

继续教育培训科目指南丛书

总顾问: 陈国达 袁隆平 俞汝勤

总主编: 何继善 饶文浩

农学

顾问 袁隆平
主编 官春云

国 人 事 出 版 社



《继续教育科目指南》丛书

总 顾 问：陈国达 袁隆平 俞汝勤

总 主 编：何继善 饶文浩

执行总主编：彭梦先 张跃雄

副 总 主 编：青先国 王永和 陈仲伯

总 编 委：(以姓氏笔划为序)

王 兵 王蔚文 邓展新 田银华 匡彦博

刘碧林 刘晓杏 齐治昌 孙振球 朱俊杰

李宗龙 李海珍 李仁轩 肖 平 何际芝

何响英 谷大勇 汪安佑 汪 湘 张以坤

陈飞跃 陈启元 陈晓吉 范太华 周叔子

官春云 赵仲黑 胡先银 胡冬煦 胡本文

钟润才 聂建才 徐初升 唐凯麟 黄明科

谭 峰

《继续教育科目指南》第三部

农 学

顾 问:袁隆平

主 编:官春云

副主编:彭克勤 雷秉乾 汪安佑

编 委:(以姓氏笔划排序)

王国平 王继承 文礼章 刘 强 刘志敏

刘友全 李 桷 刘志辉 张秋明 张浩军

吴若炎 郑玉生 罗 宽 金燮理 柳小春

施兆鹏 施启顺 柏连阳 徐初升 章怀云

游兰韶 葛旦之

中国人事出版社

序

现代科学技术迅猛发展，深刻地改变着当代经济社会生活和世界的面貌。二次世界大战后，一系列新物种、新现象、新规律的发现，掀起了人类新技术革命的浪潮。目前，世界上出现了许多高新技术产业群，如电子信息、航空航天、光机电一体化、生命和生物工程、新材料、新能源、生态和环境保护、地球和海洋工程、医药和生物医学等。科技和产业革命的发展必然对人的素质 and 能力不断提出新的要求，并影响和改变教育的体制、内容和方法。据英国技术预测专家詹姆斯·马丁测算，人类知识倍增周期在 19 世纪约为 50 年，到了 20 世纪 70 年代缩短为 5 年，80 年代以来，几乎达到每 3 年翻一番。与此同时，人类知识老化速度日益加快。人的知识半衰期 19 世纪约为 30 年，进入 80 年代已经缩短为 5 年左右。正是这种变化，使传统的大学教育逐渐趋向素质教育，以增新、补充、拓展、提高专业技术人员知识和技能为目标的继续教育成为现代教育体系的一个重要组成部分，并越来越受到世界各国的重视。继续教育是科技发展的产物，也是推动科技进步和促进科技转化为生产力的有效途径。正确认识科技发展和继续教育这种相互作用、相互促进进而推动社会发展的关系，悉心培育掌握新知识、新技能，创造性地解决实际工作中遇到的新问题的能力，是摆在广大专业技术人员面前的历史使命。

纵观世界各国间综合国力的竞争，归根结底是知识和人才的竞争。穷国与富国的差距，归根结底是知识与人才的差距。我们作为一个发展中国家，依靠消耗资金、资源和廉价劳动力来推动经济增长不可能长久。要迎头赶上，关键是依靠科技和教育。我

国经济发展已取得了很大进步，但也存在着不少制约因素，突出的是，人口和就业负担较重，人均资源、资金相对不足；国民经济素质整体偏低，农业比重偏大，工业以传统产业为主，生产率不高；科技教育还不发达，特别是科技进步对国民经济生产总值的贡献率只有30%左右，而发达国家则达60%~80%。这就使我们在日益激烈的国际竞争中，面临极大的压力和困难。因此，我们要把继续教育纳入“科教兴国”战略的整体部署中，更好地为经济建设和社会发展服务，使之成为社会主义现代化建设的重要保障。

21世纪即将来临，我们将要步入知识经济时代。当前，新技术革命正在改变着传统的生产方式，已成为现代经济增长的主要推动力量。科技进步的基础在教育，高素质人才靠培养。补充、更新、拓展新知识的继续教育活动，越来越显得重要。高新技术的发展，不仅丰富了继续教育的内容，而且改变和正在改变继续教育的方式，不断给继续教育提出新的课题。我国的继续教育工作虽然经过近二十多年努力，取得了较大成绩，并已具备了进一步发展壮大的理论、组织、活动基础。但是，由于起步较晚，与经济建设、社会发展尚有较大差距。专业技术人员作为我国人才资源的主体部分，其数量、素质和结构有了积极的变化，也仍有较大差距。主要是整体素质有待进一步提高，分布还不够合理，高级人才总量不足，年龄层次相对偏高，人才利用率不够充分等。要解决这些问题，除了加强学历教育，实施科学的人才管理外，加强继续教育是一个基本手段。

江泽民同志在党的十五大报告中指出，“从现在起到下世纪的前十年，是我国实现第二步战略目标、向第三步战略目标迈进的关键时期。”目前，我国国有企业要通过改革、改组、改造和加强领导班子建设来摆脱困境，建立起现代企业制度，提高技术开发和创新能力，任务十分艰巨。继续教育必须以企业为重点，在促

进产业结构、产品结构调整和变革，用新技术改造和武装传统产业，发展高新技术产业以及推进企业管理上水平、上效益等方面做文章。农业、农村的继续教育工作一直是我们的薄弱环节，当前，应采取积极措施，加强农业农村专业技术人员的培养。要把推广农业新技术，推进农科教结合，发展高产、优质、高效农业和节水农业，实行农业产业化经营和发展乡镇企业，作为农业和农村继续教育的重点。要围绕实施科技创新工程，建设国家科技创新体系开展继续教育活动。要把专业技术人员的转岗培训，更新他们的知识技能，提高他们的竞争能力，开发他们的创业潜能，作为当前继续教育的一项重要内容。这些都是当前继续教育要关注和解决的“热点”问题。

湖南省人事厅、湖南省继续教育协会组织两百多名专家，按照学用一致的原则，从继续教育工作需要出发，紧紧围绕经济建设这个中心，以下世纪知识经济到来为切入点，编撰了一套为专业技术人员提供学习参考的继续教育科目指南，不失为一种开拓性的举措，必然会受到广大专业技术人员的欢迎。该书结合继续教育工作的实际，按照缺什么补充什么，需要什么学什么，并兼顾长远发展，具有创新意识和时代特点，为我国继续教育工作的经常化、制度化、科学化进行了有益的探索和尝试。我在这里推荐给大家，希望该书对专业技术人员学习提高有所裨益，并以此来推动我国继续教育工作的开展。

徐颂陶

1999年5月31日

前言

在世纪之交，我们以经济建设为中心，以农业、工业以及高新技术产业为重点，突出开发和发展专业技术人员创造思维能力，满足知识经济时代到来对人才的需求，组织二百多位专家学者，历时二年多，编著了这套适应专业技术人员学习参考的《继续教育科目指南》丛书，其本身就具有十分重要的意义。

继续教育是为了适应社会发展，面对专业技术人员进行知识和技能的增新、补充、拓展、提高的一项追加教育，是提高专业技术人员队伍素质，进行整体性人才资源开发，为实施“科教兴国”战略决策提供人才保障的重要手段。继续教育活动出现于上世纪末，形成于本世纪 40 年代。特别是 50 年代后，新知识、新理论、新技术、新成果不断涌现，知识半衰期逐渐缩短，世界范围内的经济、人才竞争日趋激烈。为了增强竞争力，一些国家相继立法，规定了继续教育的权力、义务、时间、经费、内容等，由此构成了一种国际性的大规模新型教育活动。我国继续教育工作原来做过一些工作，真正起步是十一届三中全会以后。随着社会的发展和科技的进步，我国继续教育事业有了长足发展，特别是国家提出继续教育要有规划、有制度、有组织、有经费、有考察和经常化、制度化、科学化，我国继续教育开始向法制化、规范化方向发展，初步建立了包括规划计划、学分登记、效益评估和科目指南在内的主体结构。

我国有组织、有计划地开展继续教育不到二十年，科目指南的提出也只有十年的时间。按照国家提出要重新研究构思继续教育科目指南的编制方法和体系的设想，我们按学科类别分专业，围

绕市场经济条件下继续教育机制转变和知识经济时代到来对专业技术人员的要求，以大学毕业或具有中级以上职称专业技术人员为学习对象，将培养新世纪学术和技术带头人作为重点，选择了覆盖面宽、专业通用、适应性强的10大学科门类、60个一级学科137讲，按学科简介、目前国际国内研究动态、未来5~15年发展预测、需要补充的新知识、新技能四个部分，分高级、中级提供了部分参考书目和参考课时数。编著过程中，编委会要求作者必须高起点、高标准、高要求，充分考虑未来时期社会发展对专业技术人员的需求，站在科技发展的最前沿。既要有超前意识，又要科学，切实可行。要以现有专业技术水平为起点，广泛吸收国际国内最新理论、技术、工艺和信息等成果，面向世界，面向未来。从书中可以看出，撰稿人都是本学科、本专业的学术技术带头人或业务骨干，年龄大多在50岁以下，大部分是正、副教授、博士或博士生导师，相当部分曾在国外留学。他们不但是该书的作者，而且也是继续教育的骨干师资。

该丛书由湖南省继续教育协会几位同志根据多年的工作实际提出来，一开始就得到了人事部、湖南省人事厅、有关专家学者和同行的支持。人事部专业技术人员管理司和中国继续工程教育协会推荐为全国专业技术人员继续教育指导性参考教材，湖南省人事厅确定为本省专业技术人员继续教育指导性教材。主管全国专业技术人员管理工作的人事部副部长徐颂陶专门作序。年近九旬的著名地质学家陈国达院士欣然担任总顾问，杂交水稻之父袁隆平院士不但担任总顾问，而且还担任《农学》分部的顾问，并亲自动手修改文稿。为了保证丛书的质量，我们聘请了俞汝勤、何继善、姚开泰、古德生、刘筠等中国科学院、中国工程院院士和张金槐、官春云、唐凯麟、潘长良等著名大学教授担任丛书的总顾问、总主编、各书顾问和主编。如果没有他们的关心、支持和指导，很难很好完成，在此特表示衷心的感谢。

该丛书共分六部七册，分别由国防科学技术大学、中南工业大学、湖南大学、湖南农业大学、湖南医科大学、湘潭大学、湖南师范大学为主牵头，长沙铁道学院、中南林学院、湖南中医学院、长沙冶金设计研究院、湖南轻工业专科学校、湖南省肿瘤医院、湖南省儿童医院、湖南省水利水电厅、湖南省农业厅等部分专家学者参加撰稿。在编著过程中，科大汪湘、工大范太华、湖大赵仲黑、农大汪安佑、医大肖平、湘大胡本文、师大黄明科等同志各自负责各册的联络，做了大量的组稿、改稿、审稿以及协调等工作。湖南省继续教育协会正、副秘书长彭梦先、张跃雄和办公室徐初升同志从策划、设计方案、提出框架结构，到丛书的组稿、统稿、改稿、审稿、协调以及出版社的联系、出版经费的筹集等做了大量艰苦细致的工作。湖南省人事厅专业技术人员管理处全体同志对该书的成稿给予了大力的支持，提出许多有益的建议和意见。当然还有许多关心、热爱、支持继续教育事业的同志为此书出版给予了大力支持，在此一并表示感谢。

继续教育科目指南编著多见于行业和专题，这样分专业按学科系统地进行编著还是第一次，我们也是处于一种探索和总结阶段。因为涉及学科杂，参编人员多，加之经验不足，存在不少错误和缺点，敬请读者指正并加以谅解。我们将会在再版中认真加以修改。谢谢！

编 者

1999年12月30日

目 录

第一讲 作物栽培学与耕作学.....	(1)
I 学科简介.....	(1)
II 目前国际国内研究动态.....	(3)
III 未来 5~15 年发展预测	(12)
IV 需要补充的新知识、新技能.....	(15)
第二讲 作物遗传育种学	(18)
I 学科简介	(18)
II 目前国际国内研究动态	(28)
III 未来 5~15 年发展预测	(35)
IV 需要补充的新知识、新技能.....	(40)
第三讲 果树学	(43)
I 学科简介	(43)
II 目前国际国内研究动态	(47)
III 未来 5~15 年发展预测	(55)
IV 需要补充的新知识、新技能.....	(60)
第四讲 蔬菜学	(65)
I 学科简介	(65)
II 目前国际国内研究动态	(73)
III 未来 5~15 年发展预测	(81)
IV 需要补充的新知识、新技能.....	(83)
第五讲 茶学	(87)

I	学科简介	(87)
II	目前国际国内研究动态	(99)
III	未来 5~15 年发展预测	(104)
IV	需要补充的新知识、新技能	(108)
第六讲	土壤学	(110)
I	学科简介	(110)
II	目前国际国内研究动态	(122)
III	未来 5~15 年发展预测	(126)
IV	需要补充的新知识、新技能	(131)
第七讲	植物营养学	(134)
I	学科简介	(134)
II	目前国际国内研究动态	(140)
III	未来 5~15 年发展预测	(146)
IV	需要补充的新知识、新技能	(150)
第八讲	植物病理学	(156)
I	学科简介	(156)
II	目前国际国内研究动态	(160)
III	未来 5~15 年发展预测	(176)
IV	需要补充的新知识、新技能	(178)
第九讲	农业昆虫与害虫防治学	(179)
I	学科简介	(179)
II	目前国际国内研究动态	(182)
III	未来 5~15 年发展预测	(198)
IV	需要补充的新知识、新技能	(202)
第十讲	农药学	(207)
I	学科简介	(207)
II	目前国际国内研究动态	(215)

(318) III	未来 5~15 年发展预测	(220)
(318) IV	需要补充的新知识、新技能	(225)
	第十一讲 动物营养与饲料科学	(230)
(322) I	学科简介	(230)
(322) II	目前国际国内研究动态	(247)
(322) III	未来 5~15 年发展预测	(252)
IV	需要补充的新知识、新技能	(254)
	第十二讲 动物遗传育种与繁殖学	(259)
I	学科简介	(259)
II	目前国际国内研究动态	(263)
III	未来 5~15 年发展预测	(276)
IV	需要补充的新知识、新技能	(281)
	第十三讲 林木遗传育种学	(284)
I	学科简介	(284)
II	目前国际国内研究动态	(288)
III	未来 5~15 年发展预测	(293)
IV	需要补充的新知识、新技能	(298)
	第十四讲 森林培育学	(304)
I	学科简介	(304)
II	目前国际国内研究动态	(325)
III	未来 5~15 年发展预测	(328)
IV	需要补充的新知识、新技能	(329)
	第十五讲 森林经理学	(332)
I	学科简介	(332)
II	目前国际国内研究动态	(335)
III	未来 5~15 年发展预测	(336)
IV	需要补充的新知识、新技能	(339)

第十六讲 水产养殖(淡).....	(342)
I 学科简介.....	(342)
II 目前国际国内研究动态.....	(348)
III 未来 5~15 年发展预测.....	(353)
IV 需要补充的新知识、新技能.....	(357)
后 记.....	(367)
.....	VI
.....	第二十章
.....	I
.....	II
.....	III
.....	VI
.....	第三十章
.....	I
.....	II
.....	III
.....	VI
.....	第四十章
.....	I
.....	II
.....	III
.....	VI
.....	第五十章
.....	I
.....	II
.....	III
.....	VI



作物栽培学与耕作学

学 科 简 介



一、作物栽培学及耕作学的涵义

作物栽培学及耕作学是同一学科中密切相关的两门科学。作物栽培学是研究作物的生长发育规律、产量、品质形成，以及与环境条件的关系，并采取调控的栽培技术措施，以实现作物高产、优质、高效为目的的学科。耕作学是研究合理耕作制度、技术体系及其理论的一门综合性科学，其内容包括作物的结构与布局、复种、间套作、轮连作以及与之相适应的提高土地生产力的对策等，涉及到作物种植的优化决策和可持续发展的问題。

二、作物的概念和分类

凡是有利于人类而由人类栽培的植物，都称为作物。地球上有关记载的 30 余万种植物中，被人类利用的约 2500 种，其中约 1500 种是栽培植物。栽培植物又可细分为农作物（作物或大田作物）、园艺作物和林木三类。我国目前种植的农作物主要有五、六十种，按用途和植物学特性分类一般分为三部分八大类。

作者：官春云，湖南农业大学博士生导师，教授。研究方向：油菜栽培育种。

(一) 粮食作物

1. 禾谷类作物 属禾本科，主要作物有稻、小麦、大麦、燕麦、黑麦、玉米、高粱、粟、稷、薏苡等。蓼科的荞麦，也包括在内。

2. 豆菽类作物 属豆科，主要作物有大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、饭豆、小豆等。

3. 薯类作物(或称根茎类作物) 主要作物有甘薯、马铃薯、木薯、蕉藕、豆薯、山药(薯蓣)、芋、菊芋等。

(二) 工业原料作物(或称经济作物)

1. 纤维类作物 主要作物有棉花、黄麻、红麻、大麻、苧麻、亚麻、苘麻、剑麻、蕉麻等。

2. 油料作物 主要作物有油菜、花生、芝麻、向日葵、蓖麻等。

3. 糖料作物 主要作物有甘蔗、糖甜菜等。

4. 嗜好类作物 主要作物有烟草、茶叶、咖啡等。

(三) 其它作物

1. 绿肥及饲料作物 主要作物有苕子、紫云英、黄花苜蓿、草木樨、桤麻、田菁、紫穗槐、绿萍、水花生、水葫芦、水浮莲等。

2. 药用作物；主要作物有人参、黄连、当归、地黄、贝母、西洋参、白芍、红花、枸杞等。

三、作物栽培学及耕作学的主要内容

作物栽培学和耕作学是人们在长期积累作物栽培、耕作制度经验，并逐步渗入了现代科学理论而发展起来的一门科学。19世纪以来人类陆续总结出某些带规律性的农业生产和作物生产的理论，这些理论在一定程度上指导和促进了作物栽培和农业生产实践，因而形成了作物栽培学和耕作学这门学科。它的主要内容包括：

(1) 作物在国民经济中的作用、意义和生产概况。

(2) 作物栽培的生物学基础。包括每一种作物的分类、植物学形态解剖、生长发育阶段对环境条件(包括土、肥、水、温、光、气)的要求,怎样使作物向高产、优质的方向发展。此外,在作物生长发育过程中,个体和群体之间存在一定的矛盾,怎样创造一个个体和群体都能协调发展的农田生态体系,以发挥作物的最大增产潜力。

(3) 作物高产、优质、高效的栽培技术措施。根据作物产量、品质的形成特点,以及当地的自然气候条件,提出作物高产优质的途径和调控的栽培技术措施。这些栽培技术措施包括:种子播前处理,适期播种,育苗移栽,中耕,追肥,除草,灌溉或排水,生长调节剂的应用和病虫害的防治等。

(4) 作物栽培的目的不仅只着眼于一种作物或一季作物的高产,还必须考虑季季高产和全年高产,最大限度地提高土地的生产力,以及可持续发展等问题。因此,作物高产栽培要对全年的作物布局作出合理的安排,包括合理轮作、间作套作等。为了实现农业可持续发展,还必须培育高产稳产农田,建立合理的耕作制度,合理搭配优良品种等。

作物生产是农业生产中的第一性生产,是种植业的主要内容。由于作物生产现在主要为露地生产,涉及的因素很多,调控技术的重复性和稳定性难度大,地域性强,因此作物栽培学及耕作学是一门综合性、实践性很强的应用科学。

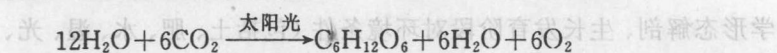
目前国际国内研究动态



一、作物生产潜力研究

作物吸收二氧化碳和水,在太阳能作用下,通过叶绿体的光

合作用，形成葡萄糖和水，并释放出氧气。葡萄糖再与其它物质结合，形成各种有机物质。



太阳辐射能是植物进行光合作用的唯一能源，充分利用这一能源，是作物高产的物质基础，也是作物科学研究的重要内容之一。近几十年来，国内外对单位土地面积上作物群体最高光能利用率进行了理论推算，虽然还存在很多问题，但证明作物的生产潜力是十分巨大的。

作物生产潜力的理论推算，常用方法是：根据某一地区的太阳辐射能总量，扣除无效光能及各项损失后，计算出作物对太阳光能的利用率（即作物通过光合作用形成的光合产物所含化学潜能占投射到群体叶层的太阳光能总量的比例）。再根据每克干物质所含化学潜能为 4.25 大卡，计算出单位面积上生物产量和经济产量。

现以长沙地区冬油菜为例，估算其理论产量：

(1) 长沙地区甘蓝型油菜中熟品种全生育期中每亩太阳辐射总量约为 1.08×10^{13} 焦。

(2) 太阳辐射总量中能够用于光合作用的可见光按 50% 计算，则投射到油菜叶片、角果皮等绿色植物表面上可供利用的太阳能为 $1.08 \times 10^{13} \times 0.50 = 5.4 \times 10^{12}$ 焦。

(3) 经油菜群体绿色植物表面反射以及非同化器官吸收的无效光能约占 40%，漏光量和光饱和损失量约占 10%，共计 50%。扣除光能损失后，油菜可供利用的光能为 $5.4 \times 10^{12} \text{ 焦} \times 0.50 = 2.70 \times 10^{12}$ 焦。

(4) 油菜吸收光能后转变为化学能的转换率按 20% 计算，则以碳水化合物形式贮藏的潜能为 $2.7 \times 10^{12} \text{ 焦} \times 0.2 = 5.4 \times 10^{11}$ 焦。

(5) 油菜生长期间呼吸消耗量平均以占光合产物总量的 30%