

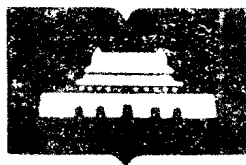
中国历史上的 能工巧匠

李光羽 虞信棠 著



祖国丛书





祖 国 丛 书

中国历史上的能工巧匠

李光羽 虞信棠 著

上海人民出版社

责任编辑 张 臻
封面装帧 范一辛

中国历史上的能工巧匠

李光羽 虞信棠 著

上海人民出版社出版

(上海绍兴路 54 号)

新华书店上海发行所发行 常熟东张印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7.75 插页 2 字数 143,000
1986 年 6 月第 1 版 1986 年 6 月第 1 次印刷
印数 1-5,600

书号 11074·692 定价 1.10 元

前 言

在我们伟大祖国的发展史上，曾经出现过许多杰出的能工巧匠。他们以自己的智慧和才华，为中华民族以至世界的科学文化繁荣和进步，作出过重要的贡献，在人类历史的巨册上留下了光辉灿烂的一页。

本书介绍的是我国历史上自上古至近代“五四”前后的五十余位能工巧匠的生平事迹。这里有大家熟悉的鲁班、蔡伦、马钧、李春、喻皓、毕昇、蒯祥等著名人物；也有一些不甚知名者的动人故事，如奚仲、丁缓、毕岚、蒲元、雷威、高超、计成、供春等人；有陈宝光妻、黄道婆、沈雪芝等杰出的妇女；也有解飞、蒲察官奴等少数民族的人物；有见载于史籍的名匠大师，如宇文恺、奚廷珪、李诫等；也有名不见经传的青铜工匠、铸剑神手等。他们在中华民族的发展史上所创造的业绩，永远值得各族人民尊敬和纪念。

纵观这些能工巧匠的生平事迹，可以清楚地看到：他们的勤劳、智慧和无限的创造力，正是集中地体现了中华民族的优秀品格。他们的非凡才华和杰出才能，都与当时的社会经济发展和需要紧密相联系，正因为如此，他们在科学技

术上的成就，必然转化为巨大的社会生产力。他们无论在
哪一方面的成功，都深刻地揭示和证明了这样一个科学真
理：在科学发展的道路上，没有平坦的路可走，只有不畏艰
难困苦，勇于攀登的人，才能到达光辉的顶点。

本书是一本帮助大家增长中国科技史知识、了解中国
历史上一些杰出的能工巧匠生平事迹的通俗读物。中国科
技史是中国历史中一个辉煌的领域。尽管由于种种原因，中
国的科学技术在近代是落后了，但决不能因此轻视中国科
学技术发展中曾经取得的巨大成就，以及许多著名科学家
和能工巧匠的伟大历史功绩。研究这个领域，介绍曾在这一
领域中作出重要贡献的历史人物，正是为了增强民族自
豪感和自信心，继承和发扬中华民族的勤劳、勇敢、智慧的
品格，为科学技术的现代化而努力奋斗。

通俗地介绍中国科技史和历史上能工巧匠的生平事
迹，不仅要有广博的科技知识，还须有大量、丰富的资料。由
于许多资料或因年代久远，或因当时并不重视，而被湮没
了，致使我们在写作中常有力不从心之感。幸得英国的中
国科技史专家李约瑟博士的《中国科学技术史》，杜石然、范
楚玉等同志的《中国科学技术史稿》，以及不少科技史方面
专家的许多著作、丰富的地下发掘考古材料、国内外学者的
有关研究成果等，为本书的写作提供了大量的资料。中国
科技史专家、国际科技史研究院通讯院士胡道静老师，对
本书的写作作了悉心指导，并对本书作了详细审阅。对此，
谨致以深切的谢意。

目 录

前 言.....	(1)
有虞氏和神农氏时的制	
陶工.....	(1)
巧垂作耒耜.....	(7)
先秦时代的青铜工匠.....	(11)
车正奚仲.....	(17)
春秋时期的铸剑神手.....	(21)
巧人鲁班.....	(25)
赵过发明三脚耨播种机.....	(30)
天文历算能人落下闳.....	(34)
发明推广“水排”的先驱者	
杜诗和韩暨.....	(38)
陈宝光妻巧织绫锦.....	(45)
蔡伦改进造纸术.....	(51)
丁缓巧制“被中香炉”.....	(55)
“翻车”创制者毕岚.....	(58)

“天下名巧”马钧·····	(64)
蒲元巧锻“神刀”·····	(70)
解飞妙造异车·····	(74)
綦毋怀文灌钢造刀·····	(77)
赵州桥的设计建造者李春·····	(81)
宇文恺建造大兴城·····	(89)
制琴巧手雷威·····	(95)
善造天文仪的李淳风和梁	
令瓚·····	(99)
“李墨”奚廷珪和“墨仙”潘	
谷·····	(105)
汪少微巧制龙尾砚·····	(111)
造塔大师喻皓·····	(116)
“牢城废卒”建飞桥·····	(121)
制笔神工诸葛高·····	(126)
怀丙和尚巧起铁牛·····	(130)

毕昇巧制活字版·····	(133)
高超献计合龙门·····	(139)
再造指南车和记里鼓车 的燕肃·····	(143)
智者李术士和神算卫朴·····	(149)
《营造法式》的编修者 李诫·····	(156)
发明“霹雳炮”的虞允文·····	(161)
管形火器的发明者陈规和 蒲察官奴·····	(166)
薛景石著《梓人遗制》·····	(171)
善造甲盾的孙威、孙拱 父子·····	(176)
纺织能手黄道婆·····	(179)
明代紫禁城的设计建造者 蒯祥·····	(184)

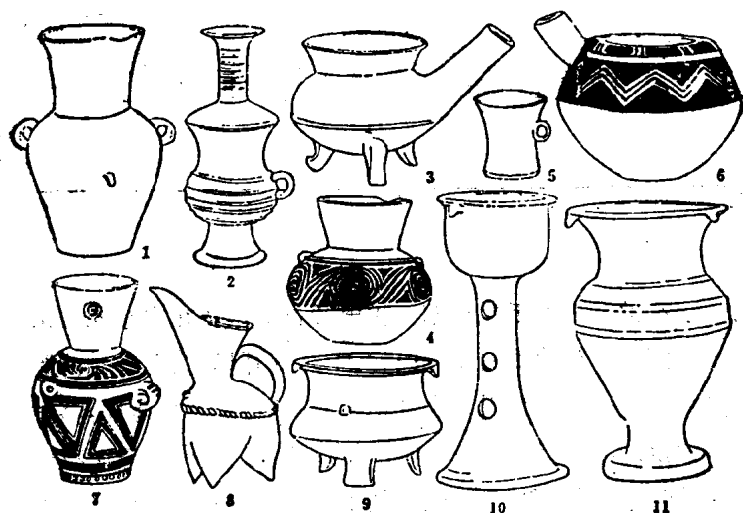
徐正明矢志造飞车·····	(190)
巧夺天工的园林艺术大师	
计成·····	(194)
紫砂名家供春及其传徒·····	(200)
制镜巧匠孙云球·····	(205)
彩色套印高手胡正言·····	(209)
梁九重建太和殿·····	(212)
拨蜡工巧铸铜亭·····	(215)
善造“奇器”的黄履庄·····	(218)
戴梓发明连珠火铳·····	(222)
龚振麟首创铁模制炮·····	(225)
“样式雷”的祖孙们·····	(229)
苏绣能手沈雪芝·····	(233)

有虞氏和神农氏时的制陶工

本世纪三十年代初期，我国考古工作者在山东潍坊出土了两件十分珍贵的文化遗物：一是双耳黑陶杯，一是薄胎黑陶豆（豆，是古代用来盛食物的器具）。这两件陶器，器壁薄如蛋壳，厚度仅一至三毫米，质地坚硬，表面漆黑而有光泽。这就是著名的“蛋壳陶”。如果不是经过考古工作者的科学测定，谁能相信如此精致的陶制品，竟出自几千年前的巧匠之手？

远古时代的人类，在经历了从怕火到用火的过程后，虽然告别了“茹毛饮血”的生活，开始吃上了烧煮食物，但当时并没有可供煮烧的器皿。要煮熟肉食和谷物，只能用“石煮法”，即把灼热的石块不断投入盛有食物的水中，直至水沸煮熟食物为止。在那个时代，要吃上一餐熟食，其艰难程度是可想而知的。只有当陶器发明以后，人类才有了能够方便地用来烧煮食物的器皿。

最初的陶器，当然并不是那种精致细腻的“蛋壳陶”，而是一种较粗糙的器皿。这种器皿的诞生，是人类对粘土认识进一步提高的结果。开始，粘土只用来作为编制的容器或



山东泰安大汶口文化陶器

1. 白陶背壶 2. 高足黑陶杯 3. 白陶盂 4. 彩陶壶
5. 黑陶杯 6. 彩陶盂 7. 彩陶背壶 8. 白陶鬲
9. 白陶鼎 10. 白陶豆 11. 灰陶尊

木制的容器表面的涂层,因为涂过粘土的容器较为耐火。后来,人们发觉用揉和的粘土可直接做成各种形状的容器,而且将它晾干,放在火里焙烧后,不但质地坚硬,还可用来盛水和煮烧食物。于是这种器皿成了人类原始生活中的必需品。最初的陶器就这样诞生了。

早期的陶器是手制的。方法有两种:一种是用揉和的粘土直接捏成各种形状的器皿的土坯;另一种是先将揉和的粘土搓成一条条泥条,再用这些泥条一圈一圈地盘叠起

来，做成不同形状的器皿的土坯。待这些土坯晾干后，再放入火中焙烧。这两种方法都较简单，使用的粘土杂质也较多，所以，最初的陶器质地是粗糙的。

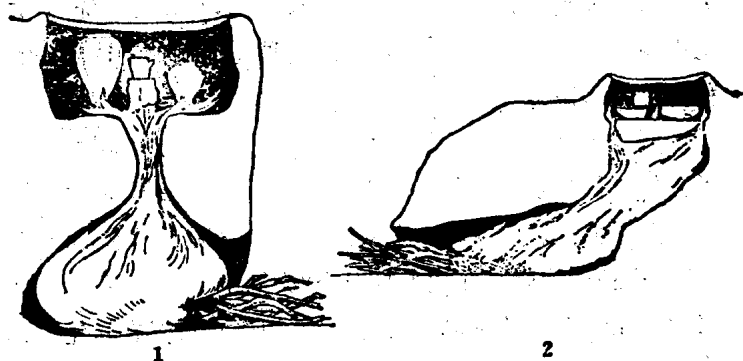
随着社会生产力发展，制陶工艺也相应得到了发展。

首先是陶土的选择。人们在长期的制作实践中不但学会了淘洗陶土，剔除粘土中的杂质，有了“泥质陶”、“细泥陶”等质量较高的陶土。还掌握了一些特殊陶土的配方。譬如，为了使陶坯在受热时不易开裂，特意在经过淘洗的陶土中掺进一定数量的微细砂粒，用这种陶土制成的陶器，被称为“夹砂陶”。

制坯工艺，也从手制发展到轮制。最初的陶坯因为是手制的，所以器坯的形体、口沿等都很不规整。怎样来修整这些陶坯呢？聪明的陶工在实际操作中发明了“慢轮修整法”。这种方法就是在地上打一个洞，插上一根木棒，在木棒的顶端装上一只可以转动的木轮，把陶坯放置在转轮上，一面慢慢地转动木轮，一面用竹刀或其他工具修整陶坯内外的形体。经过“慢轮修整法”加工的陶坯，形体比较规整，口沿也光洁圆正。以后，又发展为“快轮”制坯。在快轮上制成的陶坯，器形浑圆端正，轮纹线条规则，器壁薄而均匀。山东潍坊出土的蛋壳黑陶，就是在这种快轮上制成的。

多种多样的陶器装饰工艺也开始出现。磨光陶，就是在陶坯还未干透时，将陶坯表面磨光、打滑，经过这样处理，烧成的陶器表面光滑发亮。加“陶衣”，就是在陶坯上涂一层薄而均匀的特殊浆料，就象给陶器穿上一件衣服。彩陶，就是

在陶坯表面画上黑色或彩色的各种花纹。这种花纹，有图案和图画两大类，图案主要是植物花纹和几何线花纹，图画有飞禽走兽及人物形象。这些图案和图画，有的是用工具刻划成的，有的是以赤铁矿和氧化锰等作颜料，用类似毛笔的工具描绘而成的。经过彩绘的陶器，不仅是具有实用价值的日用品，也是具有很高艺术价值的原始工艺品。此外，还有“附加堆纹”、“刻划花纹”等等。



西安半坡仰韶文化陶窑复原图

1. 正面。

2. 侧面。

陶器的烧制技术，同样也有了新发展。早期的陶器是尚处在露天烧制的，因为这样的烧制不密封，所以不但温度低，而且受热不均匀。烧制出来的陶器，表面颜色一般都呈红褐、灰褐或黑褐色，不仅表面颜色不均匀，并从胎壁断面可以看到明显的没有烧透的夹心。以后，发明了陶窑。陶窑有竖穴和横穴两种，都由火口、火膛、火道、窑室和箅(dān

单)组成,烧制时,温度可达摄氏一千度左右。由于陶窑密封,温度高,火力均匀,所以烧制出来的陶器硬度高,颜色纯正,器体很少变形龟裂。天才的烧陶工还掌握了在高温下封窑、渗水、铁素还原等技术,就是在窑温达到一定程度时,密封窑顶,然后从窑顶上将水渗入窑内,造成窑内氧气不足,让陶坯在还原焰中焙烧,使大部分铁质转化为氧化亚铁。这样,就烧制出色彩纯正的灰陶或灰黑陶。这种烧制技术,不仅发展了制陶工艺,而且为以后瓷器的出现奠定了基础。

陶器的发明和使用,在人类历史的发展长河中,具有划时代的意义。恩格斯在《家庭、私有制和国家起源》一书中高度评价了这一伟大的发明,把它作为人类蒙昧时代结束、野蛮时代开始的标志。

那末,在陶器的发明和制造工艺的发展中作出了卓越贡献的是谁呢?

在《周礼·考工记》中,可以找到“有虞氏尚陶”的记载;《逸周书》中,也有“神农耕而作陶”的记载。有虞氏和神农氏是我国古代史上氏族公社时期的两个氏族部落,他们大约生活在四、五千年以前的新石器时代。这一时期,陶器已问世。地下发掘所获得的资料,有力地证明了这一点。考古工作者在浙江余姚河姆渡新石器时代遗址的第一期发掘中,就发现了近十万枚陶器碎片,而且还出土了陶制的小猪俑。经科学测定,这些文物的年代在七千年前。这表明,我国在七千多年前,陶器已为人们普遍使用。发明陶器的年

代，应当比这更早。神农氏和有虞氏活动的地域，大致在今天的黄河中下游地区，在这些地区，他们留下了丰富的文化遗存。如，在河南仰韶遗址，有他们留下的大量彩绘美观、图画生动的彩陶（仰韶文化因之也被称为“彩陶文化”）；在西安半坡遗址，有他们留下的许多座烧制陶器的公共窑场；在三门峡市庙底沟遗址，有他们留下的陶器生产工具和带纹饰的灰陶。前面所说的“蛋壳陶”，就是在他们生活过的地区所发现的龙山文化时期的珍品，年代要比仰韶文化晚。

这些丰富的文化遗存，充分证明这两个氏族的祖先，在制陶工艺的发明上有过卓越的贡献。这些遗址中出土的大量陶器，就是他们在陶器制作中的能工巧思的结晶。更有趣的是，这些地区的地下发掘还证明，当时的这些制陶巧匠大都是妇女。陕西临潼姜寨新石器时代的女性墓中，就发现有制陶用的工具，这些工具，无疑是作为死者生前使用的器物而随葬入墓的。有虞氏和神农氏是我国历史上两个古老的氏族部落，他们都经历了从母系氏族社会向父系氏族社会的过渡。在母系氏族社会里，原始农业和继原始农业以后出现的原始手工业，作为社会生产的主体，自然主要操在妇女手里。制陶是在这方面有经验的妇女的公职。也许，陶器正是发明于有虞氏和神农氏部落中聪明的巧妇之手哩！

巧垂作耒耜

我国是世界上从事农业生产最早的国家之一，更是世界上最早创造各种主要的耕作工具、收割工具和农产品加工利器的先进国家。河南新郑裴李岗遗址、西安半坡遗址和浙江余姚河姆渡遗址的考古发掘证明，早在七千多年前的新石器时代，我们的祖先就已经在黄河流域和长江流域成功地种植粟米、稻谷、白菜、芥菜等谷物和蔬菜了。那末，他们究竟是怎样进行种植的呢？到目前为止，还没有一本专门记载远古时代农业生产状况的专著，但从流传下来的一些古代典籍中，还是可以发现若干端倪。譬如，《左传》就有这样一段记载：“烈山氏之子曰柱，为稷。”所谓“烈山”，就是放火烧荒；“柱”，就是用来挖洞点种的尖头木棒。从这段记载里，不但可看到当时那种“火耕”的原始农业，而且能看出那时已经有了农业生产的工具。

那末，当时究竟有哪些农具？发明制作这些农具的能工巧匠又是谁呢？打开成书于战国时代、记载各国世系的专著《世本》，在记录古代重要器物的发明创造者的《作篇》中可以找到“垂作耒(lěi 耒)、垂作耜(sì 耜)、垂作耨(nòu 耨)、

垂作铤(yáo 姚)”的记载。这段记载说明，远古时代已经有了耒、耜、耨、铤等农具，发明制作这些农具的是一位名叫垂（也叫锤）的巧匠。垂的身世已经无法考知。据《世本》记载，垂是黄帝的工人。黄帝是我国原始社会时期黄河流域一个著名部落的首领。由此可以推知，垂应当生活在夏王朝以前。

垂所发明制作的一些农具究竟是什么样子，从这些极其简略的文字记载中是难以详知的，但大量丰富的考古资料，帮助解决了这一难题。

耒，是远古时代挖窖穴和开沟渠等不可缺少的掘土农具。它的一端是两根并排的扁形叉齿，另一端是一根长长的木柄。掘土时，只要将有齿的一端插入泥土，就能较容易地把土掘起来。耜，是有曲柄的起土农具。曲柄的一端安有一条横木，便于双手握持；曲柄的另一端是一块长方而前端呈尖形的齿板。人们使用耜时，握住横木，一脚踩在齿板的上端，用力将齿板的尖端刺入土中，然后将带横木的曲柄向靠身一侧掀，在杠杆原理的作用下，泥土就被轻易地翻了起来。如果在曲柄和耜头之间系上一根绳子，由一人或几人在前面拉，后面由一人掌耜，实际上就成了手犁（当时还没有牛耕）。最早的耒是用树杈做成的，耜头也是骨质或石质的，《易》经上有“斫木为耜，揉木为耒”的记载。到了青铜器时代，耒头和耜头都用青铜浇铸了，那自然要比木制的坚硬得多。

耨，是古代耘苗除草的工具。在《吕氏春秋》和《淮南