方式(纯系、杂交、多系、无性系品种)等。分析适应本地种植的品种类型。

（三）耕地情况调查

主要调查土壤质地、耕层深度、土壤酸碱度、土壤生物性、耕作的难易程度、耕作质量好坏、宜耕期的长短,重点调查土壤养分含量,主要包括氮、磷、钾的含量和有效性,土壤有机质的含量。分地块调查,注意取样点的代表性。

（四）作物布局、种植方式调查

1. 作物布局调查

主要调查不同类型的作物或品种的种植面积、种植区域与配置方式。绘出调查区的作物布局图。

2. 种植方式调查

主要查明单作一熟型、单作多熟型、多作一熟型、多作多熟型类型的有无及其比例,还有各类型中的组配作物、组配方式等。

三、种植计划制定

1. 作物和品种类型的确定

根据环境和耕地情况调查的结果,结合作物和品种类型调查内容,确定适合该地区种植的作物类型及品种类型。

2. 作物布局的制定

(1) 依据前期调查的气象、土壤等自然生态条件,结合社会经济和科技条件确定作物的生态经济区划。

(2) 结合历史生产状况和远景生产目标,选择某种作物的集中产地和商品生产基地。

(3) 在选择单一作物适宜区与适生地的基础上,确定各种作物间的数量比例关系。处理好粮食作物与经济作物、饲料作物,以及主导作物和辅助作物的比例。