

图|说|科|普|百|科
TU SHUO KE PU BAI KE

攸关民生的

现代农业

林新杰 主编



测绘出版社

图说科普百科

攸关民生的现代农业

林新杰 主编



测绘出版社

· 北 京 ·

© 林新杰 2013

所有权利（含信息网络传播权）保留，未经许可，不得以任何方式使用。

图书在版编目（CIP）数据

攸关民生的现代农业/ 林新杰主编. —北京:
测绘出版社, 2013. 6

(图说科普百科)

ISBN 978-7-5030-3034-5

I. ①攸… II. ①林… III. ①现代农业—青年读物
②现代农业—少年读物 IV. ①F303. 3-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第114351号

责任编辑 黄忠民

封面设计 高 寒

出版发行 **测绘出版社**

地 址 北京市西城区三里河路50号

邮政编码 100045

电子邮箱 smp@sinomaps.com

印 刷 天津市蓟县宏图印务有限公司

成品规格 160mm×230mm

印 张 10.00

版 次 2013年7月第1版

印 数 00001—10000

电 话 010-68531160 (营销)

010-68531609 (门市)

网 址 www.sinomaps.com

经 销 新华书店

字 数 139千字

印 次 2013年7月第1次印刷

定 价 29.80元

书 号 ISBN 978-7-5030-3034-5

本书如有印装质量问题, 请与我社联系调换。

部分图片由于无法与原作者联系, 稿酬未能寄达, 敬请谅解! 如有发现, 请及时与我们联系, 以赠样书。



第一章 农业概述

农业的起源 /2

植物与光合作用 /4

节水灌溉 /6

集雨节灌 /8

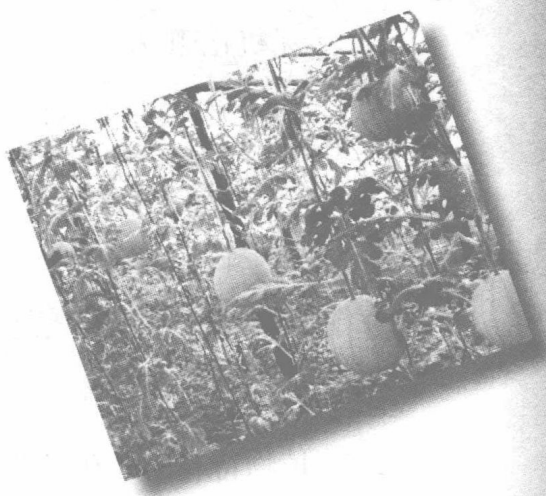
滴灌技术 /9

人工降雨 /11

持续农业 /12

有机农业 /14

生态农业 /16

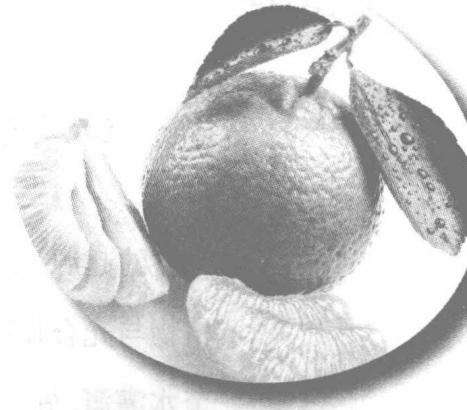


第二章 土壤与植物营养

土壤的来源 /19



- 植物在土中生长 /22
- 各司其职的矿质元素 /26
- 土壤有机质 /28
- 无机化肥 /29
- 污水淤泥肥料 /31
- 无毒农药 /32
- 科学施肥 /33
- 化肥增产 /35
- 微生物农药 /38
- 植物特有的“化学武器” /39
- 以菌治虫 /43
- 以虫治虫 /44
- 昆虫除草 /46
- 破解植物固氮的谜团 /47



种植“绿肥”能改良土壤 /51

第三章 作物栽培与育种

种子的种类 /54

种子的传播 /55

种子的发芽 /57

奇妙的叶子 /59

千变万化的果实 /60

根之力 /61

果树的矮化栽培 /63

蘑菇生长无需阳光 /64

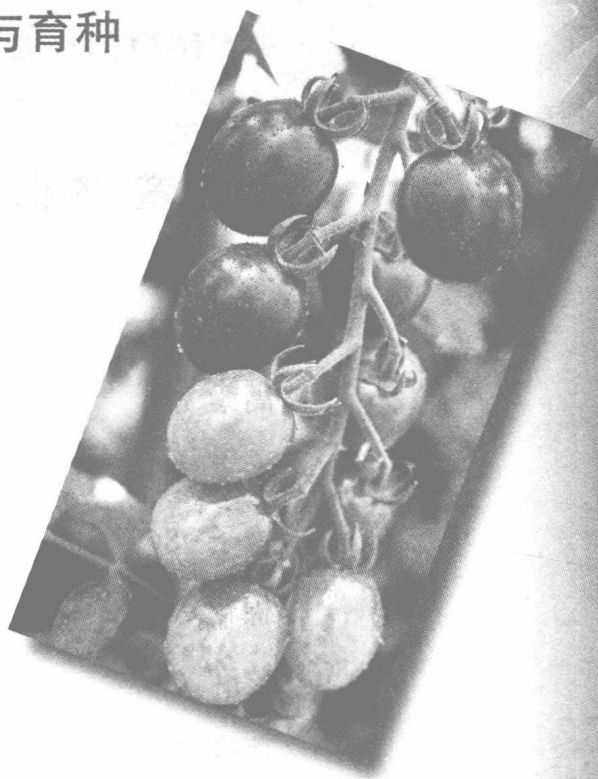
遗传育种 /65

辐射育种 /66

增产的“秘密武器” /68

离开土壤种庄稼 /75

人工种子 /77





贮存种子的新方法 /79



第四章 农作物大观

谷子 /82

高粱 /83

大麦 /85

橡子 /86

棉花 /87

芝麻 /88

蓖麻 /90

甘蔗 /91

甜菜 /93

花生 /95

红豆 /96



葵花 /99

大豆 /101

蚕豆 /102

马铃薯 /104

洋葱 /106

油菜 /107

神奇的蘑菇“蛋” /108

佛手瓜 /110

芦竹 /111

葡萄 /112

山楂 /113

油棕 /114

茶树 /115

人参 /117

基因番茄 /119

转基因棉花 /120

转基因大豆 /121





目录

第五章 现代农业技术

计算机化的农业 /123

卫星指导种田 /124

遥感技术与农业估产 /126

核农学 /127

太空农业 /128

遗传工程 /131

基因与转基因技术 /134

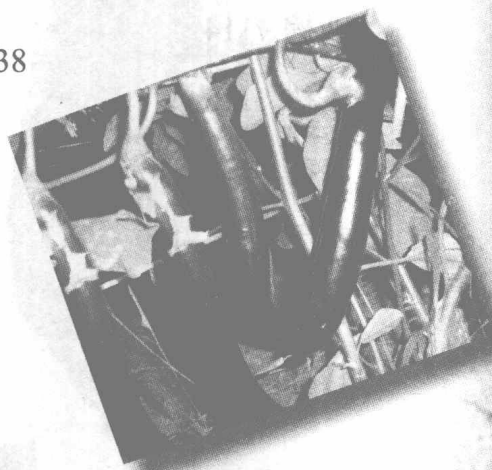
生物技术的潜在危险 /138

基因食品 /139

植物克隆技术 /141

动物克隆技术 /146

畜牧业中的高科技 /150



第一章

农业概述

农业是通过培育动植物生产食品及工业原料的产业。农业分布范围十分辽阔，地球表面除两极和沙漠外，几乎都可用于农业生产。可以说，农业关乎很多国家的生存与发展。本章详细介绍了农业的起源、原始农业、古代农业、近代农业和现代农业等农业知识。



► 农业的起源

NONGYE DE QIYUAN

正是寻求各种可食植物的努力，促使人类逐渐获得了对各种可食植物和许多不可食植物的种种经验和知识，慢慢地，随着人类植物学知识的不断积累，原始的农业诞生了。

人们普遍认为，原始农业起源于新石器时代，距今不过1万年的历史。从人类的整个历史来看，1万年前已经是距现代很近的事了。

人们当初是怎样开始驯化野生植物、学会栽培的呢？由于遗留下来的古代资料比较少，我们现在了解的还很不够，根据已有资料显示，原始人类进行植物驯化活动主要是从采集食用种子（包括植物的根茎等）开始的。在我国新石器时代的仰韶文化——西安半坡遗址中，还保存着原始的氏族社会采集种子的痕迹——人们在他们的居室内发现了陶罐盛装的粟粒，并且还有窖藏的粟堆。这清楚地证明，远在6000年以前，我们祖先的生活便离不开谷物了。

应该承认，人们通过播种和栽培植物来保证获得大量食物，是一项非常了不起的发明。在这以前，男人们四处去捕鱼打猎，以作为人们食物的来源。但是，仅仅靠捕猎获得食物并不是那么可靠的，为了不饿肚子，女人们就在居住点附近寻找一些可以充饥的东西作为补





充。她们从草丛中搜集种子，从树上采集果实，还从土壤里挖掘可以吃的根、块茎和球茎等。有的时候，人们无意中掉在地上或者因吃不完而埋藏在土里的植物种子竟然发了芽，并在那里生长起来。后来，人们终于认识到：如果把种子撒到土壤里，种子就能够发芽生长，还会产生更多的种子，这样

就可以不必费很多时间跑很远的路去采集了。

经过了无数代人的观察和探索，人类关于植物种植的知识终于积累到了一个新的水平。大约在1万多年以前，人们便开始有意将一些植物的种子播撒在土壤里，让它们生长、开花、结果。人们发现，运用这种方法比四处寻找采集来得方便、可靠，于是就产生了“原始种植技术”。到新石器时代，人们终于将一些可供食用的野生植物，逐步驯化培育成为更符合人类要求的栽培植物，使野草慢慢变成了人们需要的作物，原始农业终于走上了历史的舞台。

原始的农业被称为“刀耕火种农业”，因为那时候人们赖以生产的工具主要是石器和火。人们用简陋的石斧之类的原始工具将树丛砍倒，把枝叶丢弃在地上晒干以后，连同地面的野草一并烧掉，然后在地上撒上植物种子，或者用石锄、削尖的木棒之类的工具在地上挖坑播种，任其生长。作物成熟后，人们用石镰或蚌镰等工具割下谷穗，再用石磨或石碾加工成可口的食物。后来，人们又逐渐学会了制造和使用石耜和石犁等农具，并认识到经过人为耕锄的土地会明显改善作物的生长，增加收成，于是，原始农业就发展成为“耕锄农业”。

►植物与光合作用

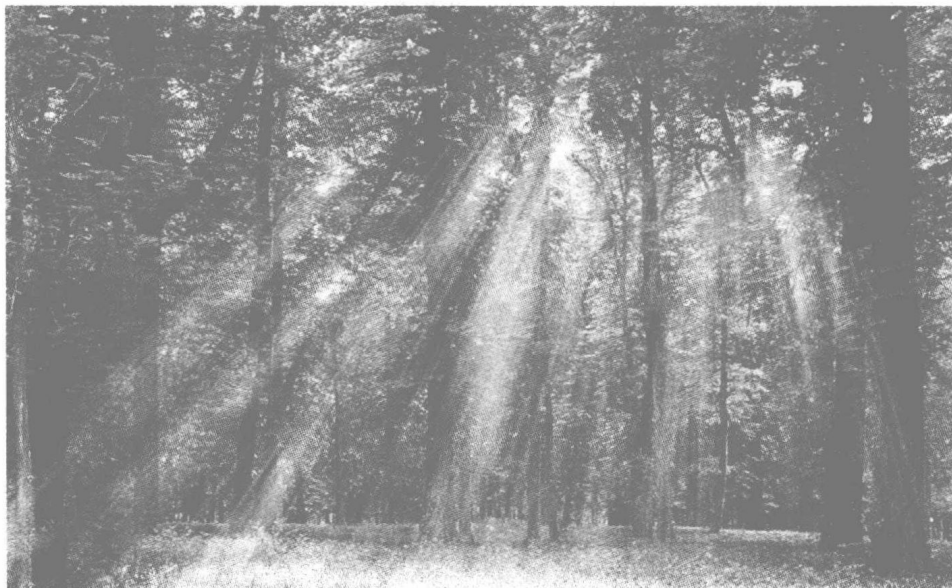
ZHIWU YU GUANGHE ZUOYONG

绿色植物要生存、要繁衍，就必须进行新陈代谢，而要进行新陈代谢就必须利用能量，这个能量就是从自然界中最常见的、最普遍的太阳光中获得的。植物正是利用阳光提供的能量，来完成自然界中最伟大的合成作用——光合作用。

事实上，由于经过长期对生存环境的适应和进化，不同的植物对光的要求也不同。有很多植物只有在较强的光照下才能茁壮生长，在阴暗的地方则会发育不良、生长缓慢，这类植物人们叫做阳生植物。我们所见到的许多高大乔木都是阳生植物，例如松、杉、杨、柳、桦、槐等。它们为了获得充足的阳光照射，都努力向空中伸展身姿，接受阳光的洗礼。此外，大多数农作物也都是阳生植物，例如我国北方农民普遍种植的小麦、玉米、棉花等等。阳生植物大多生长在空旷的地方，它们的枝叶一般较疏松，透光性比较好；植株的开花结实率也比较高，生长快。还有，阳生植物的叶片质地较厚，叶面往往有角质层或蜡质层用来反射光线，以避免特强光线的损伤。它们的气孔通常小而密集，叶绿体个



攸关民生的
现代农业





头小，但是数量很多。尤其有趣的是，阳生植物叶部的叶绿体在细胞中的位置是可以改变的！当光照过于强烈时，叶绿体就会排列在光线射来的平行方向，以减少强光的伤害；当光照较弱时，叶绿体的排列又可以与光线射来的方向成直角，以增强照射在叶绿体上的光照强度，进行有效的光合作用。

你看，小小的绿色的叶子也有着自己生存的智慧呢！

还有一些植物则喜欢生长在光线较弱的地方，它们在弱光下反而比在强光下生长发育得更好，对应于阳生植物，这样的植物就被人们叫做阴生植物。森林中高大树木下生长的许多草本植物、蕨类植物、药用植物以及山毛榉、红豆杉等等，都是阴生植物。当然，称它们为阴生植物，并不是说这类植物对光照的要求越弱越好，它们对弱光的要求也是有一个最低限度的。如果光照低于这个限度，这类植物也不会进行正常的生长和发育，所以阴生植物要求较弱的光照强度也仅仅是相对阳生植物而言的。阴生植物的叶片大都比较平展，叶的上部接收的阳光比较多，叶子上面的颜色较深。阴生植物的叶镶嵌现象特别明显，叶柄有长有短，叶形有大有小，每一片叶子都能充分利用空间，以便更充分地利用阳光。对于这些植物而言，如果光照过强，就会出现植株生长缓慢、叶片变黄，严重时叶子甚至会出现“灼斑”，影响这类植物的生存。因此，在引种这类阴生植物时，如果环境光照较强，就必须采取遮蔽措施来减少植物受到的光照，保护植物顺利生长。

光照对植物的开花也有很重要的影响。科学家们认为，日照强度对植物的开花有决定性的影响。有些植物开花需要较长时间的日照，这样的植物叫做长日照植物，例如作物中的冬小麦、大麦、菠菜、油菜、甜



菜、萝卜、向日葵等；有些植物需要较短的日照长度才会开花，这样的植物类型叫做短日照植物，常见的这类植物有苍耳、牵牛花、水稻、大豆、玉米、烟草等。

利用光对植物开花作用的机理，园艺师们就可以通过人为方式延长或缩短日照时间，促使植物在我们需要的时间开花。举一个简单的小例子：大家经常见到的菊花是一种典型的短日照植物，一般都是在秋季才开花的。现在，人们经过人工处理（遮光成短日照），在六七月份也可以让菊花开出鲜艳的花朵来！如果人为地延长光照，还可以使花期延后，让我们在寒冷的春节欣赏到刚刚盛开的美丽的菊花呢！

▶ 节水灌溉

JIESHUI GUANGAI

渠道防渗和平整土地是节约用水的基础。

通过各种渠道将灌溉水引入田间，是实现地面灌溉的一个重要环节。但在渠道输水过程中，通过渠侧、渠底的各种漏洞、裂隙所渗漏而损失掉的水量极为严重。有 50% ~ 80% 的灌溉水在引入田间之前就渗漏损失掉了。

渠道防渗技术就是防止灌溉水在渠道渗漏损失所采取的措施，包括管理措施和工程措施。工程措施主要是采用砌石、混凝土、沥青、塑料薄膜等防渗材料，修建渠道防渗层及其保护层等，是防止渠道渗漏最根本的技术措施。按其特点可以分为三大类，即：在渠床上加做防渗层（衬砌护面），改变渠系土壤的渗漏性能和新的防渗渠槽结构形式。

平整土地是保证灌水质量，提高灌水劳动生产率，节约灌溉用水的一项重要措施。平整土地涉及山、水、田、林、路、渠、井、村等各个方面的安排，必须适应农田基本建设规划的要求。畦灌要求的地面坡度以 0.001 ~ 0.003 为宜，最大不宜超过 0.01；沟灌要求地面坡度以

0.003 ~ 0.008 为宜, 最大不宜超过 0.02。田块内的横方向, 一般要水平没有坡度。平整土地时应尽量保留表土, 通常挖方处应保留表土厚度 20 ~ 30 厘米。

在美国, 低压管道灌溉技术被认为是节水最有效、投资最节省的一种灌水技术。在加利福尼亚的图尔洛克灌区, 早在 20 世纪 20 年代就开始用混凝土管道代替明渠输水。自 60 年代开始广泛推广管道化输水, 现在美国近一半大型灌区已实现了管道化。

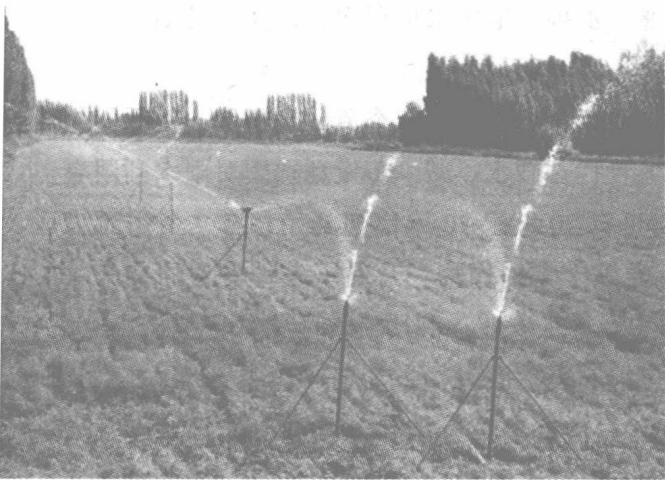
节水灌溉制度是指在一定的气候、土壤和农业技术条件下, 为了

促进农作物获得高产、稳产及节约用水而制订的适时、适量灌水的具体方案。其内容包括农作物生长期(含播种前)的灌水次数、灌水时间、灌水定额和灌溉定额。制订节水灌溉制度的核心问题, 是确定总灌水量及其在作物生

育期时段上的合理分配, 以充分发挥水对作物生长环境的调节作用, 收到增产、节水、节能的综合经济效益, 为农业生产保驾护航。

美国在重视改善灌溉节水技术的同时也非常重视改善灌溉管理。在这方面, 一是对灌溉系统进行全面改进; 二是从土壤—植物—大气的特性及相互关系的原理着手提高灌溉水效率, 改善作物供水状况, 促进节能节水; 三是帮助用水户制订水管理和节水计划, 提供制订灌水方案的技术, 并向管理区提供操作技术方面的帮助。

根据我国北方地区的经验, 节水灌溉制度的关键是, 在作物需水临界期灌水, 减少灌水次数; 适当降低土壤适宜含水量的下限, 减少灌溉定额。例如, 在黄淮海平原和关中地区, 小麦、玉米一年两作, 茬口衔接很紧, 为兼顾前后茬, 节水节能, 在小麦收割前 10 天左右浇一次水,



定额为每公顷 600 立方米，既可提高小麦抗旱能力，减轻干热风的危害，又有利于夏玉米的及时播种，促进快长、早发，一水两用。

► 集雨节灌

JIYU JIEGUAN

集雨节灌是利用塘、堰、水窖，把雨水集存起来，在关键期用于灌溉。

在半干旱和半湿润易旱地区，降水有限，季节分布不均，年际变化大。一些国家分别采用了各种拦截雨水、减少蒸发和选用对雨水利用率高的作物等措施。如墨西哥自 20 世纪 70 年代初开始，在 7 个州对玉米、大麦、大豆和其他豆类等十多种作物，开发了多种类型的集水农业。中东各国自古以来就实行集水农业，利用小农业集水区挖掘水池，拦截地面径流，保存雨水进行补充灌溉。

在我国干旱缺水地区，很难修建骨干水利工程，大都采用土办法解决现实的缺水困难。近年来，我国西北、西南、华北 13 个省、区共修建各类水窖、水池等微型蓄水工程 464 万个，总蓄水量 13.5 亿立方米，发展灌溉面积 150 多万公顷，解决了约 2 380 万人、1 730 多万头牲畜的饮水困难，使近 1 740 万人的温饱得以解决。“微”水不微，为旱地农业闯出了一条新路。

