

国有农场现代农业 技术手册

农业部农垦局 编



 中国农业出版社

Manual of Modern Agricultural Techniques
of State Farms

封面设计 贾利霞

ISBN 978-7-109-12496-7



9 787109 124967 >

定价: 86.00 元

国有农场现代农业技术手册

农业部农垦局 编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国有农场现代农业技术手册/农业部农垦局编. —北京:
中国农业出版社, 2008. 2
ISBN 978-7-109-12496-7

I. 国… II. 农… III. 农业技术-技术手册 IV. S-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 012096 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 100026)

责任编辑 殷 华

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 48

字数: 1500 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 86.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《国有农场现代农业技术手册》

编 辑 委 员 会

主 任：高鸿宾

副主任：杨绍品

委 员：李伟国 汪 春 李鲁华 张国平 杨培生 李勇先
周春来 雷勇健 胡兆辉 杨英才 王占廷 林仁堂
宿录瑞 杭阿龙 杜之虎 李生军 张彦军 马德全
李 俊 郭宝松 许德华 李运涛 蔡泽祺 陈超平

编 辑 人 员

主 编：李伟国

副 主 编：杭阿龙 李 玲 靳学惠 张 伟（黑龙江）
李世平 凌 励 王林昌 孙克俭 陈进红

撰稿人员：（按姓氏笔画排列）

丁希武 于立河 马富裕 王景权 王智敏 车 刚
孔祥清 朱华明 任宝仓 华国雄 庄卫东 刘吉顶
刘进生 刘丽华 刘焕霞 刘福来 阳慈香 孙 强
杨克军 杨智超 李世平 李作安 李晓燕 李鲁华
辛 刚 汪命龙 张亚军 张 伟（黑龙江）
张 伟（新疆） 张旺峰 陈进红 邵 燕 金光辉
周 青 周新虎 胡国华 侯玉兵 侯雪坤 徐 鸿
徐国良 高树仁 郭 伟 郭庆才 凌 励 盛秀红
梁 远 靳学慧 廉 华 蔡德利 谭景光 薛盈文

审稿人员：汪自强 何 勇 石 磊 黄 勇

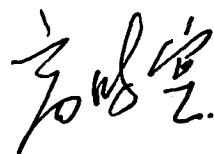
序

科学技术是第一生产力。广泛应用现代科学技术，普遍运用现代生产工具，推进现代管理，是现代农业的核心标志。

农垦国有农场作为我国农业战线上的一支重要力量，长期致力于现代农业建设的实践和探索。经过近六十年的艰苦发展，农垦农业的现代物质装备水平、规模化产业化经营水平、标准化生产水平和现代科技的应用和创新能力均处于我国农业领域的领先地位。一大批优质栽培技术、标准化饲养技术、高效节水技术等先进适用技术在各垦区得到全面推广，一些如保护性耕作、精准农业、GPS 远程跟踪、电子信息等现代农业高新技术在垦区逐步应用，形成了常规技术、先进适用技术和高新技术相互促进的农业生产技术体系，全系统农业科技进步对经济增长的贡献率达到了 53%。全系统广大干部职工学科技、用科技的热情日益高涨。

为了适应农垦系统加快推进现代农业建设的需要，进一步提高农垦农业的现代科技应用水平，农业部农垦局组织有关方面的专家，对《国有农场现代农业技术手册》（以下简称《手册》）进行了重新修订。修订后的《手册》以现有农业科研成果、先进技术和成功实践为基础，以国际化先进农业生产技术为参照，运用简化、统一、协调、优先的原理，突出先进性、实用性和综合性，总结展示了现代农业的新理念、新思路、新标准、新技术、新模式，内容涵盖了农业生产气象、土壤等农业生产自然环境和农田基本建设原则、要求，种子、化肥、农药、农膜等农业生产资料及其利用，水稻、小麦、玉米、棉花等主要作物先进适用栽培技术，病虫害识别、防治等植物保护技术，农机耕、种、收作业技术和标准化操作，精准农业、保护性耕作、测土配方施肥等现代农业高新技术。

我相信，《国有农场现代农业技术手册》的出版发行，必将在农业新技术推广中发挥积极的作用，成为广大农业科技工作者和生产者喜闻乐见的实用工具书，成为指导广大农场职工和农民朋友生产实践的良师益友，为垦区和农村培养有文化、懂技术、会经营的新型农业生产者，为加快发展我国现代农业、建设社会主义新农村做出贡献。



二〇〇八年二月

目 录

序

第一篇 农业生产环境

第一章 农业气象	3
第一节 太阳辐射	3
第二节 土温 气温	5
第三节 空气湿度	7
第四节 云 降水 风	7
第五节 天气 季节	10
第六节 主要灾害性天气及其防御	14
第七节 人工影响天气	19
第二章 土壤	21
第一节 我国的土壤分类	21
第二节 土壤的组成	23
第三节 土壤物理性质	25
第四节 土壤化学性质	31
第五节 土壤样品采集	34
第六节 土地资源生产潜力评价	35
第三章 农田基本建设	36
第一节 农田基本建设的内容和规划	36
第二节 农田土壤建设	36
第三节 农田水利建设	41
第四节 农田林网化和道路建设	52
第五节 农田生态环境建设	53
第六节 不同区域的水土综合治理	55

第二篇 主要生产资料及利用

第四章 种子	61
第一节 种子生产和品种提纯复壮	61
第二节 杂种优势利用	65
第三节 引种和新品种选育	69
第四节 种子加工、检验和贮存	73
第五节 国有农场种子生产基地建设	88
第五章 肥料	92
第一节 植物营养	92

第二节 化学肥料	93
第三节 有机肥料	99
第四节 微生物肥料	101
第五节 叶面肥	103
第六节 肥料的合理施用	103
第六章 配方施肥技术	106
第一节 施肥理论和配方施肥方法	106
第二节 目标产量配方法	108
第三节 养分丰缺指标法	112
第四节 肥料效应函数法	117
第五节 植株营养诊断	124
第七章 农药	129
第一节 农药基本知识	129
第二节 常用杀虫剂	135
第三节 常用杀菌剂	138
第四节 常用杀螨剂和杀线虫剂	139
第五节 常用除草剂	140
第六节 常用杀鼠剂	148
第七节 植物生长调节剂	149
第八节 其他农药	149
第九节 农药安全使用	151
第八章 农膜	152
第一节 农膜的作用	152
第二节 农膜的种类	153
第三节 农膜的使用	154
第四节 农膜污染和回收	155

第三篇 农作物栽培

第九章 农作物栽培概述	161
第一节 优势农作物区域布局	161
第二节 作物栽培的原理和原则	170
第十章 种植制度	173
第一节 作物布局	173
第二节 连作	174
第三节 轮作	175
第四节 间作、混作与套作	181
第十一章 主要农作物栽培	185
第一节 水稻	185
第二节 小麦	205
第三节 啤酒大麦	217
第四节 玉米	221
第五节 棉花	233

第六节 大豆	249
第七节 油菜	263
第八节 甜菜	272
第九节 甘蔗	279
第十节 马铃薯	285

第四篇 园艺

第十二章 蔬菜栽培	291
第一节 蔬菜区划与农时季节	291
第二节 露地栽培	293
第三节 保护地栽培	298
第四节 特色蔬菜栽培	302
第五节 蔬菜贮藏技术	306
第十三章 花卉栽培	311
第一节 花卉生产的区划布局	311
第二节 花卉生产的主要方式	311
第三节 花卉的品种类型及栽培技术	313
第四节 花卉的保鲜贮藏	322
第十四章 果树栽培	325
第一节 果树生产区划布局	325
第二节 果树生育特点及对环境的要求	326
第三节 不同类型果树栽培技术	329
第四节 果园的建设	342
第五节 采收和贮藏	344
第十五章 其他	346
第一节 茶叶	346
第二节 啤酒花	350
第三节 人参	353
第四节 枸杞	357

第五篇 林业

第十六章 植树造林	363
第一节 育苗	363
第二节 造林	367
第三节 防护林	370
第四节 林木主要病虫害及其防治	371
第五节 中草药林下栽培技术	375
第十七章 食用菌栽培	381
第一节 食用菌基本知识	381
第二节 菌种制作技术	384
第三节 食用菌栽培技术	387

第四节 食用菌病虫害防治	395
--------------------	-----

第六篇 植物保护

第十八章 植物病害的诊断与防治	399
第一节 植物病害的诊断与防治方法	399
第二节 主要农作物病害及其防治	402
第十九章 主要害虫的识别与防治	424
第一节 农作物害虫的防治	424
第二节 主要农作物害虫及其防治	428
第二十章 农田常见杂草与防除	445
第一节 农田常见杂草的识别	445
第二节 主要作物田间杂草的化学防除	449
第二十一章 农业鼠害	463
第一节 害鼠的主要种类、分布及为害	463
第二节 农业鼠害的防治方法	465
第二十二章 植物检疫与外来有害生物的防治	470
第一节 植物检疫的基本知识	470
第二节 外来有害生物的防治	472

第七篇 农业机械标准化作业

第二十三章 农机标准化管理	493
第一节 农机标准化管理概述	493
第二节 农机人员管理	495
第三节 农机具管理	495
第四节 油料管理	496
第五节 农机监理	505
第二十四章 耕地和整地	507
第一节 耕地和整地的主要任务和技术要求	507
第二节 耕地和整地作业的组织	509
第三节 耕地和整地质量检查	512
第二十五章 水田整地	513
第一节 水田整地的农业技术要求	513
第二节 水田整地作业的组织	513
第三节 水田整地作业质量检查	515
第二十六章 播种、育秧及水稻栽植	516
第一节 播种、育秧及水稻栽植的主要任务和技术要求	516
第二节 播种、育秧及水稻栽植作业的组织	519
第三节 播种、育秧及水稻栽植质量检查	527
第二十七章 灌溉	528
第一节 主要农作物的蒸腾系数	528
第二节 主要农作物各生育阶段需水情况	528

第三节	灌溉方式及农业技术要求	530
第四节	农用水泵的类型、性能及选择	530
第五节	喷灌及机械	532
第二十八章	植物保护机械	540
第一节	植物保护的农业技术要求	540
第二节	植物保护作业的组织	540
第三节	植保机械主要工作部件	544
第四节	植保作业质量检查	545
第二十九章	田间中耕管理	547
第一节	苗前、苗后灭草处理	547
第二节	行间深松作业	548
第三十章	收获	552
第一节	收获的主要任务和技术要求	552
第二节	收获作业的组织	553
第三节	收获质量检查	557
第三十一章	粮食、种子及棉花处理	560
第一节	粮食、种子及棉花安全贮藏的农业技术要求	560
第二节	粮食、种子及棉花处理作业组织	561
第三节	作业质量检查	564
第三十二章	机械安全作业	566
第一节	拖拉机安全操作	566
第二节	田间作业安全操作	568
第三节	场上作业安全操作	569

第八篇 农业科学试验

第三十三章	农业科学试验	573
第一节	农业科学试验概述	573
第二节	田间试验方案设计	574
第三节	田间试验的实施	584
第四节	试验结果的统计分析	585

第九篇 农业标准化

第三十四章	农业标准化	609
第一节	农业标准化概述	609
第二节	农业标准的制定	612
第三节	农业标准化生产技术	614
第四节	农产品质量安全标准	616
第五节	农业标准化示范区建设	618
第六节	无公害食品、绿色食品、有机食品	620

第十篇 农业高新技术

第三十五章 精准农业技术	633
第一节 精准农业技术概述	633
第二节 黑龙江农垦精准农业技术示范试验	642
第三节 新疆生产建设兵团精准农业实践	645
第四节 江苏水稻精准量化栽培技术研究与应用	652
第三十六章 保护性耕作技术及应用	661
第一节 保护性耕作技术概述	661
第二节 保护性耕作主要耕作方式及配套机械	663
第三节 少免耕播种技术	666
第四节 残茬覆盖	669
第五节 植物保护	671
第六节 风蚀与水蚀	673
第七节 不同区域保护性耕作技术模式	674
第三十七章 农业航空作业	678
第一节 农业航空作业的主要特点	678
第二节 农用飞机机型及主要性能	678
第三节 农业航空作业的区划与组织	679
第四节 喷洒设备及其调整	683
第五节 农业航空作业	690
第六节 农业航空作业质量技术标准	702
第七节 农业航空作业农药的安全使用	706
第三十八章 节水农业技术	708
第一节 节水农业概述	708
第二节 作物膜下滴灌技术发展	712
第三节 棉花膜下滴灌制度	716
第三十九章 高新技术在农业上的应用	724
第一节 农业信息技术	724
第二节 现代生物技术在农业上的应用	728
第三节 循环农业	731

第十一篇 现代农业示范区

第四十章 创建农垦现代农业示范区	737
第一节 创建现代农业示范区的意义	737
第二节 现代农业示范区规划	738
第三节 现代农业示范区创建的内容	738
第四节 现代农业示范区的功能与作用	740

目 录

附 录

附录 1 我国禁用和限用农药	743
附录 2 农机具产品全称简释	744
附录 3 标本制作法	745
附录 4 计量单位换算	746
主要参考文献	750
后记	755

第一篇

农业生产环境

第一章 农业气象

第一节 太阳辐射

一、太阳辐射强度

太阳辐射强度是表示太阳辐射能大小的指标,是指与阳光垂直的 1cm^2 黑体表面在 1 分钟内吸收的投射在此表面上的全部太阳能。在未进入大气以前,当日地处于平均距离时,投射到大气上界的太阳辐射强度接近于一个常数 $[8.11\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ 或 $1.353\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]$,这个常数称为太阳常数。由于太阳辐射通过大气层时被削弱,因而到达地面的太阳直接辐射,一般为大气上界太阳辐射值的 $20\% \sim 40\%$,最多可达 80% 左右。此外到达地面的,还有 16% 左右的散射辐射。

1. 我国太阳能资源的分布 太阳辐射强度不但随季节、纬度而变化,而且气象条件对总辐射值的影响亦极大。我国各地年太阳总辐射量,大致为 $334 \sim 837\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 之间。以中值 $585\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 为分界线,将全国明显地分成两个部分,从大兴安岭西麓向西南至云南和西藏的交界处,形成一个等值线。等值线的东南地区,因受湿润的海洋气候影响,降水多,云量大,晴天少,所以地面上接受的太阳总辐射也相应减少;而等值线的西北部地区,由于大陆性气候的影响,降水少,云量少,晴天多,因而地面接受的太阳辐射亦多。我国西部地区(包括内蒙古西部,宁夏北部,甘肃西北部和新疆东南部)的太阳辐射强度为 $669\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,戈壁滩则高达 $711\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 。太阳辐射最强的青藏高原为 $837\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,而东南沿海地区,太阳辐射总值大致为 $460 \sim 502\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 。

2. 太阳辐射的季节变化 太阳辐射值一般以夏季最大,春、秋季次之,冬季最小。

春季:4 月份的太阳辐射值。我国西部地区在 $1.95 \sim 2.09\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 以上,东部地区则为 $1.12 \sim 1.25\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 。

夏季:7 月份的太阳辐射值。西部地区在 $2.23\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 以上,东部地区则为 $1.95\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 左右。

秋季:10 月份的太阳辐射值。西部地区约在 $1.95\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 以上,东部地区大部分为 $1.40\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 。

冬季:12 月份的太阳辐射值。西部地区在 $0.95\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 以上,东部地区则为 $0.95 \sim 0.98\text{kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$ 。

3. 光照强度与农作物生长发育的关系 太阳常数值的辐射能所产生的光照强度约为 $135\,000\text{lx}$,称为太阳光量常数。光照强度的大小直接影响到作物光合作用的强弱。在一定的光照强度范围内,随着光照强度的增加,光合作用的强度也相应地增加;但是,当光照强度超过一定限度时,光照强度继续增加,而光合作用的强度却不能相随增加的现象,称光饱和现象,亦称作物的光饱和点。此外,在一定的光照强度范围内,随着光照强度的减弱,光合作用的强度亦相应地减弱,当光照强度减弱至某个临界点,光合作用制造的产物与呼吸作用消耗的产物相等时,这个光合强度称光补偿点。不同的作物或同一作物的单叶和群体叶,上、中、下层叶的光饱和点及光补偿点,均有所差异(表 1-1)。

表 1-1 几种主要作物的光饱和点、光补偿点

(单位: 单叶, lx)

作物	光饱和点	光补偿点	作物	光饱和点	光补偿点
小麦	24 000~30 000	200~400	玉米	25 000	—
水稻	40 000~50 000	600~700	棉花	50 000~80 000	750 左右

二、太阳辐射光谱

太阳光谱是由不同波长的辐射线组成的连续光谱。它到达地面的波长范围为 $0.29\sim 4\mu\text{m}$, 并分为 3 个光区, 即可见光谱区, 波长为 $0.4\sim 0.76\mu\text{m}$, 约占 50%; 红外线光谱区, 波长大于 $0.76\mu\text{m}$, 约占 43%; 紫外线光谱区, 波长小于 $0.4\mu\text{m}$, 约占 7%。

到达地面的可见光, 是植物进行光合作用的必要条件。植物叶绿素所吸收的生理辐射, 主要是可见光中的红、黄色光线和蓝、紫色光线, 这些光线被叶绿素吸收后, 主要是用来参加光合作用。如果叶绿素吸收的这一部分辐射强度增加, 则植物光合作用的强度也在一定程度上随之增加。若这部分的辐射强度超过一定限度时, 又会引起叶绿素的分解。所以说叶绿素对光有选择吸收的特性。

到达地面的紫外光, 具有极大的生物学效应, 它对种子的发芽能力和种子的品质影响极大。经紫外线照射, 会使许多微生物死亡, 所以能对土壤和植株起消毒作用, 但不能增加地面的热效应。

红外光的主要作用是转变热能, 当红外光被地面和植株吸收后, 能使地面和植株增温, 另有一部分消耗于水分的蒸发。红外光不能被植物的叶绿素吸收, 所以红外光对植物的影响, 只能间接地反应在热效应上。

绿色光一般不能被植物叶绿素吸收, 所以投射到作物叶面上的绿色光, 多通过反射和透射而逸出体外, 但在叶绿素含量较高的水平下, 绿色光也能为光合作用的组织器官所吸收。

三、地面对太阳辐射的反射

太阳辐射到达地面后, 部分被反射空中, 不同物面对太阳辐射的反射率不同 (表 1-2)。

表 1-2 不同物面对太阳辐射的反射率

表 面	反射率 (%)	表 面	反射率 (%)
新雪	81~85	深色潮湿土壤	8~9
陈雪	42~70	新耕翻的土地	5~16
云	60~90	成熟期的禾本科植物 (浅色)	25
水平水面		发育初期的禾本科植物 (深色)	20
太阳高度 45°	5	新草地	25~26
太阳高度 15°	20	枯草地	31~36
太阳高度 5°	55	雨后草地	22
地球大气全体	37	草丛	1. 5
沙	12~16	浆果灌木丛	10
浅色土壤 (黄土)	22~35	阔叶林	20
深色干燥土壤	14~15	松树林	10~15

四、紫外线能够透过的物体

几种常用的透明物体能透过紫外线的比例不同, 具体情况见表 1-3。