

SHUITU
BAOCHI
KEPU
CONGSHU

水土保持
科普丛书

△福建省科学技术协会△

△福建省农村致富技术函授大学△

生态果园建设

徐国忠
黄毅斌 主编
翁伯琦
副主编



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社
THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP | FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



SHUITU
BAOCHI
KEPU
CONGSHU

水土保持
科普丛书

△福建省科学技术协会△
△福建省农村致富技术函授大学△

生态果园建设

“水土保持科普丛书”编委会

主 任：叶顺煌

副主任：柯少愚

委 员：武红谦 兰 生 张彩珍 鲁伟群 李自荣

管 苇 邓积伟 陈建华 吴旺民 胡腾旭

韩牙琴 朱丽蓉

《生态果园建设》参编人员

主 编：徐国忠

副主编：黄毅斌 翁伯琦

其他参编人员：郑向丽 王俊宏 应朝阳



海峡出版发行集团
THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

生态果园建设 / 徐国忠主编. — 福州 : 福建科学技术出版社, 2013. 8

(水土保持科普丛书)

ISBN 978-7-5335-4317-4

I. ①生… II. ①徐… III. ①果园—管理 IV.
①S660. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 149999 号

- | | |
|------|-------------------------|
| 书 名 | 生态果园建设
水土保持科普丛书 |
| 主 编 | 徐国忠 |
| 出版发行 | 海峡出版发行集团
福建科学技术出版社 |
| 社 址 | 福州市东水路 76 号 (邮编 350001) |
| 网 址 | www.fjstp.com |
| 经 销 | 福建新华发行 (集团) 有限责任公司 |
| 印 刷 | 福建省金盾彩色印刷有限公司 |
| 开 本 | 889 毫米×1194 毫米 1/32 |
| 印 张 | 3 |
| 字 数 | 69 千字 |
| 版 次 | 2013 年 8 月第 1 版 |
| 印 次 | 2013 年 8 月第 1 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-5335-4317-4 |
| 定 价 | 8.00 元 |

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

我国是世界上人均耕地最少的国家之一，以占世界 7% 的耕地养活占世界 22% 的人口。同时，我国也是世界上水土流失较为严重的国家之一，水土流失面积占国土总面积的 37.2% 左右。水土流失加剧了人多地少的矛盾，严重影响粮食安全和生态环境。因此，近年来，水土流失治理工作受到党和政府的高度重视。2011 年底，根据时任国家副主席的习近平同志的批示，中央政策研究室会同国家发改委等组成联合调研组，专程到长汀调研水土保持工作，形成了《关于支持福建长汀推进水土流失治理工作的意见和建议》。2012 年 1 月 8 日，习近平同志在该报告上再次做出重要批示：“同意中央七部委调查组关于支持福建长汀推进水土流失治理工作的意见和建议。长汀县曾是我国南方红壤区水土流失最严重的县份之一，经过十余年的艰辛努力，水土流失治理和生态保护建设取得成效，但仍面临艰巨的任务。长汀县水土流失治理正处在一个十分重要的节点上，进则全胜，不进则退，应进一步加大支持力度。要总结长汀经验，推进全国水土流失治理工作。”

2011 年，福建省森林覆盖率为 63.1%，位居全国首位，生态环境状况指数继续保持全国前列。2008 年水土流失卫星遥感调查，福建省目前水土流失总面积尚有 12253.77 千米²，占全省土地总面积的 10.01%。其中，52.45% 的水土流失面积集中在 22 个水土流失重点县，流失总面积为 6426.51 千米²。最新卫星遥感数据显示，2012 年福建省 22 个重点县水土流失总面积降至 5935.30 千米²，占土地总面积的 13.12%，比 2008 年调查时减

少了 491.21 千米²。

福建省作为南方山地红壤水土流失的典型区之一，范围较广，类型较多。全省目前仍有 92% 的坡耕地和 45.8% 的园地还存在不同程度的水土流失现象。同时，山地果（茶）园的 30% 处于较为严重流失状态。水土流失导致的红壤山地退化，已经成为影响福建省农业可持续发展的热点问题。

建立生态果园既能有效地治理水土流失，又可发展当地经济，增加农民收入，是一项一举两得的好措施。近年来，福建在生态果园建设方面做了大量的探索工作，取得了不少成功经验。本书是作者在总结生态果园建设研究成果的基础上，结合各地的成功经验编写而成的。希望本书的出版能对福建各地的水土流失治理工作有所助益。

作者

2013 年 5 月

目 录

一、概述	1
(一) 福建果园发展过程	1
1. 起步阶段	1
2. 徘徊至快速发展阶段	1
3. 稳步发展阶段	2
(二) 福建果园发展现状	2
1. 果园现有规模	2
2. 果园栽培地概况	4
3. 果园主要栽培方式	5
4. 果园的经济效益	5
(三) 福建果园存在的主要问题	6
1. 果园水土流失问题	6
2. 果品质量问题	7
3. 果园病虫害防治问题	8
4. 果园土壤退化问题	8
(四) 生态果园发展的前景	9
1. 生态果园发展的新方向	9
2. 发展远景	10
二、生态果园与生态果园建设意义	11
(一) 生态果园	11
1. 生态果园的涵义	11
2. 生态果园基本栽培模式	13
3. 适宜福建发展的生态果园模式	13

(二) 生态果园经济效益	14
1. 果品质量提高的效益	15
2. 畜禽养殖效益	16
3. 栽培食用菌效益	18
(三) 生态果园生态效益	18
1. 水土保持作用	18
2. 培肥地力作用	19
3. 调节土壤温度作用	20
4. 调节土壤含水量作用	21
(四) 生态果园社会效益	21
1. 增加收入	21
2. 增加就业机会	22
3. 改善生态环境	22
三、生态果园建设关键技术	24
(一) 生态果园规划	24
(二) 生态果园建设	24
1. 果园修建技术	25
2. 果树种植技术	26
3. 果园套种常用的牧草	26
4. 牧草套种方式与品种搭配	56
5. 牧草利用技术	61
6. 配套工程技术	65
四、生态果园建设的案例	69
(一) 果园套种牧草用来培肥地力	69
案例一 丘陵红壤果园套种圆叶决明对土壤的影响 (龙眼园)	69
案例二 丘陵红壤果园套种圆叶决明等对土壤的影响 (橘柚园)	71
(二) 果园套种牧草用来畜禽养殖	74

案例一 不同决明牧草喂养肉兔的效果	74
案例二 牧草（羽叶决明）饲喂肉牛的效果	79
（三）果园套种牧草用来栽培食用菌	80
案例一 羽叶决明栽培大球盖菇的效果	81
案例二 福引圆叶决明栽培巨大口蘑的效果	83

一、概述

(一) 福建果园发展过程

1. 起步阶段

福建地处亚热带海洋性季风气候带，适宜热带和亚热带果树的生长，丘陵山地面积约占土地面积的 80%，地貌复杂多样造就了福建气候及果类品种的多样性。果树生产作为一种振兴农村经济和脱贫致富的支柱产业，已愈来愈为人们所重视。随着农村经济的发展和农业产业结构的进一步调整，果树生产对增加农业产值、改善食物结构、繁荣市场、丰富人民生活将起到更重要的作用。

1949~1958 年，福建果园面积由 1.13 万公顷扩大到 5.22 万公顷，产量由 5.24 万吨增加到 12.45 万吨，每年平均净增面积 0.45 万公顷、产量净增 0.8 万吨。这阶段果园面积缓慢扩大，产量起伏提升。品种结构从以龙眼、荔枝、柑橘、香蕉为主，向多种果类全面发展。

2. 徘徊至快速发展阶段

1959~1972 年，果树生产由于受自然灾害和政策等因素的影响，果园面积每年平均减少 667 公顷，其中，1962 年果品产量（4.6 万吨）降至新中国成立以来最低值。经历了这一徘徊阶段，从 1973~1983 年，果树面积恢复到 10.5 万公顷，产量达

19.45 万吨。面积和产量每年平均净增 0.57 万公顷和 0.63 万吨。其中，柑橘面积、产量由 1972 年的 0.49 万公顷、1.21 万吨，增至 3.03 万公顷、5.38 万吨。可谓“柑橘大发展时期”。改革开放后至 20 世纪 90 年代初，福建果树产业发展迅速，平均每年以超过前十年的速度增长，李、柚、桃、柿等具有地方特色的名优果类迅速发展。

3. 稳步发展阶段

近年来，在各级党委、政府与广大农业工作者的共同努力下，福建果业以发展区域特色和增加农民收入为目标，进一步调整结构、优化布局，加快无公害果品生产和提质增效步伐，实施名牌战略，大力推进产业化经营，果业生产取得了显著成效。2012 年，福建果树面积 56.27 万公顷，产量达 708.83 万吨，形成了以柑橘、龙眼、荔枝、枇杷、香蕉和橄榄等六大常绿果树为主，桃、梨、李、柿和青梅等落叶果树为辅的果树品种结构，并大致呈现“五带一区”的果业生产布局。

区域布局逐步优化，品种结构日趋合理。目前，全省大体上形成了闽东南沿海冬暖区的芦柑、柚、龙眼、荔枝、枇杷、橄榄和香蕉等亚热带常绿果树栽培区，闽西北中亚热带的宽皮橘、甜橙、桃、李、杨梅和梨等常绿与落叶果树混栽区，栽培布局正逐步向最适宜栽培区集中。果树品种结构调整速度加快，每年高接换种面积约 2.67 万公顷，果品结构也更加合理。

（二）福建果园发展现状

1. 果园现有规模

（1）果园面积、产量

新中国成立以来，福建省果树种植面积和产量显著增加（表

1-1)，和1952年相比，2007年果树种植面积增加44.33倍，产量增加86.07倍，单位面积产量提高1.94倍。改革开放以来，全省果业生产进入了快速发展时期，取得突破性进展，但近10年来，面积止增稍回跌，而产量逐年增长。2007年，全省果树种植面积和产量分别为53.64万公顷和517.29万吨，分别占全国的5.12%和4.92%，列第六位和第七位，人均水果占有量全国第一。

表 1-1 新中国成立以来福建省主要年份水果面积和产量

年份	面积（万公顷）	产量（万吨）
1952	1.21	6.01
1962	3.12	4.64
1970	4.03	11.04
1980	8.31	12.66
1985	14.14	29.41
1990	29.84	75.78
1995	53.24	239.33
2000	56.37	356.44
2005	55.07	479.36
2007	53.64	517.29
2009	53.80	564.08
2012	56.27	708.83

(2) 区域化布局逐步形成

目前，全省区域布局已初步形成。依据地形、自然条件、生态适宜性等情况，以博平岭、戴云山、鹫峰山为界，大体形成闽东南沿海冬暖区（平均最低气温 $\geq -3^{\circ}\text{C}$ ）的柑橘类、龙眼、荔枝、枇杷、橄榄、香蕉等亚热带常绿果树栽培区，闽西北中亚热

带的宽皮橘、甜橙、桃、李、青梅、梨等常绿与落叶果类混栽区，大致呈现“五带一区”的果类品种布局。

(3) 产业化经营粗具规模

随着果业的发展，一些地区面向国内外市场，围绕当地重点水果产品，建设水果生产基地和加工企业，形成生产、加工、储运、销售的一条龙企业；有的突破所有制界线，国营、集体、协会、个体相结合；有的突破隶属关系的界线，农、工、贸多部门相结合。当前福建省经营水果产业的企业或联合体的主要形式有：公司、企业自身发展型，公司+基地+农户的公司带动型，专业市场+农户的市场带动型，合作社+农户的合作经济带动型和专业协会+农户的协会带动型。同时相继涌现一些龙头企业，实现种植、加工和产销新的结合，为果业发展提供强有力的支撑。

2. 果园栽培地概况

各果类品种的栽培布局根据市场状况优胜劣汰，正逐步向最适宜栽培区集中；全省热区面积占土地总面积的 1/4，适宜热带、亚热带常绿果树及部分落叶果树的生长发育，具有发展晚熟龙眼、荔枝，早熟枇杷、桃、梨规模化生产的区位优势。

福建省在北纬 $23^{\circ}33'$ ~ $28^{\circ}19'$ 、东经 $115^{\circ}50'$ ~ $120^{\circ}43'$ 之间，跨中、南亚热带区域。山地约占全省土地面积的 85%，全省果树面积 70 万公顷，其中幼龄果园面积约 21 万公顷，有 90% 的果树向山地发展。丘陵山地果园普遍为顺坡开垦种植，在高温多雨的自然条件下，红壤中已基本不存在较易分解的原生矿物质，随着规模经营和区域开发，山地果树开发也开始面临着水土流失等问题。

3. 果园主要栽培方式

由于果树生产起步于短缺经济时期，栽培管理以粗放的、低

水平的重复为主要特征，全省果业普遍存在“重种轻管”或“失管”的现象，生产方式仍以传统耕作模式为主，新技术的推广和应用普及不足。近年来，福建以果园改造为重点，加大力度开展水土保持、营养诊断配方施肥、矫形修剪等栽培技术的示范与推广，普及率达30%。同时，作为提高果品外观质量、生产无公害果品、增加经济效益的重要措施的果实套袋及病虫害综合防治技术，在福建示范推广，取得了初步的成效。

4. 果园的经济效益

福建省是我国水果出口的主要省份，2007年1~11月出口金额达1.95亿美元，排全国第四位。2009年上半年，福建省水果出口量最多的漳州市保鲜水果出口4.8万吨、价值3349.8万美元，出口量和价值分别比增49.7%和63.1%。

福建省的果品贮藏保鲜与加工业近20年来得到了较快的发展。目前，果品贮藏保鲜的主要方式有产地常温贮藏、冷藏保鲜和气调贮藏保鲜等，加工的产品种类有水果罐头、水果糖制品和果酱类、果汁、水果干制品、果酒、果醋、速冻水果等。近年福建相继出现了一些果品贮藏保鲜与加工的龙头企业，产品打入国际市场。如福建漳州德兴果蔬发展有限公司成功地将保鲜荔枝出口到日本、澳大利亚等国家，是目前福建荔枝稳定占领日本市场的唯一中国企业；福建省成功果蔬食品有限公司是省级农产品加工龙头企业，生产的罐头出口量占公司总产量的95%以上，年产值超亿元；福州大世界橄榄有限公司是福建省蜜饯行业首家通过国际质量管理体系认证的企业，拥有经国家批准的自营出口权，产品销往美国、东南亚等地。

(三) 福建果园存在的主要问题

1. 果园水土流失问题

福建省地处南亚热带、中亚热带区，具有丰富的水热资源，利用这些宝贵的山地及其气候资源进行山地开发具有重要意义。20 世纪 80 年代以来，掀起多次山地开发热潮。近年来，随着产业结构的调整，我国果树种植大规模发展，果业已成为我国农业经济的一大支柱。但是，福建丘陵山地红壤大多具有高铝、强酸、低磷、缓冲力差等特点，土壤母质多为花岗岩，地形起伏，岩石风化作用强烈，土壤抗侵蚀能力差，加上春季和初夏降雨量丰富且相对集中，常出现伏秋旱和冬季少雨的气候，这种生态因子制约了全省山地草业的发展。

另外，由于人们片面追求经济效益，盲目开垦果园，土地利用不合理，且长期沿用传统的清耕管理方式，使得果园建设和生态保护严重脱节，土壤保水保肥能力不断下降，土壤侵蚀不断加剧，导致出现水土流失、土壤贫瘠等问题（图 1-1）。



图 1-1 严重水土流失的山地

因此，目前福建省山地综合开发利用虽取得了较大进展，并形成一定规模，但由于果园建设和生态环境保护脱节，山地因水土流失而导致土壤保水性差和养分衰退的生态破坏现象日益突出。福建大量红壤丘陵地被开发建成以人工或机修梯田、台地为主的山地果茶园，但由于立地条件差，生态环境恶劣，导致山地果茶园土壤保水性能差和地力衰退的生态破坏现象非常严重，最终导致产量降低、品质下降，严重制约山地农业开发。据调查统计，福建省山地果园水土流失面积为 174 243 公顷，占果园总面积 553 809 公顷的 31.46%，范围涉及全省的各个县（市）。果园水土流失的类型主要是水力侵蚀，水土流失强度以轻度流失为主。其中，轻度流失面积最大，达 93 961 公顷，占果园水土流失总面积的 53.92%；其次为中度流失，面积 608 561 公顷，占 34.92%；强度流失位居第三，面积 17 819 公顷，占 10.23%；极强度和剧烈流失面积较小，分别为 1 490 公顷和 117 公顷，分别占果园水土流失总面积 0.86%和 0.07%。

面对果园水土流失的现状，控制土壤侵蚀已成为红壤山地开发与可持续发展所面临的重要课题，建立以果园表土保育与红壤开垦地生态恢复为目标的山地综合利用良性循环体系势在必行。

2. 果品质量问题

单一地追求果园高产，已带来了一系列的负面影响：一方面是以果园土壤有效态矿物质和有机质的下降为代价，维持暂时失衡性生产的生态恶性循环；另一方面又是以牺牲果实中物质种类的多样性（诸如有机质、蛋白质、维生素、芳香物质等的平衡性）为代价，果实风味劣变，水果品质下降。据 2008 年采果期调查，在福建顺昌县发生果实粒化的柑橘品种约有 5 种，果实粒化率高达 70%~80%，果肉的 40%~70%呈粒化状；从贮藏期发生粒化的情况看，以胡柚最为严重，贮藏 60~90 天时果实粒化率高达 70%~80%，果肉粒化率高达 70%~100%，完全不

堪食用。

3. 果园病虫害防治问题

福建果树苗木的繁育体系还是处于混乱状态，相关的法规不健全，市场管理不到位，因此品种混杂，劣质苗木占的比例较大，检疫性病虫及病毒的传播难以控制。如柑橘黄龙病、裂皮病、碎叶病、蜜柑萎缩病，葡萄的卷叶病等都是由苗木带毒蔓延的，给果树产业的建设带来极大的危害。在 20 世纪 90 年代，南平市从建瓯南雅到延平、顺昌柑橘产区黄龙病的危害有所抬头，挖树毁园有不同程度的发展趋势。如顺昌县 6000 多公顷柑橘，已染上黄龙病的就有 2000 多公顷，其中三分之一已毁园改种。因此，建立果苗繁育、销售的专业化资格认证制，进一步建立果树无病毒良种苗木繁育基地，运用组织培养技术进行脱毒，对果树产业建设提高国际竞争力有着特别重要的意义。

另外，在常规管理的果园里，生理病害加剧，树体抗衰老、抗病能力下降等生理现象都是不可避免的，大面积的病害暴发（柑橘黄龙病等）已严重地扼制了果树的发展。果树生态栽培正是针对这些问题而出现的一种新的果树产业经营方式，它符合人们既想追求果树产业可持续发展，又要追求持久效益的思路。

4. 果园土壤退化问题

由山地、丘陵、平原不同地形发育的红壤与冲积土壤，经过种植柑橘、龙眼、荔枝、香蕉、枇杷等果树后，由于立地条件及耕作施肥管理的不同，土壤性质与肥力水平也不同，部分果园出现了土壤退化现象。实践证明，亚热带果园土壤微量元素失调问题日趋明显，且直接限制着果树的生长结果。

在有限的土地上追求高产，以人工密植、清耕栽培、过量施用化肥、农药等人工栽培技术，使单位面积的产量和收入最大化，忽略环境和生态的问题，是果树生产中普遍存在的现象。其

结果是导致大面积的果园受到灌溉水源、土壤、化肥（尤其是劣质化肥）、农药、园内腐烂的果实、病残枝等极为严重的立体污染。

（四）生态果园发展的前景

1. 生态果园发展的新方向

观光生态果园及有机生态果园是生态果园今后发展的新方向。

观光果园是观光农业的重要组成部分，是绿色生态果品生产与生态旅游相结合的产业。生态果园主要以种植果树、蔬菜、花草等为主要景观。通过各种栽培品种的花期、花色，果品的颜色、形状和成熟期不同，营造一个周年供应鲜花和鲜果的植物观赏园，吸引游客来参观、旅游、休闲、品尝鲜果。游客在享受自然的同时，又学到了许多有关果品生产的科学技术，大大地推动了果品生产与旅游业的共同发展，获得较高的经济效益、社会效益和生态效益。观光果园是技术含量高、无污染、土地利用率高综合立体生态性现代果园，是以现代果品为依托的一种新兴产业，是集生产、休闲、观光于一体的新项目，是在生态果品资源合理有效配置的前提条件下提出的。观光生态果园顺应了时代的发展潮流，发展势头很足。随着市场经济的发展而不断发展壮大，观光生态果园在迅速发展的同时，不仅提高了农民的收入，增多了就业岗位，也带动了花卉、餐饮、住宿等一系列产业的发展，使社会价值和经济价值得到了充分体现。总之，实施旅游带动战略是建设观光生态果园的有效途径。我国各地都有悠久的历史背景，秀丽的山水风光和各具特色的果树产业资源，结合各地的实际，开发具有区域风情的特色观光果园前景十分广阔。

有机生态果园也是今后的发展方向。通过建设与有机食品相