



五千年 农耕^的智慧

WUQIANNIAN NONGGENG DE ZHIHUI

—— 中国古代农业科技知识

ZHONGGUO GUDAI NONGYE KEJI ZHISHI

中国农业博物馆 编

专家解读版



请扫码关注本书公众号
关注内容更新
听专家讲解

 中国农业出版社



五千年农耕的**智慧**

——中国古代农业科技知识

中国农业博物馆 编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

五千年农耕的智慧：中国古代农业科技知识/中国农业博物馆编. —北京：中国农业出版社，2018.3（2018.8重印）
ISBN 978-7-109-23891-6

I. ①五… II. ①中… III. ①农业技术—中国—古代—普及读物 IV. ①S-092.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 012554 号

中国农业出版社出版

（北京市朝阳区麦子店街 18 号楼）

（邮政编码 100125）

责任编辑 高原

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2018 年 3 月第 1 版 2018 年 8 月北京第 2 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：13.75

字数：325 千字

定价：73.50 元

（凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换）

编写指导委员会

主任 刘新录 王秀忠

副主任 苑荣

委员(按姓名笔画排序)

马旭铭 王应德 闫捷 李冬梅

陈红琳 胡泽学 唐志强

编写人员名单

主编 苑荣 唐志强

副主编 赵佩霞 韵晓雁 吕珊雁 于湛瑶

赵志明

编撰(按姓名笔画排序)

于湛瑶 付娟 吕珊雁 李逸林

吴蔚 苑荣 赵志明 赵佩霞

唐志强 陶妍洁 韵晓雁





前言

农耕文化是人类在农业劳动实践、农村生产生活中创造、积累的文明成果和智慧结晶，是人类文明的源泉和根基。中华农耕文明更是源远流长，积淀深厚，博大精深，是中华优秀传统文化的重要组成部分，是构建中华民族精神家园、凝聚炎黄子孙团结奋进的重要文化基因。在我国几千年的历史长河中，勤劳勇敢、富于智慧和创造力的中华民族在进行农业和手工业生产活动中所创造的科学技术具有独特的风格和体系。英国学者罗伯特·坦普尔说：“现代世界赖以建立的种种基本发明和发现，可能有一半以上源于中国。”

古代农业科技蕴含着极高的智慧，是我国古代劳动人民奉献给人类的一笔丰厚的精神财富，是人类文化遗产不可分割的重要组成部分，是中国文化传承、发展和创新的基因和重要资源。目前，我国正处在工业化、城镇化快速发展，现代农业和美丽乡村建设扎实推进的重要时期，深入挖掘古代农业科技的内涵及其当代价值，传承和利用优秀的传统农业遗产，对改善和保护生态环境、促进农业可持续发展具有重要的现实意义。编纂《五千年农耕的智慧——中国古代农业科技知识》，集学术性与科普性于一体，填补了中国古代农业科技科普图书的空白。

本书以古代农业科技的发明创造为焦点，分综述篇、种植篇、养殖篇、女织篇、加工篇、饮料篇、生产条件篇、园艺篇、水利篇、农具篇、农书篇共11个篇章156项，逐项介绍古代农业技术的精华和当代价值，力求做到深入浅出、形象生动、通俗易懂，故事性和趣味性相结合。在编写此书的过程中，我们参考和吸收了一些专家和学者的研究成果，文中不能一一注明，在此表示衷心的感谢！

编者

2017年12月



目录

前言

一、综述篇

/1

1. 农耕五祖——传说农业 /2
2. 中华文明之源——原始农业 /3
3. 奴隶社会的土地制度——井田制 /4
4. 保持古代世界农业最高水平的秘诀——精耕细作 /5
5. 利用自然的良性循环——生态农业 /7
6. 我国古代农业对世界的伟大贡献——农业中的发明创造 /9
7. 口口相传的生产技术指南——农谚 /11
8. 丝国传奇——养蚕技术的外传 /12
9. 通往富国之路——丝绸之路 /13
10. 田间使者——作物物种外传 /14
11. 域外来客——物种引进 /16
12. 古代农业思想的精髓——天人合一 /17
13. 古人耕种的核心观念——“三才”“三宜”理论 /18
14. 农桑为立国之本——古代重农思想 /20

二、种植篇

/21

1. 民以食为天——五谷 /22
2. 原始耕作的符号——刀耕火种 /23
3. 世界粟作农业起源中心——黄河流域 /24
4. 世界稻作农业起源中心——长江流域 /25
5. 奴隶社会主要耕作方式——协田、耦耕 /26
6. 周代用地制度——菑、新、畚 /27
7. 奴隶社会农业的主导形式——沟洫农业 /28
8. 最早的抗旱耕作法——畎亩法 /29
9. 黄河流域的抗旱栽培技术——代田法 /30

- | | |
|------------------------------|-----|
| 10. 集中水肥的种植技术——区种法 | /31 |
| 11. 抗旱种子处理方法——浸种法 | /33 |
| 12. 古代农业最主要的生产方式——铁犁牛耕 | /34 |
| 13. 北方旱地抗旱保墒技术体系——耕、耙、耨 | /35 |
| 14. 南方水田精耕细作技术体系——耕、耙、耖 | /37 |
| 15. 提高单产的千古绝技——品种选育 | /38 |
| 16. 传统农业增产方式——多熟制种植、间作、套种、轮作 | /39 |
| 17. 古代种稻技术要诀——育秧、耘田和烤田 | /41 |
| 18. 流传千年的生态养殖方式——稻田养鱼 | /42 |

三、养殖篇

45

- | | |
|---------------------------|-----|
| 1. 从竭泽而渔到放水养鱼——古代养鱼技术 | /46 |
| 2. 野生鱼到观赏鱼的驯化——金鱼的饲养 | /47 |
| 3. 水产科技史上的伟大创造——人工育珠技术 | /48 |
| 4. 训练有素的渔家宝——鸬鹚捕鱼 | /49 |
| 5. 酝酿大自然中最完美的营养食品——人工养蜂技术 | /50 |
| 6. 杂交优势的成功运用——家畜杂交技术 | /51 |
| 7. 繁育技术的经验之谈——选种 | /52 |
| 8. 家禽养殖业的效率革新——人工孵化技术 | /53 |
| 9. 畜牧养殖市场化的进步——催肥术 | /54 |
| 10. 兽医科学发展史上的伟大创举——去势术 | /55 |
| 11. 家畜外形学的高度总结——相畜术 | /56 |
| 12. 简单经济的兽医治疗方法——兽医针灸术 | /57 |
| 13. 提高用马效能的伟大发明——蹄铁术 | /58 |

四、女织篇

61

- | | |
|--------------------------|-----|
| 1. 养天虫以吐经纶，始衣裳而福万民——嫫祖 | /62 |
| 2. 从野蚕到家蚕——蚕的驯化 | /63 |
| 3. 从野桑到湖桑——桑树的培育 | /63 |
| 4. 春蚕到死丝方尽——蚕的一生 | /65 |
| 5. 日南蚕八熟——八辈蚕的催青技术 | /66 |
| 6. “养蚕不满百，那得罗绣襦”——养蚕二十四事 | /68 |
| 7. 从野蚕结茧到人工放养——柞蚕饲养 | /69 |
| 8. 冷盆热釜——古代缫丝技术 | /70 |
| 9. 濒临灭绝的传统工艺——弹棉花 | /71 |
| 10. 从童养媳到棉纺织技术革新家——黄道婆 | /72 |
| 11. 棉纺织的活化石——黎族传统棉纺织染绣技艺 | /74 |

- | | |
|-----------------------|-----|
| 12. 国纺源头，万年衣祖——麻纺织的起源 | /75 |
| 13. 东门之池，可以沤麻——麻的脱胶技术 | /76 |
| 14. 绩毛作衣——羊毛的初加工技术 | /78 |
| 15. 彰施五彩，印花防染——传统印染技术 | /79 |

五、加工篇

/81

- | | |
|------------------|-----|
| 1. 食不厌精——粮食加工技术 | /82 |
| 2. 脍不厌细——肉类加工技术 | /83 |
| 3. 压榨出油——油料加工技术 | /84 |
| 4. 果脯蜜饯——果品加工技术 | /85 |
| 5. 日晒盐腌——蔬菜加工技术 | /86 |
| 6. 盐腌泥裹——禽蛋加工技术 | /87 |
| 7. 奶酪酥油——乳类加工技术 | /89 |
| 8. 植物蛋白——豆制品加工 | /90 |
| 9. 伏晒抽冰——传统酿醋技艺 | /91 |
| 10. 冰鉴冷藏——古代保鲜技术 | /92 |

六、饮料篇

/95

- | | |
|-------------------------|------|
| 1. 茶树喜阴雨宜短日照——高山出好茶 | /96 |
| 2. 直播法与扦插法——茶树繁殖技术 | /97 |
| 3. 品质形成的关键工序——绿茶杀青 | /98 |
| 4. 最自然的摊晾——白茶萎凋 | /99 |
| 5. 茶味花香融一体——花茶窈制工艺 | /100 |
| 6. 茶马交易促成的发酵工艺——黑茶渥堆 | /101 |
| 7. 无意中的发现——黄茶闷黄 | /102 |
| 8. 身披朱色的秘密——红茶“发汗” | /103 |
| 9. 绿叶镶红边——乌龙茶发酵 | /104 |
| 10. 香飘四海——茶叶及种茶、制茶技术的传播 | /105 |
| 11. 对自然发酵的模仿——人工酿造果酒和乳酒 | /106 |
| 12. 微生物酿造的伟大发现——曲蘖酿酒 | /107 |
| 13. 烧酒初开琥珀香——蒸馏酿造 | /108 |
| 14. 中国传统酿造工艺的代表——黄酒 | /109 |
| 15. 葡萄美酒夜光杯——葡萄酒酿造 | /110 |
| 16. 曹操精心酿制的贡品——九酝春酒 | /111 |

七、生产条件篇

/113

- | | |
|-----------------|------|
| 1. 第五大发明——二十四节气 | /114 |
|-----------------|------|

2. 大自然的语言——七十二候 /116
3. 古代三大主要自然灾害——水灾、旱灾、蝗灾 /118
4. 与水争田——圩田、垛田、架田、涂田 /120
5. 与山争地——梯田 /121
6. 不见田土之地——砂田 /122
7. 历时千年的土地保卫战——古代盐碱地治理 /123
8. 中国原始的微生物学知识——有机肥料的积制与利用 /124
9. 生物相生相克规律的巧妙应用——生物防治 /127

八、园艺篇

/129

1. 植物的人工“木连理”——嫁接技术 /130
2. 始于公元前的反季节栽培——温室栽培技术 /131
3. 中国的传统艺术之一——盆景制作 /132
4. 花卉四君子之一——菊 /134
5. 花中之王——牡丹 /135
6. 一骑红尘妃子笑，无人知是荔枝来——荔枝 /136
7. 干果和中药材中的珍品——香榧子 /137
8. 中国“五果”之一——红枣 /139
9. 生活中不可缺少的“菜中之王”——白菜 /140
10. 中国人最常用的养生食材——枸杞 /142
11. “水果之王”——中华猕猴桃的驯化 /143
12. 凉争冰雪甜争蜜，消得温暄倾诸茶——西瓜 /145
13. 世界最早的食用菌栽培方法——唐代种菌法 /146

九、水利篇

/149

1. 生命之源泉，农业之命脉——古代水利 /150
2. 继承父志，成就大业——大禹治水 /151
3. 世界最长的人工运河——京杭大运河 /152
4. 秦兵攻克岭南的法宝——灵渠 /153
5. 韩国的疲秦之计——郑国渠 /154
6. 军事家西门豹兴修的西门渠——引漳十二渠 /155
7. 历史上最伟大的水利杰作——四川都江堰 /157
8. 为淹城而修筑的战渠——白起渠 /158
9. 中国第一条地下水渠——龙首渠 /159
10. 近代关中三大“惠渠”——泾惠、洛惠、渭惠 /160
11. 世界塘中之冠——安丰塘 /161
12. 沙漠绿洲的秘诀——坎儿井 /162

- | | |
|-------------------------|------|
| 13. 发端于巾帼女杰的创举——木兰陂 | /163 |
| 14. 鱼米之乡的载体——太湖流域塘浦圩田系统 | /164 |
| 15. 捍海长城——钱塘江海塘 | /166 |

十、农具篇

/167

- | | |
|--------------------------|------|
| 1. 历史的符号——传统农具 | /168 |
| 2. 神农执耒耜俾民稼穡——耒耜 | /169 |
| 3. 最具代表性的生产工具——犁 | /170 |
| 4. 足抵两牛的人力耕地机——代耕架 | /171 |
| 5. 2200年前的播种机——耨车 | /172 |
| 6. 从戽斗到翻车——古代提水工具 | /173 |
| 7. 村村寨寨都有的水龙——龙骨水车 | /175 |
| 8. 人状如骑马，雀跃于泥中——秧马 | /176 |
| 9. 一孔漏碎土，锄草还保墒——漏锄 | /177 |
| 10. 最古老的脱粒机——碌碡 | /179 |
| 11. 现代双节棍之母——连枷 | /180 |
| 12. 一打三抖，谷粒入桶——稻桶 | /181 |
| 13. 现代离心式压缩机的祖先——旋转式扬谷扇车 | /182 |
| 14. 粒食到面食的推手——石磨 | /184 |
| 15. 云碓无人水自舂——水碓 | /185 |

十一、农书篇

/187

- | | |
|---------------------------|------|
| 1. 古代农业的重要文化遗产——农书 | /188 |
| 2. 最早的星象物候历、农事历——《夏小正》 | /189 |
| 3. 千古奇人吕不韦编纂的不朽典籍——《吕氏春秋》 | /190 |
| 4. 最早的一部综合性农书——《汜胜之书》 | /191 |
| 5. 东汉地主庄园农事书——《四民月令》 | /192 |
| 6. 世界最早的农业百科全书——《齐民要术》 | /193 |
| 7. 在日本发现的唐代农家杂录——《四时纂要》 | /194 |
| 8. 世界最早的茶叶百科全书——《茶经》 | /195 |
| 9. 首部南方水田农业专著——《陈旉农书》 | /196 |
| 10. 千古流芳的千字文——《秦观蚕书》 | /197 |
| 11. 世界第一部农业科普画册——《耕织图》 | /198 |
| 12. 忽必烈政府编纂修订的农书——《农桑辑要》 | /200 |
| 13. 古代农书的双璧之一——《王祯农书》 | /201 |
| 14. 兽医学鼻祖的杰作——《元亨疗马集》 | /202 |
| 15. 古代农家宝典——《便民图纂》 | /203 |

16. 宰相遗珍——《农政全书》 /204
17. 古代科技四大名著之一——《天工开物》 /205
18. 集古代农书之大成的官修著作——《授时通考》 /206

一、综述篇

（此处为模糊的正文内容，包含多段文字，因图像清晰度低，无法准确转录。依稀可见“综述”、“背景”、“意义”等字样。）



1. 农耕五祖

——传说农业

相传我们的祖先神农尝遍百草、后稷教民稼穡（sè）、伏羲开创畜养、嫫（léi）祖发明养蚕、大禹治理水患，他们发挥聪明才智，率领部落结束茹毛饮血、捕鱼狩猎的漂泊生活，过上了刀耕火种、纺织做衣的定居生活。

在我国古史传说中，有一位有巢氏在树上栖宿，以采集坚果和果实为生，亦称大巢氏。传说中华初民穴居野处，受野兽侵害，有巢氏教民构木为巢，以避野兽，从此人们才由穴居到巢居。当时的社会活动主要是男子打猎和捕鱼，女子采集野菜和挖掘块根。燧（suì）人氏在今河南商丘一带钻木取火，教人熟食，结束了远古人类茹毛饮血的历史，开创了人类文明的新纪元，被尊为三皇之首，奉为“火祖”。随后又有一位伏羲氏结绳为网，用来捕鸟打猎，并教会了人们渔猎的方法，使人类原始的狩猎状态进入到初级的畜牧业生产，对华夏文明做出了卓越贡献。



图 1-1-1 农耕五祖雕像

神农是我国传说中“三皇”之一。他作为“始耕田者”的“田祖”“先农”，历来受到百姓的崇奉。神农氏对于农业生产的贡献主要在两个农业技术阶段。一是神农“尝草别谷”的起始阶段，二是神农“教民农作”的发展阶段。前者属于母系氏族公社时期的“刀耕”农业，后者属于父系氏族公社时期的“耜耕”农业。

后稷是炎帝的继承者，相传是一位叫姜的女子，无意间把脚踏到巨人的脚印上，孕育生下的。因被认为不吉利而被丢在山坡的窄路上。奇怪的是，牛羊经过，都小心地躲开了。又被抛弃到结了冰的河上，一只大鸟飞来用它毛茸茸的翅膀给孩子保持温度。姜循着哭声找到了孩子，把他带回来抚养长大，因被抛弃过而取名“弃”。弃在母亲姜的教诲下很快掌握了农业知识，长大后又反复思考、观察和实践，并在教稼台讲学，指导人们种庄稼，传播农耕文化，成为远古时一位大农艺师，被尊称为农业始祖后稷。



图 1-1-2 轩辕黄帝像（武梁祠石刻）

在人类发展史上，与历史传说相印证，土耳其南部格贝克利山的石柱上所刻的神秘符号揭示，一颗彗星在

公元前 1.1 万年前后撞上地球。这一毁灭性事件导致猛犸灭绝，也让人类文明兴起。撞击发生前，大片的野生小麦和大麦推动过着游牧生活的中东猎人建立了永久落脚点。而撞击后出现的低温使野生动物资源枯竭，迫使分散的群落聚集在一起，在采集果实和捕鱼狩猎的同时，有意识地饲养易于驯化的动物和栽培野生的植物，通过浇灌和选择育种找到种植庄稼的新方法。于是，农业开始出现，第一批村镇也随之出现。这是人类发展史上的一个里程碑。



图 1-1-3 神农雕像

2. 中华文明之源 ——原始农业

在人类漫长历史长河中，我们的祖先一直是靠采集、狩猎以及捕捞为生。在南非一处洞穴发现的 25 件极其尖锐的石制武器表明，在大约 7.7 万年前的旧石器时代，人类就掌握了“加压剥离”技术，可以更好地控制武器锐利边缘。这些石制武器中，有 14 件含有与冲击相关的损伤、动物残留物及磨损的证据，表明这些石块曾被用于打猎。而且，某些有机残留物中，有血液和骨骼碎片在内的动物残留物以及包括纤维在内的植物残留物。到了新石器时代初期，人类过上定居的生活、采用打磨石器工具、种植植物、畜养动物、制作陶器，发明了农业，从此人类自己可以生产食物，摆脱了单纯依赖自然的被动局面，是人类历史上的一次巨大的飞跃，这个飞跃被现代考古学家称为新石器时代革命。

新石器时代以农耕和畜牧的出现为时代标志，表明人类已由依赖自然的采集渔猎经济跃进到改造自然的生产经济。我国大约在 1 万年前就已进入新石器时代。由于地域辽阔，各地



图 1-2-1 半坡遗址居住场景



图 1-2-2 河姆渡遗址场景

自然地理环境很不相同，新石器文化的面貌也有很大区别，大致分为三大经济文化区：

旱地农业经济文化区：包括黄河中下游、辽河和海河流域等地，这里是粟、黍等旱作农业起源地。黄河中游的西安半坡遗址出土多种农具、渔猎工具，反映出半坡居民的经济生活为农业和渔猎并重。

水田农业经济文化区：主要为长江中下游。河姆渡遗址发现了大量人工栽培的稻谷，彭头山文化、城背溪文化以及更早的万年仙人洞遗址等，显示我国的稻作起源可追溯到距今1万年以前，这不但改变了中国栽培水稻从印度引进的传统观点，而且表明长江流域是中国乃至世界稻作文化的最早发源地。

狩猎采集经济文化区：包括长城以北的东北大部、内蒙古及新疆和青藏高原等地，面积大约占全国的2/3，有旱作种植业、渔猎和畜牧业。

原始农业以使用简陋的石制工具、采用粗放的刀耕火种的耕作方法、实行以简单协作为为主的集体劳动为特征。这种原始耕作法，采用各种原始刀器砍伐地面植被来拓荒，并纵火烧山，利用灰烬作肥料种植作物。在距今7 000~8 000年前，我国农业进入“耜耕”阶段。在河姆渡遗址共出土骨耜 170 余件，说明7 000年前生活在我国东南沿海一带的河姆渡人已经脱离了“刀耕火种”的落后状态，发展到使用成套稻作生产工具，堪称世界上最为先进发达的耜耕农业。后来石铲逐渐延长加大，变薄变扁，更适于松土、翻土，到原始社会中晚期，便出现了一种新的耕地农具——石犁。这标志着我国农业生产技术进入了犁耕阶段。

在我国，新石器时代的遗址已经发现了成千上万个，分布在从岭南到漠北，从东海之滨到青藏高原的广阔大地上，尤以黄河流域和长江流域最为密集。这说明黄河和长江都是中华民族的摇篮，是世界农业的起源中心之一。

3. 奴隶社会的土地制度 ——井田制

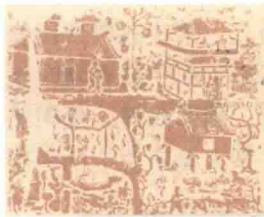


图 1-3-1 周王巡察图

西周时期，道路和渠道纵横交错，把土地分隔成方块，形状像“井”字，因此称作“井田”。井田属周王所有，分配给庶民使用。这是我国奴隶社会实行的一种土地使用的管理制度，是以国有为名义的贵族土地私有制度，出现于商代，在西周时期发展成熟，到春秋时期，由于农具和耕作技术的改进，井田制逐渐消失。

文献中，时间较早又具体地谈到井田制的是在《孟子·滕文公上》中的一段记载，大意是：将 900 亩土地，划为 9 块，每块 100 亩，由于形状像“井”字，因此叫作“井田”，并

且实行 8 户人家共同耕作中间的公田，每家有 100 亩私田。因此，许多学者认为夏代曾经实行过井田制，商、周两代的井田制也由此延续而来。但是由于缺乏足够的文献支持，井田制被胡适为首的一些学者认为是孟子的空想，以当时的政治形势来看，井田的均产制或许只是战国时期的乌托邦。不过也有很多学者还是认为孟子所说的井田制是有根据的，至少和《诗经》中反映的西周土地制度有基本一致的地方。

“八夫为井，公田居中”可能是最早实行的井田制。井田制在长期实行过程中也在一直发展和变化。早期地广人稀，农田基本都是肥沃的良田，把井田中间的一块作为公田，对领主来说也不吃亏。井田制也与当时的沟洫农业制度相适应，当时农田四周修建的排灌沟纵横相同，每 900 亩形成一个井字形大方块。随着人口的增加，土地开发越来越多，农田的质量出现差异，贵族们更愿意将肥沃的良田留给自己作为公田，公田就开始不设在井田中间，其中多出来的原来作为公田的 100 亩，就分配给另一户耕种，原来的 8 户就变成了 9 户。

到春秋晚期，随着生产力的发展，阶级力量产生变化，奴隶制度开始衰落，封建制度兴起，大家对公田的耕作越来越没有积极性，分散的、个体的、以一家一户为单位的封建经济形式兴起。贵族们也不再让农夫们耕种公田，而是将公田分给他们直接耕种，并按一定比例收取谷物，井田制慢慢退出了历史舞台。春秋时期管仲“相地而衰征”，说的就是按田地好坏、等级高低，征取数量不等的实物税，客观上打破了井田的界限，加速了井田制的瓦解。战国时期秦商鞅变法，废井田开阡陌，井田制彻底被土地私有制替代，以致后来孟子提到井田制的时候也只能说个大概。

井田制是我国古代历史上的一项十分重要的社会经济制度，在华夏民族之后的几千年历史中，井田制持续不断地产生着影响力，王莽的王田制度、唐代的均田制度、太平天国的天朝田亩制度等在不同程度上都受到了井田思想的影响。

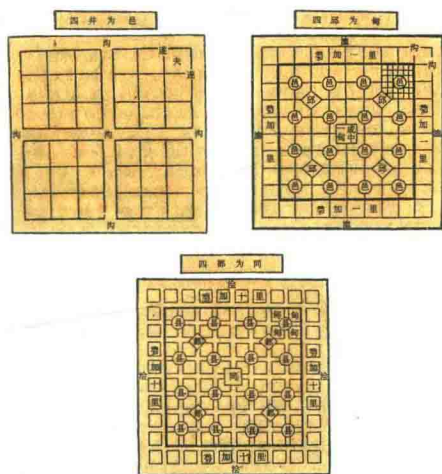


图 1-3-2 井田沟洫布置图

4. 保持古代世界农业最高水平的秘诀

——精耕细作

精耕细作是指以土地的集约利用为基础，以“三才”理论为指导，内涵丰富的一个农业科学技术体系。这一体系以提高土地利用率和土地生产率为总目标，采用一系列适应和改善农业环境、提高农业生物生产力的技术措施。精耕细作是我国农耕文明长期居于世界先进水平的重要原因，也是我国古代农业的基本特征。



图 1-4-1 雨中耕作（唐敦煌壁画）



图 1-4-2 耕作
（黄辉 摄）

夏、商、西周、春秋是精耕细作的萌芽期，黄河流域的沟洫农业是其主要标志。为了防洪排涝建立起农田沟洫体系，与此相联系，垄作、条播、中耕技术出现并获得发展，选种、治虫、灌溉等技术亦已萌芽，休闲制逐步取代了撂荒制。这个阶段耒耜、耦耕和井田制三位一体，成为我国上古农业文明的重要特点。

战国、秦汉、魏晋南北朝是精耕细作技术的成型期，主要标志是北方旱地精耕细作体系的形成和成熟。我国大约从春秋中期开始步入铁器时代，铁农具的普及和牛耕的推广引起生产力的飞跃，犁、耙、耨、耨车、石磨、翻车等新式农具纷纷出现。由于黄河流域春天多风少雨，抗旱保墒（shāng）成为农业的关键。为了保证冬天小麦播种和翌年春天生长，必须在秋季雨后，深耕土地，等土地晒干以后，马上用耙将土块破碎，最后用耨将土块耨细。这样就在土地表面形成了松软的土层，切断了土层中原有的毛细管，减少了水分的蒸发。另外，北方旱地耕地后，较大的土块经常附着杂草和害虫，用耙将土块破碎，能达到除草除虫的效果。人们称这种耕作技术为“耕、耙、耨”，是北方旱地精耕细作技术体系的核心。

隋、唐、宋、辽、金、元是精耕细作的扩展期，主要标志是南方水田精耕细作技术体系的形成和成熟。这一时期，南方农业生产开始迅速发展起来，南方小型水利工程星罗棋布，太湖流域的塘埔圩田则形成体系，梯田、架田、涂田等新的土地利用方式逐步发展起来。水田耕作农具、灌溉农具等均有很大发展。特别表现在更适合在小块水田耕作的曲辕犁的发明，以及适用于平整田面的水田特有农具“耖”的普及。

明清是精耕细作深入发展期，主要特点是适应人口激增、耕地吃紧的情况，土地利用的广度和深度达到了一个新的水平。为了解决民食问题，人们一方面千方百计开辟新的耕地，另一方面致力于增加复种指数，提高单位面积



图 1-4-3 精耕细作