



作物测土配方与营养套餐施肥技术系列丛书

果树

测土配方与 营养套餐施肥技术

◎ 宋志伟 等 编著



本书借鉴人体保健营养套餐设计理念,以“无公害,减化肥,增有机,配方化”为原则,将作物营养诊断技术、测土配方施肥技术、营养套餐施肥技术3大技术进行合理组合,提出我国29种果树无公害套餐组合施肥技术。



 中国农业出版社

作物测土配方与营养套餐施肥技术系列丛书

果树测土配方与营养套餐施肥技术

宋志伟 等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

果树测土配方与营养套餐施肥技术 / 宋志伟等编著
—北京: 中国农业出版社, 2016. 2

ISBN 978-7-109-21300-5

I. ①果… II. ①宋… III. ①果园土-土壤肥力-测定法②果树-施肥-配方 IV. ①S660.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 296031 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 魏兆猛

北京万友印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2016 年 2 月第 1 版 2016 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 18

字数: 310 千字

定价: 35.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

作者简介

宋志伟，男，1964 年出生，大学毕业，1986 年参加工作，河南农业职业学院教授，从事新型肥料研究与技术推广工作。先后荣获河南省优秀教师、全国农业职业技能开发先进个人、河南省农业厅优秀教师、河南省高等学校学术技术带头人等称号。先后在《土壤通报》《中国土壤与肥料》《棉花学报》等 18 种刊物上发表论文 56 篇；先后主编出版《土壤肥料》《农作物实用测土配方施肥技术》《果树实用测土配方施肥技术》《蔬菜实用测土配方施肥技术》《农作物秸秆综合利用新技术》《现代农业》《现代农艺基础》《植物生长与环境》《特种作物生产新技术》《实用农业实验统计分析新解》等论著、教材 75 部；获得地市级以上教科研成果 16 项。



内容提要

本书借鉴人体保健营养套餐设计理念，在目前推广的测土配方施肥技术基础上，以保护生态环境、提升土壤肥力、改善果树品质、促进农业持续发展为目的，从果树的营养需求特点、果树测土施肥配方、无公害果树营养套餐肥料组合和施肥技术规程等方面入手，主要介绍我国落叶果树、常绿果树及草本果树等 29 种果树的测土配方与营养套餐施肥技术。根据灌溉方式（旱地、常规灌溉、沟灌、滴灌、膜下灌溉等）、树龄（幼树、初结果树、结果盛期树等）等不同而设计的营养套餐施肥技术，具有针对性强、实用价值高、适宜操作等特点，方便果农选用。

本书可供适合各级农业技术推广部门、肥料生产企业、土壤肥料科研教学部门的科技人员、肥料生产和经销人员、果树种植户阅读和参考使用。

编著者名单

宋志伟 杨首乐

海建平 张少伟

总序

作物测土配方与营养套餐施肥技术系列丛书



肥料是作物的粮食，是农业生产的最重要的物质基础。科学施肥，不仅可以提高作物产量、改善作物品质，还能改良和培肥土壤，减少环境污染。我国在传统农业向现代农业的转变过程中，肥料用量急剧增加，并显著地提高了作物产量，但由于化肥用量日益增加，有机肥施用量急剧减少，导致了土壤板结、结构变差，土壤微生物功能下降，土壤生态系统脆弱，耕地的生产能力和抵御自然灾害能力严重下降，从而影响了农产品数量和质量安全，影响了农业效益和农民收入的提高，而且严重影响了生态环境。

2000 年我国化肥产量只有 3 207.17 万吨，2004 年超过 4 000 万吨，2006 年突破 5 000 万吨大关，2009 年继续突破 6 000 万吨大关，2013 年又突破 7 000 万吨大关。短短的 13 年时间，国内化肥产量翻了一番还多，成为世界第一肥料生产和消费大国。但由于施肥的不科学，我国的肥料利用率不高。据 2005 年以来全国 11 788 个“3414”试验数据，现阶段我国小麦氮肥利用率为 28.8%、玉米氮肥利用率为 30.4%、水稻氮肥利用率为 32.3%，距离一般发达国家的氮肥利用率 40%~60% 的水平有很大差距。而磷肥、钾肥等肥料利用率与发达国家的差距更大。我国粮食增产主要靠化肥，我国占世界 9% 的耕地使用了世界 35% 的化肥，稻田使用化肥量比日本多一倍，而产量相近。这些不仅造成了农业生产成本增加，还污染了环境，降低了土壤的永续生产能力。

当前世界肥料产业出现了高效化、专业化、专用化、简便化和多功能化的趋势，一大批符合发展趋势的新型肥料逐渐出现，缓/控释肥、生物肥料、商品有机肥、多功能肥料、增效类肥料、有机无机复混肥等逐渐被应

用。据统计,我国目前每年缓释肥料生产量为100万吨(实物量)、生物肥料生产量为800万~900万吨(实物量)、商品有机肥料1000万吨(实物量)。这些肥料的广泛应用,有助于解决肥料利用率一直不高的问题。同时由于目前我国劳动力用工需求和成本走高,施肥方法与次数已成为限制农业生产进一步发展的因素之一,因此在提供营养的同时,培肥土壤、提高抗性、逆境生长,既能除草又能抗病,施肥次数减少等新型多功能肥料的研发和应用是一个重要的发展方向。此外,随着人们环保意识的提高,肥料对环境的影响越来越受到重视,减少损失、提高利用率是重要的目标,环保型肥料的研发和应用也将是肥料发展的重要方向之一。

国务院通过的《全国新增1000亿斤^①粮食生产能力规划(2009—2020)》要求,到2020年我国粮食生产能力达到11000亿斤以上,比现有产能增加1000亿斤。但近些年来,随着经济的快速发展和国家农业政策的落实,农业种植结构调整,作物复种指数提高,作物产量的提高,我国农业基础设施条件、作物布局、种植制度、施肥结构、耕作水平等发生了较大改变,土壤肥力和耕地质量也发生了很大变化。1982年我国引入平衡施肥、配方施肥等科学施肥技术,使我国的施肥技术发生了根本变革。特别是2005年农业部开始在全国推行测土配方施肥技术春季行动,使我国的作物施肥技术得到了一次全面提升。2004年山东烟台众德集团首次提出“套餐施肥”理念,并在北方小麦、玉米、水稻、棉花、马铃薯、西瓜、大蒜、果树及大棚蔬菜上推广220万亩^②。测土配方施肥技术、“套餐施肥”、水肥一体化技术、养分资源综合管理等施肥新技术的推广,对于提高粮食单产、降低生产成本、保证粮食稳定增产和农民持续增收具有重要的现实意义;对于提高肥料利用率、减少肥料浪费、保护农业生态环境、保证农产品质量安全、实现农业可持续发展具有深远的历史意义。

笔者自2000年开始一直与国内一些新型肥料厂家合作,试图借鉴人体营养保健营养套餐理念,考虑人体营养元素与作物必需营养元素的关系,在测土配方施肥技术的基础上,参考“套餐施肥”理念,按照各种作物生

① 斤为非法定计量单位,1斤=0.5千克;

② 亩为非法定计量单位,1亩=1/15公顷。下同。——编者注

长营养吸收规律，综合调控作物生长发育与环境的关系，对农用化学品投入进行科学的选择、经济的配置，要实现高产、高效、安全为栽培目标，要统筹考虑栽培管理因素，以最优的配置、最少的投入、最佳的管理，达到最高的产量。正是基于上述理念，在中国农业出版社、河南农业职业学院等单位的大力支持下，筹划出版了“作物测土配方与营养套餐施肥技术系列丛书”，以粮经作物、果树、蔬菜、花卉等大类作物进行分册出版。希望这套丛书的出版，能为广大农民科学合理施肥提供参考，对当前施肥新技术的推广起到一定的推动作用，为现代农业的可持续发展做出相应的贡献。

宋志伟

2015年6月

前言

作物测土配方与营养套餐施肥技术系列丛书



我国地域广阔，种植的果树种类繁多，但南北方差异较大，北方以落叶果树为主，南方以常绿果树为主。落叶果树的主要种类有苹果、梨、山楂、桃、李、杏、樱桃、葡萄、猕猴桃、石榴、核桃、板栗、银杏、枣、柿等；常绿果树的主要种类有柑橘、脐橙、柚子、荔枝、龙眼、芒果、杨梅、橄榄、番石榴、番木瓜、椰子、槟榔、腰果、枇杷等。除此之外，还有一类草本果树，主要有香蕉、菠萝、草莓、西瓜、甜瓜等。由于交通物流业的发展，这些水果已成为人们生活中常见的果品，因此，其安全性对人体健康至关重要。施用安全环保肥料，采用科学施肥技术，是我国果树生产的重要措施之一。随着现代农业的发展，无公害、绿色、有机农产品需求越来越多，果树施肥也应进入注重施肥安全的时期。

《果树测土配方与营养套餐施肥技术》一书是一本技术性强、应用性强，全面阐述我国主要果树的营养需求特点与安全科学施肥技术的现代农业科技书。本书借鉴人体保健营养套餐设计理念，在目前推广的测土配方施肥技术基础上，以保护生态环境、提升土壤肥力、改善果树品质、促进农业持续发展为目的，从果树的营养需求特点、果树测土施肥配方、无公害果树营养套餐肥料组合、无公害果树营养套餐施肥技术规程等方面入手，提出我国主要落叶果树、常绿果树、瓜果等 29 种果树的测土配方与营养套餐施肥技术，希望能为广大农民科学合理施肥提供参考，为现代农业的可持续发展做出相应的贡献。

本书具有针对性强、实用价值高、适宜操作等特点。综合考虑了不同灌溉方式（旱地、常规灌溉、沟灌、滴灌等）、树龄（幼树、初结果树、结

果盛期树等)等情况下的营养套餐施肥技术,方便果农选用。

本书在编写过程中得到中国农业出版社、河南农业职业学院以及众多农业及肥料企业等单位领导和有关人员的大力支持,在此表示感谢。本书在编写过程中参考引用了许多文献资料,在此谨向其作者深表谢意。由于我们水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请读者批评指正。

宋志伟

2015年10月

目录

作物测土配方与营养套餐施肥技术系列丛书



总序
前言

第一章 果树测土配方与营养套餐施肥新技术	1
第一节 果树测土配方施肥技术	1
一、果树测土配方施肥的技术要点	1
二、果园样品采集、制备与测试	4
三、果树肥效试验	8
四、果树施肥配方确定	10
第二节 果树营养套餐施肥技术	16
一、果树营养套餐施肥技术内涵	16
二、果树营养套餐施肥的技术环节	19
三、果树营养套餐肥料的生产	22
四、主要果树营养套餐肥料	26
第二章 仁果类落叶果树测土配方与营养套餐施肥技术	31
第一节 苹果树测土配方与营养套餐施肥技术	31
一、苹果树营养需求特点	31
二、苹果树测土施肥配方	33
三、无公害苹果树营养套餐肥料组合	39
四、无公害苹果树营养套餐施肥技术规程	40
第二节 梨树测土配方与营养套餐施肥技术	42
一、梨树的营养需求特点	42

二、梨树测土施肥配方	43
三、无公害梨树营养套餐肥料组合	45
四、无公害梨树营养套餐施肥技术规程	46
第三节 山楂树测土配方与营养套餐施肥技术	47
一、山楂树的营养需求特点	47
二、山楂树测土施肥配方	48
三、无公害山楂树营养套餐肥料组合	50
四、无公害山楂树营养套餐施肥技术规程	51
第三章 核果类落叶果树测土配方与营养套餐施肥技术	53
第一节 桃树测土配方与营养套餐施肥技术	53
一、桃树的营养需求特点	53
二、桃树测土施肥配方	55
三、无公害桃树营养套餐肥料组合	61
四、无公害桃树营养套餐施肥技术规程	62
第二节 李子树测土配方与营养套餐施肥技术	64
一、李子树的营养需求特点	64
二、李子树测土施肥配方	65
三、无公害李子树营养套餐肥料组合	67
四、无公害李子树营养套餐施肥技术规程	67
第三节 杏树测土配方与营养套餐施肥技术	69
一、杏树的营养需求特点	69
二、杏树测土施肥配方	70
三、无公害杏树营养套餐肥料组合	72
四、无公害杏树营养套餐施肥技术规程	73
第四节 樱桃树测土配方与营养套餐施肥技术	75
一、樱桃树的营养需求特点	75
二、樱桃树测土施肥配方	76
三、无公害樱桃树营养套餐肥料组合	78
四、无公害樱桃树营养套餐施肥技术规程	79
第四章 浆果类落叶果树测土配方与营养套餐施肥技术	81
第一节 葡萄树测土配方与营养套餐施肥技术	81
一、葡萄树的营养需求特点	81

二、葡萄树测土施肥配方	83
三、无公害葡萄树营养套餐肥料组合	87
四、无公害葡萄树营养套餐施肥技术规程	88
第二节 猕猴桃树测土配方与营养套餐施肥技术	90
一、猕猴桃树的营养需求特点	90
二、猕猴桃树测土施肥配方	92
三、无公害猕猴桃树营养套餐肥料组合	95
四、无公害猕猴桃树营养套餐施肥技术规程	95
第三节 石榴树测土配方与营养套餐施肥技术	97
一、石榴树的营养需求特点	97
二、石榴树测土施肥配方	98
三、无公害石榴树营养套餐肥料组合	100
四、无公害石榴树营养套餐施肥技术规程	101
第四节 无花果测土配方与营养套餐施肥技术	103
一、无花果的营养需求特点	103
二、无花果测土施肥配方	104
三、无公害无花果营养套餐肥料组合	107
四、无公害无花果营养套餐施肥技术规程	107
第五章 坚果类落叶果树测土配方与营养套餐施肥技术	110
第一节 核桃树测土配方与营养套餐施肥技术	110
一、核桃树的营养需求特点	110
二、核桃树测土施肥配方	111
三、无公害核桃树营养套餐肥料组合	115
四、无公害核桃树营养套餐施肥技术规程	116
第二节 板栗树测土配方与营养套餐施肥技术	119
一、板栗树的营养需求特点	119
二、板栗树测土施肥配方	121
三、无公害板栗树营养套餐肥料组合	123
四、无公害板栗树营养套餐施肥技术规程	124
第六章 柿枣类落叶果树测土配方与营养套餐施肥技术	128
第一节 柿树测土配方与营养套餐施肥技术	128
一、柿树的营养需求特点	128

二、柿树测土施肥配方	129
三、无公害柿树营养套餐肥料组合	132
四、无公害柿树营养套餐施肥技术规程	132
第二节 枣树测土配方与营养套餐施肥技术	135
一、枣树的营养需求特点	135
二、枣树测土施肥配方	136
三、无公害枣树营养套餐肥料组合	138
四、无公害枣树营养套餐施肥技术规程	139
第七章 柑橘类常绿果树测土配方与营养套餐施肥技术	145
第一节 柑橘树测土配方与营养套餐施肥技术	145
一、柑橘树的营养需求特点	145
二、柑橘树测土施肥配方	146
三、无公害柑橘树营养套餐肥料组合	152
四、无公害柑橘树营养套餐施肥技术规程	153
第二节 橙子树测土配方与营养套餐施肥技术	155
一、脐橙树的营养需求特点	155
二、脐橙树测土施肥配方	157
三、无公害脐橙树营养套餐肥料组合	159
四、无公害脐橙树营养套餐施肥技术规程	160
第三节 柚子树测土配方与营养套餐施肥技术	163
一、柚子树的营养需求特点	163
二、柚子树测土施肥配方	163
三、无公害柚子树营养套餐肥料组合	165
四、无公害柚子树营养套餐施肥技术规程	166
第八章 荔枝类及壳果类常绿果树测土配方与营养套餐施肥技术	169
第一节 荔枝树测土配方与营养套餐施肥技术	169
一、荔枝树的营养需求特点	169
二、荔枝树测土施肥配方	171
三、无公害荔枝树营养套餐肥料组合	175
四、无公害荔枝树营养套餐施肥技术规程	176
第二节 龙眼树测土配方与营养套餐施肥技术	180

一、龙眼树的营养需求特点	180
二、龙眼树测土施肥配方	182
三、无公害龙眼树营养套餐肥料组合	185
四、无公害龙眼树营养套餐施肥技术规程	186
第三节 椰子树测土配方与营养套餐施肥技术	194
一、椰子树的营养需求特点	194
二、椰子树测土施肥配方	195
三、无公害椰子树营养套餐肥料组合	199
四、无公害椰子树营养套餐施肥技术规程	200
第九章 核果类常绿果树测土配方与营养套餐施肥技术	202
第一节 杧果树测土配方与营养套餐施肥技术	202
一、杧果树的营养需求特点	202
二、杧果树测土施肥配方	203
三、无公害杧果树营养套餐肥料组合	205
四、无公害杧果树营养套餐施肥技术规程	206
第二节 杨梅树测土配方与营养套餐施肥技术	209
一、杨梅树的营养需求特点	209
二、杨梅树测土施肥配方	210
三、无公害杨梅树营养套餐肥料组合	212
四、无公害杨梅树营养套餐施肥技术规程	213
第三节 枇杷树测土配方与营养套餐施肥技术	217
一、枇杷树的营养需求特点	217
二、枇杷树测土施肥配方	219
三、无公害枇杷树营养套餐肥料组合	221
四、无公害枇杷树营养套餐施肥技术规程	222
第十章 草本果树测土配方与营养套餐施肥技术	226
第一节 香蕉测土配方与营养套餐施肥技术	226
一、香蕉的营养需求特点	226
二、香蕉测土施肥配方	228
三、无公害香蕉营养套餐肥料组合	232
四、无公害香蕉营养套餐施肥技术规程	233
第二节 菠萝测土配方与营养套餐施肥技术	236

一、菠萝的营养需求特点	236
二、菠萝测土施肥配方	237
三、无公害菠萝营养套餐肥料组合	240
四、无公害菠萝营养套餐施肥技术规程	241
第三节 草莓测土配方与营养套餐施肥技术	244
一、草莓的营养需求特点	245
二、草莓测土施肥配方	245
三、无公害草莓营养套餐肥料组合	248
四、无公害草莓营养套餐施肥技术规程	248
第四节 西瓜测土配方与营养套餐施肥技术	251
一、西瓜的营养需求特点	251
二、西瓜测土施肥配方	252
三、无公害西瓜营养套餐肥料组合	255
四、无公害西瓜营养套餐施肥技术规程	256
第五节 甜瓜测土配方与营养套餐施肥技术	258
一、甜瓜的营养需求特点	258
二、甜瓜测土施肥配方	260
三、无公害甜瓜营养套餐肥料组合	262
四、无公害甜瓜营养套餐施肥技术规程	263
主要参考文献	266

第一章

果树测土配方与营养套餐施肥新技术

果树测土配方与营养套餐施肥技术是在测土配方施肥技术、水肥一体化技术基础上，引入人体健康营养套餐理念而提出的一种施肥新技术。

第一节 果树测土配方施肥技术

果树测土配方施肥技术是果树栽培生产中的重要环节之一，也是保证果树高产、稳产、优质最有效的农艺措施。果树测土配方施肥技术是综合运用现代农业科技成果，以肥料田间试验和土壤测试为基础，根据果树需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应，在合理施用有机肥料的基础上，科学提出氮、磷、钾及中、微量元素等肥料的施用品种、数量、施肥时期和施用方法的一套施肥技术体系。

一、果树测土配方施肥的技术要点

测土配方施肥技术包括“测土、配方、配肥、供应、施肥指导”5个核心环节和“野外调查、田间试验、土壤测试、配方设计、校正试验、配方加工、示范推广、宣传培训、数据库建设、效果评价、技术创新”11项重点内容。

（一）测土配方施肥技术的核心环节

1. 测土 在广泛的资料收集整理、深入的野外调查和典型农户调查、掌握耕地的立地条件、土壤理化性质与施肥管理水平的基础上，果树平均每个采样单元为20~40亩*（地势平坦果园取高限，丘陵区果园取低限）。对采集的土样进行有机质、全氮、水解氮、有效磷、缓效钾、速效钾及中、微量元素等养分分析，为制定配方和田间肥料试验提供基础数据。

* 亩为非法定计量单位，1亩≈667米²，下同。——编者注