

“中国文物与学科”丛书
"ZHONGGUO WENWU YU XUEKE" CONGSHU

WENWU
YU
SHUXUE

演绎中国文物背后的故事
复原中国先民生活中的智慧

文物与数学

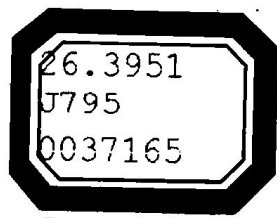
金岷 常克敏 张景瑞 朱启新◎著



「中国文物与学科」丛书

文物无声地讲述着过去。
学科知识被用来建设现在和未来。
可你是否觉得，
我们的祖先具有的知识
已丰富得让你惊讶呢？
你又是是否想像过，
我们的祖先如何利用他们的知识创造、
改善和丰富生活呢？
一切都凝聚在文物之中。
一切都包含在
「中国文物与学科」丛书里。

东方出版社



“ZHONGGUO WENWU YU XUEKE” CONGSHU

WENWU
YU
SHUXUE

「中国文物与学科」丛书



金岷 常克敏 张景瑞 朱启新 著

文物与数学

東方出版社

责任编辑:戴联斌

装帧设计:曹 春

版式设计:朱启环

图书在版编目(CIP)数据

文物与数学/金岷等编.

-北京:东方出版社,2000.10

(“中国文物与学科”丛书/朱启新主编)

ISBN 7-5060-1385-1

I. 文…

II. 金…

III. ①计算工具-中国-古代 ②算术-中国-古代

IV. K875.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 44144 号

“中国文物与学科”丛书

文 物 与 数 学

WENWU YU SHUXUE

金 岷 等 著

东方出版社 出版发行

(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

北京新魏印刷厂印刷 新华书店经销

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月北京第 1 次印刷

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:8.125 插页:2

字数:131 千 印数:0,001-3,000 册

ISBN 7-5060-1385-1/G·270 定价:17.00 元

2000.12.22

三联韬奋图书中心

No. 3995792

“中国文物与学科丛书”总序

通常都说文物是历史和传统文化的载体,这是因为古代的文物,以它的形象、性能、用途、制作,甚至名称、归属等等,从不同侧面记录了中华民族的历史,并且体现了古代人在生活实践中所发挥的聪明才智。我们走进博物馆,看到陈列着的种类繁多、琳琅满目的文物,也能直接感受到文物本身的魅力。尽管这些感触,较多的是感性的认识,还没有深入到器物的内涵去进行思考,但是,摆在我们面前的展品,证实了中华民族的文化确是源远流长,足以激起我们的民族自豪感。

随着我国文物考古工作的迅速发展,全国各地不断有重大文物考古新发现。过去,在历史、科技、艺术等方面存在某些尚不清楚的问题,如事物的考证、溯源以及器物的产地、质地等问题,由于缺乏实物资料,一直得不到解决。现在,有了新的更多的出土文物,通过分析和比例,化验和测定,得到了不同程度地令人信服的解答。这样,那些距今已有几千年乃至几万年的古代文物,完全有理由使我们相信,它们曾是当时人们物质生活中不

可或缺的器物,甚至反映了当时人们的精神世界。我们将一些同类器物综合起来,还能发现它们在不同时期之所以产生演变,正是为了适应某些制度和需要的变化,这中间,既有政治经济的原因,也有文化习俗的因素,同中国社会的进步和文化的发展是紧密地联系在一起的,这就是对文物内涵的发掘。当然,这仅仅是从历史的角度去探讨。同样,也可以从科技的角度去研究。举一个物理学的例子。在人类历史发展进程中,提高生产力,是自古至今人们追求不懈的目标。而提高生产力,很重要的一点,便是在劳动操作时能够做到省时省力。我们的先人在劳动实践中确也摸索并总结出一些省时省力的操作经验。他们决不会懂得近代物理学上的原理,却能制造出符合科学原理的简单机械。较典型的便是井上的汲水工具,一种是桔槔,另一种是辘轳。桔槔在汉代画像石和画像砖上刻画得很清楚,辘轳在汉墓中出土的陶井模型上常有安装。根据物理学分析,前者利用了杠杆原理,后者利用了轮轴原理,这是多么使人惊叹不已。然而,我们参观博物馆,看到画像石上的桔槔和陶井模型上的辘轳,不一定会从物理学角度去理解古代人的发明创造。

因此,几年前,我便开始考虑:如果按照学科来介绍古代文物,即宣扬了中国传统文化,深入开掘了文物本

身的内涵。对文物价值的浅近阐述,可以使我们懂得为什么古代文物到今天还值得大家去研究和了解,值得大家百倍千倍地爱惜和保护。我把自己的设想告诉对文物研究感兴趣的专家朋友们,立刻得到他们的热情支持。于是,我们共同编写了这套“中国文物与学科”丛书。

“中国文物与学科”丛书,分为《文物与语文》、《文物与数学》、《文物与物理》、《文物与化学》、《文物与生物》、《文物与历史》、《文物与地理》、《文物与音乐》、《文物与体育》、《文物与美术》共十种。每种书在编写过程中要突出学科特点,又不能写成某门学科的历史;要照顾到学科知识,又不能脱离文物资料。例如,《文物与数学》中介绍古代度量衡器物的同时,还要说明它们在当时生活中的实际应用;在《文物与物理》中介绍古代取火器物阳燧所运用的光学原理的同时,还从制作特点加以剖析;《文物与语文》以实物资料说明我国文字的起源、演变与文具的使用、改进有着密切的关系;《文物与历史》则通过古代遗址、遗迹的分析,阐述我国文明的起源和社会的进步……我们希望这套丛书能够帮助读者对古代文物产生兴趣,正确认识古代文物,消除神秘感,防止盲目崇信。

编写这套丛书,正如在开垦一块新的土地,我们都

缺少耕耘经验。虽然,我们尽可能把有关的重要文物编写进去,力求做到言之有物,物必典型,重点器物配上图片进行说明。但是,在书稿完成以后,大家还是感到古代文物涉及面太广,限于我们的水平和条件,在有的章节里,肯定存在不够充实或妥贴的地方,特别是一些重大的文物考古新发现,我们可能没有注意到。为了使这块新开垦的土地上能有更大的收获,我们热诚地期待着读者提出宝贵意见。

朱启新



彩图一 龙山文化陶鬶



彩图三 龙山文化黑陶高足杯



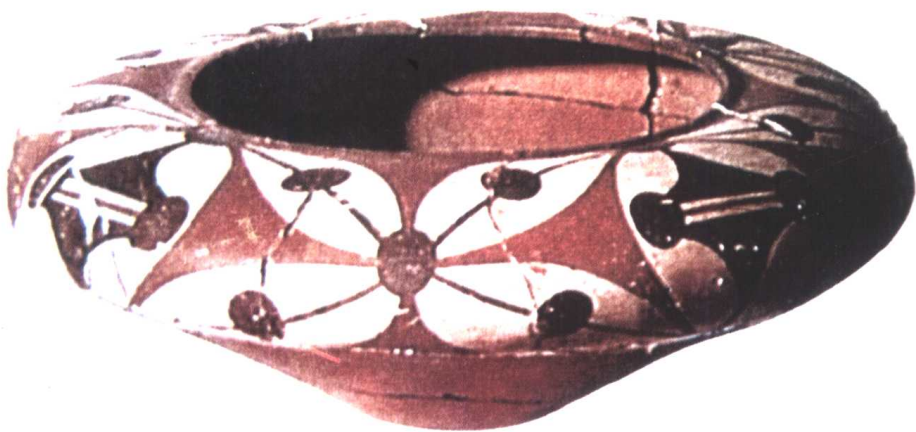
彩图二 仰韶文化（马家窑类型）彩陶瓶



彩图四 良渚文化四龙首玉镯



彩图五 仰韶文化锥刺纹陶片



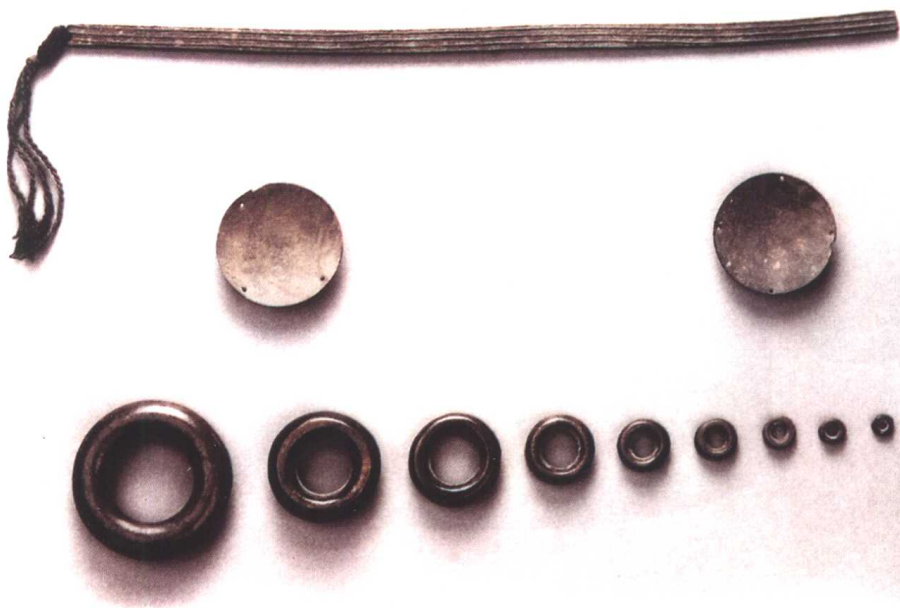
彩图六 青莲岗文化彩陶钵



彩图七 新莽始建国铜卡尺



彩图八 明万历戥子



彩图九 战国时期权衡器（木衡、铜环权）



彩图十 战国齐陈纯铜釜



彩图十一 《九章算经》卷首（宋刻本）



彩图十二 新莽铜嘉量

目 录

“中国文物与学科丛书”总序	朱启新(1)
---------------------	----------

一、数的起源和数字的出现	(1)
--------------------	-------

(一)数(量)概念的形成	(1)
--------------------	-------

(二)陶器上刻划的数字符号	(14)
---------------------	------

(三)甲骨文和金文中的数字	(21)
---------------------	------

二、数的计算和记数方法	(32)
-------------------	------

(一)从拨弄手指到拨弄算筹	(33)
---------------------	------

(二)甲骨文和金文中的记数法	(42)
----------------------	------

(三)数学的早期传授	(48)
------------------	------

三、计量的实际应用	(54)
-----------------	------

(一)古代长度计量器	(55)
------------------	------

(二)古代容积计量器	(65)
------------------	------

(三)古代重量计量器	(79)
------------------	------

(四)古代昼夜计时器	(87)
------------------	------

(五)器物造型和图案绘制	(90)
--------------------	------

四、古代传统数学	(100)
(一)传统算术及其应用	(101)
1. 正整数的四则运算	(101)
2. 分数理论	(104)
3. 比率理论	(108)
4. 盈不足术	(117)
(二)传统几何及其应用	(123)
1.“形”的概念的起源	(123)
2. 几何理论研究的萌芽	(124)
3. 直线形面积计算	(125)
4. 圆面积与圆周率的计算	(128)
5. 面积的近似计算	(130)
6. 多面体的体积计算	(133)
7. 曲面体的体积计算	(140)
8. 球体的体积计算	(146)
(三)传统代数及其应用	(148)
1. 线性方程组及其矩阵解法	(149)
2. 开方运算与无理数	(161)
3. 一次方程	(171)
4. 孙子定理与大衍求一术	(179)
5. 其他	(185)
(四)传统三角及其应用	(190)
1. 直角三角形理论	(190)
2. 勾股测量理论	(199)

五、传统的数学(计算)用具	(208)
(一)规和矩(兼谈准绳)	(208)
(二)铜圭表尺	(212)
(三)铜卡尺	(215)
(四)算筹和算盘	(217)
六、著名的数学家及其著作	(221)
(一)墨子和《墨经》	(222)
(二)刘徽和《九章算术注》	(224)
(三)祖冲之及其著作	(229)
(四)沈括和《梦溪笔谈》	(233)
(五)郭守敬和他的授时历	(237)
(六)朱世杰和《四元玉鉴》	(239)
七、结束语	(243)

彩色图版目录

- 彩图一 龙山文化陶鬶(1960年山东潍坊市姚官庄出土)
- 彩图二 仰韶文化(马家窑类型)彩陶瓶(1978年青海民和县出土)
- 彩图三 龙山文化黑陶高足杯(1973年山东日照市东海峪出土)
- 彩图四 良渚文化四龙首玉镯(1987年浙江余杭县瑶山出土)
- 彩图五 仰韶文化锥刺纹陶片(陕西西安半坡遗址出土)
- 彩图六 青莲岗文化彩陶钵(江苏邳县大墩子33号墓出土)
- 彩图七 新莽始建国铜卡尺(中国历史博物馆收藏)
- 彩图八 明万历戥子(中国历史博物馆收藏)
- 彩图九 战国时期权衡器(木衡、铜环权)(1954年湖南长沙左家公山15号墓出土)
- 彩图十 战国齐陈纯铜釜(上海博物馆收藏)
- 彩图十一 《九章算经》卷首(宋刻本)(上海图书馆收藏)
- 彩图十二 新莽铜嘉量(台北故宫博物院收藏)

正文插图目录

- 图 1—1 庙底沟小房子复原及剖面图
- 图 1—2 西安半坡遗址第 24 号方形房址
- 图 1—3 陶鬲
- 图 1—4 陶鬻
- 图 1—5 商代扁足鼎
- 图 1—6 反映数的概念的纹饰
- 图 1—7 锥刺纹陶片
- 图 1—8 半坡遗址出土的刻划符号
- 图 1—9 姜寨遗址出土的刻划符号
- 图 1—10 青海柳湾陶壶、彩绘符号
- 图 1—11 青海柳湾陶壶、陶瓮上彩绘符号位置
- 图 1—12 二里头遗址出土的刻划符号
- 图 1—13 甲片上的占卜序数(一)
- 图 1—14 甲片上的占卜序数(二)
- 图 1—15 甲片上的占卜序数(三)
- 图 1—16 西周“萬(万)年”青铜铭文
- 图 1—17 凤雏村出土西周甲骨上的重卦符号
- 图 1—18 齐家村采集西周甲骨上的重卦符号
- 图 1—19 西周早期饕餮纹甗上的重卦符号
- 图 1—20 商卣铭文
- 图 1—21 师同鼎铭文
- 图 2—1 汉代骨制算筹
- 图 2—2 汉代象牙算筹
- 图 2—3 西周铜器铭文中所记年月

- 图 2—4 西周铜器此簋铭文中所记年月
- 图 2—5 多友鼎铭文记载战果数字(部分)
- 图 2—6 冶意鼎铭文(部分)
- 图 2—7 战国时期秦国新郢虎符铭文
- 图 2—8 二十六年秦始皇诏书
- 图 2—9 三十三年秦始皇诏事戈及铭文
- 图 2—10 《算数书》竹简(部分)
- 图 3—1 商代牙尺
- 图 3—2 居延肩水金关出土汉尺
- 图 3—3 江苏扬州胡场 2 号汉墓出土骨尺
- 图 3—4 江苏邗江西汉尺
- 图 3—5 山西朔县东汉骨尺
- 图 3—6 安徽亳县东汉牙尺
- 图 3—7 湖南长沙出土东汉铜尺
- 图 3—8 爵、角、罍、觚
- 图 3—9 子禾子铜釜
- 图 3—10 左关铜铎和铭文
- 图 3—11 商鞅方升
- 图 3—12 两诏铜椭量
- 图 3—13 新莽铜嘉量
- 图 3—14 新莽铜嘉量铭文
- 图 3—15 清代木斛
- 图 3—16 不等臂铜衡杆及称量示意图
- 图 3—17 高奴禾铜石权及权铭
- 图 3—18 汉代称钱衡杆铭文
- 图 3—19 元代铁权
- 图 3—20 元代复体铜漏
- 图 3—21 细颈陶壶的多种造型