

丛书主编：屈冬玉 杨 旭

小·康·之·路 立体农业 项目与技术

中国科学技术协会 中国农业科学院/组织编写

张 放 张士良 主编



科学普及出版社



全民科学素质行动计划纲要书系
当代农民科技教育培训丛书

小·康·之·路

立体农业项目与技术

中国科学技术协会
中国农业科学院

组织编写

张 放 张士良 主 编
华桂芳 孟献美 编 写

科学普及出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

小康之路:立体农业项目与技术/张放,张士良主编.
—北京:科学普及出版社,2008.2
(全民科学素质行动计划纲要书系 当代农民科技教育
培训丛书)

ISBN 978-7-110-06229-6

I. 立... II. 张... III. 耕作制度—技术培训—教材
IV. S344

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 199365 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的
为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

<http://www.kjpbbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京市玥实印刷有限公司印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:6.75 字数:180 千字

2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

定价:18.00 元

ISBN 978-7-110-06229-6/S·429

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

全民科学素质行动计划纲要书系
当代农民科技教育培训丛书

小·康·之·路

编辑委员会

顾问：王可 牛政斌 颜实 高勘

丛书主编：屈冬玉 杨旭

丛书副主编：王奕 陈璐

编委会主任：屈冬玉

编委副主任：杨旭 王春林

丛书总策划：王奕 陈璐

编委委员：（按姓氏笔画排序）

王奕	王春林	史晓红	朱向平	刘桂荣
杨旭	杨力军	杨其长	杜永臣	李莉
李时夫	李滋睿	陈立志	陈璐	张军民
屈冬玉	赵红鹰	胡鸿	蒋为杰	楼伟
葛红				

系并要附版书商行和需学以另主

部·文·教·心

会员委员会

主任：王 明 副主任：李 明 秘书长：张 明
副秘书长：赵 明 财务：孙 明 审计：周 明
组织：吴 明 宣传：郑 明 文体：陈 明
生活：林 明 医疗：黄 明 法律：王 明
教育：李 明 科技：张 明 农业：赵 明
工业：孙 明 商业：周 明 交通：吴 明
能源：郑 明 环保：陈 明 其他：林 明

责任编辑：史晓红 刘桂荣 王 雨

责任校对：凌红霞

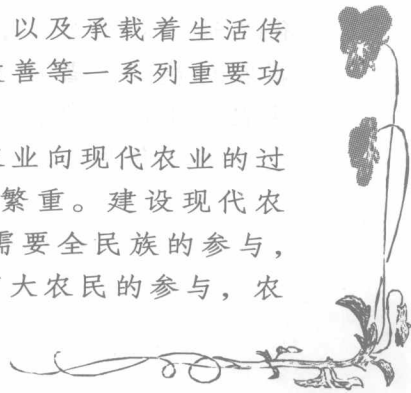
责任印制：安利平

序 言

胡锦涛总书记在党的“十七大”报告中指出，解决好“三农”问题事关全面建设小康社会大局，必须始终作为全党工作的重中之重，要加强农业的基础地位，走中国特色农业的现代化道路，培育有文化、懂技术、会经营的新型农民，发挥亿万农民建设新农村的主体作用。这些重要的论述和部署，对我国今后的“三农”工作，对农业科技工作提出了新的要求，为推进农业科技进步指明了方向。

农业在国民经济发展中占有极其重要的地位，是安天下的战略性基础产业，农业科技则是国家经济发展、科学技术进步和生活水平提高的重要标志之一。近年来，现代科学技术的迅猛发展，极大地带动了农业科学技术的进步和发展。现代农业一方面带给了人们环保、绿色和营养更加丰富的农业食品；另一方面，又把农业生产过程变为精神产品，极大地丰富了现代人精神世界的多种需求。它已不再是仅仅具有食品安全保障功能的单一产业，而是被赋予了具有工业原料供给、增加就业、国民增收，以及承载着生活传承，生产发展，生态安全，生活改善等一系列重要功能的新型综合性产业。

目前，我国农业仍处于传统农业向现代农业的过渡阶段，推进现代农业建设任务繁重。建设现代农业，需要现代科学技术的支撑，需要全民族的参与，特别是具有现代农业科技知识的广大农民的参与，农



业科学技术知识的普及意义重大。农业科技工作者不仅仅要做农业科技创新的主力军，更应成为现代农业科技知识的普及者和推动者，以及广大农民学科学用科学的好老师。

为推进我国现代农业建设，普及现代农业科学知识，推广和应用现代农业科技成果，提高广大农民科学素质，助力“全民科学素质行动计划纲要”的实施，中国科协、中国农业科学院共同组织编写了“小康之路”这套丛书。该套丛书有两个特点：第一是丛书的编辑始终以现代农业为主线，将近年来农业科技研究的最新科技成果编辑成书，在广大农民自身（包括合作组织）可实施的条件下，将现代农业的高新技术成果和先进农业技术介绍给读者，使他们听得懂、学得会，简便易行，立竿见影。第二是丛书特聘农业专家和学者撰写文稿，其中不乏我国老一辈著名农业专家和为我国农业科学事业作出贡献的青年学者。他们站在科学前沿，以诚挚的热情和高度责任感，接近广大农民，介绍最新、最实用的成果，让广大农民直接受益，从而激励更多的农民群众走上科技致富的道路。

最后，我们真心希望通过“小康之路”丛书的出版发行，使广大干部、农民、农业企业家能从中获得启迪，获得知识；也希望该书能为现代农业建设，新农村建设，普及现代农业知识，提高农民素质，加快农业生产手段、生产方式和生产理念的转变等方面发挥积极作用。

中国农业科学院副院长 屈冬玉

2007年12月8日



前言

20 世纪是世界农业发展取得辉煌成就的世纪，工艺农业、观光农业、保健农业、节水农业等应运而生。特别是立体农业的出现，极大丰富了现代农业的内涵和属性，成为发展现代农业的助推器。

立体农业是传统农业精华部分和现代农业生产技术相结合的创新型农业。它以循环经济作为基础理论，以节约、环保和资源利用率最大化为宗旨，通过多种动植物间相互协调和相互联系的有机结合，在空间、时间和资源上多层次综合利用，科学构建自然与动植物之间、动物与动物之间、植物与植物之间的最佳生物链结构，从而实现农业产品“高产、优质、高效”的三高目标。

立体农业的结构模式是丰富多彩的，有丘陵山地立体综合利用模式；农田立体综合利用模式；水域立体农业综合利用模式；庭院立体农业综合利用模式等等。无论哪一种模式，最终要实现的就是在环保绿色的原则下，在单位面积和时间内，使光、热、水和土地资源得以最大利用率。所以，立体农业在提高农业资源的利用率、节约土地资源降低生产成本、提高农业生产效益有利于农业的持续增产增收、丰富农产品供给，适应市场需求等诸多方面，是其他任何农业生产形势无法比拟的。

我国立体农业始于上世纪 80 年代，经过近 30 年的探索与发展，取得了丰硕的成果。从传统的单一化



种植方式，进入农、林、牧、渔多产业、多层次的立体农业发展模式。如稻田立体农业、旱地立体农业、蔗田立体农业、水域立体农业、林业立体农业、菜园（果园、桑园）立体农业以及庭院立体农业等模式，各种立体农业项目与技术遍地开花，经济效益显著，形势喜人。

科学技术是第一生产力，立体农业的迅速发展，有力地促进了为我国农业生产，极大地推动了我国社会主义新农村建设，为推进现代农业建设，加快农业科技进步，调整农业生产结构，转变农业增长方式，提高农业综合生产能力，以及充分挖掘农业内部增收潜力，扩大养殖、园艺等劳动密集型产品和绿色食品的生产，努力开拓农产品市场提供了强有力的技术保障。

立体农业正在成为世界农业的主流和发展方向。

本书以全新的角度，对立体农业的概念、特征、类型以及它的社会意义和经济意义进行了深刻阐述，并从实际应用的角度出发，全面介绍了立体农业的各种结构模式，具有很强的指导性与实用性。

本书编写得到了浙江大学、北京时空新知科技发展中心专家和学者的支持，并撰写书稿；中国农业科学院蒋卫杰、杨其长教授对书稿逐一审读，在此，我们表示由衷的感谢，并对书中所采用的文献作者和出版单位一并致谢。

由于编辑出版时间仓促，书中难免有缺点和不足之处，我们真诚希望得到读者的批评和指正。

编 者

2007 年 11 月



目 录

第一章 概述	(1)
第一节 立体农业概念分析	(1)
第二节 国内外立体农业回顾与展望	(8)
第二章 立体农业的项目策划及市场开发	(19)
第一节 立体农业的规划分析	(19)
第二节 立体农业的发展与评价	(28)
第三节 立体农业的市场开发	(35)
第三章 稻田立体农业类型	(43)
第一节 “稻 - 萍 - 鱼”立体农业模式与技术 ...	(43)
第二节 “稻 - 鸭”共栖立体种养模式与技术 ...	(52)
第三节 “稻 - 鸭(鸡) - 鱼”立体种养模式与技术	(55)
第四节 “稻 - 菇 - 鱼”立体种养模式与技术 ...	(58)
第五节 “双链型”草 - 鹅 - 稻立体农业模式与技术	(60)
第六节 “稻 - 萍 - 螺 - 蟹”综合放养模式与技术	(65)
第四章 旱地立体农业类型	(68)
第一节 “小麦 - 玉米 - 甘薯”种植模式与技术	(68)
第二节 “大豆 - 花生 - 甘薯”种植模式与技术	(70)
第三节 “小麦 - 玉米 - 玉米 - 花椰菜”种植模式与 技术	(71)

第四节	“小麦 - 烟草 - 甘薯 - 蚕豆”种植模式与技术	(73)
第五节	“小麦 - 棉花 - 其他作物”种植模式与技术	(75)
第六节	“小麦 - 菠菜 - 西瓜 - 玉米 - 豆角 - 番茄”种植模式与技术	(78)
第七节	“小麦 - 玉米 - 大豆”种植模式与技术	(79)
第八节	“小麦 - 棉花 - 其他作物”种植模式与技术	(81)
第五章	蔗田立体农业类型	(83)
第一节	“甘蔗 - 豆科作物”栽培模式及技术 ..	(83)
第二节	“甘蔗 - 西瓜”栽培模式与技术	(84)
第三节	“甘蔗 - 辣椒”栽培模式及技术	(85)
第四节	“甘蔗 - 蔬菜”栽培模式及技术	(86)
第五节	“甘蔗 - 食用菌”栽培模式及技术	(87)
第六节	“甘蔗 - 大蒜 - 西瓜”栽培模式与技术	(89)
第六章	菜园立体农业类型	(91)
第一节	“蔬菜 - 水产”立体种养模式与技术 ..	(91)
第二节	“鱼 - 菜”共生型设施生态农业模式与技术	(93)
第三节	“冬瓜 - 粉葛”种植模式及技术	(95)
第四节	“马铃薯 - 姜 - 茺荬 - 菠菜”立体种植模式与技术	(96)
第七章	果(桑)园立体农业类型	(99)
第一节	“果树 - 巴西旱稻”种植模式与技术 ..	(99)

第二节	“林果园 - 黑木耳”立体种植模式与技术	(100)
第三节	“果 - 草 - 兔 - 沼气”配套模式与技术	(101)
第四节	“果 - 草 - 牧 - 菌 - 沼”立体农业模式与 技术	(102)
第五节	“幼龄果树 - 西瓜”种植模式及技术	(105)
第六节	“幼龄果树 - 豆科作物”种植模式及技术	(106)
第七节	“果树 - 蘑菇”种植模式及技术	(107)
第八节	“柑橘 - 百合”种植模式及技术	(109)
第九节	“柿树 - 洋葱 - 大蒜 - 生姜 - 薄荷 - 油菜 - 山芋”种植模式及技术	(110)
第十节	“桑 - 蚕 - 菜 - 沼”立体模式与技术	(112)
第十一节	“桑树 - 西瓜 - 大白菜”种植模式及 技术	(115)
第十二节	“桑树 - 马铃薯 - 大蒜”种植模式及技术	(116)
第八章	水体立体农业类型	(118)
第一节	水体分层立体养殖模式与技术	(118)
第二节	“鱼 - 鸭”立体养殖模式及技术	(122)
第三节	“鱼 - 猪”立体养殖模式及技术	(123)
第四节	“鱼 - 禽”立体养殖模式及技术	(124)
第五节	“鱼 - 猪 - 禽”或“鱼 - 猪 - 禽 - 草(菜)” 立体养殖模式及技术	(125)
第六节	对虾池立体养殖模式与技术	(126)

第七节	淡水立体养殖其他模式与技术	(129)
第八节	浅海立体养殖模式与技术	(130)
第九章	林木立体农业类型	(135)
第一节	亚热带立体林业模式	(135)
第二节	热带立体林业模式	(137)
第三节	温带立体林业模式	(140)
第四节	混交林的立体林业模式	(142)
第五节	山坡地林业立体农业模式与技术	(143)
第六节	农田防护林立体模式	(154)
第十章	庭院立体农业类型	(157)
第一节	生态庭院种养结合类型	(157)
第二节	生态庭院立体经济模式技术要点及 注意事项	(163)
附录		(168)
附件一	生态村典型经验和成效分析	(168)
附件二	拜泉县立体农林复合型水土保持立体农业 模式探析	(176)
附件三	典型喀斯特峡谷石漠化地区立体 农业模式探析	(180)
附件四	江苏省里下河地区新型立体农业模式探析	(186)
附件五	山西省屯留县王公庄村“六位一体”立体 农业模式探析	(190)
附件六	马关县古林箐乡立体林业模式探析 ..	(195)
参考文献		(198)

第一章 概述

第一节 立体农业概念分析

一、立体农业概念

对于“立体农业”这一学术名词，早在 20 世纪初美国哥伦比亚大学的 J. R. Smith 教授曾概括为：种植业、畜牧业与加工业有机联系的综合经营方式。其中“立体”的意思是：在一定生产单元内建立多物种生物共处、多层次配置、多级质能转化，较好地利用时间与空间、光、热、水、气、土肥资源和社会经济技术条件，进行种、养、加工相结合的一种高产、高效益的集约持续的农业生产方式或生产体系。

我国的立体农业是在 20 世纪 80 年代以后逐步兴起的，它是利用现代农业技术成果，在继承和发展传统农业精华的基础上发展起来的，主要着眼于自然环境资源（尤其是光、热、水、土资源）和社会资源的多梯度利用，将尽可能多的资源转化成生物产品，从而提高农业生态系统的生产力，改善生态环境。它是实现“高产、优质、高效”的目标之一。

在此，定义立体农业为：在单位面积（水域）上、一定的区域范围内或不同海拔高度的地形区域内，根据各种植物、动物、微生物的特性和生长繁殖特点，充分利用时、空、热、水、土、氧等自然资源和物资、资金、劳力的投入，运用现代科学技术，把种植业、养殖业及相关的加工业科学地结合起来，建立多物种共生、多层次配置、多级质能循环利用转化的立体种植（立体养



殖、立体种养)以及庭院立体种养的高产、高效生产方式,在不断增强区域农业的综合生产能力和综合效益的同时,提高土壤肥力,减少环境污染,促进生态平衡,使农业生产处于良性循环之中,达到经济、社会、生态效益的统一。

二、立体农业的特征

立体农业是农业生态系统工程的一种模式,包括立体种植、立体养殖、立体种养、庭院立体种养等高产高效的生产形式及其配套技术。混农林业及多层间作也都属于立体农业的范畴。立体农业立足于建立互补、互促的立体生物群落;同时,它强调农、林、牧、副、渔并举,保持水土,提高地力,完善人工组装技术,并引入加工环节,以提高立体模式的自身利用率,增强对自然灾害的防御能力。它不仅致力于提高农业综合生产能力,向高产、优质、高效转化,还要科学地开发自然资源和社会资源,扩大人们生存和社会经济的发展空间,合理安排种、养、加工和产、供、销以及贸、工、农一体化的综合经营,使立体农业成为推动整个农村经济发展的重要环节。

所以,与传统农业相比,立体农业有其自身的特征。

1. 客观必然性

农业是国民经济的基础,农业的可持续发展是整个社会可持续发展的根本保证和优先领域。中国是发展中的农业大国,既有世界许多发达国家面临的资源不足、环境污染等问题;又有众多、资源相对紧缺、经济欠发达、生产力水平不高的具体国情。因此,中国农业的发展,除面临如何阻止自然资源耗竭和生态环境恶化的挑战外,也面临如何满足日益增长的农产品需求和如何使广大农村摆脱贫困落后面貌的挑战。面对这种双重压力和挑战,我国必须走立体农业发展之路。

2. 科学管理,合理投入,污染少

立体农业是利用农业方面的现代科学技术成果,在继承和发

展传统农业精华的基础上形成的新型农业。它着眼于自然环境资源的光、热、水、气、土和社会资源的多梯度利用,将尽可能多的资源转化为生物产品,从而扩大土地和空间的利用,提高农业生态系统的生产力,改善生态环境。立体农业可以根据不同的自然和社会经济条件,安排不同的生物结构、技术结构与投入结构,可以通过对自然资源的综合开发与运用,提高资源的产出率,通过种植业、养殖业、加工业一体化、产供销一条龙,实现农业发展的经济效益、生态效益与社会效益的高度统一。广泛使用免耕覆盖技术、立体种植技术、清洁生产技术,在生产和加工过程中不使用或控制使用化学农药、化肥、化学除草剂等化学合成物质,尽可能地利用当地生态系统中的可再生资源与生物能源,这样就尽可能的减少了环境污染。

3. 空间的广泛性和时间的持续性

立体农业,在空间上可以通过间、套作使多种农业生物共生,以空间换取面积的多层次种植、养殖利用,最大化地提高农业生物产量和增加社会效益;在时间上可以通过农业生物轮作,不同光温型作物布局,早、中、晚品种搭配,喜光作物和耐阴作物交错,深根作物和浅根作物轮换,用地作物和养地作物轮种等来提高经济效益。

4. 高效性

立体农业的高效性主要包含如下三个方面:第一,是提高农业资源利用率,主要是提高对光能、水分、土地的利用率;第二,是提高物质的转化和利用率,立体农业最大特点是生物种群的多样性和物质转化利用的多次性。立体农业模式作为一个生产系统,常能集中种植、养殖、加工,组成人工食物链结构,物质多次转化利用,获得系统整体的高产和高效益;第三,表现在生物学上的互补效应,生物间相互创造适宜的生态环境条件,各得其所,有时一种生物抑制或协助另一种生物抵抗病虫害或杂草危害,有的生物为另一种生物提供营养等,均增加了整体效应。



5. 优化生物群落，增加抗灾能力

立体农业是传统农业和现代农业科技相结合的新发展，是传统农业精华的优化组合。具体地说，立体农业是多种相互协调、相互联系的农业生物（植物、动物、微生物）种群，在空间、时间和功能上的多层次综合利用的优化高效农业结构，这种农业结构可以尽可能地降低自然灾害造成的损失，提高农业的社会经济效益。

三、立体农业的内涵

在我国，立体农业是一种复合的人工生态系统，由单一物种、单一层次、单一产业变为多物种和多层次配置，是有关产业结合经营的一种模式。

立体农业这个概念的提出有如下几方面的客观依据：首先，立体农业是生态农业的立体性的反映，是对生态农业这个复杂矛盾群的自觉利用；其次，立体农业的建构是对立体的生物链式结构的反映；第三，立体农业反映了农业生物个体对空间的要求。

立体农业的特征是多物种的合理配置，多层次的开发利用，求得单位时空生产的大物质产出；它的实质是多级质能循环，提高资源利用率，求得最大效益；它的边界是大农业的范畴，它的通用性在于集经济、生态、社会三个目标和三个效益于一身。

立体农业的体现方式是生产模式，也是一个生产单元，这个模式和单元可以看做是一个系统，这个系统常包含四个以上的物种结构或五个以上的生产环节，这是一个生产系统，也是一个技术系统，还是一个经济系统。它在生产方式上是集约的；在经济效益上是良性循环的，是持续的。因而，立体农业具备了复合农业、集约农业、生态农业、持续农业的一些特点，但又不是完全等同。

发展立体农业，要全面考虑经济、生态、社会等三大效益。它符合中共中央、国务院提出的农业综合、持续的特点，具备了