

“十一五”国家重点图书

测土配方施肥技术丛书

春小麦

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



春小麦 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

春小麦测土配方施肥技术/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, 2009. 12

(测土配方施肥技术丛书)

ISBN 978-7-109-14240-4

I. 春… II. 全… III. ①春小麦—土壤肥力—测定法
②春小麦—施肥—配方 IV. S512.106

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 221807 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

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 4.125 插页: 1

字数: 82 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 12.00 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：胡瑞轩 王国良

副 主 编：付建和 刘德志

编写人员：（按姓名笔画排序）

王国良 孔令佳 付建和

刘国辉 刘德志 辛洪生

张凤彬 张晓伟 胡瑞轩

唐国江 郭玉华

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十一项工作，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，有的还扩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

目 录

前言

第一章 小麦生产概况	1
一、小麦生产的意义	1
二、世界小麦生产概况	2
三、中国小麦生产概况	3
四、小麦种植区划	4
五、春小麦分布情况	4
(一) 东北春麦区	5
(二) 北部春麦区	6
(三) 西北春麦区	7
六、春小麦生产存在的问题	8
第二章 小麦的生物学特征	9
一、起源与类型	9
二、小麦的一生	10
三、小麦的阶段发育	10
(一) 小麦的感温性(春化阶段)	10
(二) 小麦的感光性(光照阶段)	11
(三) 温光反应与生育进程及器官形成的关系	11
(四) 阶段发育理论的实践意义	13
四、春小麦的形态特征	14

(一) 根	14
(二) 茎	15
(三) 叶	17
(四) 花序	19
(五) 果实	19
五、春小麦的生长规律	21
(一) 种子萌发和出苗	21
(二) 分蘖	22
(三) 穗分化	23
(四) 开花与传粉	25
(五) 籽粒形成与成熟	26
六、春小麦的品种特性	28
第三章 春小麦的营养与施肥	32
一、土壤和耕作条件	32
(一) 较深厚的耕层和丰富的土壤养分	33
(二) 适宜的松紧度	35
(三) 丰富的土壤水分	35
(四) 良好的通透性	36
二、春小麦的需水规律及灌溉方法	36
(一) 春小麦的耗水量	36
(二) 不同生育时期的耗水特点	37
(三) 不同生育时期的适宜土壤水分	38
(四) 春小麦的灌溉时期	38
(五) 春小麦的灌溉方法及抗旱栽培	39
三、春小麦的需肥规律及施肥方法	42
(一) 肥料对春小麦生长的作用	42

(二) 春小麦的吸肥量	43
(三) 春小麦的吸肥动态与养分分配	43
(四) 春小麦需肥特性	44
(五) 春小麦施肥原则及方法	46
(六) 春小麦对肥料的利用率	49
(七) 常用微肥种类及施用方法	50
四、春小麦的缺素症状及防治方法	52
(一) 作物生长所需的营养元素及作用	52
(二) 缺素症的诊断及防治	54
五、春小麦施肥误区	60
第四章 春小麦测土配方施肥技术	62
一、春小麦测土配方施肥技术	62
(一) 测土配方施肥的意义和作用	63
(二) 测土配方施肥样品的采集与制备	63
(三) 土壤样品制备	67
(四) 土样化验项目及方法	68
(五) 春小麦配方施肥主要原理和方法	68
(六) 春小麦丰产施肥	76
(七) 春小麦施肥方式	77
二、春小麦测土配方施肥配套技术	78
(一) 整地技术	79
(二) 播种技术	82
(三) 春小麦的田间管理与收获	84
第五章 春小麦施肥常识及施肥发展趋势	92
一、施肥及还田技术	92

二、肥料混配注意事项	96
三、肥料鉴别方法	98
(一) 包装及含量鉴别	98
(二) 形状和颜色鉴别	99
(三) 气味鉴别	100
(四) 水溶鉴别	100
(五) 灼烧鉴别	100
(六) 化验定性鉴别	100
(七) 钾肥鉴别	101
四、施肥发展趋势	103
附录	108
主要参考文献	117

第一章 小麦生产概况

一、小麦生产的意义

小麦适应性强，种类多，分布广，用途多，是世界上最重要的粮食作物，其总面积、总产量及总贸易额均居粮食作物的第一位，世界上有 1/3 以上人口以小麦为主要食粮。在中国，小麦的地位仅次于水稻。小麦营养丰富，籽粒中含有人体所必需的营养物质，其中碳水化合物含量 60%~80%，蛋白质 8%~15%，脂肪 1.5%~2%，矿物质 1.5%~2%，另外还含有各种维生素等。由于小麦特有的化学组成、面筋蛋白和丰富的营养成分，使其可制作具有良好的黏弹性、胀发性和延伸性的各种面食。麦麸是较好的饲料，小麦秸秆是造纸的好原料。

小麦在农业生产中占有重要的地位，小麦可以利用冬、春季节生长发育，既可与水稻、旱作作物、蔬菜等轮作，又可与多数作物间作、套作，提高复种指数，增加作物的年总产量。小麦具有广泛的遗传基础，有着大量的形态和生态变异，以及丰富多样的栽培类型和广泛的适应性，小麦对温

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单位，1 亩 = 1/15 公顷 $\approx 667 \text{ 米}^2$ 。

度、光照、水分、土壤等要求不高，在生育期间所受的自然灾害一般比玉米、水稻等作物少，利于高产、稳产，各项田间管理、收获等作业易实行机械操作，使其生产效率得到提高。

二、世界小麦生产概况

世界小麦分布极广，从极圈至赤道，从低地至高原，均有小麦种植。但其喜湿润冷凉气候，主要分布在北纬 67° 和南纬 45° 之间，以北半球最多。目前稳定面积、提高单产、改善品质、提高效益是世界小麦生产发展的趋势。近年来由于垦荒，增加了小麦的种植面积，但由于引发水土流失等原因，各国的面积基本保持稳定。当今世界上仍有约 8 亿人面临着缺粮的问题，其中大多数在发展中国家，所以提高单产，保持世界粮食的供应平衡，仍是小麦生产发展的趋势。

1. 亚洲 中国是小麦第一生产大国，总产居世界第一，年平均总产 1.0 亿吨左右，单产水平 4.0 吨/公顷，世界平均单产水平 1.5 吨/公顷。印度的种植面积较大，但单产偏低，以春麦为主。日本、韩国的种植面积较小，有少部分冬麦，以进口为主。叙利亚、土耳其、伊朗、伊拉克是小麦的初生起源地，种质资源丰富，春、冬麦均有种植，以抗旱类型为主。

2. 美洲 美国、加拿大冬、春麦均有种植，土地资源丰富，生产技术水平很高，著名硬红冬、硬红春世界强筋小麦知名品牌就出自这个地区，以出口为主。墨西哥是国际小麦改良中心 CIMMYT 的所在地，小麦育种资源丰富，尤其是矮源、抗源等存在良好的遗传多样性。阿根廷、智利、巴

西以春麦和弱冬性小麦为主，其品种高产、抗旱、抗干热风、抗锈、秆强抗倒性较好，阿根廷也是小麦出口国。

3. 欧洲 以冬小麦为主，主要分布在前苏联等国，其种植面积较大，是主要出口国。中、西欧品种抗锈性强，北欧的品种对光周期反应敏感，喜肥水，抗倒、高产，全球最高单产水平出现在荷兰和英国，达 8 574 千克/公顷和 7 959 千克/公顷。

4. 大洋洲 主要是澳大利亚，其小麦特点是种植面积较大，为 1.8 亿亩，年总产 2 500 多万吨，是软白麦出口大国，该地区气候条件属干旱类型，多以春麦为主。

5. 非洲 该地区小麦以春性为主，主要分布在埃及、阿尔及利亚、摩洛哥和突尼斯，其品种特点主要是抗倒、抗锈，非洲是全球小麦的主要进口国。

三、中国小麦生产概况

中国是世界主要的小麦生产国，2008 年小麦播种面积约为 34 500 万亩，产量达 11 250 万吨。全国小麦总产从 1949 年的 1 381 万吨增加到 1997 年的 12 329 万吨，增加了 8 倍多；面积从 2 151 万公顷增加到 3 006 万公顷，增加了近 40%；单产从 645 千克/公顷增加到 4 101 千克/公顷，增加了 5 倍多，单产年增长率为 5.56%。1998 年以来全国小麦种植面积、总产、单产均连续下降，至 2003 年分别为 2 201 万公顷、8 649 万吨和 3 930 千克/公顷，但品质结构有所改良。2004 年以来，政府加大了宏观调控措施，一系列惠农政策的出台，使小麦生产出现了连续 3 年恢复性增长的大好局面。

四、小麦种植区划

依据中国各地不同的自然条件和小麦栽培特点，把全国划分为不同类型的小麦种植区，便于因地制宜、合理安排小麦生产。中国小麦分布广，全国各地都有种植。由于各地自然条件不同，形成明显的不同种植区。《中国小麦栽培学》将全国小麦划分为北方冬麦区、南方冬麦区和春麦区 3 个主区和 10 个亚区，为中国较完整的小麦分区奠定了基础。尤其是冬、春小麦分界线和各主要麦区的划分得到重新确定。以后气象、品种和栽培等学科的科技工作者根据各自学科的特点相继提出不同的区划。《中国小麦品种及其系谱》一书以《中国小麦栽培学》的区划为基础，直接划分为 10 个麦区，有的区还进一步划分了若干副区。20 世纪 80 年代以来，全国小麦生产迅速发展，有关小麦区划的资料不断丰富，认识也在不断深化。为此将全国小麦种植区划在原有的东北春麦、北部春麦、西北春麦、新疆冬春麦、青藏春冬麦、北部冬麦、黄淮冬麦、长江中下游冬麦、西南冬麦以及华南冬麦 10 个麦区基础上，重点对区属范围及分区走向进行了相应的修订与调整。

五、春小麦分布情况

我国小麦的三大产区：一是北方冬小麦区，主要分布在秦岭、淮河以北，长城以南，主产区有山东、山西、河南、河北等省；二是南方冬小麦区，主要分布在秦岭、淮河以南，主产区集中在安徽、江苏、湖北等省；三是春小麦区，