

爱国主义教育文库

灿烂文化卷(下)

科技 天地

中国教育报刊社图书编辑中心 编



中国少年儿童出版社

爱国主义教育文库

灿烂文化卷(下)

科技天地

言 宏 编写

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技天地/言宏编写.-北京:中国少年儿童出版社,1998
(爱国主义教育文库·灿烂文化;下)
ISBN 7-5007-4004-2

I. 科… II. 言… III. 科技成果-中国-古代 IV. N092.2
中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 02488 号

责任编辑:吴江蓝

爱国主义教育文库(灿烂文化卷(下))

科 技 天 地

言 宏 编 写

中国少年儿童出版社 出版发行

社址:北京东四 12 条 21 号 邮编:100708

中国青年出版社印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/32 4.375 印张 80 千字

1998 年 7 月北京第 1 版 1998 年 7 月北京第 1 次印刷

本次印数:25,000 套 定价(10 册):49.10 元

ISBN 7-5007-4004-2/G·2771

凡有印装问题,可向本社发行二科调换

让爱国主义旗帜 飘扬在青少年心中

教育部部长 陈至立

世界上有许多可爱的东西，但论其广袤、博大，再没有什么比祖国更可爱了！

爱国主义首先是一种崇高的情感，是中华民族的光荣传统。这种传统源远流长，而且伴随着中华民族历史前进的车轮，日益强化并不断注入新的时代精神，使之不断升华。“国家兴亡，匹夫有责。”这是中华民族妇孺皆知的一句格言，又是炎黄子孙爱国情操的真实写照。斗转星移，岁月悠悠。几千年来，中华民族世世代代繁衍生息、辛勤耕耘在这片神奇古老的土地上，祖国母亲用乳汁养育了一代又一代中华儿女，一代又一代中华儿女怀着赤子之心，用智慧、汗水、鲜血和生命回报着祖国母亲的深情厚爱，谱写了一曲曲大气磅礴、气壮山河的壮丽凯歌。中华民族五千年的发展史，就是一部中国人民的爱国史。

爱国主义是中华民族强大的精神支柱，它具有巨大的凝聚力、感召力和驱动力，是中华民族挺然屹立、傲视苍穹的脊梁。一个人对自己的祖国爱之愈深，就会报之愈切。有了深厚

的爱国之情，便会有远大的报国之志、切实的报国之行。古往今来，圣贤先哲、仁人志士、俊杰伟人，无一不是伟大的爱国主义者。正是崇高的爱国主义精神，鼓舞、激励着他们发愤图强，励精图治，百折不挠，奋勇前进，为振兴中华建树了不朽的伟业丰功。

毛泽东同志曾经语重心长地对青年人说过：“世界是属于你们的。祖国的前途是属于你们的。”我国改革开放的总设计师邓小平同志也意味深长地指出：“必须发扬爱国主义精神，提高民族自尊心和民族自信心。否则我们就不可能建设社会主义，就会被种种资本主义势力所侵蚀腐化。”以江泽民同志为核心的中国共产党第三代领导集体多次号召在青少年中深入开展爱国主义教育。今天的青少年，正是二十一世纪的主人。振兴中华的神圣使命将历史地落在他们的肩上。因此，生动活泼、深入持久地对青少年进行爱国主义教育，使崇高的爱国主义精神深深植根于他们纯洁美好的心灵，从青少年时代就志存高远，立志报国，是一项关乎国家、民族历史命运的百年大计，是全党、全社会不容辞的光荣职责。

要让青少年自觉加深对祖国的了解。要让他们了解祖国辽阔的疆域、丰富的物产、壮丽的山河、灿烂的文化；了解中华民族五千年的发展历史，了解炎黄子孙为祖国的独立和统一，为民族的繁荣昌盛而前赴后继、不屈不挠地奋斗的历程；了解华夏儿女创造出的一个又一个人间奇迹，对人类文明和进步做出的巨大贡献；了解中国共产党是如何成为核心力量、中流砥柱，领导中国人民推翻三座大山，把满目疮痍、民生凋敝的

旧中国变为充满生机、蒸蒸日上的新中国；了解当今的中国，是如何在邓小平理论旗帜的指引下，在以江泽民同志为核心的党中央的领导下，在社会主义现代化建设的伟业中取得了辉煌成就并昂首阔步迎接二十一世纪的到来。

了解祖国是热爱祖国的感情基础和认知起点。要使青少年在了解祖国的基础上，不断增强民族自尊心、自信心、自豪感和责任感，进一步把爱国的情感升华为报国的志向，使中华民族的传统美德和光荣革命传统能在青少年一代身上发扬光大。

江泽民同志指出：“青年时期注重思想修养，陶冶情操，努力树立正确的世界观、人生观、价值观，对自己一生的奋斗和成就将会产生长远而巨大的作用。”中国教育报刊社图书编辑中心组织编写的《爱国主义教育文库》，是一套面向青少年的、主题鲜明、内容丰富的丛书，是对青少年深入进行爱国主义教育的好教材。相信广大青少年朋友会从中得到教益，也衷心希望广大教育工作者、全社会更加重视这项工作，不断丰富教育内容，探索教育方法，总结新鲜经验，使之结出更加丰硕的果实。

爱国主义教育文库

总 编 辑	俞家庆	刘川生
副总编辑	张金惠	冯树林
	胡久红	

《灿烂文化》卷(下)

主 编	黄新茂	
执行主编	谢恩光	
副 主 编	陈存千	言 宏
	吕国才	

目 录

一、历史悠久的农业	1
二、独特的医学体系	19
三、令人注目的数学成就	38
四、独具一格的天文学	52
五、地理与航海、运输	65
六、先进的工业和手工业技术	80

一、历史悠久的农业

“精耕细作”的传统农业

英国科学史家李约瑟认为，公元 18 世纪以前，欧洲原始的农业无法同公元前 4 世纪以后中国的先进的农业相比。可以毫不夸张地说，中国当时处在今天美国与西欧的地位，而欧洲当时却处在今天摩洛哥这类国家的地位。

中国的农业为何能处在世界先进地位呢？这与我国历代统治者的重农思想和奖励农桑这一基本国策有关，同时更离不开精耕细作的传统。《吕氏春秋》中《上农》、《任地》、《辨土》、《审时》4 篇，是我国现存最早的农学专论，体现着中国传统农学和耕作制度的特征。中国传统的农学和农业生产技术在战国时已基本形成，后代的农学和农业生产技术都继承着这一传统，并不断得到发展、充实、完善和提高。

《吕氏春秋》成书于公元前 239 年，是当时秦国的大臣吕不韦组织编写的。《上农》篇讲的是农业理论和政策，《上农》即尚农，是重农思想的反映。此篇反映了新兴地主阶级的重农思想和奖励农桑的政策。此篇从政治和经济两方面来阐述“重农”的重要性，即农民有了小块土地耕种，不会随

便迁移，便于管理和统治，同时农业又起着保证统治者衣食需求的作用。因此，不能舍“本”（农业）事“末”（工商业）。从此，重农及奖励农桑政策成为一项基本国策，而工商业一直受到压制，无法自由发展。

《审时》篇提出农业生产“为之者人也，生之者地也，养之者天也”，则反映了中国传统农学强调天时、地利、人力三要素有机联系和相互调谐的思想，也就是要人们在顺应自然的同时，充分发挥人的能动性，因时制宜，因地制宜，利用和改造自然环境，提高农业生产水平。在这一思想的指导下，形成了中国农业生产中精耕细作的技术传统。其要点是想方设法从选种、深翻土地、播种、中耕除草、灌溉施肥、防治病虫害到最后收获，为农作物创造最佳的生长环境，以达到丰收的目的。对此，“任地、辨土、审时”三篇都有所论及，并提出了一系列的具体方法和措施。

汉朝出现了《汜胜之书》，总结了农业生产的6个基本环节的理论和技术问题，指出“趣时”（及时耕作）、“和土”（土地的利用和改良）、“务粪（施肥）泽”（保墒灌溉）、“早锄”（及时中耕除草）、“早获”（及时收获）等的具体技术。自整地、播种、田间管理直至收获的方法都作了各不相同的论述，从而奠定了我国古代农书传统的作物栽培各论的基础。以后农业的发展及总结农业成就的农书也都是延续这一体系。《汜胜之书》是我国残存的最古农书，是我国古代农业史上的一部杰作。人们把它同《齐民要术》、《陈敷农书》、《王桢农书》、《农政全书》并列在一起，称为我国古代五大农书。确

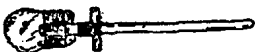
实，这五部农书对我国的传统农业起了很重要的指导作用。

从战国及秦汉的农业情况可见，中国传统农业既重视精耕细作又重视农具改进，并取得了伟大的成就，奠定了中国以后十几个世纪处于世界前列的地位。

农业生产工具的发明与改进

农业的发展，离不开农业生产工具的发明创造。从挖掘古代的遗址看出，大约五六千年前，我国有些地区已脱离了原始的“生荒耕作制”的阶段，而进入了所谓“锄耕”或“耜(sì)耕”的“熟荒耕作制”的阶段。人们已发明创造出了大量不同类型的农业生产工具，如石铲、石耜和骨耜。最初的耜耜是木质的。在木耜的一端加上木、石或骨的耜冠，就成了一种复合的翻土工具耜耜。

夏、商、西周时期，是我国考古学上的青铜时期。青铜是铜和锡的合金，用它制造工具，比木石工具坚硬、锋利、轻巧，这是生产力发展史上的一次革命。在农业生产领域，青铜被用来广泛地制造农具。商代遗址中已有铸造青铜耜(jué)的作坊，并出土了耜范，表明



耜耜

青铜耜已批量生产。耜，类似镐，是一种横斫(zhuó)砍式的翻土农具，用于开垦荒地，挖除根株。这大概是青铜占领的第一个农事领域。周人重中耕，中耕农具也是青铜制作的。

《诗经》中记载中耕用的“钱(jiǎn)和镈(bó)”即青铜铲和青铜锄。

从战国到南北朝，尤其是两汉，是我国农具发展的黄金时代，传统农具的许多重大发明创造，都出现于这一时期。其中铁犁、耒车、“飏(yáng)扇”(即风车)，是其中的代表。

铁器的使用和逐渐推广促进了生产力的发展，给农业和手工业提供了前所未有的高效率工具，大大提高了劳动生产率。秦汉时期，农具已完全铁器化，并先后出现了许多新型农具，特别是铁犁和牛耕法的推广改进，大大提高了农业生产力。最基本和通用的犁称为阿得犁。这是一个浅犁铧，没有犁壁，只能破土划沟，不能翻土作垄。公元前6世纪，铁包木或实心铁犁已在中国广泛应用。公元前3世纪，随着炼铁和铸造技术的提高，导致了称为“辖(guǎn)”的犁铧研制。从一开始，辖这类犁铧在设计上就比较先进，呈脊形，以便于犁土，而挡板以平缓坡度向上朝向中心，将土从犁上抛开，从而减少摩擦。随着驭牛技术的日益提高和活动式犁箭的发明，至迟到西汉晚期已有了一牛一人犁耕法，这是双辕犁的使用和犁铧形式改进的结果。这一时期的犁的铁刃加宽，头部的角度逐渐减少，较前轻便坚固，不但起土省力，又利于深耕。汉武帝时的搜粟都尉赵过在总结群众经验基础上推广带有犁壁的大型铁铧犁。犁壁对于犁具有极大的作用。它是安装在犁铧后端上方的一个部件，可将犁起的土轻轻地翻到一边，使土落成整齐的垄坎，而不致造成堵塞。结构良好的犁壁，可以将土块翻得恰到好处，顺利而又摩擦极少。因此，

好犁犁地就像是用刀切豆腐一样爽利。陕西出土的汉代犁壁，有向一侧翻土的菱形壁、板瓦形壁，有向两侧翻土的马鞍形壁，说明犁壁的设计和使用已达到相当水平。



中国于公元前 2 世纪使用的多管条播机——耨车。欧洲人在 16 世纪以前没有种子条播机。

同时完成开沟、下种、覆土三道工序，一次能播种三行，而且行距一致，下种均匀，大大提高了播种效率和质量。耨车已是近代条播机的雏形。中国播种系统在效率上是欧洲系统的

从两汉到南北朝，除耕犁得以改进外，还出现了与之配套的耨（mò）和耙，用以碎土和平整。西汉还出现专用播种机具耨车，据东汉崔寔《政论》说：“其法三犁一牛，一人将之，下种挽耨，皆取备焉。日种一顷（667 亩），至今三辅尤赖其利。”山西平陆枣园西汉晚期墓室壁画上有一人在挽耨下种，播种时，一牛牵耨，一人扶耨，种子盛在耨斗中，耨斗通空心的耨脚，且行且摇，种乃自下。它能同



这是中国传统的旋转式风扇车

10 倍，而换算成收获量的话，则是欧洲的 30 倍。这种情况持续了 1700 年至 1800 年，因为西欧条播机出现在 1700 年以后。

汉代农具的另一重大发明是“飏扇”即风车。从而取代了扬谷时那种速度缓慢而又费力的簸谷法或筛谷法。倒入加料斗中的谷，不停地受到曲柄摇动的风扇产生的气流冲击，风扇后面有一个大的进气口安装在一个

通向谷粒的、宽而斜的通道的末端。摇动风扇产生的定向风把糠秕通过一个位于飏车尾部的漏孔吹到地上。籽粒则落到飏车中部外侧下面放着的盛器里。这种飏车比欧洲领先 1400 多年。风车把叶片转动生风以及籽粒重则沉，糠秕轻则扬的经验结合起来，应用于一个机械中，确实很新颖。这比欧洲人当时用簸箕簸谷效率高几十倍。

唐宋时期是继我国秦汉以后又一个光辉灿烂的时期，传统农具发展到完全成熟的阶段。主要表现在：第一、小型嵌

刃式的铸铁农具渐为比较厚重的刃熟铁农具所代替，从而提高了坚韧和锋利的程度。第二、农具种类更多、分工更细，而且配套成龙。第三、经过改良或新创，许多农具更为完善、灵巧、高效、省力。如耕地的主要工具——犁，发展到唐代已相当完备。陆龟蒙《耒耜经》中所记唐后期的江东犁，系由11个部件构成。用江东犁耕地，欲深欲浅均可，运用自如。江东犁的出现是我国耕地用的铁农具已经成熟定型的重要标志。这一时期的农田排灌工具的发展也达到了相当的高度。上古时代，人们用瓦罐提水灌溉，春秋时已有利用杠杆原理提水的桔槔(gāo)，汉代发明了翻车，三国时马钧加以改进，用于园圃灌溉。开始它是手摇的，以后发展为脚踏的。不晚于唐代出现了牛转翻车，宋元之际发明了水转翻车。

明清在农业技术继续发展的同时，农业工具却较少改进，基本上是沿用宋元的农具，有所创新的多是适应个体农户小规模经营的细小农具。

中国传统农业对欧洲影响极大。在从中国引进胸带挽具和肩套挽具前，西方人驭马是用皮带勒在马的喉结上，勒得马喘不过气来。确实，分行耕种、强化除草、种子条播机、铁犁以及有效的马挽具等技术，都是从中国引进的。科技史家李约瑟说：“奠定欧洲工业革命基础的欧洲农业革命，只是由于引进了中国的思想和发明才得以实现。”

贾思勰和《齐民要术》

在人们心目中，古代的太守总是峨冠博带、正襟危坐的。就是业余时间也总是与好友把酒论道、赏花品茗的。但在1400多年前的南北朝时代，北魏就有那么一个太守，特别重视农业生产，亲自养羊，种庄稼，进行试验，还经常到各地向老农请教。

这位太守是谁呢？他就是中国历史上杰出的农业科学家，叫贾思勰。他是山东益都人，曾做过高阳郡（今山东临淄）太守，到过山西、河北、河南等地，后来回到家乡经营过农牧业，大约在公元533年到544年间，在总结我国古代劳动人民农业生产成就的基础上，结合自己种植、畜牧的经验，写成了著名的农业科学著作《齐民要术》。

为了写作《齐民要术》，他查阅文献达160多种，同时收集农谚，调查访问和亲身实践，总结了我国北方农业科学技术。在书中，他继承了我国农学注重天时、地利、人力三要素的思想。但是，贾思勰没有要人们仅仅去顺应天时、地利。他要人们在掌握天时与农作物生长关系的同时，能动地利用“地利”，创造农作物的最佳生活环境，并采取各种促进农作物生长的经营管理措施，以获取更好的收成。在《齐民要术》各篇中，贾思勰着重地介绍和评述如何合理利用人力物力，搞好经营管理。这种把天时、地利、人力有机地结合起来，强调因时制宜，因地制宜，精耕细作，合理经营的思想，

在我国古代农业中有着深刻的影响。

在这部书中，贾思勰对当时各种农作物的生长规律，作了全面详细的描述。例如，农作物分哪些种类，影响农作物生长有哪些因素，怎样改善农作物生长条件以及怎样提高农作物适应环境的生长能力等等。诸如此类问题他都作了科学的回答。他所提的这些问题，正是农业科学所要研究的主要方向。

《齐民要术》全书共 92 篇，分成 10 卷，共 11 万多字。全书包括各种农作物的栽培，各种经济林木的生产，野生植物的利用，家畜、家禽、鱼、蚕的饲养和疾病的防治，以及农、副、畜产品加工、酿造和食品加工，以至文具、日用品的生产等等。几乎对所有农业生产活动都作了比较详细的论述。

书中对保墒、土地轮换、选育良种、遗传变异等方面都有独到见解。

《齐民要术》是一部规模庞大、丰富多彩的农业科学专著，其最大成就是使我国农业科学第一次形成了系统的理论，初步建立了农业科学体系，是我国乃至世界上保存下来的最早的一部农业科学著作，对推动我国古代农业生产和农业科学技术的发展有巨大的作用。

重视生产工具改革的王祯和《王祯农书》

元朝的王祯是我国历史上享有盛誉的著名农学家。他写的《王祯农书》是继北魏贾思勰《齐民要术》后又一部系统、