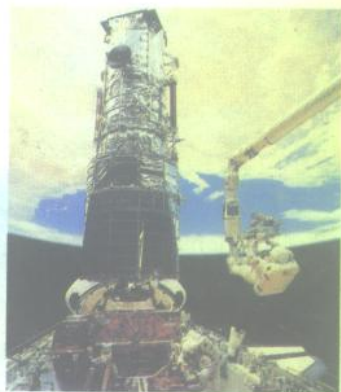


现代科学技术博览丛书

上海科技教育出版社

在大自然的馈赠之外 材料技术

严东生 主编 陈全明 王公善 陆厚根 编写



HAZIRAN DE KUIZENG ZHIWAI

CAILIAO JISHU

· 现代科学技术博览丛书 ·

在大自然的馈赠之外

材料技术

严东生 主编

陈全明 王公善 陆厚根 编写

上海科技教育出版社

· 现代科学技术博览丛书 ·

在大自然的馈赠之外 材料技术

严东生主编

陈全明 王公善 陆厚根 编写

上海科技教育出版社出版发行

(上海冠生园路393号 邮政编码200233)

各地新华书店经销 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6.375 字数 140 000

1996年12月第1版 1997年6月第2次印刷

印数 10 001—61 000

ISBN 7-5428-1387-0/N·128

定价: 5.60元

11-32/65
现代科学技术博览丛书
编辑委员会

主 编 朱光亚
副主编 柳 斌
编 委 (以姓氏笔画为序)
马 立 王淦昌 朱亚杰
庄逢甘 严东生 张效祥
吴智仁 谈家桢 钱 易
曾呈奎

沒有科學技術
國家就衰落了
法

一九九二年十月
法

增强科技意识
志在振兴中华

为『现代科学技术博览』

丛书题

柳斌



序 言

朱正

1995年5月6日中共中央、国务院作出《关于加速科学技术进步的决定》，提出“科教兴国”战略。在5月26日召开的全国科技大会上，江泽民同志指出：“实施科教兴国的战略，关键是人才”。而培养人才，关键又在教师。为此，国家教委和中国科协决定在全国师范院校实施“园丁科技教育行动”。“园丁科技教育行动”旨在向师范院校学生传播科技知识、科学思想和科学方法，引导他们树立科技意识，学会科学思维，培养他们的科技制作能力、发明创造能力和进行科技启蒙教育的能力。实施“园丁科技教育行动”，对于培养跨世纪的合格师资，提高未来教师的科技文化素质，教育亿万青少年爱科学、学科学、讲科学、用科学，

抵制愚昧迷信,提高全民族的科学文化素质,具有重要的战略意义。

“园丁科技教育行动”的一项配合措施是,组织部分科学家、科技工作者编写有关介绍现代科学技术知识的丛书,供师范院校的学生课外阅读。现在,经过不到一年的努力,这套由中国科学院院士和中国工程院院士担任各册主编、由科技工作者或科普工作者编写的“现代科学技术博览丛书”,终于同大家见面了。

现代科学技术是一个外延很广的概念,要在这几本小册子里把所有的内容全部包括进去是不可能的。这套丛书,由王淦昌同志主编的《永无止境的探索 自然科学基本问题》选择了自然科学基础性研究方面的部分内容;按我国1986年制定的《高技术研究发展计划纲要》(即“863”计划)的基本思路,选择了一些得到世界各国公认并将列入21世纪重点研究开发的高新技术领域,即谈家桢同志主编的《向上帝挑战 生物技术》、张效祥同志主编的《大步跨越时空 信息技术》、庄逢甘同志主编的《摆脱地球的羁绊 空间技术》、严东生同志主编的《在大自然的馈赠之外 材料技术》、朱亚杰同志主编的《继承普罗米修斯的伟业 能源技术》、曾呈奎同志主编的《向蔚蓝的世界进军 海洋技术》;此外,还有钱易同志主编的《爱护我们的“地球村” 环境保护技术》,介绍了环境保护技术方面的内容,具有一定的基础性和代表性,因此,称这套丛书为

“博览”，恐不为过。

这套丛书是面对中等师范学校的学生的。我们知道，他们毕业后将走上小学教师的工作岗位，担负起培养祖国下一代的光荣任务。从这点上看，向他们普及现代科技知识，意义是非常深远的。为了做好这件工作，丛书的编写者们尽了很大的努力，尽量采用了一些深入浅出的叙述方法和一些生动活泼的表现形式，以让读者不但能较容易地接受有关的现代科技知识，而且在将来工作时能把这些知识讲给更多的孩子们听。

自1995年12月《中共中央国务院关于加速科学技术普及工作的若干意见》发表和1996年2月召开全国科普工作会议以来，我国的科普工作掀起了一股热潮。我国的科技工作者有责任把科普搞好。钱学森同志曾经倡导，博士研究生在准备博士论文时，应该准备两篇文章，一篇是专业论文，是供论文答辩用的；另一篇就是对自己工作的通俗介绍，要能让外行看得懂。希望这个倡导今后能逐步实现。怎样把我国的科普工作提高到一个新的水平，是摆在我们面前的一个课题，还望科技界同志们不断努力。

1996年8月9日

目 次

古树新枝话陶瓷	1
从石器到陶瓷.....	1
大自然的馈赠——陶器:材料技术的发端	
陶瓷世家	3
万年古树——“两兄弟”——先进陶瓷——第三次飞跃:纳米陶瓷	
打不破的陶瓷	10
陶瓷为什么容易破裂——根治“痼疾”——氧化锆陶瓷——纤维补强陶瓷基复合材料	
能透光的陶瓷	15
能使陶瓷透明吗——世界上第一块透明陶瓷——高压钠灯——响尾蛇的启示——能自动调光的护目镜	
新奇的能量转换器——压电陶瓷	21
压电效应——压电打火机——压电探鱼仪——压电振荡器与压电滤波器——压电地震仪——压电超声医疗仪	
陶瓷应用的新天地	28
宇宙飞行器的“头盔”——陶瓷发动机——陶瓷滚动轴承——陶瓷刀具——陶瓷人工关节	
玻璃家族的新成员	37
名副其实的安全玻璃	37
遭窃的玻璃厂厂长——深夜,展览馆中响起警铃	

—— 拣回来的发明—— 像钢一样结实—— 绚丽多彩的 玻璃幕墙	
异军突起的微晶玻璃	45
“过失”导致的发现—— 微小的晶体—— “能工巧 匠”—— 观察天体的“眼睛”—— 导弹头部的“保护 神”	
你亮我也亮的交通标志	51
“醒目效应”—— 白色粉末—— 光线沿原路折返—— 色彩斑斓的反光织物	
神通广大的光导纤维	54
光线能弯曲吗—— 内外两层—— 光导纤维的制造 —— 光纤通信—— 医生的好助手	
百花争艳的无机非金属涂层	60
忠实的卫士	61
高温隔热涂层—— 防火于未然—— 高温电绝缘涂层	
化干戈为玉帛	64
隐身飞机的奥秘—— 耐磨涂层—— 高温润滑涂层	
金属园地中的奇葩	69
一发吊千钧的金属晶须	69
比钢还强—— 理想晶体—— 高强度的奥秘—— 深刻 启示	
彩色不锈钢	74
为什么呈彩色—— 工艺方法—— 质量优异—— 前程 似锦	
像玻璃那样的金属	79
什么是金属玻璃—— 金属玻璃的制备方法—— 优异	

的磁性材料——胜过不锈钢	
有“记性”的金属	84
意外的发现——奥秘浅释——飞向月球——大显身手	
金属中的“哑巴”	90
噪声的危害——此物无声胜有声——铸铁的减振性优于钢——“三明治”	
金属中的“变形能手”	96
双重性要求——什么是超塑性合金——超塑性合金的分类——超塑性合金的应用	
未来的能源“仓库”	100
第一号元素的功勋——把氢储存起来——哪些金属适合储氢——储氢合金的广泛应用	
形形色色的多孔金属	107
香气扑鼻的金属——会“出汗”的金属——陶瓷多孔隙金属——能浮在水面上的泡沫铝	
奇妙的超导现象	112
低温下的奇迹——电流畅通无阻——超导发电机——空中列车	
有机高分子材料集萃	121
向海洋要淡水	121
现代社会的水危机——根本的出路：海水淡化——渗透与反渗透——神奇的反渗透膜——膜分离技术	
树木的眼泪	126
英国女王的御车——硫磺、炭黑与纤维——诞生于炮火中的合成橡胶——第三代橡胶	

使沙漠变良田的吸水树脂.....	132
沙漠的肆虐——无形的水库——吸水树脂的其他应用	
从不粘锅说起.....	135
家庭主妇的福音——“塑料王”——不用润滑油的轴承——人体器官的替代品——英雄辈出的氟家族	
聚丙烯传奇.....	139
实验室中的险情——高压聚乙烯与低压聚乙烯——从聚乙烯到聚丙烯——配位络合聚合——获奖风波	
能导电的塑料.....	143
纳塔教授的失败——错误导致了奇迹——麦克第阿密特教授的参与——纳尔曼更上一层楼——风起云涌的导电聚合物	
会爬杆的液体.....	149
千奇百怪的流动现象——牛顿流体定律——非牛顿流体——韦森堡效应——高分子流体的“缩骨功”	
“足球分子”.....	154
克罗托的大胆假设——克雷希梅尔的贡献——庞大的碳簇家庭——从“双胞胎”到“多胞胎”——大器晚成	
合成纤维的新篇章.....	159
从无花果叶子说起——四大“纶”——非织造物的兴起——高科技合成纤维	
从玻璃钢谈起.....	164
不是钢,胜似钢	164
刚柔相济的跳高撑杆——玻璃钢是怎样诞生的——	

不是钢的“钢”——博采众长——用途广泛	
层出不穷的先进复合材料·····	170
鉴真和尚的塑像——“三高一低”——应用领域一瞥	
研制材料的新方法 ·····	175
永不满足于大自然的馈赠·····	175
电灯发明的启迪·····	176
“低能儿”的发明——“配方式”或“炒菜式”	
向物质的微观世界进军·····	178
宏观性能与微观结构——显微镜的功绩——分子设计——电子计算机的介入	

古树新枝话陶瓷

从石器到陶瓷

大自然的馈赠

我们人类是从哪儿来的？按照科学的观点，人类是由一种称为古猿的古代动物进化而来的。但人类与动物有着本质的区别，区别之一就是：人能制造工具，具有改造大自然的本领。

要制造工具，首先得有制造工具的材料。人类最早用来制造工具的材料是大自然所馈赠的石头。原始人类把石头打磨成各种形状，用于砍劈、切削、钻凿，来同大自然搏斗，以求生存。在人类发展史上，这段时期称为“石器时代”，大约开始于250万年前。

石器时代有新旧之分。在旧石器时代，人类使用的石器工具比较粗糙，也有少量的骨器工具。那时的社会生产方式是采集和渔猎，即采集自然生长的植物，捕捉和猎取自然生长的鱼类和飞禽走兽，作为维持生命的食物。可见那时人类对大自然的慷慨馈赠，只不过是将它们设法获取而已。

陶器：材料技术的发端

旧石器时代的这种生产与生活方式大约持续了200多万

年。在这一时期中，人类逐渐对大自然的馈赠感到不满足了，他们要“得寸进尺”了。于是大约在1万年前，人类发展史上的新石器时代开始了。

由于对采集的现成植物和渔猎的动物不甚满意，在新石器时代初期，人类开始主动种植植物和驯养动物。他们使用的石器工具也打磨得比较精致了，甚至制造了装有木柄的石斧。但是所使用的材料仍然是大自然所馈赠的石头和木头。石头虽硬，但较脆，要打磨成一定形状的工具很费事，而木头的使用范围也有一定限度。于是，以粘土为原料，经过火烧而制成的陶器产生了。

陶器的产生是人类发展史上的一块里程碑。恩格斯把陶器的出现作为新石器时代开始的标志。



陶器是人类最早不用大自然的现成材料而制成的器具，制陶技术可说是最古老的材料技术，是人类材料技术的发端。在制陶技术的基础上，我国古代劳动人民又发明了制瓷技术。因此，我们介绍材料技术，还是先从陶瓷谈起。

陶瓷世家

说起陶瓷，在人们的心目中，也许会联想到缸、罐、钵、壶等日用器皿，它们的用途仅是充当厨房用具、餐具、卫生设施或艺术饰品。那么，陶瓷究竟是怎样起源的？严格地说，什么是陶瓷？现代的先进陶瓷与传统陶瓷有哪些区别？陶瓷的未来是怎样的？要回答这些问题，还得先让我们来考察一下陶瓷的世代变迁。

万年古树

早在1万多年前的旧石器时代末期，人类已会在用树枝条编成的容器上涂抹粘土，晒干后用来盛物，但这种容器既不牢固又怕浸水。在一些偶然的时机，例如森林着火，这种容器经受了火烧。人们发现，其内部的树枝条烧成了炭，剩下了坚硬的、耐火的坯料。也许，这就是古代陶器的雏形。后来，人们有意识地把粘土搓捏成形，烧制成器皿，用来盛水，存放、烧煮食物等，或烧制成渔猎工具，如刀、斧、渔网锤等。这就是最古老的制陶技术，所以制陶技术发展到今天，已有1万多年的历史，真可谓是一棵“万年古树”。

我国是世界上最早生产陶器的国家。用现代先进技术对在河北徐水及江西万年出土的考古发掘物进行鉴定，证明我