

城郊环境保育农业 理论与实践

吴金水 等/著



科学出版社

城郊环境保育农业 理论与实践

吴金水 等/著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

基于国家“十一五”科技支撑计划项目“城郊区环保型特色农业支撑技术与示范”的研究,本书系统阐述了城郊环境保育农业的基本内涵、我国城郊农业新的功能定位和发展趋势、城郊区环境风险防控和保育及农产品健康质量提升等关键技术,介绍了项目在我国五大城市群郊区开展的典型环境保育型农业模式的研究与初步应用结果,以期为解决当前我国城郊区农业发展所面临的环境风险和农产品安全问题,构建与城郊生态环境保育功能和相关产业发展相结合的新型城郊农业体系提供参考。

本书适合于农学、环境学、生态学、区域规划与管理等领域的科研、教学、管理部门人员及研究生、本科生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

城郊环境保育农业理论与实践 / 吴金水等著. —北京: 科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-030391-2

I. 城… II. 吴… III. 城郊农业—无污染技术 IV. F304.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 030411 号

责任编辑: 王 倩 王晓光 赵 冰 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者设计

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 3 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2010 年 3 月第一次印刷 印张: 27 1/4 插页: 2

印数: 1—1 500 字数: 630 000

定价: 88.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

我国城市郊区现有耕地面积达 3 亿亩^①，约占全国耕地面积的 26%，居民人口大约 3 亿。与普通农业区相比，城郊农业有其鲜明的产业特色和突出的发展优势。城郊区土地肥沃、地理条件优越、农业基础设施发达，是城市蔬菜、果品、肉类、蛋、奶等鲜活农产品的主要生产基地，经济效益高。城郊区还具有技术和市场等方面的突出优势，适合于发展产业化、标准化、多元化（如旅游）的高值农业，是我国农业的精华。在未来几十年中，我国快速城市化仍将持续，城郊区对城市农产品供应的主导地位将更加强

强化。城郊区担负着农产品生产和城市生态环境保障作用的双重功能，环境质量要求显然高于一般农业区。但是，城郊区也是城市工业“三废”和生活废弃物的重要消纳区，各种有害物质，特别是重金属和有机污染物长期累积，加之农业自身长期处于高量化肥和农药的投入之下，以及大规模集约化畜禽养殖业废弃物的大量排放，其环境污染状况极为严重和复杂。《第一次全国污染源普查公报》已经明确，农业是全国 N、P 流失，导致大范围环境富营养化的主体。根据我们组织的对我国五大城市群郊区的调查，蔬菜地化肥年施用量是普通农田的 3~5 倍，农产品安全和环境隐患极为突出。在多重污染因素的共同作用下，城郊区应有的城市生态环境保育功能日渐衰退，成为我国生态环境风险最大的区域。城郊农业主要生产鲜活农产品，健康质量要求高，控制难度大，却置身于极为恶劣的产地环境之中，一旦出现污染，社会危害极大。如果不及时调整以蔬菜种植和集约化畜禽养殖为主体的产业结构，从根本上解决高投入导致的高环境风险问题，城郊区农业发展就难以为继。

发达国家为解决农业污染问题，提高环境质量，普遍采取了严格控制化肥投入和养殖业，以及在高环境风险区（特别是城郊区）限制农业生产或者调整农业结构等措施。这些措施无疑会削弱农业生产力和经济收入。与发达国家所不同的是，我国的粮食安全、农产品供应保障和生态环境都十分脆弱。尽管限制农业在局部实施可行，但要在我国农业精华地带的城郊区大规模实施，势必将严重冲击我国的粮食安全和城市的农产品供应。

改革开放 30 多年来，我国城郊区在经历了以解决城市农产品供应短缺和数量扩张需求的农业生产阶段之后，已经转变为满足优质农产品生产和城市生态环境保育两大基本功能，同时支撑乡土文化、观光、旅游等服务业发展的新阶段。这就需要赋予我国城郊区农业新的功能定位、发展理念和模式。

由中国科学院主持的“十一五”国家科技支撑计划“城郊区环保型特色农业支撑

^① 1 亩 $\approx 666.7 \text{ m}^2$ 。

技术与示范”项目，在实施中对我国城郊区农业在新阶段的功能定位、发展理念和模式进行了深入探索，旗帜鲜明地提出将“环境保育农业”作为总揽我国城郊区农业在现阶段乃至长期发展的基本理念，将“一高两低”型（即高经济效益、低 N 和低 P 投入）农业体系作为城郊农业新的发展方向。项目的实施，为发展城郊环境保育农业积累了一定的技术基础，对我国五大城市群城郊环境保育农业模式进行了试验和示范，为探索构建“城郊环境保育农业”体系打下坚实基础。本书就这些研究工作进行系统的介绍。

通过项目的研究与实践结果，我们坚信，缓解甚至扭转城郊区农业与环境的矛盾是可行的。但是，我国城郊区高投入的城郊农业结构和严峻的环境问题不可能很快改变，要构建真正意义上的城郊环境保育农业体系，基础十分薄弱，任重而道远。

本书是以“十一五”国家科技支撑计划项目“城郊区环境保育型特色农业支撑技术与示范”（2008BADA7B00）的研究为基础而完成的。第一章概括了我国城郊区农业的发展历程、当前面临的主要问题与城郊环境保育农业的基本内涵。第二章阐述了我国当前城郊农业新的功能定位与结构优化模式。第三至六章分别介绍了城郊区环境富营养化风险防控的关键对策与相关技术、典型城郊区土壤化学退化防控与重金属超标土壤农业安全利用技术、城郊农产品健康质量控制与提升技术以及城郊区集约化养殖业污染物控制与资源化利用技术。第七至十一章分别介绍了在长沙、泰州、北京、沈阳和重庆市城郊区开展的典型环境保育型农业模式与应用示范效果。

“城郊区环保型特色农业支撑技术与示范”得到科学技术部的经费资助。项目在实施过程中得到主管单位科学技术部农村司、组织单位中国科学院资源环境科学与技术局、依托单位中国科学院亚热带农业生态研究所，以及参与项目实施的 29 个科研院所、高等院校、企业和地方农业推广单位的大力支持。本书是“城郊环境保育农业”团队 330 余位科研人员和研究生辛勤工作的共同成果。对此谨表衷心的感谢！

值得指出的是，“城郊区环保型特色农业支撑技术与示范”项目执行时间有限，我们深切感受到项目开展的研究工作在深度和广度上存在很大的不足。我们深刻意识到，造成当前我国城郊农业区严峻的环境问题和农产品安全问题的根源是在发展农业中长期忽视了城郊区应有的环境保育功能，在快速步入城市化和现代化的新阶段，这一功能尤其重要。城郊农业没有一种新的发展理念和模式，仍然沿袭以往的道路发展，其结果只能是越来越加重农业与环境的矛盾。本书谨借“城郊环境保育农业”作为概括这种发展理念和模式的名称。以其作为一个探索性的命题，引起人们对于解决城郊环境保育农业所面临的问题与发展方向的思考。鉴于此，包括“城郊环境保育农业”概念本身，还有书中对其内涵的阐述，以及所提出的各种模式，是否确切，都值得与读者一起商榷。此外，限于各方面水平，本书难免不足之处，敬请读者不吝指正。

吴金水
2010 年 12 月

目 录

前言

第一章 城郊环境保育农业的内涵及现状	1
第一节 城郊农业的形成与发展	1
一、城郊农业的发展历程	1
二、城郊农业的发展形式	3
三、我国城郊农业的主要挑战和发展趋势	5
第二节 国内外城郊农业发展现状	9
一、国外城郊农业的发展现状	9
二、国内城郊农业的发展现状	12
第三节 城郊环境保育农业的内涵与特征	14
一、城郊环境保育农业的概念及提出背景	14
二、城郊环境保育农业研究的理论基础	17
三、城郊环境保育农业的系统特征	19
四、城郊环境保育农业的经营特征	23
五、城郊环境保育农业与城市、环境及可持续发展	26
参考文献	28
第二章 城郊环境保育农业的功能定位与结构优化	30
第一节 城郊环境保育农业的功能定位及其评价体系	30
一、城郊农业区的生态环境问题	30
二、城郊农业的功能定位	33
三、城郊农业的功能评价体系	35
第二节 城郊农业的结构优化与布局模式	43
一、城郊农业的结构优化模型	43
二、城郊农业布局模式的构建	48
第三节 国内典型城市群城郊农业的布局模式	51
一、北京市城郊农业布局	51
二、沈阳市城郊农业布局	52
三、南京市城郊农业布局	53
四、武汉市城郊农业布局	53
五、长沙市城郊农业布局	53

六、重庆市城郊农业布局	54
七、成都市城郊农业布局	54
参考文献	55
第三章 城郊农区环境富营养化控制技术	57
第一节 城郊农区环境富营养化风险	57
一、城郊农区环境富营养物质来源	57
二、城郊农区环境富营养化风险主要类型	58
三、城郊农区环境富营养化的防治对策	60
第二节 城郊农业区农田 N、P 削减技术	60
一、控制施肥技术	60
二、营养调控技术	62
第三节 城郊农业区 N、P 迁移和扩散的阻控	72
一、农田 N、P 迁移的控制途径	72
二、农田 N、P 流失拦截与阻控技术	73
第四节 城郊农业区点源污染防控技术	75
一、城郊农业区点源污染防控的主要途径	75
二、城郊村镇生活污水处理技术	76
三、农产品加工废弃物和高浓度废水的资源化利用技术	80
参考文献	83
第四章 城郊农业土壤环境质量保育技术	86
第一节 典型城郊区土壤质量状况	86
一、有机质和养分积累	86
二、土壤酸化	87
三、土壤盐渍化	89
四、土壤重金属污染	90
第二节 城郊区农业土壤退化防控技术	92
一、土壤酸化的修复与防控技术	92
二、盐渍化退化土壤的调理修复与质量提升	98
第三节 城郊重金属超标土壤的农业安全利用	103
一、轻度超标土壤的农业安全利用	103
二、中度超标土壤的农业安全利用	105
三、重度超标土壤的农业安全利用	122
参考文献	129
第五章 城郊农产品质量安全控制技术	137
第一节 城郊区农产品质量安全评价	137

一、城郊区农产品质量安全现状及其特殊性	137
二、城郊区农产品质量安全评价指标体系与方法	138
第二节 农产品质量源头控制技术	145
一、产地环境选择与控制	145
二、城郊污染物低积累蔬菜品种的筛选	147
第三节 农产品质量农艺控制技术	157
一、城郊区蔬菜硝酸盐农艺控制技术	157
二、城郊区农产品重金属污染农艺控制技术	160
第四节 农产品健康质量采储控制技术	163
一、采收技术	163
二、储藏技术	164
三、清洗技术	167
第五节 城郊区农产品质量安全控制技术规程	169
一、城郊区农产品质量安全控制指标体系及其关键控制点	169
二、城郊区蔬菜安全生产技术规程	173
参考文献	179
附录	183
附录 A (资料性附录)	183
附录 B (规范性附录) 灌溉水质量标准	184
附录 C (规范性附录) 蔬菜生产常用农药及安全使用标准	185
附录 D (规范性附录) 农产品质量安全相关标准	187
第六章 城郊畜牧业产品安全与环境风险控制	188
第一节 城郊畜牧业的特征与环境风险	188
一、城郊畜牧业地位、作用与功能	188
二、城郊畜牧业环境风险	188
第二节 城郊畜牧业产品质量保障技术	191
一、饲料安全生产技术	191
二、疫病综合防治技术	195
第三节 城郊畜牧业环境风险控制技术	197
一、畜禽养殖富营养物减排调控技术	197
二、病原菌迁移、检测与控制技术	200
三、废弃物资源化利用	206
第四节 城郊畜牧业布局与区域环境承载力	210
一、城郊畜牧业布局	210
二、区域畜牧业环境承载力	212
参考文献	216

第七章 城郊区安全高效农业生产模式	220
第一节 城郊区安全高效农业概述	220
一、城郊区安全高效农业的内涵和特征	220
二、国内城郊区安全高效农业的发展现状	220
第二节 城郊区安全高效农业生产模式构建与示范	223
一、城郊区安全高效农业生产模式的构建	223
二、城郊区安全高效农业生产典型模式	226
第三节 安全高效农业生产模式的效益评价与应用前景	250
一、效益评价	250
二、应用前景	251
参考文献	252
第八章 城郊区循环农业生产模式	253
第一节 循环农业概述	253
一、循环农业的内涵与特征	253
二、国内外循环农业模式的发展现状	253
第二节 城郊区循环农业生产模式构建与示范	257
一、模式的构建	257
二、城郊农业循环经济典型模式	266
第三节 循环农业生产模式的效益评价与应用前景	286
一、效益评价	286
二、应用前景	289
参考文献	290
第九章 城郊区特色景观生态农业生产模式	292
第一节 特色景观生态农业概述	292
一、特色景观生态农业的内涵和特征	292
二、国内外特色景观生态农业的发展现状	293
第二节 城郊区特色景观生态农业生产模式构建与示范	295
一、特色景观生态农业生产模式构建	295
二、城郊区特色景观农业生产典型模式	305
第三节 特色景观生态农业的效益评价与应用前景	326
一、效益评价	326
二、应用前景	335
参考文献	336
第十章 城郊区资源节约型农业生产模式	338
第一节 资源节约型农业概述	338

一、资源节约型农业的内涵和特征	338
二、国内外资源节约型农业发展现状	338
第二节 城郊资源节约型农业生产模式构建与示范	340
一、资源节约型农业生产模式的构建	340
二、城郊资源节约型农业生产典型模式	341
第三节 资源节约型农业生产模式的效益评价与应用前景	378
一、效益评价	378
二、应用前景	381
参考文献	382
第十一章 城郊山地立体环境保育农业模式	384
第一节 城郊山地立体环境保育农业概述	384
一、城郊山地立体环境保育农业的内涵和特征	384
二、国内外城郊山地立体农业发展现状	386
第二节 城郊山地立体环境保育农业模式的构建与示范	389
一、山地立体环境保育农业生产模式的构建	389
二、城郊山地立体环境保育农业生产模式	391
第三节 城郊山地立体环境保育农业模式的效益评价与应用前景	418
一、效益评价	418
二、应用前景	422
参考文献	425

第一章 城郊环境保育农业的内涵及现状

改革开放 30 多年来,我国农业发展取得了举世瞩目的成就,特别是代表了我国现代农业水平的城郊农业更取得了长足的发展。伴随着我国城市化的不断发展,大城市郊区日益成为一个特殊的、与城市发展共生的新型地理区域。城市郊区已从单一为城市供应农副产品发展到具有为城市居民生产农副产品和提供生态环境保障双重基本功能的特殊区域。在社会发展过程中,人们对城郊农业的发展提出了更高的要求,农业功能亟待进一步转变和拓展。重新审视和认识城郊农业环境保育功能的科学内涵,提出新的发展理念和模式,对指导在我国具有举足轻重地位的城郊农业的发展具有重要的现实意义。

第一节 城郊农业的形成与发展

一、城郊农业的发展历程

近 10 年来,我国城市化进程呈现出持续加快的趋势。到 2003 年,我国人口 20 万以上的城市已超过 600 座,其中市区人口超过 200 万的大型城市的数量已达 33 个,并形成了若干个大城市群。预计到 21 世纪中叶,我国将初步实现城市化,大、中、小城市的数量将达到 2000 座以上,集镇数量将超过 5000 个。

城郊区是指环绕在城市中心区域周围,介于城市与农村之间的过渡地带。城郊区据其所处的区位,可划分为近郊区和远郊区,前者指紧靠市区的外围地带,以生产蔬菜、副食品为主,同时拥有城市的一些工厂企业、对外交通设施、仓库、绿地等;后者指近郊区外围、远离市区而又在市界以内的地区,以生产粮食、经济作物为主,有的还分布有工业和小城镇等。据统计,2002 年,我国城郊区农业人口总数约为 3 亿,占全国农业人口的 30% 以上,耕地总面积约达 3130 万 hm^2 ,约占全国耕地总面积的 26%。随着我国城市化过程的不断推进,城郊区的范围不断扩大。作为具有自身产业特色和经济社会发展规律的特殊区域,城郊区一方面担负着高投入、高强度的农业生产功能,另一方面起着城市生态环境保育作用。

城郊农业(suburban agriculture)是现代农业的一种特殊类型,是伴随城市发展的需要而逐渐形成的特色农产品生产方式,最终成为城市功能和城市生活的一个重要组成部分。城郊农业首先出现在欧洲、美国、日本等发达国家和地区,是 20 世纪工业化和城市化高度发展的产物,在农业布局、发展模式和功能上具有一些新的特征。城郊环境保育农业(multifunctional suburban agriculture)是城市化进程发展到较高阶段时,为了满足城市对周边区域多重功能的需求,依靠先进的科学技术而产生的生

产力水平和经济效益较高、投入低、与环境保护功能协调、辅助城市文化与服务功能的高端农业系统，其融合了商品生产、休闲旅游、出口创汇等功能，具有市场化、集约化、科技化和产业化特征。

改革开放以来，我国城郊农业取得了突飞猛进的发展，农产品的数量、品种大大增加。但目前我国城郊农业整体仍然处于传统农业的发展阶段，很大程度上是以牺牲生态环境为代价而单纯追求经济效益的不可持续模式。目前我国许多城郊区所呈现的不合理的基础设施布局和产业布局更加剧了城郊农业与生态环境的矛盾。我国城郊农业的发展历程基本可以分为以下三个阶段。

第一，以满足城市居民“菜篮子”需求为主要功能的传统城郊农业发展阶段。

20 世纪 70 年代末至 80 年代，农产品供给严重不足是当时突出的社会和经济问题。我国农村实行“承包制”，城郊农业主要是以农户为基本单元进行生产的经营方式。为了改变农产品短缺的局面，国家实施了“菜篮子”工程，率先对城郊农地实行高投入政策，大量使用化肥和农药，千方百计提高产量，解决城市居民农副产品的供需矛盾，同时也促使城郊农业逐步由传统农业向现代农业过渡。

20 世纪 80 年代以后，资源高耗型农业（如化学农业）在城郊区迅速发展，种植业化肥使用量迅速增加，在沿海发达地区及城郊区，机械化农业与集约化养殖业逐渐普及。土地利用高度集约化、资源的大量投入以及生产技术水平的提高，使城郊农业的单产和总产均大幅度提高，满足了城市居民对农产品数量日益增加的需求。但这种发展模式基本是仿照发达国家已经完成的以大量消耗化石能源为根本特征的“化学农业”或者“石油农业”模式。土地过度开发不断挤占生态环境保育空间，化肥和农药的大量使用给土地和农产品质量安全以及城郊农业的进一步发展带来了明显的生态环境安全隐患。

第二，以扩大农产品供应规模为主要目标的集约化和产业化城郊农业发展阶段。

20 世纪 90 年代初至 21 世纪初，我国城郊农产品供应走上了集约化和产业化的道路。国家建设和城市化的快速推进，使城郊农业用地缩减，加之以农户为经营单元的传统农业效益不断下降，加快了农业集约化进程。由于人民生活质量的改善，城市居民对农产品的品种和数量有了进一步的要求，农产品的供应和流通途径发生了根本性变化，市场化过程不断推进，为城郊农业的产业化提供了机遇。集约化和产业化发展极大地提高了城郊农业生产力，使得各类农产品的供应大幅度增加，农民收入增长迅速，丰富了城市居民的“菜篮子”。城郊农业转向区域特色化，围绕主导产业和重点产品发展多种专业生产区，建立各具特色的商品生产基地，并依靠龙头带动，组建和扶持集信息、科研、加工、运销和服务于一体的龙头企业，带动广大城郊农民将产品销往国内外市场。

这些改变不仅集约、节约利用了城郊农业用地，发展了规模经营，提高了劳动生产率和农产品商品率，还优化组合了城郊区的农业生产要素，提升了经济效益。然而，在资源高耗型农业的传统集约化模式下，农业与生态环境的矛盾不仅没有得到有效解决，反而进一步恶化。

第三，以满足城市居民对优质农产品多样化需求为目标的多功能城郊农业发展

阶段。

21 世纪以来,我国经济迅猛发展,人民生活水平不断提高。随着城市的迅速膨胀、城市污染的加剧,人们更注重生活品质的提升和身心健康的保养,对农产品的需求突破了数量上的限制,更多地考虑农产品品质安全。因此,城郊农业生产和发展的重要着力点是农产品的品质和安全以及城郊农业景观的维护和美化。

为了克服城郊农业发展中出现的种种问题,各级政府和专家学者对城郊农业的生产模式作了种种探索,根据各地的实际条件设计了许多模式,如都市农业、生态农业、设施农业、绿色农业、有机农业、生物农业、无公害农业、再生农业、保护性农业、观光休闲农业和旅游农业等。

城郊农业突破了单一的生产功能,在保证城市鲜活农产品供应的同时,更加注重自身的社会和生态服务功能,逐步向与城市功能互补和协调发展的方向演进。然而,城郊农业长期以来的不合理开发以及物质高度集约化的农业生产模式导致城郊农业对化学物质投入的依赖性日益增强。如果不进一步改变农业生产的增长模式,城郊农业对化学物质投入的需求量将继续增加,从而将导致更加严重的经济、环境与生态问题。

二、城郊农业的发展形式

综上所述,城郊农业的发展经历了从传统农业向现代农业演替的过程,其中包含各种类型的农业生产模式。除了单一农户分散经营的传统农业生产方式外,城郊农业出现了设施与工厂化农业、循环农业、生态农业、绿色农业、都市农业、休闲观光农业等多种发展形式。

(一) 设施与工厂化农业

设施农业(facility agriculture)是通过采用现代化农业工程和机械技术改变自然环境,为动植物生产提供相对可控甚至最适环境条件,在一定程度上摆脱了对自然环境的依赖而进行有效生产的农业。设施农业是涵盖建筑、材料、机械、自动控制、品种、园艺技术、栽培技术和管理学科的系统工程,其发达程度是体现农业现代化水平的重要标志之一。这种农业以经济效益为重点,以资本和知识密集为形式,从而实现农业生产的高效率、高附加值和高效益。我国大城市的城郊农业普遍采取这种模式。

工厂化农业(industrialized agriculture)是设施农业的高级形式,其特点是全面采用设施和高科技的生产手段。工厂化农业不受地形、气候、水文、土壤等自然因素的制约和影响,通过采用现代生产装备、先进技术和科学管理方法,直接在人工控制下进行农(畜、禽)产品生产,故具有稳定、高产、高效等特点。例如,在高度现代化的养猪场、养鸡场及蔬菜、花卉温室中,通过高度机械化、自动化装备,采用先进技术和科学管理方法来调节和控制动植物生长、发育、繁殖过程中所需要的光照、温度、水分、营养物质等。

（二）循环农业

循环农业（circulation agriculture）是基于可持续发展思想、循环经济理论与产业链延伸理念，通过调整和优化农业生态系统的内部结构及产业结构，延长产业链循环，由新型的农业生产过程技术规范、优化的农业产业组合形式构成的，集安全、节能、低耗、环保、高效等特征于一体的现代农业生产经营活动的总称，是一种能促进农业系统物质能量的多级循环利用，减轻环境污染和生态破坏，实现自然生态与农村建设和谐发展的农业生产方式。循环农业强调农业产业间的协调发展和共生耦合，构建合理而有序的农业产业链，以实现农业在社会经济建设中的多种功能。

（三）生态农业

生态农业（eco-agriculture）是以“整体、协调、循环、再生”为基本原则，将农业生产系统和农业生态系统综合统一而建立的一个不同层次、不同专业和不同产业部门之间全面协作的新型综合农业体系。生态农业的生产以资源的永续利用和生态环境保护为重要前提，要求在农业生产过程中不用或少用化肥和农药，依靠现代科学技术组织生产，建立良性物质循环体系，促进农业持续稳定地发展，实现经济、社会、生态效益的统一。因此，生态农业是一种知识密集型的农业体系，是农业发展的新型模式。这种模式下的土地产出与效益相对较低，适用于耕地资源丰富、农产品供应充足且供过于求的国家。

（四）绿色农业

绿色农业（green agriculture）是指充分运用先进工业装备、科学技术和经营理念，以促进农产品安全、生态安全、资源安全与提高农业综合经济效益的协调统一为目标，以倡导农产品标准化为手段，推动人类社会和经济全面、协调、可持续发展的农业发展模式。一切有利于环境保护、有利于食品安全卫生的农业生产都可以被认为是绿色农业。它是绿色食品、无公害农产品和有机食品的总称。这种模式实际上是一种以消费偏好为导向的生产方式，强调食品健康，产品的附加值高，但经济效率较差，在我国还没有大范围推行。

（五）都市农业

都市农业（urban agriculture）是指处于都市城市化地区及其周边间隙地带，紧密依托并服务于城市需要的农业。它利用田园景观、自然生态及环境资源，为人们休闲旅游、体验农业、了解农村提供场所，将农业的生产、生活、生态“三生”功能结合于一体，其生产经营方式明显地表现为高度的集约化，生产、加工、销售一体化，进而达到高度的农业发展形态和实现为都市服务的特殊功能。城郊农业和都市农业有很明显的共性，本研究将都市农业看作城郊环境保育农业的特殊形式，其本身属于城郊农业。

（六）休闲农业

休闲农业（leisure agriculture）又称观光农业或旅游农业，是在经济发达的条件下，为满足城市居民的休闲需求，利用农业景观资源和农业生产技术，发展观光、休闲、旅游的一种新型农业生产经营形态。休闲农业也是深度开发农业资源潜力、调整农业结构、改善农业环境、增加农民收入的新途径。它以农业活动为基础，是农业和旅游业相结合的一种新型的交叉型产业，也是以农业生产为依托，与现代旅游业相结合的一种高效农业。

休闲农业与乡村旅游的发展不仅可以充分开发农业资源，调整和优化产业结构，延长农业产业链，促进农村劳动力转移就业，而且可以促进城乡交流，加强城市对农村、农业的支持，促进城乡协调发展。

（七）城郊环境保育农业

国内外对城郊环境保育农业的定义较多。从成因上看，城郊环境保育农业（multi-functional suburban agriculture）是指由于城市职能和空间布局的扩展，郊区的土地、劳动力、生产/生活方式等在经济效益、生态效益、社会效益的综合推动下，形成的以农业为基础，以非农产业为主导，以区域生态环境安全、生产优质高效、城乡职能协调发展为重心的一种农业发展模式。主要分布在城乡经济成分相互融合、城乡职能复合存在的城市外围地区，其面积往往是城市面积的数倍。从产品结构上看，城郊环境保育农业主要是指位于城郊区，以生产城市居民所需的鲜活农副产品为主，包括观赏植物、嗜好作物等其他一些多元化农副产品，以及部分粮食的商品性农业。

三、我国城郊农业的主要挑战和发展趋势

（一）我国城郊农业发展面临的主要挑战

城郊农业的发展对保障城市食品供应、促进农民就业以及保护生态环境发挥了不可替代的作用。当然，城郊农业和城市化的发展除了相互依存的一面外，还具有相互排斥的一面，这就使城郊农业的发展面临着一些问题。结合我国城乡差异大、人多地少、城市人口数量持续增加、城郊用地不断被城市建设用地挤占的基本国情，城郊农业的发展主要面临以下几个方面的挑战。

1. 城乡一体化发展的挑战

我国“大城市、大农村”的特殊国情，决定了城市和农村经济、社会发展的巨大差异。长期以来，在“二元结构”体制下形成了城乡两套社会经济体系，这是造成城乡差异的主要原因，城乡之间缺少真正的经济联系，互为分割，缺乏沟通。各地重城市工业经济，轻农村经济，缺少对两者之间实现经济发展融合的考虑，使城乡差别越来越大，城乡矛盾越来越激烈，影响了国家的整体发展。虽然国家近年来强调城乡一体化的发展格局，但很多农村在实践中并未认识其真正含义，将它理解为农村城市化，

没有注重农村与城市在产业上、功能上的互补,在生态环境保护、社会事业发展上的一体化,在经济、社会关系上的协调。城郊区因为受城市化的影响较深,要求城市化的愿望尤为迫切,城郊农业所面临的城乡一体化发展的挑战更为严峻。

为了科学合理地推进城乡一体化,需要对城郊农业的功能进行重新定位,明确其与城市的关系,避免和消除发展中的误区,实现城乡各自发展中的沟通与融合,走城郊农业高产、高效、生态环保的正确道路。

2. 与城市土地利用之间的竞争问题

土地是一种稀缺资源,既是城市发展的核心要素,又是城郊农业发展的载体,是两者矛盾冲突的根源。由于城郊农业较主导地位的第二、三产业在竞争力上一般略显不足,对土地资源的要求较高,在土地占有上处于劣势地位。一方面,城郊农地受到城市建设用地的不断挤占,其总量锐减;另一方面,随着人口的不断增加,必须保证一定的城郊农地数量以满足人们对农副产品不断增长的需求。由于土地利用具有单向性,一旦将农用地转变为城市建设用地,就很难再转化为耕地,因此,城郊农业用地与城市用地之间的竞争关系日益突出。为保证城郊土地利用既满足城市发展的需要,又能实现耕地的动量平衡,应借鉴国外的有效方法,尽快将城市规划、农村规划、城郊农业规划纳入城乡一体规划的体系中,真正地实现三者的统一协调,提高土地综合利用效率,保障城郊农业的发展空间,加强土地的多功能性利用等。

3. 农产品保障与食品安全问题

当前,我国基本处于城市食物供给的安全阈值以内,粮食、肉奶、禽蛋、水产品等基本能够保障城市的需要。但是随着人口数量不断增长,耕地面积逐渐减小,农产品质量安全问题逐渐突出,食物安全急需重视,必须制订计划来提高城郊农产品质量以满足城市食物的需求。

现代城市居民越来越青睐于绿色食品、环保食品和无污染食品,于是城郊农业大力发展绿色产业,生产无污染食品,满足市民的需求。但是,其生产规模较小,产业化水平低,而且产品结构单一、品种较少,加上技术研发滞后,配套服务体系不健全,抗病虫害能力较弱,有效的生物农药品种匮乏,有机肥料品种少、价格高且质量难以保证,食品安全认证尚不规范,农产品质量亟待提高 (Erik, 2003; Lynch et al., 2001)。

从另一个方面来说,城郊农业置于城市污染和农业污染的环境之中,城市食品存在安全隐患,能否真正生产绿色食品和无污染食品亟待商榷。规范城郊农业的发展,制定相关的食品安全标准,是确保居民健康和未来城郊农业正确发展方向的有效途径。

4. 环境污染与风险控制问题

城郊农业具有改善城市生态环境的重要作用,但由于与城郊农业配套的政策体制不健全、管理手段不完善及技术落后等原因,城郊农业的发展也给城市生态环境带来一定的负面影响,如大量使用化肥和农药,未有效处理有机废料和人畜粪便等,使得

一些城郊区的土壤和水源受到严重污染，弱化了城郊农业的生态功能；同时，乡镇企业的发展、大量城郊联合企业的出现以及污染型工业从城市向城郊的转移，使城郊区呈现第二产业占主导地位、第三产业所占比例有较大提高的态势，引起城镇“三废”排放加剧，造成严重的环境污染，使农业生态环境质量日益下降。

为了强化城郊农业对城市生态环境的积极作用，抑制其消极作用，可以提倡农民使用生态种植方法，对农户进行正确的指导，减少农药的使用次数，定量施肥，推动绿色生产。

5. 世界贸易组织与市场竞争的挑战

我国已于2001年底正式加入世界贸易组织（WTO），这对我国经济的总体发展和社会福利的提高起到了促进作用，但从局部分析，农业同时也是受加入世界贸易组织冲击和影响最为严重的产业之一。价格保护减弱、农产品生产成本较高、质量与国际标准差距较大、农民素质较低等因素极大地冲击了国内的农产品生产。当前除了一些大都市外，城郊农业在城市发展中的地位尚未明确，相关的支持政策也少之又少，将其看做普通农业类型，未给予重视，生产、销售、资金、技术、信息等服务不到位，基础设施的投入也主要由农民自身来承担，从业人员以老人、妇女为主，文化素质达不到现代化农业的要求。

作为具有带头示范作用的城郊农业，应当优化产业结构，创新农业发展模式，不断增强在国内外市场上的竞争力。同时，政府应该加大对城郊农业的投入，包括资金和技术，如小额农业信贷业务、科技下乡等活动，以促进城郊农业快速、健康发展。

（二）我国城郊农业的发展趋势

由于世界各国和各地区的国情、自然资源和社会经济等各不相同，城郊农业的发展呈现出不同的发展形态和趋势。欧美等发达国家的城郊农业发展处于世界先进水平，对我国城郊农业的发展具有重要的指导意义。综合国内城郊农业的相关研究，我国城郊农业的发展呈现产业化、高新技术化、功能多样化、低碳环保、模式多样化、区域特色化和政府引导化的发展趋势。

1. 产业化

城郊农业今后发展的一个较显著特点是实现农业的产业化。随着城郊农业开发的推进，将更多地考虑在城郊这个特定的区域里，怎样根据其经济产业特点和区域特点，逐步在城郊农业系统中形成产前、产中、产后完整的产业链条，对农业生产过程进行整合，使得各利益相关者在整个产业体系中形成互惠互利的关系，并通过合作实现利益的共享，既吸收农村剩余劳动力，又促进城郊的工业化发展，实现资源的优化配置（方觉曙和赵春雨，2002）。

2. 高新技术化

全球生物和信息等高新技术的不断突破和发展为城郊农业提供了技术支撑。利用