



KEXUEDAINIZOUXIANGWEIL

主编 黄可心



材料

材料力学



吉林教育出版社

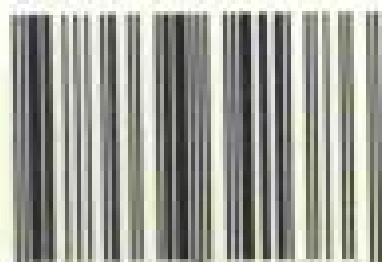
KEXUEDA INI ZOUXIANGWEI LAI

国家“九五”规划重点选题

弘扬科学精神
宣传科学思想
传播科学方法



ISBN 7-5383-4138-2



9 787538 341386 >

G·3760 定价: 19.80 元

KEXUE DAXIN ZOUXIANG WULAI

科学带你走向未来

865

材料

✓ 49
1756



王君林 陈 波 编著



A1027520



吉林教育出版社

科学带你走向未来 材料

图书在版编目(CIP)数据

科学带你走向未来. 材料 / 黄可心主编; 王君林, 陈波编著.

—1版 —长春: 吉林教育出版社, 2000.9

ISBN 7-5383-4138-2

I. 科... II. ①黄... ②王... ③陈... III. ①科学技术—普及读物②材料科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第44565号

主编 黄可心

副主编 张笑竹 刘学铭

责任编辑 邱迪新

装帧设计 长春市紫金电脑图文有限公司

出版 吉林教育出版社(长春市同志街55号 邮编 130021)

发行 吉林教育出版社

印制 辽宁美术印刷厂

开本 880 × 1230 毫米 1/32

印张 5

字数 129 千字

版次 2000年9月第1版 2000年9月第1次印刷

印数 1—8 000 册

定价 19.80 元

科学带你走向未来 材料

SCIENCE LEADING YOU TO THE FUTURE

前言

当熊熊的篝火在靠近北极的神秘之国——冰岛被点燃的时候；当震耳的教堂钟声响彻牛顿的故乡——英格兰岛的时候；当100万人聚集在纽约的时代广场大摆盛宴狂欢庆祝的时候，千年等一回的振奋人心的一个新的一千年终于迈着坚实的步伐向我们走来。

科学像阿拉丁手中的神灯一样照亮了我们人类前进的征途。我们人类依靠智慧的头脑，掌握了先进的科学技术，如今正经历着前所未有的巨变。置身于这样一个科学技术飞速发展的时代，置身于世纪之交的时刻，培养人们尤其是青少年的科学精神和科学意识，便是一项非常紧迫的任务。科学精神不仅仅是了解一点科学发展的历史，也不仅仅是知道几项科学的发明，而是具有一种科学的思维方式，科学的思考方法、完美的人格力量和严谨的治学态度以及正确人生观的综合品质。只有具备这种品质，才能适应社会发展的需要。

基于这样的主导思想，我们策划了这套“科学带你走向未来”丛书。这套丛书图文并茂地展现了科学发展的历程，使读者充分感受到科学无穷的力量及美妙的境界；展示了科学精神之所在，体现了科学发明的奥秘和科学家的人格力量；融科学与哲学、美学、文学、教育学于一体，使科学发展及科学精神更加形象化、具体化，把现实的发展与未来的展望联系起来，召唤一种责任感、使命感。

本丛书在编撰出版过程中，得到了许多科学家、科普作家的热情关怀和悉心指导，亦借鉴和参考了国内外科学方面的最新成果和资料。周光召、宋健等我国著名科学家还为本丛书亲笔题词，值此谨致谢忱。

愿科学带你走向未来！

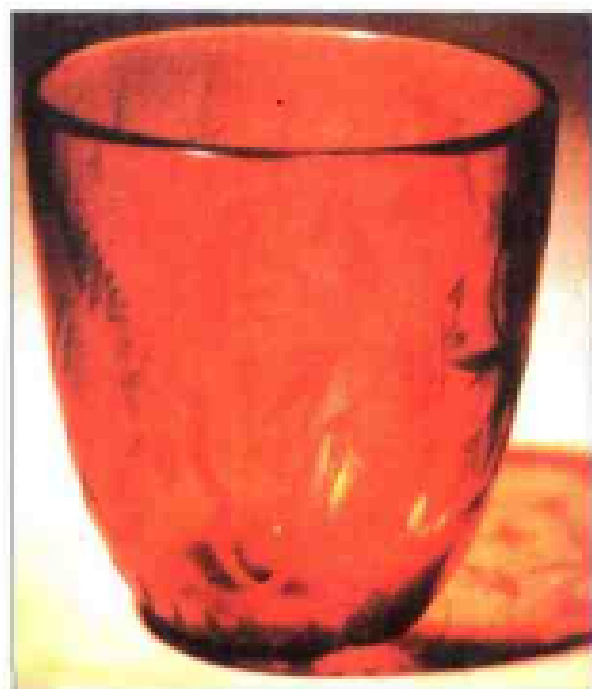
黄可心

2000年8月于长春



目 录

女娲补天用什么	(2)
原始的陶器	(6)
蚕的奉献	(10)
金色的“铜”话	(13)
骨头的妙用	(17)
记下历史的印迹	(20)
不是宝石也透明	(24)
落入凡间的天降之火	(28)
中国的瓷器	(32)



吸铁之石	(35)
笺短情长，纸中文章	(38)
蕴神奇于平凡	(41)
五彩缤纷的唐三彩	(44)
泥土的魔术	(48)
让世界更透明	(52)
不含水的“泥”	(56)
取代象牙	(60)
橡树之泪	(63)
蚕说：“还是人类有能耐”	(67)
钢铁称雄	(70)



铝的故事 (74)

相辅相成话合金 (78)

陶瓷“精品屋” (81)

玻璃新世纪 (84)

现代陶瓷 (88)

聚合产生的奇迹 (92)

电阻为零的世界 (96)

丑却受宠的合成橡胶 (100)

新型纤维材料 (103)

氢气的仓库 (108)

$1 + 1 > 2$ (111)

记忆合金 (115)

分子的网筛 (119)

“有机金属” (122)

金属玻璃 (125)

黑如烟灰却神通广大的纳米材料 ... (129)

鞠躬尽瘁的可降解塑料 (132)

刚柔相济的未来陶瓷 (134)

在太空中生产的材料 (139)

自组装材料 (143)

毫微塑料 (146)

梦幻金属 (150)

材料发展的极限技术 (153)





你从哪里来，
这么神秘？



女娲补天用什么



△ 原始人制作的
打孔玉蒜

传说在很久很久以前，天和地连在一起，像个鸡蛋壳一样。当时睡在里面的只有一个叫盘古的人，盘古被憋得太难受，于是他拿出斧头四周一划，就把天地分开了，盘古的身躯化成了世间万物。为了不让天地再合到一起，一只伟大的大乌龟把身子翻过来，用四只脚支撑起了天，这四只脚后来就成了支撑天的四根石柱。可是后来有

一天，两条龙为争夺天帝的位置大动干戈，一下子把其中一根石柱撞断，于是天就漏了，天河水哗哗地往地而滴。人类的母亲——女娲正在用泥造人，看到许多人被淹死，于是她就采来五彩石，用火炼化后倒在漏洞上，把天补好了。由此看来女娲应当是利用石头这种天然材料的第一人了。这虽然是一个美丽的神话，但也足以反映了石头在人类生活中的重要性。事实上人类在最远古的时候，最先使用的工具之一就是石头。

当我们把目光投向那苍茫的历史长河时，我们会深深地感到自然界的伟大和我们人类的幸运。在几十亿年漫长的历史演化过程中，人类的出现不过是200多万年的事情，在这以前虽有人类的前身——古猿的存在，但古猿同其他动物一样，只是动物而不是人类。从古猿进化为人类，除了身体的变化外，最主要最显著的标志就是石头工具即石器的制作，对石头这一材料的利用成了划分古猿和人类的分水岭。

人类利用石器又分为两个阶段：第一阶段从大约二三百萬年前直到一万五千年前，这一时期被称为旧石器时代，是一个相当漫长的历史时期，它占了人类发展的绝大部分时间。



△ 原始人打制的石器



△ 用于琢磨谷物的石盘

由于石头比木材等其他东西都硬，而且遍地都有，所以在数百万年的时间里，石头成了人类生存和斗争的有力工具。在那个时候，人类主要是靠打、砸，使石头形成厚刃。形状有圆的，也有长的，随用随做，用完就扔掉。打砸石器几乎是一种下意识的，所以最先出现的石器相当粗糙。

后来人类就能够比较精细地加工石器了，到了距今一万年左右，人类就进入了“新石器时代”。开始把石头做成石刀、石斧、石矛、石簇，而且上面装上了木头或骨头做的把柄。人们不但会打凿加工，还学会用石头在别的石头上打孔，为了使石刀、石斧的刃更锋利，人们还学会了把它们放在别的石头上磨制。同时用于农业生产的石镰、石铲、石铤及用来捣衣的石臼、石杵也相继被制作出来。看到这里也许有人会感到惊讶，因为现在这些事情甚至连三岁的小孩都能做。可是别忘了，那时我们的祖先能制作出这些石器是很不容易的，人类的智慧也就是这样一步一步发展而来的。



△ 石 镰

由于人类不断制造和使用石器，大脑变得更发达、更聪明，这就导致科学技术开始萌芽。在新石器时代人类制作的石器种类繁多，而且不再显得笨手笨脚，加工很精细，制作的目的是很明确，想做出石斧就不会做出石刀。因为人类不但学会了打凿，还学会了磨制，同时所用的石料多样化，除了燧石外还有水晶、玛瑙等材料。到了这时人们也许早已学会用石头取火了，因为燧石就是用来取火的。

到了新石器晚期即距今约五六千年之前，人类开始用石头制作装饰品，比如用玉石做各种玉佩等，能够反映当时情景的是我国的“仰韶文化”遗址和“龙山文化”遗址中的出土文物。在西安市郊区半坡村，考



△复活节岛上巨大的石像

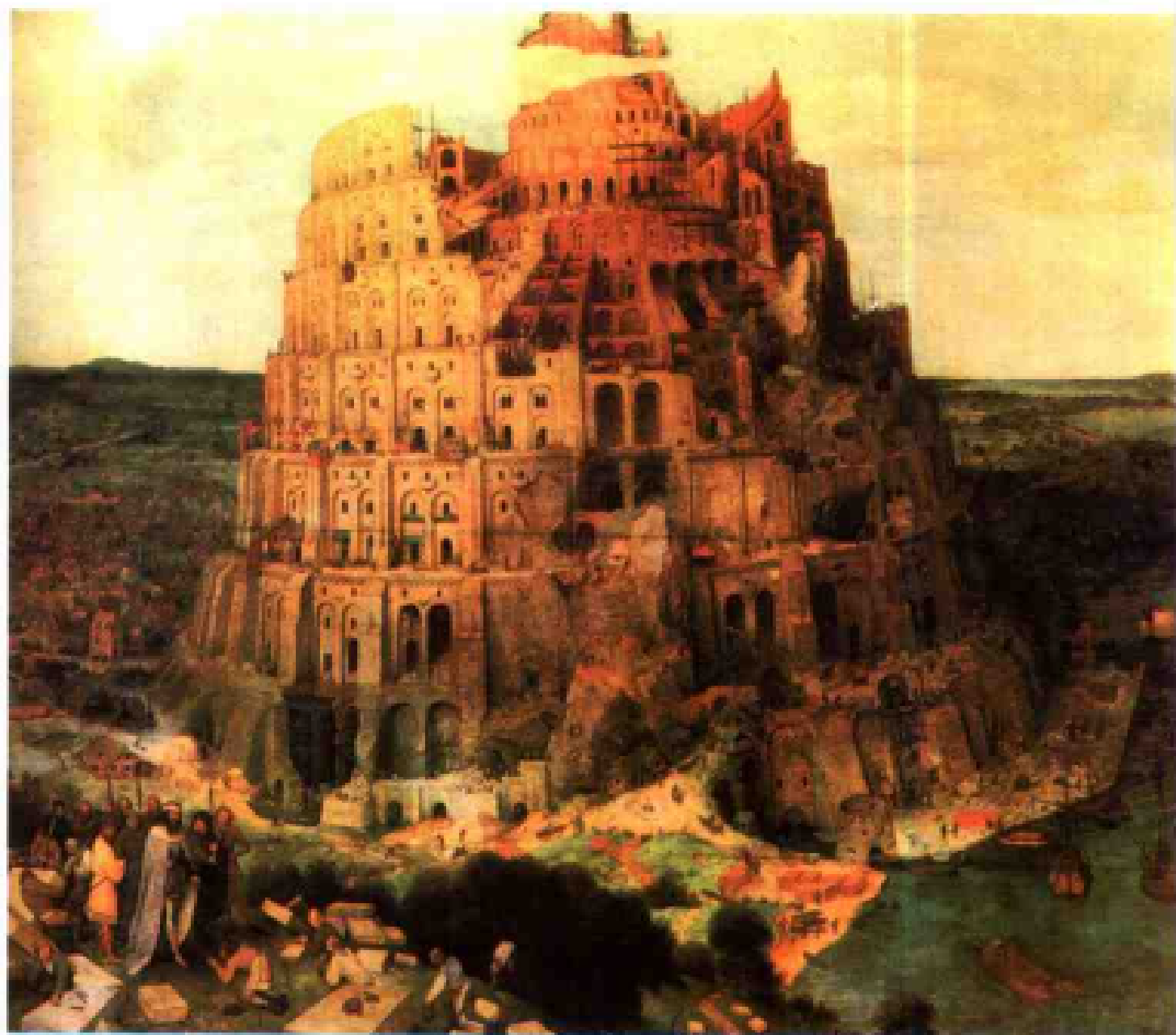
古发现的仰韶文化遗址就是新石器时代晚期的文化遗存。从出土文物可看到有用绿岩石制成的石斧；带穿眼、制作精细的半月形的石刀；带槽的石锤；还有石箭头、石纺轮以及一些装饰品。石斧、石刀也表明那时的农业相当发达。在仰韶文化以后人类进入了龙山文化时期，此时的石器种类更多，加工更精致。人们已懂得纺织和缝纫了，因为在出土文物中可发现石梭、针、锥等用来纺织的工具，这些工具都需要精细加工才能制作出来，一些石斧上有扁平的孔，没有专门的功夫是生产不出来的。同时石器

也成了古人们利用别的材料的好帮手，人类开始加工骨器时，就是依靠石斧、石针和石锯等石器的。

石头除了被用来制作石器和装饰品外，一个很大的用途就是被用于建筑和雕刻。

埃及金字塔就是人类利用石头建筑的典型。埃及金字塔中最高的是胡夫金字塔，有144米高，由一大块一大块的石块砌成，每块石头有几十吨重，而且每块石头之间吻合得非常好，甚至连很薄的刀也插不进去，法老们都指望在这些石头的保护下能还魂转世。古代埃及人没有现代化的设备，所以金字塔是如何被建造的至今仍是一个谜。与金字塔相媲美的是巴别通天塔，它位于现在的伊拉克首都巴格达以南约100千米的巴比伦河岸。5000年前这里曾屹立着这样一座无比壮丽的石头塔，塔基呈正方形，边长为91米，巨大的石块筑砌成七层台阶，在高耸入云的塔顶上还建有宏伟的庙宇。

复活节岛人又让我们了解到人类利用石头的另一方面。在复活节岛上，古人用石头雕刻成了许多石像，这些石像就被称为复活节岛人，约有1000多座，多数高达4~5米，重约20吨，最大的一座高达10米，重



△ 艺术家笔下的巴别通天塔

有90吨。所有石像没有腿，头部都呈长方形，它们被安置在祭坛或墓冢的平台上，据说被用于祈祷、祭神用的。它们的表情冷漠而深沉，两眼向外凝视着苍茫的大海，庄严而肃穆。它们就这样不知经历了多少沧桑岁月，也许它们在向人们无言地叙述着一个关于石头的永久的神话。



原始的陶器



△ 原始陶器——人面双鱼纹彩陶盘

在很久很久以前，具体一点说就是在新石器时代，我们的祖先群居的森林中突然燃起了一场大火。是谁放的火？不知道。可能是由于天灾，比如闪电，也可能是人们用火不小心引起的，反正肯定不是由于乱扔烟头造成的，那时也没有森林消防队。大火烧死许多人和

野兽，把人们的家园化为灰烬。当人们再回到原来居住的地方却发现，有一样东西不但丝毫无损，反而变得坚硬，那就是泥。于是人们开始有意识地把粘土捏成坯放进火中烧成一些有用的器物——原始的陶器就这样出现了。

我国是陶器的故乡之一，据古籍记载，距今5 000年前，神农氏开始使用陶器，而在我国江苏溧水神仙洞出土的陶器残片表明，我国的制陶手工业已有1~1.5万年的历史。

我国发明和使用陶器时，其他国家也相继开始制作和使用陶器，如埃及等文明古国，他们使用陶器的年代也可追溯到5 000年以前。在土耳其的安纳托利亚高原就出现距今几千年的质地粗糙的软质陶器。

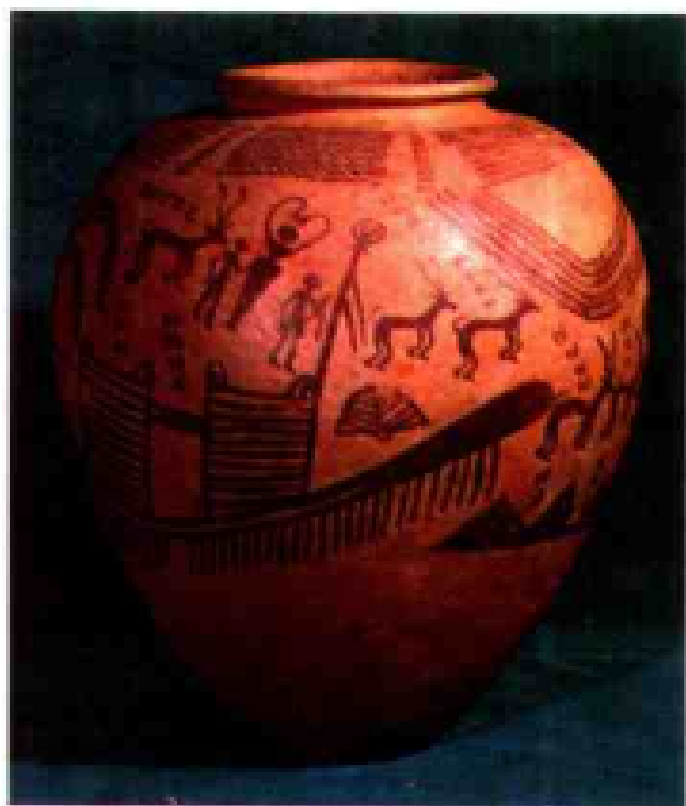
我们的祖先制作的陶器大致可分为两种：一种是用较细粘土淘去杂质作陶土烧制成的泥质陶器，另



△ 陶缸，它也说明中国是世界上最早驯养猪的国家之一



一种是在粘土中掺入砂粒和蚌壳来配制陶土而烧成夹沙陶器。要制作陶器首先需要制陶坯。原始的制坯方法估计和现在的孩子们用水和泥没有什么区别。古人们首先将陶土加水调和匀，然后搓成泥条，把泥条一圈一圈盘叠起来，这就是绳纹陶器的陶坯制法，这样可做出很大的陶坯。如果要做小陶坯就直接用手捏成，另外还有一种制坯方法就是把陶泥直接涂抹在篮筐里面或外面，把篮筐脱出来就制成陶坯，趁坯湿时可以粘上把手、罐耳等附件。等到陶坯晾晒半干时，再进行刮磨，使其内外光滑并进



△ 古埃及陶器



△ 薄如蛋壳的黑陶高脚杯

行一些美术加工，比如用木片、石刀在上面刻画各种图案，或者用刻有图案的木块或陶模像盖章一样在陶坯上拍印。这样可得到印纹陶的陶坯，用颜色彩绘则可得到彩陶的陶坯。

这样制出的陶坯很粗糙，又粗又厚，而且厚薄不均匀，形状也不优美，后来我们的祖先发明了慢转陶轮，即在用于转动的大木轮上制坯，这样做出的陶坯很对称，坯口平整。往后又发明了快转陶轮（又称陶车），由于陶轮转速加快，制出了器形规整、壁厚均匀的陶坯，生产效率也大幅度提高，这是制陶工具的一大革新。



△秦兵马俑——正气威武、栩栩如生

晾晒干的陶坯堆在露天或装进陶窑中烧，就成了陶器。烧陶器时窑门如果开着，空气可以在窑中自由流通，窑中温度也就不高，这时窑中的火焰被称为氧化焰。反之，如果烧陶时窑门紧闭，窑中除火口外空气不流通，温度很高，这时窑中就是还原焰。用氧化焰烧出的陶器大多呈红、黄色，而还原焰烧出的为青、黑色。

原始的陶器多为红色，形状只有钵、鼎、罐等几种，而且由于厚薄不均，陶色也不匀。到了中期，由使用慢转陶轮生产出的陶器有十余种，厚薄均匀而美观。其中的彩陶已使用黑、红、赭、白等多种色彩。陶车开始使用时，生产的陶器就以精美的黑陶为主，并出现了白色和橙黄色陶器。由于陶土的改进等制陶技术的进步，陶器也更精致。到了距今约4 000多年的时候，在黄河下游已出现了原始蛋壳黑陶。

蛋壳黑陶，顾名思义，是一种器壁像蛋壳那么薄的黑色陶器。这种陶器制作精细，如有一只蛋壳黑陶高脚杯，有20厘米高而重量不到40克，据说最薄的地方只有0.3毫米。不过在蛋壳黑陶出现之前，位于现在的湖南、湖北地区已有了薄壳彩陶碗，其壁厚也只有1~2毫米。我国驰名中外的新石器时代的薄壳陶和蛋壳黑陶代表了当时世界制陶技术的最高水平。

我国古代陶器的品种有很多，除了生活用具如碗、杯、罐等，还有祭祀用的礼器，甚至还有用作通水的陶质水管的建筑用陶，而大多数陶器被用来作为贵族殉葬用的陶俑和明器。陶器殉葬规模最大的当推秦始皇的兵马俑了，从现在局部发掘面积和出土陶俑的数量估计，分三处埋藏的武士俑，可达6 000以上，陶马达400多匹，这些陶俑配以百辆木



△ 白陶高足盘

不多，体态劲壮，双耳耸立，栩栩如生，马背上还雕塑出两端微翘的鞍垫和马肚带，鞍面上涂有红蓝等多种色彩。

这些兵马俑在地下已经有2 000多年，可谓饱经沧桑，如今重见天日时，令全世界震惊不已，也让世人了解到我国古代陶器制作的高超技巧和艺术水平。

后来我们的祖先又对陶土再一次改进，原来的陶土换成了埴子土即瓷土，但由于当时烧窑温度不高，得到的只是白陶。再后来人们又找到了透明釉料，把它们涂在白陶坯上面一起烧就成了原始瓷器，这也成了我国瓷器的开端，这时正是距今4 000年前的商代。

制战车，排列成气势磅礴，威武雄壮的秦代军队的阵容，可算是集各代殉葬陶俑之大成。

这批陶俑的惊人之处，不仅表现在数量上，而且表现在造型手法上的明快而细腻，体态逼真，尤其突出的是这些武士俑的大小与真人无异。他们的穿戴、发式、表情和姿势都按兵种职位不同而各有区别，即使是同一兵种的陶俑也很少雷同。陶马的大小也与真马差

▷ 白陶甗



蚕的奉献



▲ 西周玉蚕——表明当时人类已经开始养蚕

5 000 多年前，在中华文明的发祥地黄河流域有个强大的部落联盟，首领就是黄帝，他的妻子叫嫫祖，是西陵氏的掌上明珠。嫫祖不仅美丽而且心灵手巧，有一天，她突然发现在桑柘树上有一种能吐丝结茧的虫子，这种虫子吐出的丝柔软、结实而且光亮。她想，要是用这种丝来编织衣服的话，该有多美呢？于是她就把

这种虫精心饲养起来。这种吐丝做茧的虫就是我们现在熟知的蚕，“蚕”也是当时嫫祖给起的名。也正是从那时开始，人们开始用蚕丝这种天然的纤维材料来织帛。嫫祖因此被称为养蚕制衣的发明家，并被供奉为蚕神。在南方出海打渔的人家供奉妈祖，而养蚕人家供奉的就是嫫祖。

与马、牛、羊、狗这些动物一样，蚕也经历了一个由野蚕变为家蚕的过程。开始人们所养的蚕是由桑柘树上捉来的，经过长时间的人工培育，野蚕成了人类的好朋友。蚕是我国所特有的，中国是全世界惟一养有家蚕的发源地也是最早织造丝绸的国家。蚕丝比起棉、麻、毛等纤维来有许多优点，它的纤维很长，上等茧抽出的丝可长达1 000 米左右。棉麻等需先纺捻成纱线，而蚕丝则可直接织造。另外，蚕丝丝质细软、牢固、有弹性，这是其他的纤维材料不能比拟的，现代人所说的真丝就是指蚕丝。

中国丝绸的品种可以说丰富多彩，细说起来有锦、纱、罗、綾、縠、綢、絨、縐丝等许多种。在4 000 多年前的商代，人们就已织出有平纹的绢和提花的绮。到了周代，已能织



▲ 以18种小几何纹组成的絨圈锦