

# 测土配方与 作物配方施肥技术

鲁剑巍 主编



金盾出版社

# 测土配方与作物配方施肥技术

主 编

鲁剑巍

副主编

谭启玲

编著者

鲁剑巍 谭启玲 曹卫东

耿明建 黄元仿 贾小红

廖志文 邹 娟

金盾出版社

## 内 容 提 要

本书根据当前我国开展大规模测土配方施肥技术推广应用的需要,系统地阐述了测土配方施肥技术内容和在我国农业生产中的作用、测土配方施肥技术的理论依据和基本原则、植物营养学基础知识和植物营养诊断方法、各种肥料的基本知识和施用要点、土壤养分测定方法及相应丰缺指标、测土配方施肥基本技术和环节,概括地介绍了主要粮食作物、经济作物、蔬菜、果树和特产作物的营养特性和配方施肥技术。是一本实用价值高、操作性强的农业技术著作。

本书可供各级农业推广部门、肥料生产企业、土壤和肥料科研教学部门及从事测土配方施肥技术推广的科技人员、管理干部、肥料生产和经销人员、农业种植大户阅读和参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

测土配方与作物配方施肥技术/鲁剑巍主编. —北京:金盾出版社,2006.6

ISBN 7-5082-4049-9

I. 测… II. 鲁… III. ①土壤肥力-测定法②施肥-配方  
IV. ①S158.2②S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 047612 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

彩色印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

黑白印刷:北京燕南印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:11.625 彩页:4 字数:255千字

2006年6月第1版第1次印刷

印数:1—11000册 定价:14.50元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



测土配方施肥示范



测土配方施肥现场会



水稻测土配方施肥(左)效果(右为对照)

玉米测土配方施肥(左)效果(右为对照)





小麦测土配方施肥(右)效果(左为对照)

小麦施氮过量倒伏





棉花测土配方施肥(左)效果(右为对照)

油菜测土配方施肥(左)效果(右为对照)





烟草测土配方施肥(右)效果(左为对照)

牧草测土配方施肥(左)效果(右为对照)







草坪测土配方施肥(左)效果(右)为对照



花卉推荐施肥效果

## 前 言

肥料作为作物的“粮食”，一直在我国作物增产和农民增收中发挥着重要作用，在农业生产中，肥料对作物产量提高的贡献率高达40%以上。有机肥的积造和施用在我国有悠久的历史；同时，我国也十分重视化肥的生产和施用，目前已经成为世界化肥生产与消费的第一大国，2004年，我国化肥消费量已经达到4629万吨，占世界总消费量的30%。在当前种植业投入中，农民大约花费一半投入用于购买肥料，因此用好肥料也是高效利用资源和节约种田成本的重要措施。自全国第二次土壤普查结束至今的20多年间，特别是20世纪90年代以来，随着农业种植结构调整，农业复种指数不断提高，农作物产出量的增加，我国农业基础设施条件、作物布局、种植制度、施肥结构、耕作等发生了较大改变，土壤养分和耕地质量亦发生了较大改变。由于土壤底子不清，盲目施肥导致农作物产量和品质降低，施肥效益下降，耕地质量退化，农作物病虫害普遍发生，大量氮、磷流失造成农业水源污染加剧，部分地区水体富营养化进程加快，生态环境恶化，农业综合生产能力降低，严重制约着农业生产的持续发展和提高。为此，党中央、国务院领导近年来多次作出批示，要求加强对农民合理施肥的指导，提高肥料利用率，降低污染。近年来，党和政府对测土配方施肥技术给予了前所未有的重视，中央领导同志把测土配方施肥工作放到了落实科学发展观和创建和谐社会战略高度的高度。2005年和2006年连续两年的中央一号文件

明确提出,要大力推广测土配方施肥技术,2005年,农业部在全国范围内实施测土配方施肥行动,当年在全国已建立测土配方示范县1200个,落实不同水平的测土配方施肥面积3200万公顷,通过测土配方施肥,减少不合理化肥施用240万吨,节本增效120多亿元,减缓了肥料价格上涨,保障了农业生产的顺利进行。这对推动我国科学施肥工作,加快农业科技进步,提高农业综合生产能力具有重大的意义。2006年国家财政在2005年拿出2亿元专项资金的基础上又拨专项资金5亿元用于建设测土配方施肥县级试点,目前全国范围内已经掀起了测土配方施肥技术推广的热潮。

为了配合全国测土配方施肥工作的开展,指导农民用好肥料、肥料企业生产好肥料、农业技术人员当好施肥参谋,由华中农业大学、中国农业大学、中国农业科学院和北京市土壤肥料工作站等有关土壤肥料和植物营养学专家共同参与编写了本书。全书共分为十一章,第一章概括地介绍了测土配方施肥技术发展历史、作用及技术内容。第二至第六章详细地讲述了测土配方施肥技术的理论依据、植物营养学基础知识、各种肥料的基本知识、土壤养分测定方法及相应丰缺临界指标、测土配方施肥基本技术。第七至第十一章介绍了主要粮食作物、经济作物、蔬菜、果树和特产作物的营养特性和配方施肥技术。

编著本书的主要作者均是长期从事测土配方施肥技术研究和推广应用工作的年轻学者。具体分工如下:鲁剑巍博士(华中农业大学资源与环境学院教授)参加编写第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章和第八章;黄元仿博士(中国农业大学资源与环境学院教授)参加编写第二章和第五章;曹卫东博士(中国农业科学院农业资源与农业区划研究所副

研究员)参加编写第三章和第四章;耿明建博士(华中农业大学资源与环境学院副教授)参加编写第五章;贾小红博士(北京市土壤肥料工作站高级农艺师)参加编写第六章;廖志文硕士(华中农业大学资源与环境学院)编写第七章;谭启玲博士(华中农业大学资源与环境学院副教授)参加编写第八章、第九章和第十章;邹娟硕士(华中农业大学资源与环境学院)参加编写第九章、第十章和第十一章。各章节编写完毕后由鲁剑巍和邹娟进行统稿。本书的附图均由鲁剑巍提供。

编著者近年主持和参加的相关测土配方施肥技术科研项目,如加拿大钾磷研究所(PPIC)国际合作项目“作物高产优质平衡施肥技术”(编号:Hubei 20 和 Hubei 22)、农业部 948 重大国际合作项目子课题“油菜养分资源综合管理技术体系的建立和应用”(编号:2003-Z53)、湖北省教育厅重点项目“高产优质油菜配套施肥技术研究与应用”(编号:2004-X20)、武汉市科技攻关重点项目“微生物花卉肥料的开发与利用”(编号:2003200329)等。国家和湖北省测土配方施肥技术推广与应用重点项目为本书提供了丰富的资料和素材。同时本书也吸收和借鉴了国内外其他学者及专家的有关著作和论文中的相关内容,由于篇幅所限不一一注明出处,在此编著者谨向他们表示深深的谢意。

本书适合各级农业推广部门、肥料生产企业、土壤和肥料科研教学部门及从事测土配方施肥技术推广的各级技术人员、农业种植大户参考。也可作为相关大专院校教学参考书,还可作为县市、乡镇和村组测土配方施肥技术培训教材及肥料生产和经销人员的培训材料。

由于测土配方和作物施肥技术内容广泛,涉及的知识面广,加之现代农业发展对科学施肥提出了更高的要求,而编著

者学识浅薄,错误和不当之处在所难免,热忱希望广大读者多提宝贵意见和建议。

鲁剑巍

2006年3月18日

# 目 录

<b>第一章 测土配方施肥技术的发展和作用</b> .....	(1)
第一节 测土配方施肥技术的发展.....	(1)
第二节 测土配方施肥的内容和步骤.....	(5)
第三节 测土配方施肥在解决我国“三农”问题中 的作用.....	(8)
<b>第二章 测土配方施肥技术的理论依据</b> .....	(12)
第一节 测土配方施肥技术的理论基础 .....	(12)
第二节 测土配方施肥技术的基本依据 .....	(20)
第三节 测土配方施肥应遵循的基本原则 .....	(31)
<b>第三章 植物营养学基础知识</b> .....	(34)
第一节 植物生长必需营养元素的种类和功能 .....	(34)
第二节 植物吸收养分的途径 .....	(42)
第三节 植物营养诊断 .....	(46)
<b>第四章 肥料基本知识</b> .....	(59)
第一节 有机肥 .....	(59)
第二节 大量元素肥料 .....	(68)
第三节 中量元素肥料 .....	(82)
第四节 微量元素肥料 .....	(86)
第五节 复合肥料 .....	(91)
第六节 生物肥料 .....	(99)
<b>第五章 土壤养分测定方法及丰缺评价指标</b> .....	(101)
第一节 土壤样品的采集与制备.....	(101)

第二节	土壤养分的测定·····	(104)
第三节	土壤养分含量丰缺评价指标·····	(104)
<b>第六章</b>	<b>测土配方施肥基本技术·····</b>	<b>(108)</b>
第一节	肥料配方的基本方法·····	(108)
第二节	配方施肥的技术环节·····	(131)
<b>第七章</b>	<b>主要粮食作物配方施肥技术·····</b>	<b>(139)</b>
第一节	水稻配方施肥技术·····	(139)
第二节	小麦配方施肥技术·····	(148)
第三节	玉米配方施肥技术·····	(158)
第四节	红薯配方施肥技术·····	(167)
<b>第八章</b>	<b>主要经济作物配方施肥技术·····</b>	<b>(175)</b>
第一节	棉花配方施肥技术·····	(175)
第二节	油菜配方施肥技术·····	(181)
第三节	大豆配方施肥技术·····	(189)
第四节	花生配方施肥技术·····	(192)
第五节	烟草配方施肥技术·····	(195)
第六节	茶树配方施肥技术·····	(203)
第七节	甘蔗配方施肥技术·····	(207)
<b>第九章</b>	<b>主要蔬菜作物配方施肥技术·····</b>	<b>(210)</b>
第一节	叶菜类蔬菜配方施肥技术·····	(210)
第二节	茄果类蔬菜配方施肥技术·····	(214)
第三节	瓜类蔬菜配方施肥技术·····	(222)
第四节	水果类蔬菜配方施肥技术·····	(232)
第五节	水生蔬菜配方施肥技术·····	(239)
<b>第十章</b>	<b>主要果树作物配方施肥技术·····</b>	<b>(244)</b>
第一节	苹果配方施肥技术·····	(244)
第二节	柑橘配方施肥技术·····	(251)

第三节	梨树配方施肥技术	(256)
第四节	桃树配方施肥技术	(264)
第五节	葡萄配方施肥技术	(270)
第六节	荔枝配方施肥技术	(278)
第七节	香蕉配方施肥技术	(281)
第八节	菠萝配方施肥技术	(288)
<b>第十一章</b>	<b>其他特色作物配方施肥技术</b>	<b>(293)</b>
第一节	食用菌配方施肥技术	(293)
第二节	花卉配方施肥技术	(297)
第三节	牧草配方施肥技术	(301)
第四节	草坪配方施肥技术	(302)
<b>附录</b>	<b>土壤养分测定方法</b>	<b>(305)</b>
一、	土壤水分的测定	(305)
二、	土壤 pH 值的测定(电位法)	(306)
三、	土壤有机质的测定(外加热重铬酸钾容量法)	(308)
四、	土壤全氮的测定(半微量开氏法)	(311)
五、	土壤碱解氮的测定(碱解扩散法)	(315)
六、	土壤硝态氮的测定	(318)
七、	土壤铵态氮的测定	(324)
八、	土壤有效磷的测定	(329)
九、	土壤速效钾的测定(醋酸铵提取-火焰光度 计法)	(334)
十、	酸性和中性土壤交换性钙、镁的测定(乙酸铵 交换-原子吸收分光光度法)	(336)
十一、	土壤有效硫的测定	(339)
十二、	土壤有效硼的测定	(341)
十三、	土壤有效铁的测定(DTPA 溶液浸提-原子吸收	



分光光度法).....	(346)
十四、土壤有效锰的测定 .....	(347)
十五、土壤有效铜、锌的测定.....	(352)