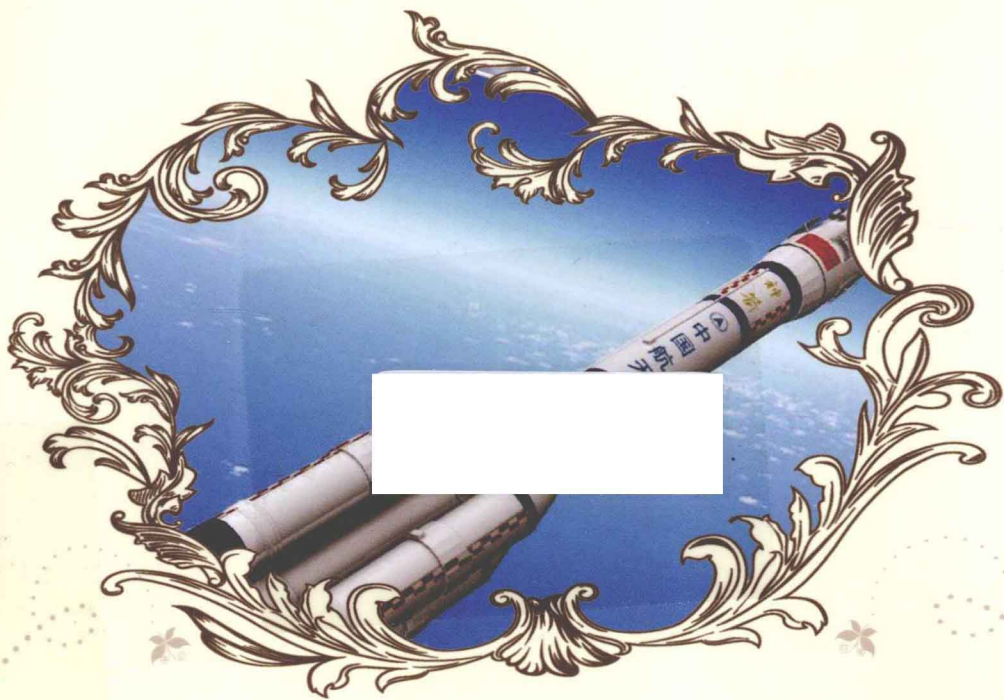


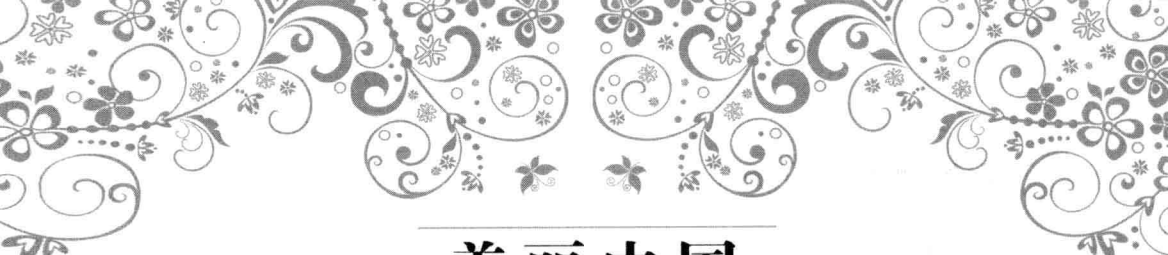
美丽中国

领先的科技

编写◎张俊红



新疆美术摄影出版社
新疆电子音像出版社



美丽中国



领先的科技

编写◎张俊红



新疆美术摄影出版社
新疆电子音像出版社



图书在版编目(CIP)数据

领先的科技 / 于文胜主编. -- 乌鲁木齐: 新疆美术摄影出版社: 新疆电子音像出版社, 2013.7

(美丽中国)

ISBN 978-7-5469-4190-5

I. ①领… II. ①于… III. ①科学技术 - 概况 - 中国
IV. ①N12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 168374 号

美丽中国·领先的科技

主 编 于文胜
编 写 张俊红
责任编辑 王 荣
制 作 乌鲁木齐标杆集印务有限公司
出版发行 新疆美术摄影出版社
新疆电子音像出版社
地 址 乌鲁木齐市经济技术开发区科技园路 5 号
邮 编 830011
印 刷 北京新华印刷有限公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 10
字 数 100 千字
版 次 2013 年 9 月第 1 版
印 次 2013 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5469-4190-5
定 价 26.80 元

本社出版物均在淘宝网:新疆旅游书店(<http://xjdzzy.taobao.com>)有售,欢迎广大读者通过网上书店购买。



目 录

►第一章 农学农具, 最早发源	(1)
现代播种机的始祖: 三脚楼车	(2)
蚕桑技术的发明者: 嫫祖	(3)
“四大农书”之一: 《齐民要术》	(5)
最早、最完整、最全面的茶叶专著: 《茶经》	(7)
领先欧洲近千年的农具: 曲辕犁	(9)
中国古代农学的珍贵遗产: 《王祯农书》	(11)
棉纺织技术的开发者: 黄道婆	(13)
我国古代篇幅最大的农书: 《农政全书》	(15)
世界杂交水稻之父: 袁隆平	(16)
►第二章 建筑园林, 享誉世界	(19)
中国古代建筑艺术的精华: 故宫	(20)
被誉为“样式雷”的工匠: 雷发达	(22)
江南园林建筑的典范: 苏州园林	(23)
中国现存最大的古典皇家园林: 避暑山庄	(26)
集传统造园艺术之大成: 颐和园	(27)
►第三章 交通科技, 自主创新	(31)
中国铁路之父: 詹天佑	(32)
中国现代桥梁的华章: 茅以升与钱塘江大桥	(34)
世界第三跨海大桥: 杭州湾跨海大桥	(36)
世界最大的单体航站楼: 首都国际机场3号航站楼	(37)
世界最大规模集装箱港区之一: 洋山深水港	(42)
世界的高铁速度的代表: 中国高铁	(44)



►第四章 水利工程，规模宏大	(49)
最早建设的大型水利工程：郑国渠	(50)
世界水利文化的鼻祖：都江堰	(51)
世界古代水利工程明珠：灵渠	(53)
世界上开凿最早、最长的运河：京杭大运河	(55)
万里长江第一座大坝：葛洲坝水利枢纽工程	(57)
世界水利建筑奇观：三峡工程	(58)
►第五章 数学王国，科学桂冠	(61)
精确推算圆周率的世界第一人：祖冲之	(62)
古代数学的里程碑：《算学启蒙》和《四元玉鉴》	(64)
中国近代数学教育的鼻祖：李善兰	(65)
世界上最有影响的数学家之一：华罗庚	(67)
摘取“数学皇冠上的明珠”：陈景润	(68)
现代数学“微分几何之父”：陈省身	(70)
追求卓越的数学家：苏步青	(72)
►第六章 天文历法，神舟航天	(75)
与哥白尼和伽利略齐名的科学家：张衡	(76)
中国历法史上著名的新历：《大明历》	(78)
历法成熟的标志：刘焯的《皇极历》	(79)
我国古代最杰出的天文学家之一：一行	(80)
世界上第一座天文钟：水运仪象台	(83)
历法的根本性变革：沈括的《十二气历》	(84)
成就辉煌太空：中国载人航天工程	(86)
►第七章 医学生化，精益求精	(89)
“方书之祖”：孙思邈的《千金方》	(90)
药理学巨著：李时珍的《本草纲目》	(91)
中医外科经典著作：陈实功的《外科正宗》	(94)
吴有性创立瘟疫学说之先河	(95)
匡正谬误的医学巨著：王清任的《医林改错》	(96)
世界人工免疫法的先驱：人痘接种术	(98)
我国实验胚胎学的创始人之一：童第周	(99)



科学史上的一次重大飞跃：人工合成胰岛素	(101)
中药现代化的里程碑性成就：青蒿素	(102)
►第八章 地理探索，技术先进	(105)
杰出的地理学巨著：郦道元的《水经注》	(106)
中国发现世界：郑和下西洋	(108)
“古今游记之最”：《徐霞客游记》	(110)
中国首次实测全国地图：《皇舆全览图》	(112)
“地质力学之父”：李四光	(114)
►第九章 冶金制造，铸就辉煌	(117)
最早出现的合金：青铜器	(118)
春秋时期的冶铁业跃居世界前列	(120)
冶金史上的一项伟大创造：灌钢法	(121)
化学工业的开拓者：侯德榜	(123)
重工业实力的国宝：巨型模锻液压机	(125)
►第十章 物理实验，勇攀高峰	(129)
中华民族对世界文明的一项伟大贡献：指南针	(130)
中国原子能事业的奠基人：钱三强	(131)
把所有的爱都给了国家：钱学森	(133)
两弹是他的勋章：邓稼先	(135)
“汉字激光照排之父”：王选	(137)
►第十一章 手工技艺，今非昔比	(139)
现代造纸术的鼻祖：蔡伦造纸术	(140)
加快人类历史演变进程的发明：火药	(141)
推动社会进步的“文明之母”：印刷术	(143)
中国古代独创性发明：漆器	(146)
中国古代陶器中一颗璀璨明珠：唐三彩	(148)
中国古代制瓷业的奇迹：青花瓷	(149)
中国古代造船工艺的重大发明：水密隔舱	(150)

第一章 农学农具，最早发源



美丽中国

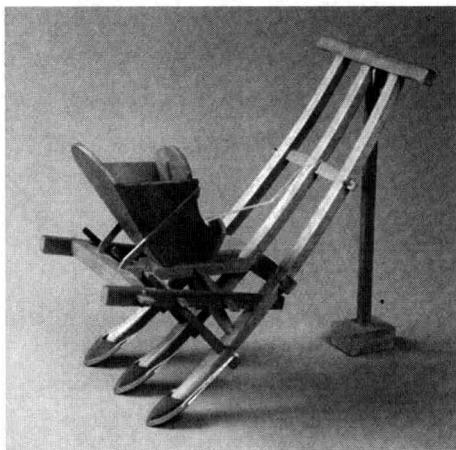


现代播种机的始祖：三脚耧车

耧车是一种畜力播种工具，这种工具据东汉崔寔《政论》的记载，耧车由三只耧脚组成，即三脚耧。三脚耧，下有三个开沟器，播种时，用一头牛拉着耧车，耧脚在平整好的土地上开沟播种，同时进行覆盖和镇压，一举数得，省时省力，故其效率可以达到“日种一顷”。

据史书记载，耧车是汉武帝时主管农业生产的搜粟都尉赵过发明的。汉武帝是个雄才大略的皇帝，他在位时南征北战，国力因此而受到一定程度的亏损，晚年的时候他对他的所作所为感到有些后悔，于是就任命赵过为主管农业的官员。赵过不愧为一个农业专家，他上任以后，积极组织实施代田法，这种代田法实行沟垄相间，逐年轮换，庄稼种在沟中，并通过中耕平垄，起到抗风旱的作用，从而使实行代田法的田比没有实行的田获得了更高的产量。为了推广代田法，赵过还发明了一系列与之配套的农具，耧车便是其中之一。耧车的三个耧脚可以一次性开出三条沟来，同时完成的还有播种和覆土等项作业，因此大大提高了效率。

耧车的出现与分行栽培是分不开的。原始农业时期，人们采用点播和撒播的方式，将种子种在地里，这样长出来的庄稼就像是满天的星斗。18世纪以前的欧洲仍然盛行这种栽培方法，而中国，早在先秦时代农业生产就已出现了分行栽培技术。当时将行称“役”，而禾就种在役中，《诗经》中有“禾役穰穰”的诗句，说明分行栽培的庄稼长势



▲耧车

良好；战国时期，亩畝法便是一种分行栽培法，当时人们已经认识到分行栽培有利于作物的快速生长，因此在播种时要求做到横纵成行，以保证田间通风。对于行距和株距都有严格的规定。耧车的出现为分行栽培提供了



有利的工具。它能够保证行距、株距始终如一。

分行栽培最初也许是出于排涝和保墒, 但它的意义远不止如此, 其中最突出的一点便是有利于中耕除草。而在此基础上发明的耨车也为畜力中耕的发明准备了条件。元代时, 出现的一种耨锄, 它是直接从耨车发展而来的, 耨锄同耨车非常相似, 只是没有耨斗, 取而代之的是耨锄。使用时用一驴挽之, 效率非常高。锄头的入土深度达二三寸, 超过手锄的 3 倍, 而且速度快, 每天所锄的地达 20 亩之多。耨车除了改进为耨锄之外, 还经过改进用来施肥, 而成为下粪耨种。下粪耨种, 是在原来播种用的耨车上加上斗, 斗中装有筛过的细粪, 或拌过的蚕沙, 播种时随种而下, 将粪覆盖在种子上, 起到施肥的作用, 使开沟、播种、施肥、覆土、镇压等作业一次完成, 大大提高了功效。

可以说, 我国 2000 多年前发明的三脚耨车, 是古代农业最杰出的一项发明, 是西方人直到 1600 年才发明的播种机的始祖。



蚕桑技术的发明者: 嫫祖

嫫祖为黄帝正妃, 养蚕业的发明者。传说是西陵氏之女, 所生二子玄嚣、昌意的后代都曾登天子之位。黄帝周游天下, 嫫祖随行, 死于路上, 被祭为祖神, 祖神就是旅行之神。传说黄帝杀蚩尤以后, 蚕神献丝表示庆贺。黄帝的臣子伯余拿这些丝织成绢缝制衣裳, 嫫祖则把蚕神饲养起来, 让它们为人们提供蚕丝。蚕神的形象, 是一位美丽的姑娘披着一张马皮, 头也像马, 俗称马头娘娘。据《搜神记》等文献记载, 民间传说她是一位姑娘被一张马皮卷住变成的。姑娘的父亲远征在外, 女儿思念父亲, 发誓谁能迎回父亲就嫁给谁。这个誓愿被家里养的一匹牧马听到, 挣断缰绳, 跑到姑娘父亲所在的地方, 把他驮回。父亲不肯将女儿嫁给一匹马, 于是把它杀死, 剥下皮来暴晒, 马皮却把姑娘卷起来, 跑到树上变成一只吃桑叶吐蚕丝的蚕。天帝感蚕女有孝有义, 授以九宫仙嫫之职, 于是成了蚕神。

1926 年考古工作者在山西夏县西阴村新石器时代遗址中, 发现过一个被切割过的蚕茧。50 年代考古工作者又在浙江吴兴钱山漾新石器时代的遗



▲ 嫫祖

址中，发现了一批盛在竹篮里的丝织品，其中有绢片、丝带和丝线等。表明我国至迟在距今 4000 多年前，就已经开始了对于蚕丝的利用。

商周时代，我国的蚕桑生产已经有了很大的发展，商代的甲骨文中不仅有蚕、桑、丝、帛等字，而且还有一些和蚕丝生产有关的完整卜辞。商代的墓葬中还发现有形态逼真的玉蚕，许多传世的周代青铜器物附着有丝织物的痕迹或绢丝断片。这些都反映了蚕丝在日常生活

和人们心目中的地位。《诗经》中有许多诗篇提到蚕桑。妇女成了蚕桑生产中的主力军，还出现了大面积的桑园。

蚕桑生产的发展促进了蚕桑技术的进步，反过来蚕桑技术的进步又促进了蚕桑生产的发展。中国古代的养蚕技术主要包括：浴种、暖种、收蚁、给桑、分箔、上簇等几个重要的技术环节。

蚕种孵化前，古人对蚕种都给以浴种处理。最初只是将蚕种放在河流中浸洗，以清除卵面的污垢，明清时代，嘉湖一带蚕农改用稀释的食盐溶液，或用石灰水，或用桑枝灰、稻草灰淋汁浴种。用这些水溶液浴种，起到微弱的卵面消毒作用。古代又有一种天浴，选择寒冬腊月时，取蚕种放置于笼中，悬挂在桑树上，任凭霜露雨雪飘冻。通过天浴，给蚕卵以低温的感受，从而淘汰病弱的卵。

暖种在于促使蚕种孵化。长江流域及其以北地区，常用下列几种暖种方法：一种是室内人工加温；另一种是用太阳的光热暖种。明清时代江浙蚕农大多利用人的体温暖种。这几种方法各有利弊。

蚕卵经过暖种后孵化成蚁蚕。为了扫集蚕蚁，古人先是想到用荻做成了扫帚扫蚕蚁，后来发现“用荻扫则伤蚕”，进而改用毛扫，还存在伤蚕的问题，于是古人又想到了用桑叶招引的“桑收法”。而元代北方农家则多用桃杖翻连敲打的办法，就是把蚕种纸翻转，用桃杖在纸背轻轻敲打，蚁蚕受震，便从蚕种纸上掉落下来，这种收蚁方法，现称打落法。

明清时期，蚕桑主产区嘉湖地区，在熟蚕上簇结茧时，簇下用炭火加



温，以使“成茧速而缫丝易”。簇下加温，丝从蚕口中吐出即干，即所谓“出口干”，这样的丝品质亦较好。深受当时人们的好评。

养蚕缫丝是中国古代最伟大的发明之一。世界对中国的了解最早就是从丝绸开始。公元前1世纪某一年的某一天，罗马皇帝恺撒，穿着丝绸袍服到戏院看戏，引起了全场轰动，个个羡慕至极，被认为是绝代的豪华。此后人们竞相仿效，一时间丝绸成为当时最为流行的服装面料，罗马城里的男女贵族无不以穿上丝绸为荣。此风一长，绵绵数百年之间，罗马贵族对于丝绸的喜爱有增无减。可是，罗马本国并不出产丝绸，当时他们所穿的丝绸是经过许多中间环节，不惜重金，从遥远的中国运来的。这条连结东西方之间的重要商道，也就因此而称之为“丝绸之路”。这条丝路的起点，则是被西方人称为“丝国”的中国。

对于丝绸的极度需求，使得大量黄金外流，甚至于威胁到罗马帝国的统治。为此，罗马皇帝曾三令五申禁止穿着丝绸，但每次的诏令都如一纸空文，并未能阻止罗马贵族对于丝绸的狂热。眼见这股丝绸狂热势不可挡，6世纪中叶，罗马皇帝查士丁尼为了防止黄金大量外流，想方设法到丝绸的故乡中国来移植蚕种、桑种，以便自己来发展蚕丝业。几经周折，到公元552年，蚕种才由中国经印度的游方僧人引进了罗马，罗马也因此成为欧洲第一个养蚕的国家。16世纪中期，蚕丝还只是在英国贵族中使用，伊丽莎白皇后开始穿上丝袜，直到16世纪末，蚕丝生产技术才传到了法国和英国。而此时，中国的蚕丝技术已经相当发达。



“四大农书”之一：《齐民要术》

贾思勰，生卒年不详，齐郡益都人。北魏末曾任高阳太守。他是我国南北朝时期杰出的农学家，他所编撰的《齐民要术》是一部内容丰富、规模宏大的有关农业生产技术的著作，是我国古代著名的“四大农书”之一。

贾思勰出生在一个世代务农的家庭，祖辈们对农业生产技术知识的热衷让他饱受熏陶。另一方面，家里拥有大量藏书，让他广泛汲取各方面的知识，为以后编撰《齐民要术》打下了坚实的基础。成年后的贾思勰，走上仕途，在很多地方做过官，足迹遍及山东、河北、河南等地。他非常重



视农业生产，到达地方之后，都会认真考察当地的农业生产技术，并向老农咨询经验，做好记录。

中年后的贾思勰回到故乡，开始经营农牧业，亲自参加农业生产和放牧活动。有一次，贾思勰养的200多只羊因为饲料不足，不到一年就饿死了一大半。事后他想，下次事先种上20亩大豆，把饲料准备够羊就不会饿死了。这样，他又养了一群羊。可是过了一段时间，羊又死了许多。到底是什么原因呢？羊少饲料多，羊也会死亡。贾思勰赶忙去向村里的老羊倌请教。老羊倌在仔细询问了贾思勰养羊的情况后，找到了羊死亡的原因：贾思勰放饲料的方法不对。羊是最爱干净的，他随便把饲料扔在羊圈里，羊在上面



▲贾思勰塑像

面踩来踩去，拉屎撒尿也都在上面，这样的饲料羊自然不肯吃，所以就饿死了。贾思勰又在老羊倌家里住了好多天，认真观察了老羊倌的羊圈，学到了丰富的养羊经验。回去后，就按照老羊倌的方法去做，效果果然不错。

北魏永熙三年（534）到东魏武定二年（544）间，贾思勰将自己积累的许多古书上的农业技术资料、请教老农获得的丰富经验以及他自己亲身实践后的体会，加以分析整理和归纳总结，写成了农业科学技术巨著《齐民要术》。

可以说，在《齐民要术》里，贾思勰全面吸收了前人的精典和农书的精华，也大量搜罗了有关农业生产的农谚歌谣，并且很注重考察和征询同时代有经验人的生产经验，有的甚至亲自在生产中实践检验，其准确程度是相当高的。历经1500多年，此书仍被人们奉为古代农书的经典著作。

《齐民要术》分为10卷，92篇，算上卷前的“序”和“杂说”，共计11.5万余字。其中正文约7万字，注释4万多字。如此宏大的篇幅，在中



国古代农书中也属罕见。

《齐民要术》内容涉猎广泛,从耕种到制造醋酱,凡是有关农业生产和农民生活的,都有详细的记录。用贾思勰的话来说是“起自耕农,终于醯醢,资生之业,靡不毕书”,具体涉及农艺、林木、园艺、畜牧、养鱼、农副产品加工以及其他手工业等。

《齐民要术》的序是全书总纲,交代了写作的缘由和意图。正文10卷,前3卷讲大田作物和蔬菜的种植;第4至第5卷讲果树和林木;第6卷讲动物的饲养;第7至第9卷讲副业,包括酿造、食品加工、荤素菜谱以及文化用品等;第10卷主要记述南方的植物资源。

《齐民要术》对我国农业科学技术的贡献表现在以下几个方面:

第一,建立了比较完整的农业科学体系,内容涉及农业生产各个方面,并且对以实用为特点的农学类目以及该类目在农业生产中所占比重作出了合理的划分。

第二,精辟揭示了黄河中下游地区农业技术的关键,详尽探讨了抗旱保墒问题,并对农作物耕培、农田管理进行了规范。

第三,记载了许多植物生长发育以及有关农业技术的观察资料。

第四,保存了许多古代的农书,像《汜胜之书》等,也保存了许多佚失的古籍,为后人研究提供了重要的史料。

第五,书中涉及了家禽牲畜的饲养,大大推进了动物养殖技术。

第六,叙述了农产品的加工、酿造、贮藏和烹调的技术,内容很全面。

综上所述,《齐民要术》反映了我国古代劳动人民无限的聪明才智,为保留我国古代农业生产的宝贵经验,推动我国古代农业生产的发展,都作出了重大贡献,是一部总结我国古代农业生产经验的杰出著作,是一部具有高度科技价值的“农业百科全书”。



最早、最完整、最全面的茶叶专著:《茶经》

《茶经》是中国乃至世界现存最早、最完整、最全面介绍茶叶的专著,被誉为“茶叶百科全书”。《茶经》是由陆羽(733—804)所著。陆羽,





▲ 陆羽画像

字鸿渐，号竟陵子、桑苎翁、东冈子，又号“茶山御史”，唐朝复州竟陵人。

陆羽一生嗜茶，精于茶道，因著有世界第一部茶叶专著——《茶经》而闻名于世，对中国茶业和世界茶业发展作出了卓越贡献，被誉为“茶仙”，尊为“茶圣”，祀为“茶神”。

据《新唐书》和《唐才子传》记载，陆羽因其相貌丑陋而成为弃儿，后来在湖北天门县西门外西湖

之滨被当地龙盖寺智积禅师收养。陆羽在黄卷青灯、钟声梵音中学文识字，习诵佛经，还学会煮茶等事务。虽处佛门净土，日闻梵音，但陆羽并不愿皈依佛法，削发为僧。

陆羽12岁那年，乘人不备，逃出了龙盖寺。后来，陆羽结识了被贬的礼部郎中崔国辅，两人一见如故，常一起出游，品茶鉴水，谈诗论文。天宝十五年（756）陆羽为考察茶事，出游巴山峡川。唐肃宗乾元元年（758），陆羽来到升州，寄居栖霞寺，钻研茶事。他对茶叶有浓厚的兴趣，长期进行调查，熟悉茶树栽培、育种和加工技术，并擅长品茗。唐上元元年（760），陆羽从栖霞山麓来到苕溪，他隐居在山里，时常身着布衣草鞋在山林间穿行，采集茶叶，寻觅山泉，取得了茶叶生产和制作的第一手资料，这些都为他著《茶经》奠定了基础。

公元780年，陆羽呕心沥血近30载的《茶经》终于定稿，全书3卷，共7000余字，是对唐代和唐以前有关茶叶的科学知识和实践经验的系统总结，是一部关于茶叶生产的历史、源流、现状、生产技术以及饮茶技艺、茶道原理的综合性论著。陆羽在各大茶区观察了茶叶的生长规律、茶农对茶叶的加工，进一步分析了茶叶品质的优劣，并学习了民间烹茶的良好方法，并在此基础上总结出一套规律，他所创造的一套茶学、茶艺、茶道思想，在中国茶文化史上影响深远。

《茶经》将普通茶事升格为一种美妙的文化艺术，不仅是一部精辟的农学著作，还是一部阐述茶文化的经典，推动了中国茶文化的发展。



领先欧洲近千年的农具：曲辕犁

自古以来，我国就是一个农业大国，历代统治者都很重视农业的发展和农具的创造更新。犁是人类早期耕地的农具，中国人大约自商代起使用耕牛拉犁，木身石铧。随着冶铁技术的广泛运用，战国时出现了铁犁铧，使农业发展进入了一个新的阶段。唐代曲辕犁的广泛推广，使中国在耕地农具方面达到了鼎盛时期，在技术上足足领先欧洲近千年。

犁是农业生产中最重要的工具，某种意义上来说，犁是农业的象征，因此从事农业的人甚至被称为“扶犁之手”。犁是用来破土和翻土的。然而，从犁发展的角度来说，破土的功能在前，翻土的功能在后。犁的原形耒耜即已有破土的功能。耒是从采集时所用的挖掘植物的尖木棍发展而来，早期的耒就是一根尖木棍，以后在下端安一横木便于脚踏，入土容易。再后单尖演变为双尖，称为双齿耒。单尖耒的刃部发展成为扁平的板状刃，就成为耜。所以耒耜虽然经常合称，但耒和耜还是有区别的。耒的下端是尖锥式，耜的下端是平叶式。

但耒耜不是犁。一个最显著的区别在于耒耜破土是人的推拨间歇进行，如同现在人们所用的锹和铲，而犁是由畜力牵引的，一改间歇推拨为连续行进。犁的出现可能是人们改变耒耜使用方法的结果。最初人们使用耒耜时，为了提高效率，往往采用合力并耕的方式，两人并排同时推拨，后来改为一人在前用力牵引，一人在后扶耒柄，这时耒就成为犁了。



▲曲辕犁

犁的破土能力主要取决于犁头的铧。犁的改进在相当长的时间里主要表现在铧上面，原始社会晚期出现了石犁铧，商代出现了金属的青铜犁铧，春秋战国以后，铁犁铧开始普及，随着铁犁铧的出现，犁的改进开始由铧转向整体结构。汉代出现了犁壁，这是一个加在犁铧上端的装置，它



可以起到翻土和碎土的作用。它的创制是耕犁史上的重大成就之一。汉代耕犁的已经具备犁铧、犁箭、犁床、犁梢等部件。虽然犁铧的长短有别，但都是直的，因此称为直铧犁，与后世所见的曲铧犁不同。

曲铧犁的出现和南方水田耕作分不开。南方水田和北方旱地比较起来，面积都比较小，耕作时经常要拐弯，这就要求犁比较轻便和灵活。曲铧犁便具有这一特点。它出现于唐代的江南地区，所以又称为“江东犁”。

陆龟蒙在《耒耜经》一文中对于江东犁的结构与功能都作了详细的描述。江东犁系由 11 个零件组成的农具，所谓“木与金凡十有一事”，11 个零件包括：犁铧、犁壁、犁底、压铲、策额、犁箭、犁铧、犁梢、犁评、犁建、犁盘。其中除犁铧和犁壁是由金属铸造而成的以外，其他皆由木制而成，具体形制和功用如下：犁铧，长 1.4 寸，宽 6 寸，用于起垡，即切开土块和切断草根。犁壁，长宽各约 1 尺，略呈椭圆形，用于覆垡，即翻转犁起的土块，并将杂草和植物残株压于土下。犁底，即犁床，长 4 尺，宽 4 寸，其前端嵌入犁铧，用以固定犁的位置并稳定犁体。压铲，宽 4 寸，长 2 尺，其作用在于固定犁壁，并紧压犁铧于犁底，因此也有固定犁铧的作用。策额，长 1.6 寸，用以固定犁壁。犁箭，即犁柱，高 3 尺，下端贯穿在策额、压铲和犁底的孔中，并把它们固定在一起，上端贯穿贯穿犁铧，并将犁铧的位置固定。犁铧，长 9 尺，其形像车盖中间隆起的部分。铧的一端与犁梢相连，另一端与犁盘相连，中间适当位置凿孔，套在犁箭上，是承受牵引的主要部分。犁评，长 1.3 寸，形如长槽，套在犁箭与铧相并交向上延伸的部分之上。评的底面平滑，便于进退，上面的前端较厚，后端较薄，中间刻成若干梯级，用以控制耕地的深浅。犁建，是一根弯曲的木插箫，功用在于限制犁铧、犁评，不至于从犁箭上端滑脱。大小要求适度。犁梢，即犁柄，长 4.5 寸。“梢取舟之尾”，即指梢的形状像船的尾部向上向后翘起的部分。梢装于犁底后端，并在往上的 1.5 处，凿一孔与犁铧的后端的榫头相接，再上略向后倾斜，末端的粗细以便于手握为度。犁梢实际上是操作杆，耕者用以控制犁铧入土的宽窄，正进破土面较宽，侧进破土面较窄。实际使用时拐弯掉头处常使用侧进，而拐弯过后，则用正进。犁梢还具有控制耕地深浅的作用，深耕时，将犁梢向上提起，浅耕时则相反。较犁评在控制耕地深浅方面更为灵活，因为犁评的每次调整都必须停下来进行，而且一经调整则相对固定，而犁梢则可以通过耕者



的灵活掌握, 随时地调整耕地之深浅。由于犁梢具有控制耕地深浅的功能, 而随着耕地经验的积累, 耕者更愿意通过犁梢来控制耕地的深浅, 后世一些耕犁并无犁评这一结构。犁盘, 长3尺, 略弯曲, 中间一点和犁轅的前梢系连, 可以转动, 便于犁身摆动和行进时掉转方向。不过江东犁的犁轅与犁盘还是直接连结的。这种联结方法, 牛驾犁耕地时转动仍欠灵活。为了克服这一缺点, 宋元时期在犁盘与犁轅之间加上了一副钩环, 使其“耕时旋掣犁首, 与轳相为本末, 不与犁为一体”, 从而增加了它的灵活性, 并形成了中国传统耕地方式“牛犁相连”的新形制。

江东犁和先前的犁相比, 具有以下三方面的特点: 第一, 曲轅和犁盘的出现, 淘汰了犁衡, 缩短了犁轅, 减轻了犁架的重量, 克服了直轅犁“回转相仿”的缺点, 操作起来更为灵活自如, 尤其便于转弯, 这对于“其田高下阔狭不等”的“南方水田”来说, 是最为适用的。第二, 犁评和犁梢的出现, 使得入土的深浅, 起土的宽窄更加随心所欲。先前的犁并没有犁评这一结构, 而犁梢与犁底是连成一体的。第三, 江东犁不仅出现了专门用以控制耕地深浅的犁评, 而且有了犁梢和犁底的分工。犁底修长, 便于耕作时保持平稳, 做到深浅一致。犁梢则通过人手的上下左右操作, 来控制耕地的深浅和耕垡的宽窄。这三个方面的特点较好地适应了南方水田耕作的需要。尽管它在某些方面还有待于进一步完善, 但中国传统步犁至此已基本定型。

江东曲轅犁在华南推广以后, 逐渐传播到东南亚种稻的各国。17世纪时荷兰人在印度尼西亚的爪哇等处看到当时移居印度尼西亚的中国农民使用这种犁, 很快将其引入荷兰, 以后对欧洲近代犁的改进有重要影响。



中国古代农学的珍贵遗产: 《王祯农书》

《王祯农书》是元代东鲁名儒王祯所撰之农书, 在中国古代农学遗产中占有重要地位。

王祯(1271—1330), 字伯善, 山东东平人, 我国元代著名的农学家。据史料记载, 王祯曾做过宣州旌德县和信州永丰县两任县尹。任职期间, 他恪尽职守, 公正无私, 勤勉务实, 经常将薪俸捐给地方兴办学校, 修建

