

“十一五”国家重点图书

测土配方施肥技术丛书

中 稻

测土配方施肥技术

全国农业技术推广服务中心 组织编写



中国农业出版社



中 稻

测土配方施肥技术

全国农业技术推广服务中心 组织编写

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中稻测土配方施肥技术/全国农业技术推广服务中心组织编写. —北京: 中国农业出版社, 2010. 12

(测土配方施肥技术丛书)

ISBN 978-7-109-15129-1

I. ①中… II. ①全… III. ①中稻—土壤肥力—测定法②中稻—施肥—配方 IV. ①S511.306

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 212613 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 5.625 插页: 1

字数: 118 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 13.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《测土配方施肥技术丛书》编委会

主 任：叶贞琴 夏敬源

副主任：胡元坤 栗铁申 王本利

编 委：许发辉 李 荣 高祥照

张洪光 杨 帆 黄 辉

杜 森 马常宝 孙 钊

崔 勇 董 燕

本书编写人员

主 编：殷广德 李刚华

副 主 编：徐 茂 丁艳峰

编写人员：殷广德 李刚华 徐 茂

丁艳峰 陈光亚 张炳宁

张月平 周蓉蓉 王绪奎

蒋建兴 潘国良 张 莹

前 言

2005 年，国家启动实施了测土配方施肥补贴项目。六年来，中央财政累计投资 49.5 亿元，在全国 2 498 个项目县（单位、场）启动实施测土配方施肥项目。至 2009 年，全国测土配方施肥技术实施面积 11 亿亩以上。测土配方施肥已成为国家支持力度最大、覆盖面最广、参与单位最多的支农惠民行动。全国测土配方施肥项目坚持“试点启动、稳步扩展、全面普及”的发展思路，测土配方施肥技术由外延扩展到内涵提升，突出技术进村入户、配方肥推广到田，保证了项目顺利实施，取得了显著的经济、社会和生态效益。

从科学施肥技术层面上看，测土配方施肥包括测土、配方、配肥、供肥、施肥指导五个环节，包括野外调查、采样测试、田间试验、配方设计、校正实验、配肥加工、示范推广、宣传培

训、数据库建设、效果评价和技术研发十项工作，工作环节多，技术要求高，协作部门广，各级农业部门按照“统筹规划，分级负责，分步实施，整体推进”的原则，狠抓技术规范落实，建立推进工作机制，积极探索推广模式，稳步扩大应用面积。

从技术开发服务层面上看，测土配方施肥注重结合优势作物种植布局，围绕作物品种特性，从粮油大宗作物不断扩展到棉麻糖等经济作物，有的还拓展到果蔬茶花等园艺作物。测土配方施肥已成为全国粮棉油糖高产创建的主要技术手段，也成为全国标准园田建设的核心技术措施，为我国的粮食安全和农产品有效供给奠定了坚实的技术基础。

为了深化测土配方施肥技术，提高科学施肥技术的到位率，从项目启动实施开始，全国农业技术推广服务中心即在注重耕地土壤肥力和肥料养分配比的基础上，围绕不同农作物的生育特性和需肥规律，开展了大量的肥效田间试验和示范，探索出了适合当前生产水平的农作物施肥技术，形成了小麦、水稻、玉米、大豆、棉花、油

菜、花生等粮棉油糖农作物和蔬菜、水果、茶叶等经济作物的科学施肥技术模式，并组织全国30多个省级土肥站富有实践经验的专家及技术骨干编写了《测土配方施肥技术丛书》（以下简称《丛书》）。

《丛书》充分运用了最新的测土配方施肥技术成果，以农作物品种为主线，以作物生育期营养需求和不同区域土壤供肥规律为基础，形成不同农作物的施肥建议。

《丛书》共有20册，涉及小麦、水稻、玉米、大豆、棉花、油菜、花生、蔬菜、果树、马铃薯、烟草等作物。《丛书》介绍了不同作物的区域布局、作物营养特征、作物需肥特性、测土配方施肥方法，以及不同栽培条件下，不同肥料品种的施用时期、数量、方法等。特别是书后附有作物缺素症状图片，并在文中对相对敏感的营养元素的缺素症状进行了直观的描述，是对测土配方施肥技术的一个很好的补充和完善。

《丛书》突破了以往就肥料论肥料，就营养论营养的专业性施肥指导模式，立足在特定区域（土壤）围绕农作物品种研究科学、合理施肥，

具有较强的针对性、专一性和可操作性，是基层农技人员进行科学施肥的必备参考书，也是种植大户和广大农民朋友掌握测土配方施肥技术的良好读本。

在《丛书》的编写过程中，我们前后两次组织全体编写人员及农业部测土配方施肥技术专家组成员参加审稿会，提出具体编写要求，认真审稿，保证了《丛书》内容的高质量。中国农业出版社对《丛书》的出版付出了辛勤劳动，专此致谢。

尽管我们谨笔慎墨，疏漏和差错仍在所难免，希望广大读者多提宝贵意见，以臻完善。

编 者

2010年10月

二、长江流域主要中稻品种的需肥特性	41
(一) 长江流域杂交籼稻品种需肥特性	41
(二) 长江流域主栽常规粳稻品种需肥特性	53
(三) 长江流域主栽杂交粳稻品种需肥特性	58
三、东北地区中稻品种的需肥特性	58
第四章 水稻缺素症状及防治措施	63
一、水稻缺氮症状及防治措施	63
二、水稻缺磷症状及防治措施	64
三、水稻缺钾症状及防治措施	65
四、水稻缺锌症状及防治措施	66
五、水稻缺铁症状及防治措施	68
六、水稻缺钙症状及防治措施	69
第五章 中稻测土配方施肥技术	72
一、中稻测土配方施肥的意义与作用	72
(一) 测土配方施肥定义	72
(二) 测土配方施肥的作用	72
二、中稻测土配方施肥基本原理	74
(一) 中稻施肥的肥料效应	74
(二) 稻田土壤最小养分与土壤养分的平衡性	75
(三) 稻田土壤养分消耗与补偿	76
(四) 营养元素的同等重要性和不可替代性	77
(五) 各种因子的综合作用	77
三、中稻施肥的营养诊断	78
(一) 水稻土壤养分诊断	78
(二) 水稻植株养分诊断	81

第六章 土壤养分丰缺指标与水稻施肥指标体系	84
一、土壤养分丰缺指标建立的方法	84
二、地力差减法推荐氮肥用量	92
三、采用特尔菲法推荐磷钾肥用量	99
(一) 磷钾肥施肥标准制定流程	99
(二) 中稻磷钾肥推荐用量与运筹	100
第七章 水稻施用肥料种类及其特性	104
一、化学肥料及其特性	104
(一) 氮素肥料及其特性	104
(二) 磷素肥料及其特性	107
(三) 钾素肥料及其特性	108
(四) 硅素肥料及其特性	109
(五) 镁素肥料及其特性	110
(六) 硫钙素肥料及其特性	111
(七) 微量营养元素肥料及其特性	112
(八) 复合肥及其特性	113
(九) 非常元素控制	114
二、有机肥料及其特性	115
(一) 农家肥及其特性	115
(二) 秸秆肥及其特性	117
(三) 绿肥及其特性	118
第八章 中稻科学施肥指南	120
一、秧田期施肥方法	120
二、中稻本田期施肥方法	132

(一) 氮肥的合理施量	132
(二) 磷肥的合理施用	143
(三) 钾肥的合理施用	145
(四) 硅肥的合理施用	147
(五) 锌肥的合理施用	149
(六) 镁肥的合理施用	150
(七) 硫肥的合理施用	151
第九章 中稻施肥发展趋势和展望	152
一、叶色快速诊断推荐施肥	152
二、信息技术	154
三、水稻精确定量施肥	155
附录	157
主要参考文献	168

第一章 概 述

无论是籼稻或粳稻都有早、中、晚之分，这是在一定自然条件和栽培条件下按生育期长短划分的。早稻从播种到成熟的全生育期在 125 天以内，一般在双季稻区。中稻的全生育期约为 125~150 天。一季晚稻的全生育期约为 150 天以上。

从植物特征和杂交关系看，早、中、晚稻之间很少有差异，根本区别在于光照反应特性的不同。晚稻对短日照很敏感，严格要求在短日照条件下完成光周期诱导（或通过光照阶段），在每日 13 小时以上的长日照条件下，生育期即延长，甚至不能抽穗成熟。早稻在完成光周期诱导时对日照长短没有严格要求，对短日照钝感或无感。中稻对光照的反应也较弱。

一、我国中稻分布的主要区域

我国稻作区域辽阔，南自热带区北纬 $18^{\circ}9'$ 的海南崖县南端，北至温带北部北纬 $53^{\circ}20'$ 的黑龙江漠河；低自江苏里下河的潮田，高到云南丽江 2 700 米以上的粳稻区都有水稻种植。纬度和海拔的巨大跨度也决定了我国水稻生产品种、熟制的多样性。如我国的广东、海南以双季或三季稻为主，

注：亩为非法定计量单位，为方便农民朋友阅读，本书仍使用亩作为面积的单位，1 亩 = 1/15 公顷 ≈ 667 米²。

基本没有中稻种植，湖南、江西等不少长江以南地区有一季稻和两季稻混种。

我国中稻分布呈现明显的区域性，除广东、海南以及青海三省没有中稻种植外，其余省（自治区、直辖市）均有中稻种植。中稻种植分布密集的地区主要是长江流域和辽宁省的辽东半岛，这些地区不仅中稻的播种面积大，播种面积所占耕地面积的比例、总产量都比较高，是我国中稻生产的主要区域（图 1-1）。

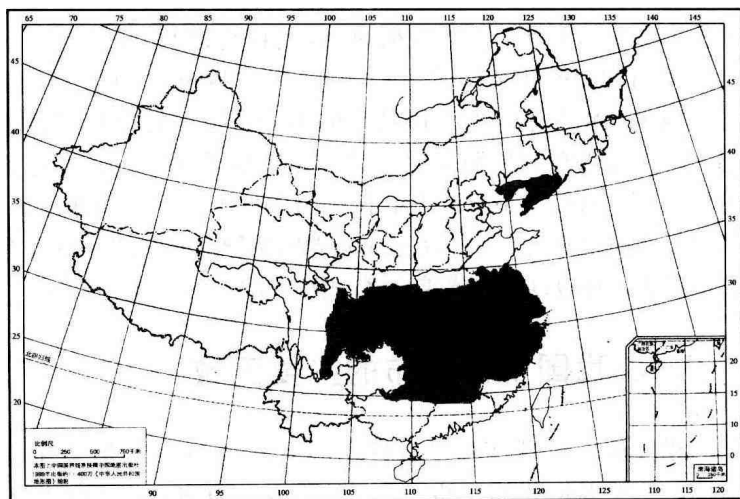


图 1-1 我国中稻生产的主要区域

长江流域主要指位于淮河、秦岭以南，南岭以北的大部分区域，包括江苏、安徽省的中、南部，河南、陕西省的南缘，四川省东半部，浙江、湖南、湖北、江西诸省及上海市的全部，广东省和广西壮族自治区北部，福建省的中、北部。本区稻田约占中国稻田面积的 65.5%，稻谷产量约占

中国稻谷总产的 66%，均居全国首位。

辽宁省的辽东半岛是东北稻区的主要组成部分，因其地处暖温带，也适宜中稻的种植。

（一）我国中稻各产区的种植面积

我国中稻种植主要集中在长江流域和东北三省。其中长江流域的四川、江苏、安徽、湖北、湖南、重庆、江西和上海等省（直辖市）的中稻种植面积近 900 万公顷，占全国中稻总面积的 60% 以上。四川面积最大，达 200 万公顷，其次为江苏，常年为 180 万公顷左右，安徽 146 万公顷，湖北 113 万公顷，湖南 83 万公顷，重庆 75 万公顷，江西 48 万公顷，上海 10 万公顷。东北三省的中稻种植面积 259 万公顷，占全国中稻总面积的 25%。其中黑龙江 129 万公顷，吉林 54.1 万公顷，辽宁 50 万公顷。西北种植面积较小，青海没有中稻的种植，新疆、甘肃、宁夏、西藏也只有零星种植。其中新疆 6 万公顷，甘肃 5 万公顷，宁夏 47 万公顷，西藏 1 万公顷。华北的北京、山西、天津、内蒙古、河北种植面积也很小，北京不到 2 万公顷，山西 3 万公顷，内蒙古 7 万公顷，天津 7 万公顷，河北 7.6 万公顷。而西南的广西、云南和贵州种植面积也比较大，广西 13 万公顷，云南 96 万公顷，贵州 72 万公顷。华东除长江流域几个省（直辖市）种植面积较大外，福建有 41 万公顷，浙江有 27 万公顷，山东有 11 万公顷。华南的广东和海南主要是双季稻或是三季稻，中稻基本没有种植。

（二）我国中稻产量水平

我国中稻总产较高的省份主要分布在长江流域和东北三

省。其中长江流域的四川、江苏、安徽、湖北、湖南、重庆、江西和上海等省（直辖市）的中稻产量近 6 500 万吨，占全国中稻总产量的 65%。四川总产最高，达 1 470 万吨，其次为江苏，常年为 1 400 万吨左右，湖北 940 万吨，安徽 723 万吨，湖南 638 万吨，重庆 496 万吨，江西 278 万吨，上海 77 万吨。东北三省的中稻年总产量 1 500 万吨左右，占全国中稻总产量的 23%，其中黑龙江 842 万吨，吉林 318 万吨，辽宁 351 万吨。西北种植面积较小，总产也低。青海没有中稻的种植，西藏只有 0.6 万吨，甘肃 3.6 万吨，新疆 50.7 万吨，宁夏 37 万吨。华北的内蒙古 45 万吨，北京 1 万吨，山西 1.2 万吨，天津 6 万吨，河北 41 万吨。西南的广西、云南和贵州种植面积比较大，总产也比较高。云南年总产量 586 万吨，贵州 459 万吨，广西 71 万吨。另外，山东有 78 万吨，福建 228 万吨。

我国的山西、河南、安徽、陕西和河北等省的中稻单产最低，在 230~370 千克/亩之间。西藏、吉林、江西、广西、福建的中稻单产在 370~430 千克/亩之间。四川、辽宁、浙江、山东、内蒙古、重庆和黑龙江的中稻单产在 430~500 千克/亩之间。新疆、宁夏、天津和甘肃种植面积较小，但中稻的单产也超过了 500 千克/亩。种植面积较大的省份单产以湖北、湖南、上海和江苏较高，超过 500 千克/亩。总的来看，中稻分布密度和产量都是以长江流域较高。近年来江苏、湖南等长江流域省份有连片 800 千克/亩的中稻产量出现。科技贡献在超高产生产中起了关键作用。大量超高产品种的选育为中稻产量超 800 千克/亩起到了基础性作用。而栽培技术的创新，特别是近年来水稻精确定量栽培技术的大量应用在超高产生产中发挥了重要作用，