

绿色农业技术推广丛书

LUSE CHAYUAN  
XIANDAI ZAIPEI JISHU

# 绿色 茶园

## 现代栽培技术

李玉胜 秦 旭 主编



化学工业出版社

绿色农业技术推广丛书

LUSE CHAYUAN  
XIANDAI ZAIPEI JISHU

# 绿色 茶园

## 现代栽培技术

李玉胜 秦旭 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书针对当前茶叶生产中存在的问题,以及面临的工业“三废”大量排放和化肥、农药的大量使用等形势,系统介绍了现代化绿色茶树栽培模式有关技术,包括绿色茶园栽培环境要求、绿色茶园建设与改造、茶园日常管理、茶园水肥一体化技术、茶园生态复合技术、绿色茶园有关认证等,指导茶树生态化、现代化栽培,突出绿色、现代、生态和环保理念,内容新颖、丰富,具有重要的指导生产实践意义。

本书所推广的茶树栽培技术先进,科学而实用,文字描述浅显易懂,非常适合从事茶叶生产的各级科技人员、广大茶农参考使用,也供高等学校相关专业师生参阅。

### 图书在版编目(CIP)数据

绿色茶园现代栽培技术/李玉胜,秦旭主编. —北京:  
化学工业出版社, 2015.9  
(绿色农业技术推广丛书)  
ISBN 978-7-122-24770-4

I. ①绿… II. ①李…②秦… III. ①茶树-栽培  
技术 IV. ①S571.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 176278 号

---

责任编辑:刘兴春

装帧设计:孙远博

责任校对:王 静

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张8 $\frac{3}{4}$  字数221千字

2016年1月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

## 《绿色农业技术推广丛书》编委会

主 任 高东升

副 主 任 迟 斌 高文胜

编委会成员（按姓氏笔画排序）

王 涛 王志刚 孙玉刚

孙作文 李丰国 李计国

李玉胜 冷 鹏 迟 斌

昌云军 郝玉金 秦 旭

高文胜 高东升 郭跃升

## 《绿色茶园现代栽培技术》编写人员

主 编 李玉胜 秦 旭

编写人员 李玉胜 秦 旭 王 漪

张丽霞 丁兆堂 高文胜

魏守海 孙立涛 纪祥龙

宋鲁彬

# 前言 FOREWORD

茶叶是我国重要的经济作物，也是城乡居民生活的必需品。中国是最早发现和利用茶树的国家，被称为茶的祖国。据文字记载，茶树在中国被发现和利用约有五千余年的历史，人工栽培茶树的历史约为三千年。古今世界各国栽培和利用的茶树都是直接或间接从中国传播出去的。据中国农业部统计，截至 2014 年，全国茶园面积达到了 4112 万亩，采摘面积 3162 万亩，全年干毛茶总产量 209.2 万吨，均居世界第一位。

近年来，我国茶叶生产快速发展，面积不断扩大，产量不断增加，名优茶增多，市场供应充足。但茶叶生产中仍存在问题，突出的是老茶园面积较大，单产出现下降，品质效益提升不快，影响茶产业的健康发展。而且由于工业“三废”的大量排放以及化肥、农药等化学投入品的大量使用，导致环境污染，生态系统稳定性下降，农业发展的持续性减弱，以及由此产生了食品污染等。同时，随着生活水平的改善，人们的环保意识和对食品质量安全的要求日益提高。因此，按照自然生态和茶树发育规律，在不破坏环境和资源、不损害后代利益的前提下，强调生态平衡发展和资源合理利用，以优质、安全、丰产、稳产、高效、低耗为目的的绿色现代茶园栽培技术应运而生，并成为今后的发展方向。如何让广大茶农掌握现代栽培模式下的关键技术，已成为当前急需。

本书编写是建立在专业研究成果基础上，广泛借鉴先进国家和地区应用最新技术资料编写而成。针对生产实际和读者需要，系统介绍了茶树现代栽培有关技术，包括绿色茶园栽培环境要求、绿色茶园建设与改造、茶园日常管理、茶园水肥一体化技术、茶园生态复合技术、有关认证等，对于当前茶树的现代化生态栽培，具有先

进性、指导性和实用性，对我国茶叶生产健康发展提供科学技术参考。

全书以绿色茶园现代栽培关键技术为主线，内容新颖，重点突出，技术先进，科学实用，浅显易懂，适合从事茶叶生产的科技人员、广大茶农和相关专业学生及茶叶爱好者阅读参考。本书在编写过程中，借鉴了多位同行的文章和书籍，在此表示感谢；由于篇幅有限，不一一列出，敬请谅解！

由于水平和时间所限，书中多有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正！

编者电子信箱：63233061@qq.com。

**编者**

**2015年6月于济南**

# 目 录 CONTENTS

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>第一章 绪论 .....</b>         | <b>1</b>  |
| 一、绿色茶园现代栽培模式出台背景和发展前景 ..... | 1         |
| 二、发展绿色茶园现代栽培模式的重要意义 .....   | 3         |
| 三、绿色现代栽培基本技术和模式种类 .....     | 4         |
| <b>第二章 绿色茶园栽培环境要求 .....</b> | <b>17</b> |
| 一、茶树生长发育对环境的基本要求 .....      | 17        |
| 二、绿色茶园现代栽培模式环境质量要求 .....    | 23        |
| <b>第三章 绿色茶园建设与改造 .....</b>  | <b>28</b> |
| 第一节 茶园规划与开垦 .....           | 28        |
| 一、茶园规划的基本原则 .....           | 28        |
| 二、立足实际,合理设计 .....           | 30        |
| 三、茶园道路系统设置 .....            | 31        |
| 四、茶园水利系统设置 .....            | 32        |
| 五、防护林规划 .....               | 33        |
| 六、园地开垦 .....                | 34        |
| 第二节 选用茶树良种 .....            | 38        |
| 一、茶树品种的分类 .....             | 39        |
| 二、茶树品种特性 .....              | 39        |
| 三、合理选择茶树良种 .....            | 40        |
| 四、国家和地方(认、鉴)定品种 .....       | 40        |
| 第三节 茶树种植 .....              | 42        |
| 一、确定种植密度 .....              | 42        |
| 二、挖种植沟与施底肥 .....            | 44        |
| 三、茶籽直播 .....                | 45        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 四、茶苗移栽 .....                   | 47        |
| 第四节 幼龄茶园管理 .....               | 49        |
| 第五节 低产低效衰老茶园改造 .....           | 52        |
| 一、低产低效衰老茶园的定义 .....            | 52        |
| 二、低产茶园形成的原因 .....              | 52        |
| 三、低产茶园改造的技术措施 .....            | 53        |
| <b>第四章 茶园日常管理 .....</b>        | <b>56</b> |
| 第一节 茶园施肥 .....                 | 56        |
| 一、肥料的基本概念 .....                | 56        |
| 二、绿色土壤肥力分级 .....               | 58        |
| 三、茶树需肥特点 .....                 | 58        |
| 四、茶树生长发育需要的营养元素 .....          | 59        |
| 五、绿色茶园茶树不同生育期、年生育周期的需肥特点 ..... | 61        |
| 六、绿色茶园肥料使用原则及种类 .....          | 62        |
| 七、施肥技术 .....                   | 64        |
| 第二节 水分管理 .....                 | 69        |
| 一、水分对茶树生育的影响 .....             | 69        |
| 二、树体需水规律 .....                 | 71        |
| 三、茶园灌溉方法 .....                 | 72        |
| 四、茶园适时灌溉 .....                 | 73        |
| 第三节 修剪管理 .....                 | 75        |
| 一、修剪概念 .....                   | 75        |
| 二、修剪的作用 .....                  | 76        |
| 三、修剪方法 .....                   | 78        |
| 第四节 采摘管理 .....                 | 82        |
| 一、采摘原则 .....                   | 82        |
| 二、采摘标准 .....                   | 83        |
| 三、采摘方法 .....                   | 85        |
| 四、鲜叶储运 .....                   | 87        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 第五节 茶园保护 .....                | 88         |
| 一、茶树主要害虫的种类与发生特点 .....        | 88         |
| 二、茶树主要病害种类及其特点 .....          | 91         |
| 三、绿色茶园有害生物防治原则及意义 .....       | 96         |
| 四、常见的绿色茶园防治措施 .....           | 97         |
| 五、北方茶区主要病虫害及防治 .....          | 100        |
| <b>第五章 茶园水肥一体化技术 .....</b>    | <b>104</b> |
| 第一节 茶园水肥一体化技术概况、存在问题、前景 ..... | 104        |
| 一、茶园水肥一体化技术概况 .....           | 104        |
| 二、茶园水肥一体化技术存在问题及前景 .....      | 107        |
| 第二节 茶园水肥一体化工作原理 .....         | 110        |
| 一、灌溉系统 .....                  | 110        |
| 二、施肥系统 .....                  | 112        |
| 第三节 绿色现代茶园水肥一体化技术模式介绍 .....   | 116        |
| 一、水肥一体化技术主要应用模式 .....         | 116        |
| 二、几种茶园水肥一体化技术模式介绍 .....       | 118        |
| 三、举例说明 .....                  | 121        |
| 四、水肥一体化技术中肥料的选择 .....         | 122        |
| <b>第六章 茶园生态复合技术 .....</b>     | <b>126</b> |
| 第一节 茶园种树 .....                | 126        |
| 一、茶园种树的作用 .....               | 126        |
| 二、树种的选择 .....                 | 127        |
| 三、适宜栽种方式的确定 .....             | 129        |
| 四、栽培管理 .....                  | 142        |
| 第二节 茶园行间生草、铺草技术 .....         | 143        |
| 一、茶园行间生草和铺草的作用 .....          | 143        |
| 二、茶园生草技术 .....                | 145        |
| 三、茶园铺草技术 .....                | 158        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 第三节 茶园养殖技术——以茶园养鹅为例 ..... | 160        |
| 一、鹅舍建造 .....              | 162        |
| 二、茶园养鹅的饲养管理 .....         | 163        |
| 三、茶园养鹅关键技术 .....          | 169        |
| 四、茶园养鹅效益分析 .....          | 179        |
| <b>第七章 绿色茶园有关认证 .....</b> | <b>182</b> |
| 第一节 绿色食品茶认证 .....         | 182        |
| 一、绿色食品茶概念及其开发意义 .....     | 182        |
| 二、绿色食品茶产业发展现状及前景 .....    | 184        |
| 三、认证工作机构 .....            | 185        |
| 四、认证流程 .....              | 188        |
| 第二节 有机茶认证 .....           | 192        |
| 一、有机茶概念及其开发的意义 .....      | 192        |
| 二、有机茶产业发展现状及前景 .....      | 193        |
| 三、有机茶认证机构 .....           | 194        |
| 四、检查员 .....               | 197        |
| 五、颁证委员会 .....             | 197        |
| 六、认证程序 .....              | 198        |
| <b>附录 有关标准 .....</b>      | <b>201</b> |
| <b>参考文献 .....</b>         | <b>263</b> |

# 第一章 绪 论

中国是茶的故乡，是世界上最早发现、利用和种植茶树的国家，有史稽考的人工种植茶树的历史也有 3000 多年了。目前，世界上已有 50 多个国家种茶，都是直接或间接从中国传播出去的。茶叶是世界三大饮料之一，深受各国人民的喜爱。据估计，世界上茶叶每天的消费量达 40 亿杯，年销售值 250 多亿美元，茶饮料已占全球饮料消费总量的 25% 左右。大量的研究证明，茶叶内含成分具有抗氧化、清除自由基、抗突变、抗衰老和抗癌、抗心血管病等功效。美国健康基金会主席在“植物草药和人体健康关系世界研讨会”上曾预言 21 世纪是茶饮料的世纪。未来，随着茶叶对人体保健作用研究的不断深入，茶叶在饮料中的地位必将进一步攀升，茶叶种植面积将稳步扩大。

## 一、绿色茶园现代栽培模式出台背景和发展前景

### 1. 发展现代绿色茶园的背景

随着工业化的快速发展，以机械化、水利化、生态化和良种化为特征的现代农业，使作物产量和产值不断提高，对农业生产的发展起到了十分重要的作用。20 世纪以来，西方发达国家在国家工业化的基础上先后实现了农业现代化，大量使用机械、农药、化肥、石油和塑料，人们称这种农业生产方式为“石油农业”或“工业式农业”。这种农业生产方式在一定的历史时期，起着积极的作用，使劳动生产率、土地生产率和商品率显著提高，解决了粮食短缺问题，大大丰富了人类的食物供应。

我国茶叶生产的飞速发展与石油农业也有十分密切的关系，如 2013 年茶叶产量突破 192.4 万吨，为 1978 年 26.8 万吨的 7.2 倍，

各种类型的茶叶应有尽有、琳琅满目，出口与内销两旺。但是由此带来的工业“三废”大量排放以及农业化肥、农药的大量使用，导致环境污染，生态系统稳定性下降，农业发展的持续性减弱，以及由此产生了食品污染等。同时，随着生活水平的改善，人们的环保意识和对食品质量安全的要求日益提高。因此，按照自然生态和茶树发育规律，在不破坏环境和资源、不损害后代利益的前提下，强调生态平衡发展和资源合理利用，以优质、安全、丰产、稳产、高效、低耗为目的的绿色现代茶园栽培技术应运而生，并成为今后的发展方向。

## 2. 具有巨大的消费潜力和广阔的市场前景

今后一段时期，茶叶消费需求保持持续增长态势。一是茶叶消费人口将保持增长。茶是国际公认的健康饮品，有专家预测，21世纪将成为茶饮料的天下。根据国际茶叶协会的统计，我国作为世界第二大茶叶出口国，2012年出口茶叶31.4万吨，金额达到10.4亿美元，均创历史新高，尤其是绿茶在国际市场上优势明显。未来，世界范围内兴起的绿色消费和绿茶消费热必将进一步拉动中国绿茶市场。二是人均茶叶消费量仍将保持增长。从国内市场看，中国作为世界茶叶生产源头和第一大产茶国，2013年，我国人均茶叶消费量仅为0.84千克/年，低于世界平均水平，对比广州、深圳等发达地区茶叶人均消费量，随着经济的发展，国内茶叶销售存在着巨大增长的机会。

食品安全问题已经成为社会最关注的问题之一，这不仅是一个民生问题，也是一个经济问题、社会问题。茶树是叶用作物，饮用部位就是农药喷施的部位，虽然我国茶叶的质量安全水平在90%以上，但是随着人们生活水平的提高，消费者健康意识逐渐增强。2012年4月，国际非政府环保组织绿色和平发布的一份《2012年茶叶农药调查报告》，再次触痛了国人敏感脆弱的食品安全神经，引起了业界的巨大震动！报告称包括9家知名品牌在内的18种茶叶“均含有至少3种农药残留，检出的农药种类总

数高达 29 种。其中 6 个样本含有 10 种以上农药残留；超过半数的产品被检出含有氰戊菊酯、硫丹、灭多威等国家禁用农药，严重影响了茶叶消费。同时，茶叶作为全球消费最普遍的饮料性产品，我国又是世界上最主要的茶叶生产消费与贸易国，可以说茶叶的质量安全问题不仅关系到茶叶保健功能的发挥和消费健康风险，而且影响一个国家或地区茶叶生产与贸易的发展。大力推广绿色现代栽培技术，合理控制农药残留量，提高茶叶产品质量必将成为趋势。

## 二、发展绿色茶园现代栽培模式的重要意义

### 1. 减少资源消耗，从根本上提高茶叶品质

绿色茶园现代栽培模式，“绿色”是目标，一方面要求产品质量至少达到绿色食品以上要求；另一方面，茶园要达到绿色覆盖，生态平衡，尽量减少茶树生长对人工合成化学品的过度依赖，建立起一个以茶树为中心，与其他生物有机结合、相互协调、相互制约的茶园生态系统，提高园区光、温、水、气和土壤资源利用率，促进茶树稳产、优质、低耗、高效。“现代”则是技术手段，要求通过采用生态复合栽培、良种、水肥一体化、病虫害绿色防控等现代化技术装备和手段，提高茶园管理水平，减少茶园对自然资源的消耗，特别是化肥、农药的使用量。而随着化肥、农药等化学品使用量的减少，以及茶园环境保护，使茶树根系发育旺盛，促进茶树生长，提高茶叶产量，同时生产的茶叶品质更好、更安全，从而满足人们生活水平提高后对茶叶质量和安全水平不断提高的需求。

### 2. 维护生态平衡，促进茶叶产业可持续发展

随着化肥、农药的大量使用，使茶园生态环境遭到不同程度的破坏，生态环境走向失衡，如：土壤板结、酸化，养分失去平衡，肥料利用率降低；茶园生物多样性减少，病虫害危害严重；水体富营养化等。实施绿色茶园现代栽培模式，要求人们把现代、绿色、生

态、环保理念贯彻生产的各个环节，采取茶园种树、茶林兼作、茶园种草等技术手段，形成茶园生物多样性，实现资源循环利用，减少化肥、化学农药的使用量，提高其利用率，达到保护和改善茶园生态环境的目的。绿色现代栽培模式不仅有利于保护生态环境，反过来生态环境的改善为茶树生长提供更合适的条件，延长茶树经济年限，有利于生产安全优质的产品。因此说，这不仅符合农业产业发展方式的调整，而且还会促进茶产业健康的可持续发展。

### 三、绿色现代栽培基本技术和模式种类

绿色现代栽培模式是应用生态学基本原理和系统科学方法，把现代科技成果与传统农业技术精华相结合而建立起来的具有生态合理性及良性循环功能的一种现代化农业栽培方式。应用到的先进技术有以下几种。

(1) 立体种植与立体种养技术 立体种养技术是通过协调作物与作物之间，作物与动物之间，以及生物与环境之间的复杂关系，充分利用互补机制并最大限度避免竞争，使各种作物、动物适得其所，以提高资源利用效率及生产效率的技术。这种技术不仅可有效地解决人多地少的矛盾，而且是增产增效的有效途径。如茶树与果树等高大乔木的间作，既能满足茶树喜阴、喜漫射光等要求，提高了茶叶品质，又增加了果树带来的经济收入。

(2) 有机物质多层次利用技术 通过物质多层次、多途径循环利用，实现生产与生态的良性循环，主要通过种植业、养殖业的动植物种群、食物链及生产加工链的组装优化加以实现。如饲料养鸡、鸡粪喂猪、猪粪制取沼气、沼液作为茶园肥料，茶园作为鸡的活动场地等，从而实现鸡、猪和茶三丰收。

(3) 生物防治病、虫、草害技术 利用生物措施和生态技术有效控制病、虫、草危害，无毒性、无残留，不污染环境，又可以保护生物多样性和生态系统自我调节机制。如利用茶树与其他作物的

间作方式控制病虫草害，利用动物、微生物治虫防病，从生物有机体中提取的生物物质替代农药防治病虫草害等技术。

(4) 再生能源开发技术 以开发利用生物能（薪炭林、沼气）、生态能（太阳能、风能、水能）等新能源，替代部分化工产品能源是绿色现代农业的重要技术。如将秸秆、粪尿、有机废弃物的沼气发酵技术，地膜覆盖、塑料大棚、太阳能温室、太阳灶等太阳能利用技术，海拔较高风力较大地区的风能、地热能和电磁能利用技术等。

(5) 生物措施与工程措施配合的生态治理技术 通过种草、种树提高地表覆盖度，利用植物根系固定土壤、减缓径流、降低风速，配合修筑梯田、蓄水坝等工程措施作为控制水土流失的有效手段。

通过采取上述技术，充分提高各种资源的利用率，达到增进茶叶品质、提高茶叶产量和改善生态环境的目的。绿色现代栽培模式很多，总结起来主要有立体栽培模式、种养结合模式和设施栽培模式等。

### 1. 立体栽培模式

立体农业是在我国传统的间作和多种经营的基础上发展起来的，是传统农业向现代农业转变，传统技术与现代技术相互渗透、相互结合的产物，也是我国农业向资源节约型、生产集约型、防止环境污染、保持生态平衡的现代持续农业转化的一种重要形式。茶树立体栽培模式是根据资源立体分布的异质性，农业生物对环境资源（光、温、水、土、气和肥等）需要的差异，以及各种农业生物的相生相克原理，将不同生物种群配置到同一立体空间的不同层次上，在有限的空间和时间内容纳更多的生物种，即利用同一块土地上的不同空间，多物种、多层次栽培作物，形成立体层面的茶园。这种模式的茶园具有较复杂的生态结构，能够在不同空间和土壤层面上充分利用光、温、水、肥等自然资源，极大地提高土地生产力和劳动生产率。如茶园中种植深根系林木，吸收深层土壤养分，其

树冠又能充分利用光能；茶树生长在第二层次，根系较浅，肥、水、光均能满足；土壤表面种植浅根系的一年生作物或蘑菇等，充分利用土壤水分和养分。立体种植有利于茶树与共生生物互补、互利及提高生物产量，生态环境也有利于茶树的生长发育。立体茶园有二层和三层结构的栽培模式，二层结构模式包括茶果间作、茶胶间作、茶林间作等，三层结构模式包括茶-林-粮、茶-果-草等栽培模式。

(1) 茶果间作模式 茶果间作是指在茶园内种植果树而形成的复合生态茶园（见图 1-1）。果树和茶树由于作物冠层和根系分布的不同，能有效地提高光能、土地和水分的利用率。在光能利用上，由于果树的合理密植和修剪，透过树体的光照强度，能满足茶树生长发育的需要。在土壤肥力和水分的利用上，果树的根系深，能利用深层土壤的养分和水分，而茶树根系相对果树较浅，不会与果树发生明显的养分和水分竞争，从而提高了养分和水分的利用率。此外，由于茶果间作提高了空气湿度，夏季降低了温度，而冬



图 1-1 茶树与枇杷间作

春季则提高了温度，改善了茶园小气候，从而有利于茶叶产量和品质的提高。

茶果间作要选择适当的果树品种，应选择树体高大的品种，最好落叶乔木，高度一般应在 2 米以上，行株距合理，同时适时修剪，遮光度控制在 30%，冬季不会对茶园光照产生较大的影响。同时，要注意茶树和果树不能有共同的病虫害。在茶园中间作的果树常见的有梨、桃、柑橘、李、杨梅、荔枝、枇杷和银杏等。

(2) 茶胶间作模式 在热带地区茶园内间作橡胶树，形成立体复合生态茶园。橡胶是高大的乔木，但属于浅根树种，绝大部分根系在 3 米以内，而茶树是喜阴耐阴的小乔木或灌木，但根系扎地较深，可达 2 米以下。同时，采用间作的模式明显改善了园内的局部气候，如橡胶因行株距扩大，单株的接受辐射热量增加，但茶园内由于橡胶的遮阳作用，漫射光增多，夏天时白天的气温降低，但冬天和夜间则由于间作减小了地表的反射率，有利于垂直层次的热量交换，气温比纯茶园高，所以冻害减少。可见，茶树与橡胶间作，可以改善园内光照、气温和土壤养分状况，促进茶树的生长发育。但需要指出的是橡胶和茶树的根系基本处于同一土层内，存在着较明显的争肥和争水现象。另外，如橡胶种植密度过高，也会影响茶树的光合作用。所以，20 世纪 70~80 年代曾在海南大量种植的橡胶间作茶园，目前数量不多。

(3) 茶林间作模式 茶林间作是热带低纬度茶区的惯用栽培方式。茶树原产于热带亚热带雨林树冠下，林下种茶能为茶树提供良好的生态环境。茶园内种植高大林木，林木为茶树夏季遮阳、降温，冬季则起到增温、避风的作用，有效地调节了园区的光、温、水、气、热状况。茶树根系相对较浅，林木根深，吸收深层土壤养分和水分，与茶树互不争夺养分。间作的林木一般都能修剪，剪下来的枝叶又是茶园很好的覆盖材料，具有一定的保土和培土效果。茶园内的树木由于茶园施肥等投入，也比纯林地长得好。茶林间作还能提高经济效益，据浙江兰溪茶场在 20 世纪 90 年代的试验表