

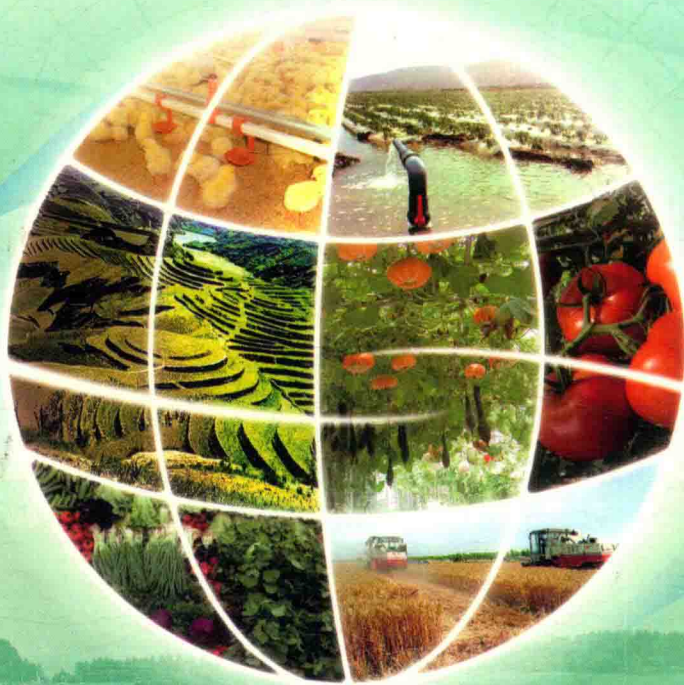
青少年科学普及丛书

普及科学知识
拓宽阅读视野
激发探索精神
培养科学热情

科普百科 知识讲座

在希望的田野上

主编：姜忠喆 李慕南



吉林出版集团



北方妇女儿童出版社

青少年科学普及丛书

普及科学知识 / 拓宽阅读视野 / 激发探索精神 / 培养科学热情

科普百科知识讲座

在希望的田野上

主编：姜忠喆 李慕南



吉林出版集团



北方妇女儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

在希望的田野上 / 姜忠喆, 李慕南主编. — 长春 :

北方妇女儿童出版社, 2012. 5

(青少年科学普及丛书. 科普百科知识讲座)

ISBN 978 - 7 - 5385 - 6387 - 0

I. ①在… II. ①姜… ②李… III. ①农业技术 - 青年读物②农业技术 - 少年读物 IV. ①S - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 061764 号

在希望的田野上

出版人 李文学

主 编 姜忠喆 李慕南

责任编辑 赵 凯

装帧设计 王 萍

出版发行 北方妇女儿童出版社

地 址 长春市人民大街 4646 号 邮编 130021

电话 0431 - 85662027

印 刷 北京一鑫印务有限责任公司

开 本 690mm × 960mm 1/16

印 张 14

字 数 198 千字

版 次 2012 年 5 月第 1 版

印 次 2012 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5385 - 6387 - 0

定 价 27.60 元

版权所有 盗版必究



前 言

科学是人类进步的第一推动力,而科学知识的普及则是实现这一推动力的必由之路。在新的时代,社会的进步、科技的发展、人们生活水平的不断提高,为我们青少年的科普教育提供了新的契机。抓住这个契机,大力普及科学知识,传播科学精神,提高青少年的科学素质,是我们全社会的重要课题。

一、丛书宗旨

普及科学知识,拓宽阅读视野,激发探索精神,培养科学热情。

科学教育,旨在是提高青少年素质的重要因素,是现代教育的核心,这不仅能使青少年获得生活和未来所需的知识与技能,更重要的是能使青少年获得科学思想、科学精神、科学态度及科学方法的熏陶和培养。

科学教育,让广大青少年树立这样一个牢固的信念:科学总是在寻求、发现和了解世界的新现象,研究和掌握新规律,它是创造性的,它又是在不懈地追求真理,需要我们不断地努力奋斗。

在新的世纪,随着高科技领域新技术的不断发展,为我们的科普教育提供了一个广阔的天地。纵观人类文明史的发展,科学技术的每一次重大突破,都会引起生产模式的深刻变革和人类社会的巨大进步。随着科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域,科技已成为推动现代社会发展的最活跃因素,成为现代社会进步的决定性力量。发达国家经济的增长点、现代化的战争、通讯传媒事业的日益发达,处处都体现出高科技的威力,同时也迅速地改变着人们的传统观念,使得人们对于科学知识充满了强烈渴求。

基于以上原因,我们组织编写了这套“青少年科学普及丛书”。

“青少年科学普及丛书”从不同视角,多侧面、多层次、全方位地介绍了科普各领域的基础知识,具有很强的系统性、知识性,能够启迪思考,增加知识和开阔视野,引导青少年读者关心世界和热爱科学,培养青少年的探索和创新精神,不仅能让青少年读者不仅能够看到科学研究的轨迹与前沿,更能激发青少年读者的科学热情。



二、本辑综述

“青少年科学普及丛书”拟分为多辑陆续分批推出,本辑《科普百科知识讲座》,以“探索科学,展望科学”为立足点,共分为9册,分别为:

- 1.《历史留下的财富》
- 2.《我们身体上的怪事儿》
- 3.《网上冲浪》
- 4.《大自然的馈赠》
- 5.《微生物生存密码》
- 6.《在希望的田野上》
- 7.《生命可以复制》
- 8.《天外来客》
- 9.《毁灭性打击》

三、本书简介

本书即针对现代农业科学新技术,包括种植、养殖、农业机械化与农田水利、农产品储藏加工等方面的诸多问题,由相关方面的农业科技专家作出了深入浅出、通俗易懂、简单明了、符合农民阅读能力要求的回答。希望这一读本出版,能使广大农村基层干部和群众了解更多的农业现代科学技术知识,进而对提高亿万农民的科学文化素质、发展现代农业、建设社会主义新农村提供实实在在的帮助,同时也让青少年朋友深入地了解农村、农民与农业。

本套丛书将科学与知识结合起来,大到天文地理,小到生活常识,都能告诉我们一个科学的道理,具有很强的可读性、启发性和知识性,是我们广大读者了解科技、增长知识、开阔视野、提高素质、激发探索和启迪智慧的良好科普读物,也是各级图书馆珍藏的最佳版本。

本丛书编纂出版,得到许多领导同志和前辈的关怀支持。同时,我们在编写过程中还程度不同地参阅吸收了有关方面提供的资料。在此,谨向所有关心和支持本书出版的领导、同志一并表示谢意!

由于时间短、经验少,本书在编写等方面可能有不足和错误,衷心希望各界读者批评指正。

本书编委会

2012年5月



目 录

一、古代农业

原始农业的分布	3
古代的土地利用	6
古代的土壤改良	14
古代的农田水利工程	19
太湖流域农田水利	36
历代关中农田水利	44
新疆农田水利史	53
古代治河工程史	59
中国古代的肥料	69
古代的肥料积制技术	72
中国古代的施肥技术	75
农具材料及动力的演变	79
中国古代的作物结构	85
中国古代的耕作技术	93
中国古代的贮藏技术	101
农本论	107
三才论	109
风土论	111



二、农业新天

农业的起源	115
陆地上最早的植物	118
植物与光合作用	119
农作物减产的原因	121
节水灌溉	122
集雨节灌	124
滴灌技术	125
人工降水	126
持续农业	127
有机农业	129
生态农业	130
土壤的来源	131
各司其责的矿质元素	134
土壤的颜色	136
土壤有机质	138
土壤酶	139
土壤的水分	140
征服盐碱地	143
人工土壤	145
无机化肥	146
农药	148
阿斯匹林与新型除草剂	151
污水淤泥肥料	152
无毒农药	153
科学施肥	154
化肥增产	156
化肥的功过	158



植物特有的“化学武器”	160
以菌治虫	162
以虫治虫	163
用昆虫激素杀虫	164
昆虫除草	166
农田里的害虫屡除不尽	167
破解植物固氮的谜团	169
种植“绿肥”能改良土壤	172
种子的种类	173
种子富含营养的原因	174
种子的寿命	176
种子的传播	178
种子的力量	180
种子发芽与阳光	181
奇妙的叶子	183
千变万化的果实	184
根之力	185
果实的“后熟作用”	186
神秘的果树修剪	188
果树的矮化栽培	190
蘑菇生长无需阳光	191
黄麻北移产量会增高	192
醋对植物生长的“保健”作用	193
遗传育种	194
辐射育种	195
免耕的土地能获得高产	197
“基因开关”助作物提高产量	199
增产的“秘密武器”	200
计算机能帮助农业增产	206



离开土壤种庄稼	208
人工种子	209
贮存种子的新方法	211
谷子	212
高粱	213
冬小麦	215

一、古代农业



原始农业的分布

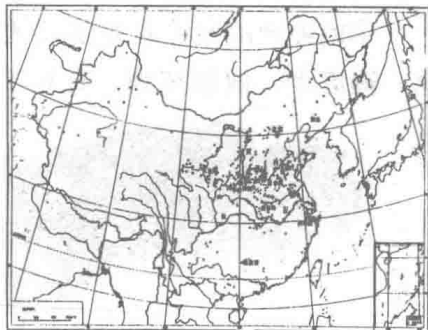
到距今 4000 ~ 5000 年前，我国的原始农业已遍布祖国大地。由于我国幅员辽阔，地理条件复杂，所以原始农业一开始就具有不同的特点。大致来说，可以分为以下四大类型。

黄河流域原始旱地农业

黄河流域是我国原始农业发生最早、生产最发达的地区。这一地区是我国主要的黄土地带。这里地势平坦，土壤疏松，土地肥沃，适宜木石农具开垦，很适宜于农作物的生长。但这里气候比较干燥，降雨量年平均只有 400 ~ 750 毫米左右。适宜需水量较少的旱作物生长。因而决定了这一地区种植的作物，又只能以旱作物为主。

在近 8000 年前，这一地区已经有了相当发达的原始农业。河南新郑裴李岗、河北武安磁山、甘肃秦安大地湾等新石器时代的遗址中，都发现了 7000 ~ 8000 年前的农业生产工具。如石铲、石斧、石刀、石镰、石磨盘、石磨棒等。还发现了猪、羊、狗、鸡等家畜家禽遗骸。在磁山遗址中发现了大量的粮食（粟）堆积。大地湾遗址中，还发现了糜子和菜籽。到距今 5000 ~ 6000 年前，黄河流域的原始农业有了进一步的发展，出土的粮食有粟、黍、糜等，还有大麻子（古人也将大麻子作粮食）。农具的制作比以前更精致、更进步，并出现了石耜、木耒等新耕作农具和牲畜的拦圈、夜宿场，著名的西安半坡遗址和临潼的姜寨遗址，便是这一时期原始农业遗址的代表。

随着农业的发展，黄河中下游一带的人口日渐繁衍起来，并形成了一个经济、文化中心。为后来夏、商、周等奴隶制国



新石器时代我国原始
社会农业遗址的分布



家和汉唐等封建帝国在这里建都奠定了基础。

长江流域的原始水田农业

长江流域，气候温暖湿润，雨量充沛，土地肥沃，湖沼众多，特别适宜于水稻的栽培，在距今一万年前后，在湖南道县玉蟾岩遗址、澧县彭头山遗址都开始有水稻种植。在7000年前著名的浙江余姚河姆渡遗址和浙江桐乡罗家角遗址，都发现了距今7000年左右的大量稻谷（粳稻和籼稻），以及骨耜、木耜、骨镐等农具和猪、水牛等家畜。长江下游地区就已形成水田农业。5000~6000年前，水田农业发展到长江中游的四川、湖南、湖北部分地区。湖北京山屈家岭遗址，便是这一时期水田农业的代表，在遗址的红烧土中，发现有大量的稻谷遗存，经鉴定是粳稻。到4000~5000年前，水田农业扩大到整个长江流域，在江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川等省发现的几十处新石器时代的遗址中，都有稻谷、稻米的遗存，同时还发现有芝麻、蚕豆、花生、甜瓜籽、菱角、桃核等，以及石斧、石铤、石铲、石耜、石刀、石镰、石杵、石磨盘等农具和猪、水牛、羊、狗、鸡等家畜。在浙江湖州钱山漾新石器时代的遗址中，又发现了距今5000年前的绢片、丝带和丝线，说明当时已有了养蚕业。长江流域的原始农业发生很早，而且也是相当发达的。

过去人们往往把黄河流域视为哺育中华民族农耕文化的摇篮，现在，从考古资料来看，长江流域同样是我国农耕文化的发祥之地，只是农耕文化的类型不同而已。

华南地区的原始农业

华南地区的原始农业是以捕捞和种植相结合为特点的。这一地区，气温高，湿度大，雨量充沛，有利于农业的发展，但境内山脉连绵，丘陵起伏，

河深水急，又影响到这一地区的开发。这一地区牲畜的驯化和饲养历史很早，广西桂林甑皮崖的新石器时代遗址中，已发现有距今约9100年前的家猪遗骸。但种植业出现较迟，在一些新石器晚期的遗址中，才出现有水稻等作物。由于这一地

绢片



区自然条件比较优越，野生资源比较丰富，所以除经营农业外，采集和渔猎业在该地区的原始经济中仍占有相当大的比重。例如，在广东翁源青塘的两处新石器时代的洞穴遗址中，曾发现有大量的螺壳、烧骨和炭骨。在云南滇池周围发现的十几处新石器时代的遗址中，除谷壳和谷穗外，同时还发现了大量的螺蛳壳，反映了这一地区的原始农业具有区别于其他地区的特点。

北部和西部地区的原始农业

北部和西部地区是农牧混合型原始农业。这一地区包括东北、内蒙、新疆、西藏的全部和甘肃、青海、宁夏、河北的一部分。除近海地区外，均是大陆性气候，这里降雨稀少，土壤发育不良，一些地区形成草原和沙漠。与中原地区相比，这里的原始农业发展较晚，大致在距今 5000 ~ 6000 年时才有原始农业出现。例如，在内蒙昭乌达盟地区的新石器时代的遗址中，发现有石耜、石铲、石锄、石刀、石磨盘、石磨棒等农具，表明这一地区有种植业存在。同时又发现有猪、牛、羊等家畜遗骸，表明又有畜牧业。此外还发现鹿、獐等野兽遗骸，说明还同时存在着狩猎业。又如，在黑龙江省嫩江流域和松花江中游发现的昂昂溪类型和白金宝类型的遗址中，出土的实物既有农业的遗存，又有畜牧业的遗存，其中畜牧业占有重要地位，渔猎业也有相当比重。在吉林西南部的红山文化和富河文化中，则是以农为主兼营牧业。在青海都兰的诺木洪塔里他里遗址，则是畜牧业为主同时兼营农业。

上述材料说明，黄河中游和长江下游的原始农业，发生要早于其他地区，也要比其他地区进步。因此，可以说黄河流域和长江流域是我国农耕文化的摇篮；在不同地区的原始农业中，存在着一个共同的特点，即种植业和畜养业是紧密结合在一起的。也就是说，我国的农业，一开始就是农牧结合的，不存在所谓跛足农业问题。



古代的土地利用

丘陵山地的利用

1. 畚田

这是一种不设堤埂，顺坡而种的坡田。这种山地的利用方法，广泛使用于唐代。由于顺坡而种，不设堤埂，农田的水土流失相当严重，而且使用的寿命很短，一般只能种三年，就不能再种了。正如唐代的诗人杜甫所说：“历三岁，土脉竭，不可复树艺。”这是山地利用的初期。后来，随着生产技术和水土流失的危害为人们所认识，到宋代这种土地利用方法就被人们淘汰。但在一些地多人少的少数民族地区，直到清代，仍在使用。例如，据《广东新语》记载，在广东东部，清朝初年，那里的人民“当四、五月时，天气晴霁，有白衣山子者，于斜崖陡壁之际，剷杀阳木，自上而下，悉燔烧，无遗根株，俟土脂熟透，徐转积灰，以种禾及吉贝绵，不加灌溉，自然秀实，连岁三、四收，地瘠乃弃，更择新者，所谓畚田也。”就是一例。

2. 梯田

梯田是在畚田基础上发展起来的一种山地利用方式，它是沿着山的坡度，按等高线筑成堤埂，埂内开成农田。由于埂内的农田呈水平状，田外由堤埂包围，因而它有很好的防止水土流失的作用。在有水源的地方，又将垦山同挖塘、筑堰、叠坝结合起来，使“水无涓滴不为用，山到崔嵬犹力耕”，巧妙地将垦山、用山同治水、治土结合起来，使我国的山地得到了比较好的利用。

梯田的名字最早见于南宋范成大的《骞鸾录》中，“袁州（江西宜春）岭板上皆禾田，层层而上至顶，名曰梯田”。梯田在宋代不只袁州一地有，不少有山的地区，亦都有梯田。例如，在诗人杨万里的诗中就有“翠带千环束翠峦，青梯万级搭青天。长淮见说田生棘，此地都将岭作田”的诗句。宝庆《四明志》中说：“当地右山左海，土狭人稠，旧以垦辟为事，凡山颠水涓，有可耕者，累石壅土，高寻丈而延袤数百尺，不以为劳。”方勺在《泊宅编》中说：福建



“垦山陇为田，层起如阶级然，每远引溪谷水以灌溉。”另外，据叶廷珪《海录碎事》记载，在四川的果州（南充）、合州（合川）、戎州（宜宾）也都有梯田，当地称为磴田。所有这些都反映了梯田在宋代是相当普遍的。

关于梯田的修筑技术，元代的王祯《农书》中有详细的描绘，其要点是：①先依山的坡度“栽作重蹬”，修成阶梯状的田块；②再“叠石相次包土成田”，修成石梯阶，包围田土，以防水土流失；③如果上有水源，便可自流灌溉，种植水稻，若无水源，也可种粟麦。这些梯田修筑技术，说明时至元代，我国修建梯田，利用山地已积累了相当丰富的经验。由于梯田既能利用山地，又能防止水土流失，所以至今仍是我国利用山地的一种主要方法。

3. 山地分层利用

这是针对垦山造田容易造成水土流失而设计的一种山地利用方法。这一方法出现于清代，见于包世臣《安吴四种·齐民四术·农一上》，其法是：“择稍平地为棚，自山尖以下，分为七层，五层以下，乃可开种。就下层开起，先就地芟其柴草烧之，即用重尖锄一刷两敲开之。初开无论秋冬，先遍种萝卜一熟，此物最能松土，且保岁，根充蔬粮，叶可饲猪及为粪，乃种玉黍、稗子，杂以芦稷、粟，且土膏自上而下，至旱不枯。上半不开，泽自皮流，限于下层，润足周到，又度涧壑与所开之层高下相当，委曲开沟于涧，以石沙截水，渟满乃听溢出，即便汲用，旱急亦可拦入沟中，展转沾灌也，至第五层，上四层膏日下流下层，又可周而复始，收利无穷。”离居住区远的，则可根据土壤的不同，种植不同的树木，赤白土阴面可种茶，阳面可种竹，或种油桐、松、杉等；黑黄土阴面可种松杉，阳面宜种漆。这虽然“收利略远”，但可“计入十倍”。这个设计，在清代究竟实施了没有，因缺于记载，现已不得而知，但这种分层用山，以防水土流失的设想，却不能不说是很巧妙的，也是很有见地的。



梯田图

对河湖滩地的利用

1. 圩田



是人们利用濒河滩地、湖泊淤地过程中发展起来的一种农田。它是一种筑堤挡水护田的土地利用方式。南宋诗人杨万里在《圩丁词十解》中说：“圩者，围也。内以围田，外以围水”，集中地说明了圩田的特点。

圩田是长江流域人们与水争地的一种农田，它的历史可追溯到春秋战国时代，《越绝书·记吴地传》中所记的“大嚮”、“胥主”、“胥卑墟”、“鹿陂”、“世子塘”、“洋中塘”等，都是我国早期的一种圩田。如元代王祯《农书》的圩田图。起初的圩田建筑比较简单，只是筑堤挡水而已。到五代时，圩田的修建技术有了很大的发展，形成了堤岸、涵闸、沟渠相结合的圩田，而且规模宏大，建设完善。据《范文正公集·答手诏条陈十事》记载，当时的圩田“每一圩方数十里，如大城，中有河渠，外有门闸，旱则开闸引江水之利，潦则闭闸，拒江水之害”，能取得“旱涝不及，为农美利”的良好效果。所以入宋以后，圩田在长江中下游发展甚为迅速。据《宋史·河渠志》记载，北宋末年，太平州（今安徽当涂县）沿江圩田“几百顷至万顷者凡九所，计四万二千余顷，其三百顷以下者又过之”。当涂和芜湖两县的田地，十至八九都是圩田，圩岸连接起来，长达240余公里。宋淳熙三年（1176），太湖周围的圩田，多达1498所。这对当时扩大耕地面积，起了相当大的作用。

2. 淤田

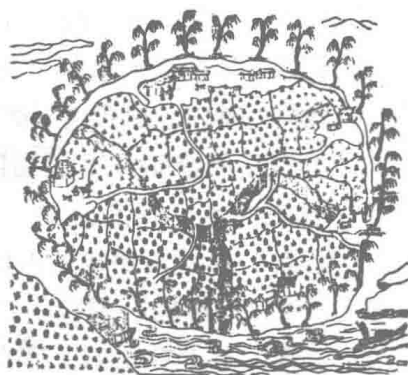
是对河边淤滩地的一种利用方式。其法是“秋后泥干地裂，布撒麦种于上”，利用枯水期播种，抢在夏季涨水前再收一熟。

3. 柜田

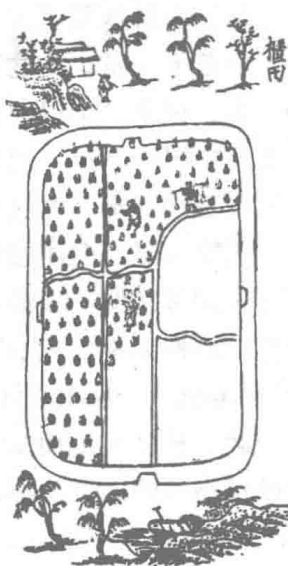
是一种小型的围田，王祯《农书》说它是“筑土护田，似围而小，四面俱置澆穴，如柜形制。”

4. 沙田

是对江淮间沙淤地的一种土地利用方式。王祯《农书》说：“南方江淮间沙淤之田也，……四围芦



圩田图



柜田图