

“十一五”国家重点图书

当代农业学术专著系列丛书

河南植烟土壤

烤烟营养

张翔 黄元炯 范艺宽 主编

中国农业科学技术出版社

“十一五”国家重点图书

当代农业学术专著系列丛书

S572.06

Z212

河南植烟土壤 烤烟营养

张翔 黄元炯 范艺宽 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

河南植烟土壤与烤烟营养/张翔等主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 7

ISBN 978-7-80233-920-0

I. 河… II. 张… III. 烟草-种植-施肥-研究-河南省 IV. S572.06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 101726 号

责任编辑 梅 红

责任校对 贾晓红

出版发行 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106630 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 68975144

社 网 址 [http:// www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850 mm × 1168 mm 1/32

印 张 11.375

字 数 300 千字

版 次 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定 价 68.00 元

《河南植烟土壤与烤烟营养》

编 委 会

主 编：张 翔 黄元炯 范艺宽

编写人员：张 翔 黄元炯 范艺宽 毛家伟

宝德俊 叶协锋 郭香芬 李富欣

郑劲民 刘纯敏 王守刚 苏新宏

杨稚娟

序

新中国成立以来，烟草农业一直是我国农业生产的重要组成部分。在发展现代农业的新形势下，建立现代烟草农业不仅是烟叶生产可持续发展的需要，也是烟草行业认真贯彻中央提出的“以工促农、以城带乡”方针和建设社会主义新农村重大历史任务的必然要求。

营养平衡是烟株健康生长发育和优质烟叶形成的基础，在烟草农业生产的诸多技术环节中，植烟土壤改良和科学施肥技术是生产优质烟叶的关键技术措施之一。近年来，针对部分烟区土壤质量退化、施肥技术落后等因素造成的烟株营养不均衡、烟叶质量不能完全满足卷烟工艺配方需求的问题，全行业在国家烟草局的指导下，相继开展了一系列这方面的科技攻关和技术改进工作，使烤烟施肥新技术的推广应用在现代烟草农业建设中发挥了重要作用。

该书立足当前烤烟生产实际，围绕植烟土壤和烤烟营养方面的知识进行比较全面地论述。全书内容可

分为三个方面：一是系统论述了植烟土壤、烤烟营养与施肥的基础理论知识；二是重点阐明了当前河南省植烟土壤的类型及特性，主要植烟市（县）的土壤养分状况及施肥现状等，介绍了烤烟平衡施肥、烤烟肥水一体化高效管理和植烟土壤改良技术等现代土壤养分管理技术；三是详细介绍了烟草专用复混肥料的生产与施用技术，烟草植株、土壤和肥料分析技术，烤烟肥料田间试验示范操作技术等实用技术。这些内容对河南烟叶生产有较大参考价值。

该书反映了我国烟草农业科学的繁荣与进步，体现了广大烟草科技工作者的辛勤劳动成果。该书的出版将有利于烤烟施肥技术研究的新成果尽快应用到生产实际中，为烟叶生产的持续发展和烟区的新农村建设做出应有的贡献。

中国工程院院士



2009 年 6 月

前言

烤烟作为河南省的主要经济作物之一，近年来，随着农村种植结构调整以及生态条件的不断变化，种植规模虽有所下滑，但仍然是长江以北最大烟叶产区，全省烤烟常年种植面积稳定在10万 hm^2 左右。烤烟种植面积占农作物总种植面积的比例虽小，但由于其经济效益高，对国民经济的发展发挥了重大作用。河南作为黄淮烟区的代表，气候和土壤条件十分适宜烤烟种植。河南烟叶以“吃味醇和、香气浓郁、劲头适中、油润丰满、燃烧性强”的典型浓香型风格著称于世，是我国卷烟配方的主要基础性原料。

烤烟生产的目的是收获成熟的营养器官——叶片。由于其生产目标的特殊性，导致了生产上对植烟土壤和施肥技术等养分管理措施都有别于其他农作物。土壤类型及其理化性质等对烟叶产量、品质和风格形成影响明显，相同的烤烟品种在不同的土壤条件下栽培，烟叶产量和质量会有很大差异。烤烟对肥料也特别敏感，肥料的种类和施用方法对烟叶的产量和质量影响比其他栽培措施更显著。针对生产上因植烟土壤条件变劣和施肥结构不合理导致的烟叶营养不平衡、内在化学成分不协调、烟叶可用性差的问题，从2000年开始，在国家烟草局的指导下，河南省烟草专卖局（公司）和河南省农业科学院联合相继开展了“植烟土壤养分普查”、“烤烟平衡施肥技术试验与推广”等科技攻关和技术改进项目。项目运用植物营养学原理和方法，经过几年的辛勤

工作，摸清了全省植烟土壤的养分状况，系统研究了烤烟吸收利用养分的规律以及土壤条件与施肥措施对烟叶产量和品质的影响，建立了适合河南省不同烟区烤烟生产的平衡施肥技术体系，研制了适应不同生态区的系列专用肥配方和产品，初步创建了烤烟农化技术服务体系。

本书是对多年来承担的植烟土壤改良与烤烟施肥技术项目研究结果的系统总结，并吸收参考了大量有关文献资料编写而成。目的是为河南省乃至全国烤烟生产提供施肥技术服务借鉴，并作为烤烟生产管理和技术人员的参考资料。在项目研究和本书编写过程中，河南省烟草局（公司）领导、河南省烟草公司烟叶处、科技处领导及相关人员给予了无微不至的关心和大力支持，得到了产区各市、县烟草公司和相关烟草科研院所领导、专家、老师的帮助，还得到了河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所、河南省土肥站等单位的协助，在此一并表示诚挚感谢！本书的编写，参阅了国内外大量研究报告和信息资料，所引用的文献一并列于各章之后，但仍会有部分资料未能列出，对此表示歉意！

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中存在错误和不当之处在所难免，恳请烟草行业同仁和广大读者批评、指正。

编 者

2009 年 5 月于郑州

目录

第一章 河南省烟区生态环境资源概况	1
第一节 河南省烤烟生产简史与主产区划分	1
一、河南省烤烟生产简史	1
二、河南省烤烟主产区划分及基本情况	4
第二节 河南省地形地貌概述	5
第三节 河南省烟区气候资源特征	7
一、热量	8
二、降水、蒸发和湿度	13
三、主要气象灾害	16
四、气候分区概述	18
第四节 河南省主要植烟土壤类型概况	20
一、主要植烟土壤类型及分布	20
二、主要植烟土壤类型利用评价	21
第五节 河南省烟区水资源状况	25
一、烟区水资源基本情况	25
二、水资源利用及其问题	30
三、烟田灌溉水质状况	32
参考文献	36
 第二章 河南省植烟土壤理化性状评价与改良技术	38
第一节 主要植烟土壤理化性状及评价	38

一、土壤质地	38
二、土壤阳离子交换能力	39
三、土壤 pH 值及评价	40
四、土壤有机质含量状况及评价	41
五、土壤氮素含量状况及评价	43
六、土壤磷素含量状况及评价	44
七、土壤钾素含量状况及评价	46
八、土壤中钙、镁、硫元素含量状况及评价	48
九、土壤微量元素含量状况及评价	49
十、土壤氯离子含量状况及评价	52
第二节 不同植烟类型区土壤养分状况演变	53
一、豫中烟区	53
二、豫西烟区	57
三、豫西南烟区	62
四、豫南烟区	63
五、豫东烟区	66
第三节 典型植烟县土壤养分状况分析	69
一、卢氏县	70
二、洛宁县	70
三、宜阳县	71
四、灵宝市	72
五、渑池县	72
六、陕县	72
七、郃县	73
八、叶县	73
九、襄城县	74
十、临颖县	74
十一、方城县	75
十二、内乡县	75

十三、社旗县	75
十四、泌阳县	76
十五、济源市	76
第四节 不同茬口烟田土壤养分状况评价	77
一、土壤有机质状况	77
二、土壤速效氮、磷、钾养分状况	78
三、土壤水溶性氯离子状况	80
四、土壤有效锌、硼状况	80
第五节 植烟土壤特性与烟叶品质的关系	81
一、土壤质地与烟叶品质	81
二、土壤酸碱度与烟叶品质	83
三、土壤养分与烟叶品质	83
第六节 植烟土壤改良技术与应用效果	84
一、植烟土壤改良的概念和意义	84
二、植烟土壤改良的方法和应用效果	85
三、烟田土壤改良存在的问题与建议	91
参考文献	92
 第三章 烤烟营养与施肥基本理论	96
第一节 烤烟营养及其吸收和运转	96
一、营养成分及必需营养元素	96
二、营养的吸收与运输	98
第二节 烤烟营养与施肥的基本原理	102
一、养分归还学说	102
二、最小养分律	103
三、同等重要不可替代律	105
四、肥料报酬递减律	106
五、因子综合作用律	108
六、肥料资源组合原理	108

第三节 影响烤烟养分吸收利用和施肥效果的因素	110
一、营养特性对烤烟养分吸收利用和施肥效果的影响	110
二、环境条件对烤烟养分吸收利用和施肥效果的影响	111
三、农业生产措施对烤烟养分吸收利用和施肥效果的影响	116
第四节 烤烟施肥的基本方法	117
一、地力水平分区（级）法	117
二、目标产量法	118
三、肥料效应函数法	120
四、养分丰缺指标法	121
五、氮、磷、钾比例法	122
参考文献	123
第四章 烤烟平衡施肥技术实践	125
第一节 河南烤烟施肥现状	125
一、河南省典型烟区烤烟施肥现状	125
二、烤烟施肥需注意的问题	129
第二节 烤烟需肥特点	131
一、烤烟所需营养元素及其作用	131
二、烤烟的需肥特点	137
三、烤烟氮素的吸收积累规律	141
第三节 烤烟的主要化学肥料施用技术	143
一、氮肥	143
二、磷肥	147
三、钾肥	150
四、微量元素肥料	153

五、复混（合）肥料	157
第四节 烤烟的主要有机肥及其他肥料施用技术	161
一、饼肥	161
二、畜禽粪便类肥料和秸秆堆肥	164
三、绿肥	167
四、草木灰	169
五、腐殖酸类肥料	170
六、氨基酸类肥料	172
七、微生物肥料	173
第五节 烤烟基肥和追肥施用技术	173
一、基肥施用技术	173
二、追肥施用技术	174
第六节 不同产区烤烟平衡施肥技术推荐与应用	
效果	177
一、烤烟平衡施肥技术原则	177
二、不同产区烤烟平衡施肥技术要点	178
三、烤烟平衡施肥技术应用效果	182
第七节 精准施肥及其他施肥新技术介绍	184
一、精准施肥技术	184
二、覆盖栽培施肥技术	188
三、免耕施肥技术	190
四、机械化与自动化施肥技术	191
参考文献	191
 第五章 烤烟水肥一体化高效管理技术	196
第一节 烤烟的需水特点与灌溉作用	196
一、烤烟的水分生理	196
二、烤烟的需水特点	197
三、烤烟的灌溉作用	198

第二节 烟田水分高效管理技术	199
一、土壤水分高效管理技术	199
二、节水技术在烤烟生产上应用	202
三、烟田排水技术	207
第三节 烤烟水肥一体化管理技术	208
一、水肥耦合机理	208
二、烤烟水肥耦合效应	211
三、河南省不同烟区烤烟水肥耦合技术要点	214
参考文献	215
 第六章 烟草专用复混肥料配方与生产工艺	 219
第一节 复混肥料概述	219
一、复混肥料定义及养分标明通则	219
二、复混肥料分类	221
三、复混肥料的特性	222
第二节 复混肥料常见生产工艺	222
一、团粒法工艺	223
二、料浆法工艺	224
三、浓溶液的造粒塔造粒法工艺	224
四、挤压造粒法	226
五、掺混法	227
第三节 烟草专用复混肥料配方的确定	228
一、烟草专用复混肥料配方确定的基本依据	228
二、确定烟草专用复混肥料配方的方法	232
三、烟草专用复混肥料的基础配料计算方法	233
四、提高烟草专用复混肥料配方使用效果的技术途径	235
参考文献	236

第七章 烤烟施肥田间试验与示范推广操作方法	238
第一节 烤烟肥料田间试验研究方法	238
一、烤烟肥料田间试验方案的设计	238
二、烤烟肥料田间试验的实施	245
三、肥料试验资料的收集和整理分析	249
四、烤烟肥料试验材料的编写	249
第二节 烤烟施肥技术的田间示范推广	252
一、烤烟施肥的大田示范试验操作方法	252
二、大面积示范方案的制定与组织实施	257
三、烤烟施肥技术试验示范结果的推广	258
参考文献	259
 第八章 土壤、肥料与烤烟分析测试技术	260
第一节 土壤测试技术	260
一、土壤样品的采集与处理	260
二、土壤 pH 值测定	261
三、土壤有机质的测定	263
四、土壤全氮的测定	264
五、土壤水解性氮的测定	266
六、土壤全磷的测定	268
七、土壤速效磷的测定	270
八、土壤速效钾的测定	271
九、土壤缓效钾的测定	272
十、土壤氯离子的测定	273
十一、土壤有效态锌、锰、铁、铜的测定	275
十二、土壤有效硼的测定	277
十三、土壤有效钼的测定	278
第二节 肥料测试技术	280

一、肥料样品采集与制备	280
二、复混肥料总氮的测定	281
三、复混肥料有效磷的测定	284
四、复混肥料有效钾的测定	286
五、有机-无机复混肥料总氮的测定	288
六、有机-无机复混肥料有效磷的测定	288
七、有机-无机复混肥料总钾的测定	288
八、有机肥料全氮的测定	288
九、有机肥料全磷的测定	288
十、有机肥料全钾的测定	290
第三节 烤烟植株测试技术	291
一、植株样品的采集与处理	291
二、植株全氮的测定	293
三、植株全磷的测定	294
四、植株全钾的测定	295
第四节 烟叶化学分析	296
一、烟叶样品采集与处理	296
二、烟叶水分的测定	298
三、烟叶钾的测定	299
四、烟叶氯的测定	300
五、烟叶总氮的测定	301
六、烟叶还原性糖的测定	303
七、烟叶总糖量的测定	306
八、烟叶中蛋白质的测定	307
九、烟叶总烟碱的测定	308
十、烟叶有机酸总量的测定	310
十一、烟叶挥发油的测定	312
参考文献	313

附录 1	复混肥料 (复合肥料) (GB 15063—2001)		314
附录 2	有机-无机复混肥料 (GB/T 18877—2002)		325
附录 3	有机肥料 (NY 525—2002)		332
附录 4	农用硫酸钾 (GB 20406—2006)		337
附录 5	农业用硝酸钾 (GB/T 20784—2006)		343