

中国主要农区 绿肥作物生产与利用技术规程

曹卫东 徐昌旭 主编

中国农业科学技术出版社

中国主要农区 绿肥作物生产与利用技术规程

曹卫东 徐昌旭 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程 / 曹卫东, 徐昌旭
主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 6

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0071 - 4

I. 中… II. ①曹…②徐… III. ①绿肥作物 - 栽培 - 技术操作
规程②绿肥作物 - 综合利用 - 技术操作规程 IV. S55 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 220126 号

责任编辑 李 华
责任校对 贾晓红

出 版 者 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)82106631(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)
传 真 (010)82106636
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京华忠兴业印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 18.5
字 数 420 千字
版 次 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷
定 价 50.00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》

编 委 会

主 编 曹卫东 徐昌旭

副 主 编 鲁剑巍 包兴国 刘忠宽

编辑委员会 (按姓氏拼音排序)

包兴国	曹卫东	段 玉	冯文强	高亚军
郭熙盛	郭云周	李志杰	林新坚	刘春增
刘忠宽	鲁剑巍	马卫萍	聂 军	宿庆瑞
妥德宝	王允青	徐昌旭		

参编人员 (按姓氏拼音排序)

敖国选	包兴国	蔡晓剑	曹 凯	曹群虎
曹卫东	陈建林	陈云峰	陈占全	陈正刚
迟凤琴	戴茨华	杜东英	段长林	段 玉
冯文强	冯悦晨	符建荣	高菊生	高瑞杰
高贤彪	高亚军	耿明建	郭石生	郭熙盛
郭云周	韩 梅	韩文斌	何晓滨	和文祥
胡志桥	黄铁平	黄毅斌	贾小红	姜丽娜
金 强	孔德平	李 剑	李全福	李双来
李屹峰	李 昱	李志杰	梁 宏	梁金凤
梁声明	梁 智	廖育林	林 诚	林新坚
刘传林	刘春增	刘富俊	刘根科	刘光荣

刘佳	刘建香	刘克同	刘威	刘英
刘璋	刘振宇	刘志强	刘忠宽	鲁剑巍
鲁明星	吕玉虎	马比巫来	马卫萍	马学民
孟凤轩	牟芬	聂军	宁东峰	潘兹亮
庞良玉	彭科林	钱晓华	秦文利	秦兴成
秦鱼生	任石所	荣向农	单英杰	申眺
舒秋萍	苏全平	宿庆瑞	孙文彦	唐志坚
铁征	妥德宝	万广华	王朝辉	王飞
王建红	王劲松	王来清	王守刚	王婷
王文杰	王文军	王晓军	王允青	吴立忠
武际	向承勇	谢坚	谢树果	徐昌旭
徐国忠	徐祥玉	徐玉鹏	薛志强	闫旭东
杨文兵	杨文玉	杨曾平	姚俊卿	叶花兰
尹胜鑫	尹小怀	于凤芝	鱼昌为	袁家富
岳明强	曾木祥	曾闹华	曾祥忠	张宏亮
张辉	张惠琴	张久东	张久明	张君
张庆江	张贤	张祥明	张新然	张玉亭
赵护兵	赵决建	赵沛义	赵秋	赵书军
郑普山	郑向丽	智健飞	钟新才	周外森
朱青	邹绍文			

序

P r e f a c e

在公益性行业（农业）科研专项经费的支持下，经过众多专家的努力，《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》一书出版了。该书不仅是“绿肥作物生产与利用技术集成研究及示范”项目的阶段性成果，也是国家实施公益性行业科研专项取得的成功范例。

绿肥行业专项实施以来，项目组在我国主要农区开展了大规模的绿肥作物生产与利用技术模式集成研究，同时科学地继承前辈的研究成果，将绿肥作物合理纳入到各地的种植制度中，基本形成了适宜我国主要农区的绿肥作物生产与利用技术模式。为了将有关技术尽快应用于农业生产，项目组及时编写了《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》一书。

绿肥是我国传统的有机肥源，是我国肥料行业三驾马车（化肥、有机肥、绿肥）之一。近年来，绿肥种植和利用受到了高度的重视。2007 年中央“一号文件”指出，“鼓励农民发展绿肥、秸秆还田和施用农家肥”；2008 年中央“一号文件”又指出，“引导增施有机肥”、“建立和完善生态补偿机制”；2009 年中央“一号文件”再次指出，“开展鼓励农民增施有机肥、种植绿肥、秸秆还田奖补试点”。

我国栽培利用绿肥历史悠久。然而，在过去不同的历史阶段，由于人们对于绿肥的认识不尽相同，导致了新中国成立以来我国绿肥研究及利用历经起伏。大致经历了三个阶段。

第一阶段，绿肥作物研究强盛期。20 世纪 70 年代前，绿肥对于我国粮食生产的稳定和发展作出了重大贡献。全国绿肥试验网在 20 世纪 60 ~ 80 年代开展了大量工作，取得了大量的科研成果，鉴定、选育和推广了一批绿肥作物优良品种，确立了当时我国不同地区、不同种植制度中绿肥作物的有效种植方式。

第二阶段，绿肥作物研究衰退期。从 20 世纪 80 年代末至 2007 年，由于化肥工业、市场经济的发展，绿肥研究与利用受到了极大冲击，迅速从 2 亿亩^①种植面积下降到几千万亩。全国绿肥网也因为经费问题解散，人才队伍迅速流失。

第三阶段，绿肥作物研究恢复期。2007 年，国家设立了公益性行业（农业）科研专项经费。2008 年，“绿肥作物生产与利用技术集成研究及示范”项目正式立项实施，支持经费 2 690 万元，覆盖全国 20 多个省市自治区。旨在通过项目实施，建立现代农业绿肥作物生产与利用技术体系，提升绿肥作物生产利用在我国粮食产量稳定提高和农业可持续发展中的贡献率，在绿肥作物生产利用的关键技术集成及示范方面取得突破性进展。

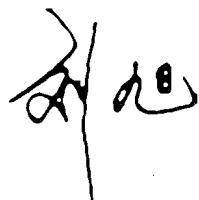
① 15 亩=1 公顷。全书同。

可以说我国绿肥作物的相关研究和应用迎来了又一个春天！

当前，我国正处在由传统农业向现代农业加速转变的关键时期，面临着资源短缺、环境恶化等一系列突出的矛盾和问题，实现科学发展，构建和谐社会，保障粮食安全，始终是我国现代化建设过程中长期的历史性任务。绿肥作物生产正是连接人与自然、消耗与保护的重要纽带。绿肥在当前大家最关注的环境问题、粮食安全问题和食品健康问题中都能起到十分重要的作用。

大力发展绿肥需要有一套科学的种植和利用方法。《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》一书的出版发行，将为广大用户提供一套科学种植和利用绿肥作物的方法。该书共包括 40 篇技术规程以及有关附录。所编写的规程涵盖了我国南方水田、西南旱地、西北旱区、华北中低产田等全国代表性农业区域，基本反映了中国绿肥种植的全貌，具有广泛的代表性和权威性，将为充分发挥绿肥作物的土壤养育、绿色农产品生产、固碳减排等功能提供技术支撑，对于推动我国绿肥作物的发展将起到巨大的促进作用。

很高兴看到该书的编著者们用心地工作。该书除了具有很高的科学性外，为了让用户更好地参考使用，编著者们还力求实用性。可以说，该书是兼顾学术性和实用性的一本好书。



二〇一〇年五月

绿肥作物是我国的传统农业瑰宝。绿肥作物是连接人与自然、消耗和保护的重要纽带，种植利用绿肥作物是低碳农业的重要环节。为了尽快将有关技术应用于农业生产，充分发挥绿肥作物在耕地养育、绿色农产品生产、固碳减排等方面的作用，我们组织全国绿肥专家及时编写了《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》一书。

在当前历史条件下，绿肥作物不仅具有传统意义上的作用及地位，对于现代社会同样意义重大，是传统与现代的有机结合体。在我国的种植业中，中低产田面积大、冬闲田普遍存在，大量宜草土地没有利用，土壤退化、水土流失严重；农作物种植过程中的肥料施用不合理，造成养分大量浪费，农田中的养分流失已成为水体富营养化的重要污染源。种植利用绿肥作物是解决这些问题的有效、实用、经济、简便的方法。

我国发展绿肥生产意义重大。绿肥作物的作用归纳起来，主要有以下十点。

(1) 能提供作物养分，提高粮食产量。20 世纪 70 年代之前，中国基本没有化肥工业，施肥依靠的主要是绿肥和农家肥。

(2) 是合理用地养地的重要措施。无机肥料一般是在有限的一些元素间进行搭配，难以解决作物的所有需求，特别是对于土壤综合肥力的需求；绿肥作物可以弥补这些不足。在可利用的闲置土地上发展绿肥作物，对地少人多的中国意义重大。绿肥作物能为耕地土壤提供大量的有机质，改善土壤微生物性状，从而很好地改善土壤质地。

(3) 能促进优质农产品生产。使用绿肥能减少石化产品投入，培肥地力，从而提高作物产量和品质。不仅如此，绿肥是最清洁的有机肥源，没有重金属、抗生素、激素等残留威胁，完全能够满足现代社会对于农产品品质的需求。

(4) 是轮作倒茬的重要措施。在连作制度中插入一茬绿肥作物可以大幅度减少一些作物的连作障碍，减少病害、虫害的发生。

(5) 能防止水土流失、改善生态环境。绿肥作物多是利用空闲季节和空闲土地来种植，因而可以有效减少裸露土地面积，大幅度减少种植区的水土流失，改善生态环境。

(6) 可提供大量饲草。绿肥作物鲜草和干草都是优质的饲草原料，可以解决大量的青饲料来源，替代饲料粮，进一步保障粮食安全。

(7) 可改善水体环境。种植利用绿肥作物，可以减少化肥使用并培肥地力，进而可以提高化肥利用率、减少养分流失对水体的污染。种植利用 2.25 亿亩绿肥作物，每年估计可减少流入水体的氮素相当于 67.5 万吨尿素，是每年流入太湖水域氮素的 8.7 倍。

(8) 有显著的节能减耗作用。2.25 亿亩的绿肥作物每年的养分生产能力相当于

500 万吨尿素、410 万吨硫酸钾；固定的氮肥可以节约 750 万吨煤炭、并节电 50 亿千瓦时。此外，我国钾矿资源匮乏，活化吸收的土壤钾相当于 410 万吨硫酸钾，意义十分重大。

(9) 可固定大量二氧化碳。绿肥作物富含碳素，发展绿肥作物对于我国的环境保护与履行减排二氧化碳等国际公约具有重大意义。据推算，2.25 亿亩绿肥作物可以固定 1.13 亿吨二氧化碳，同时释放 0.97 亿吨氧气。

(10) 有直接经济效益。利用绿肥作物可节省肥料，具有显著的经济效益。以紫云英为例，1 亩紫云英可固氮 (N) 10 千克，活化、吸收钾 (K_2O) 8 千克，可以替代部分化肥，经济价值可观。

虽然绿肥作物作用重大，但 20 多年来，人们似乎忽视了这类传统的、曾经对我国农业作出过巨大贡献的绿肥作物的利用！近年来，农产品品质问题、土壤质量问题日益加重，作物产量难以持续提高，甚至出现施肥降低产量的现象；加上社会对环境安全、农产品质量安全的需求不断提高，恢复和发展绿肥已经势在必行。国家和各级政府高度重视绿肥的发展。自 2007 年来，连续几个中央“一号文件”均指出，要鼓励农民发展绿肥作物、建立和完善生态补偿机制、开展种植绿肥作物补贴试点。在此背景下，农业部、科技部、财政部及时启动了公益性行业科研专项经费试点工作。在公益性行业（农业）科研专项经费的支持下，“绿肥生产与利用技术集成研究及示范”项目于 2008 年正式实施。项目的实施，为绿肥作物的再一次发展提供了机遇。

在项目的支持下，全国数十家单位开展了联合攻关。项目组继承和发扬并举，不仅科学地继承了前人的研究成果，更针对现代农业生产现状，在我国主要农区开展了大规模的技术模式集成研究。通过两年的努力工作，形成了基本适宜我国主要农区的绿肥生产与利用技术模式。《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》就是对这些模式的一个初步总结，也是项目组两年工作的一个阶段性成果。

本书包含 3 个规程篇、共 40 项技术规程，按地域及绿肥生产利用形式划分为南方水田篇、南方旱地篇、北方旱地篇，还包括了主要绿肥作物简介、主要绿肥作物病虫害防治技术、主要农作物施肥技术、常见化肥及绿肥作物养分含量 4 个附录。

本书具有如下 3 个特点：

一是广泛性。本书收集了南方稻区、西南和南方旱地及烟区、华北中低产田、西北干旱及河套灌区、东北寒冷地区的适宜技术规程，涵盖了中国各个气候带、主要作物种植模式和绿肥作物品种；同时，既包括了绿肥作物的种植利用技术，也有绿肥作物的种子生产技术。基本反映了中国绿肥作物种植的全貌，具有广泛的代表性。

二是实用性。本书中的各项规程在简明扼要的基础上，虽受学术性的指导，但并不受其束缚，尽量用农户熟悉但又不失科学性的语言来描述技术措施。在计量单位上，没有拘泥于学术要求，尽量按照中国用户的习惯来使用。例如，土地面积单位，我们使用“亩”而不是“公顷”。此外，各项技术环环相扣，可操作性强，使用户能明白、方便地按照规程进行农事操作。

三是科学性。本书规程中包含了品种选择、种子处理、播种方法、水肥管理、病虫害防治、绿肥作物翻压利用、后茬作物水肥管理等多项技术措施。各项技术措施，不仅继承

了前人的长期劳动成果，也凝聚了近几年绿肥生产与利用的研究成果。所以，本书既反映了我国广大农业科技人员的历史经验，也十分贴近现代农业生产，具有很高的科学性。

《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》一书的编写，自始至终是在农业部、科技部、财政部等部委以及公益性行业（农业）科研专项经费“绿肥生产与利用技术集成研究及示范”项目组全体参加单位的全面支持下开展的，是在绿肥作物专项顾问组各位前辈、专家的关怀下进行的，是在全体项目组成员团结协作、共同努力下完成的。

本书的编写是项目组精心设计并组织的。早在2007年商讨项目计划时，规程的编写就被作为项目的重要部分；2008年项目立项时，规程的编写被正式列为未来的重要产出。2009年3月，项目组在武汉召开了第一次规程编写研讨会，就规程的写作要求统一了思想。随后，各单位分别进行了第一、第二、第三稿的写作与修订。2009年10月，项目组又在北京召开了规程统稿会议，集中讨论了规程中存在的问题，并请中国农业科学技术出版社的专家对规程的编写提出建议。2009年11月，各规程进行了最后一稿的修订。

因此，本书不仅汇集了绿肥作物专项项目组各位成员的辛勤劳动和智慧，更展示了国家有关部门实施公益性行业科研专项经费的科研改革成就。如果没有国家公益性行业科研专项经费的科研改革，就没有“绿肥生产与利用技术集成研究及示范”项目的实施，也就谈不上本书的创作与出版。

在规程编著过程中，我们对每一个规程进行了反复推敲，规程的写作历经数稿，以求全面和准确。虽如此，由于编著者水平有限，加之项目实施时间较短，在内容的系统性、完整性、代表性方面肯定还有不妥之处，恳请广大读者批评指正，我们一定认真吸收和改进。同时，我们会继续努力工作，进一步提高我国绿肥作物的生产和利用技术水平，为各地发展绿肥生产提供更多更好的技术措施。

需要特别指出的是，仅有一本技术规程还远远不能解决我国绿肥生产与利用的全部问题，绿肥科学中还有许多问题需要回答。在此，项目组呼吁各级政府和领导、各类用户高度重视绿肥作物在现代农业生产中的作用，改变不科学的、只用不养的土地使用习惯；呼吁采用合理的绿肥生产补贴政策、鼓励合理的土地流转方式，使利用绿肥作物养地成为经常性措施；呼吁有关部门建立绿肥作物种子产业链、实施绿肥生产统一管理机制，打破绿肥作物发展的“瓶颈”；呼吁把养育耕地作为国家的战略需要，为子孙后代留下更多的良田沃土。

《中国主要农区绿肥作物生产与利用技术规程》终于面世了。由衷感谢各级政府、各有关单位领导和专家给予的全面支持！感谢公益性行业（农业）科研专项经费给予绿肥事业的大力支持！感谢关心和帮助绿肥事业恢复和发展的台前幕后的所有热心人士！



二〇一〇年五月

南方水田篇

安徽省双季稻地区紫云英生产与利用技术规程	(3)
福建省单季稻区紫云英种植及利用技术规程	(11)
福建省稻田“稻萍鱼”生产技术规程	(17)
河南省南部稻区紫云英—水稻一体化栽培管理技术规程	(22)
湖北省单季稻区紫云英种植及利用技术规程	(28)
湖北省双季稻区紫云英种植及利用技术规程	(33)
湖南省双季稻区紫云英种植与利用技术规程	(38)
江西省单季稻区紫云英种植与利用技术规程	(43)
江西省双季稻区紫云英种植与利用技术规程	(51)
浙江省单季稻区紫云英种植利用技术规程	(61)
浙江省紫云英带荚翻压生产绿色稻米的技术规程	(66)
肥田萝卜生产与利用技术规程	(70)
紫云英生产沼气技术规程	(77)
河南省南部稻区紫云英种子生产与加工技术规程	(81)
长江中下游稻区紫云英种子生产技术规程	(87)

南方旱地篇

贵州省旱地玉米—光叶苕子生产与利用技术规程	(97)
湖北省西部山区玉米—苕子种植利用技术规程	(103)
湖北省烟区绿肥作物生产与利用技术规程	(109)
四川省凉山州光叶苕子—马铃薯轮作技术规程	(115)
四川省丘陵区旱地扁荚山黧豆生产与利用技术规程	(119)

云南省旱地光叶苕子种子生产技术规程	(125)
云南省旱地玉米套种绿肥作物技术规程	(130)
云南省旱地马铃薯—蓝花子生产及利用技术规程	(135)
西南旱地烟草套种光叶苕子技术规程	(139)

北方旱地篇

甘肃省灌区冬绿肥冬油菜生产与利用技术规程	(147)
甘肃省灌区麦田绿肥生产与利用技术规程	(152)
甘肃省灌区玉米间作绿肥作物生产技术规程	(158)
甘肃省绿肥作物毛叶苕子、箭筈豌豆种子生产技术规程	(163)
河北省黑龙港地区紫花苜蓿与玉米轮换种植生产技术规程	(168)
河北省冀中南地区棉花与绿豆间作生产技术规程	(175)
黑龙江省南部玉米—紫花苜蓿间种轮作技术规程	(181)
黄淮海地区夏玉米与大豆间作生产技术规程	(186)
山西省西北冷凉地区箭筈豌豆生产与利用技术规程	(194)
内蒙古自治区河套灌区绿肥作物生产利用技术规程	(199)
青海省河湟温暖灌区麦田复种毛叶苕子技术规程	(204)
山东省改良盐碱地的田菁种植利用技术规程	(209)
山东省西北平原棉田套种冬绿肥生产技术规程	(213)
陕西省渭北旱塬豆类（绿肥）作物生产利用技术规程	(217)
首都经济圈冬绿肥二月兰—春玉米生产技术规程	(223)
新疆维吾尔自治区小麦复种豆科绿肥作物生产与利用技术规程	(230)

附 录

附录 A 主要绿肥作物简介	(237)
A.1 紫云英	(237)
A.2 苕子	(238)
A.3 箭筈豌豆	(239)
A.4 草木樨	(240)

A. 5 田菁	(241)
A. 6 怪麻	(242)
A. 7 紫花苜蓿	(243)
A. 8 沙打旺	(244)
A. 9 紫穗槐	(245)
A. 10 金花菜	(245)
A. 11 香豆子	(246)
A. 12 多变小冠花	(246)
A. 13 豌豆	(246)
A. 14 蚕豆	(247)
A. 15 绿豆	(247)
A. 16 乌豇豆	(248)
A. 17 印度豇豆	(248)
A. 18 秣食豆	(248)
A. 19 山黧豆	(249)
A. 20 肥田萝卜	(249)
A. 21 二月兰	(250)
A. 22 黑麦草	(251)
A. 23 红萍	(251)
A. 24 富钾绿肥	(252)
A. 25 水葫芦	(252)
附录 B 主要绿肥作物病虫害防治技术	(253)
B. 1 紫云英主要病虫害防治技术	(253)
B. 2 肥田萝卜主要病虫害防治技术	(255)
B. 3 光叶苕子主要病虫害防治技术	(258)
B. 4 苜蓿主要病虫害防治技术	(260)
B. 5 箭筈豌豆主要病虫害防治技术	(262)
B. 6 毛叶苕子病虫害防治技术	(263)
B. 7 大豆主要病虫害防治技术	(265)
附录 C 主要农作物施肥技术	(271)
C. 1 玉米施肥技术	(271)
C. 2 小麦施肥技术	(274)

C.3 水稻施肥技术	(275)
C.4 棉花施肥技术	(278)
C.5 大豆施肥技术	(279)
C.6 马铃薯施肥技术	(279)
附录 D 常见化肥及绿肥养分含量	(281)
D.1 常见化肥养分含量	(281)
D.2 常见绿肥养分含量	(282)

南方水田篇

安徽省双季稻地区紫云英 生产与利用技术规程

本规程由安徽省农业科学院土壤肥料研究所、安徽省土壤肥料总站、安徽省桐城市种植业管理局、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所起草并提出。

本规程主要起草人：郭熙盛、王允青、张祥明、刘英、武际、王文军、钱晓华、赵决建、曹卫东。

1 范围

本规程规定了紫云英高产种植技术、紫云英翻压作肥料的早稻水肥管理以及紫云英干菜生产加工等利用技术。

本规程适用于安徽省江淮之间和沿江等地区的双季稻地区紫云英生产与利用，以及其他相同类型的紫云英双季稻种植地区（如江苏省苏南部分市、县）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规程的引用而成为本规程的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订本均不适用于本规程。然而，鼓励根据本规程达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规程。

GB/T 3543—1995 农作物种子检验规程

GB 8080—1987 绿肥种子

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1 绿肥及绿肥作物

一些作物，可以利用其生长过程中所产生的全部或部分鲜体，直接或间接翻压到土壤中作肥料；或者是通过它们与主作物的间套轮作，起到促进主作物生长、改善土壤性状等作用。这些作物称之为绿肥作物，其鲜体称之为绿肥。

3.2 稻底套播

在水稻生育后期将紫云英种子播进稻田的播种方式。