

古代科技谈
TECHNOLOGY
IN ANCIENT CULTURES



迈克尔·伍兹 (Michael Woods) 著
玛丽·B.伍兹 (Mary B. Woods)

古代计算技术

ANCIENT COMPUTING TECHNOLOGY

黄静雅 译

从算盘到水钟

FROM ABACUSES TO WATER CLOCKS

上海科学技术文献出版社



古代科技谈
TECHNOLOGY
IN ANCIENT CULTURES

古代计算技术

ANCIENT COMPUTING TECHNOLOGY

黄静雅 译

从算盘到水钟

FROM ABACUSES TO WATER CLOCKS

迈克尔·伍兹 (Michael Woods) 著
玛丽·B.伍兹 (Mary B. Woods)

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

古代计算技术 / (美)伍兹 (Woods, M.), (美)伍兹 (Woods, M.B.) 著; 黄静雅译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2013.3
(古代科技谈)

书名原文: Ancient computing technology

ISBN 978-7-5439-5777-0

I . ① 古… II . ①伍… ②伍… ③黄… III . ①数学史—世界—
古代—儿童读物 IV . ① 011-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 031321 号

Ancient Computing Technology

Text Copyright © 2011 by Mary B. Woods, Michael Woods

简体中文版权通过凯琳国际文化版权代理引进 (www.ca-link.com)

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only)©
2013 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

Published by arrangement with Twenty-First Century Books, a division of Lerner
Publishing Group, Inc., 241 First Avenue North, Minneapolis, Minnesota 55401,
U.S.A. All rights reserved.

No part of this edition may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted
in any form or by any means-electronic, mechanical, photocopying, recording, or
otherwise-without the prior written permission of Lerner Publishing Group, Inc.
All copyrights, logos, and trademarks are the property of their respective owners.

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2012-507

责任编辑: 夏 璐

封面设计: 肖祥德

古代计算技术

[美] 迈克尔·伍兹 (Michael Woods) 玛丽·B. 伍兹 (Mary B. Woods) 著 黄静雅 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 昆山市亭林印刷有限责任公司

开 本: 650×900 1/16

印 张: 5.75

字 数: 69 000

版 次: 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-5777-0

定 价: 18.00 元

<http://www.sstlp.com>

目 录

4

引 言

10

第一章 计算基础知识

16

第二章 古代中东

24

第三章 古埃及

36

第四章 古印度

42

第五章 古中国

50

第六章 古代美洲

58

第七章 古希腊

72

第八章 古罗马

78

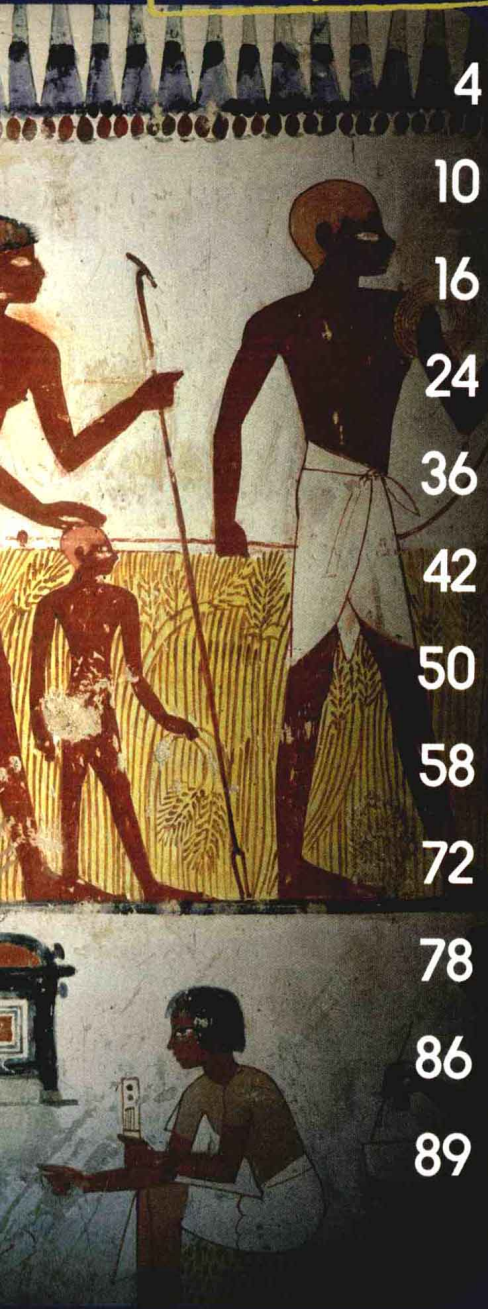
结束语 古文明之后

86

大事记

89

名词解释

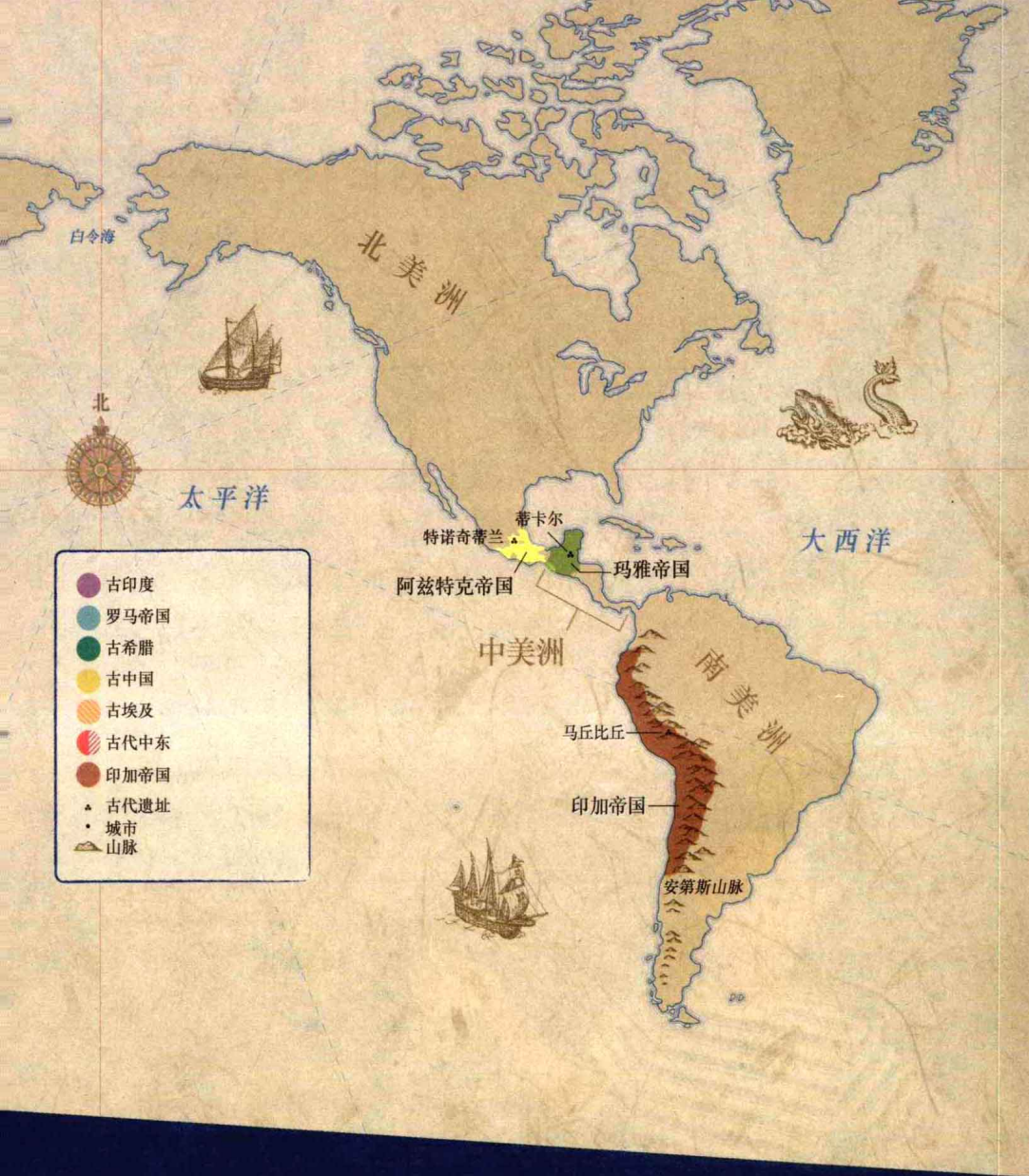


古代世界计算地图



引言

当听到技术一词时，你会想到什么？也许你会想到一些崭新的事物。你可能会想到堆放着计算机、高倍显微镜和其他科学仪器的研究实验室。但实际上，技术不仅仅是指全新的机械和发现。技术和人类社会一样历史悠久。



技术是对知识、发明与发现的应用，从而让生活更美好。“技术”（technology）一词源自两个希腊语单词：*techne*代表“艺术”或“工艺”；*logos*代表“逻辑”或“理性”。在古希腊，“技术”一词代表着对艺术与工艺的探讨。在现代社会中，技术通常指工艺、技法或工具本身。

人们使用多种多样的技术。医药就是其中之一；建筑和农业也是技术。它们和其他种类的技术一起，让生活变得更加轻松、安全和幸福。本书着眼于一种被广泛运用于日常生活及科学各个领域的技术，它就是计算技术。

计算是什么？

人们一听到“计算”这个词，想到的往往是使用计算机。但计算还蕴含着其他的含义。计算涉及使用数字进行计算、收集信息和解决问题。

计算通过加减除数等方法来操控数字。计算既可以像“ $1+1=2$ ”这样简单，也可以求助于先进的计算机和计算机。

计算和数学有关，而数学就是数字的科学。数学有很多分支和实际用途，广泛运用于科学、数学、商业、建筑业和大规模制造业的各个领域。



▲ 一个小男孩正在黑板上进行简单的数学运算。几千年来，人们一直都在透过数字来看世界。



▲ 时间流逝,计算机科学家们已经能将先进的计算技术载入和人手差不多大小的装置了。

源自古代

人类出现在地球后不久,计算技术就出现了。原始人通过数手指和脚趾的方法来进行数学运算,他们还在棍棒上刻凹槽、给绳子打结,借此记录数字。最先出现的计算技术相当简单,但也很高效、简单易学,且精准无误。

古代人类在经历了一次次的尝试和失败后,发现了不少计算方法。有时,世界这端的人们会复制并提高世界另一端的人们开发的计算技术。比如古希腊人,他们从古埃及人和巴比伦人(Babylonian)那里习得了几何学,而罗马人又向希腊人学习。就这样,每个文明的计算技术都在不断进步。渐渐地,计算的知识被普及到了全世界。数学成了人人都懂的世界语。



▲ 来自公元前700年到公元前330年间的古埃及量尺，上面刻满了凹槽和代表数字的图案。

考古学家是研究过去文明遗产的科学家。他们通过古代遗留下来的著作和雕刻品了解古代计算技术。例如，19世纪50年代出土的莱因德数学纸草书（Rhind Papyrus）——古埃及数学文献——就像一本数学课本，讲述了80多个数学问题。透过这些问题，当代考古学家了解了公元前1650年左右的古埃及学生学习算数和几何的方法。

古代工具和遗址给我们提供了更多了解计算技术的线索。希腊的水钟展现了希腊人对时间的精准把握；在美洲中部，刻在石碑上的日期让现代人洞悉了玛雅文明中的日历体系。这样的线索无不向科学家揭示了古代人计数、测量和计算的方法。

小中见大

古代人没有智能手机，也没有便携式计算器，却能进行极为有效的计算。现代数学的主干大多源自古代，古代的工程师、建筑师也采用数学来设计道路、建筑、机械和武器。

古代算法经历了时间的考验。多亏了古巴比伦人，今天我

们才可以用度、分、秒这些单位来测量角度。我们也和古埃及人一样，将1天分割成24个小时。我们现在采用的数字符号出自古印度人之手。而经常使用的罗马数字，也是在2000多年前由罗马人创造出来的。

古代人们也将数学运用于娱乐，他们设计了不少数字游戏和谜题。继续阅读下去吧，你会发现更多我们从古人身上继承来的奇迹。

第一章

计算基础知识



▲ 图为史前墨西哥的石洞壁画，源自约公元前7500年。画上的人类举起手，分开五指。原始人可能用手指和脚趾进行数量计算。

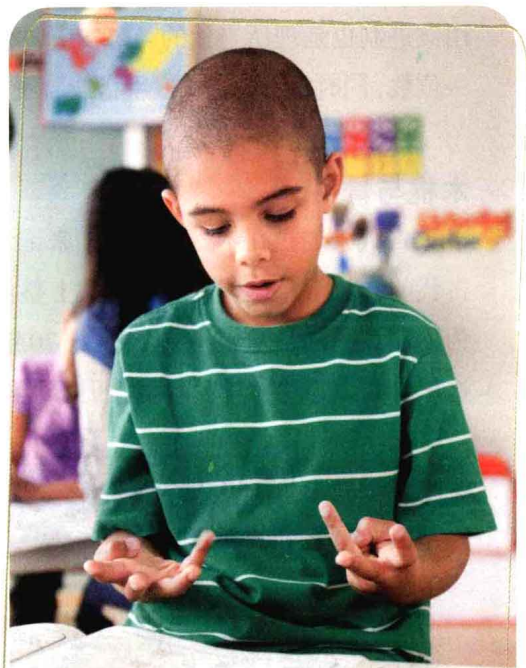
地球上最早的人类出现在250多万年之前。他们都是猎人和采集者，以小组群居的形式生活，通过打猎、捕鱼和采集野生植物维持生命。一块地区的食物消耗殆尽时，这个群体便迁移到新的地方。采猎者用石头、木头、动物骨头、植物纤维和黏土来制造器械。直到几百年前，地球上有些地方的人们还维持着采猎者的生活方式。



早期的猎人和采集者深知数量或总额的重要性，他们明白，相较于一头羚羊，两头羚羊意味着更多的食物；一群狼比一头孤狼更加危险；而一堆浆果则比一只果子更有价值。但这些早期的采猎者明白数字之后的深意吗？

手指和木棍

我们只能对人类开发出基本计算方法的时间做个大概的估计，而当时的他们大概就像幼童学习数数一样，只能用手指来代表数字。在全世界范围内，1根手指几乎都代表了“1”，2根手指代表着“2”，3根就是“3”，而4根手指，可能就代指藏在视野范围外的4头猛犸了。



▲ 孩子们初学加减法时，通常都用手指来帮助计算。

“[在斯威士兰 (Swaziland) 边界洞] 里发现刻有凹槽的骨头已有逾 3.5 万年的历史, 其用途可能是记录月亮周期, 代表了人类当时已学会计数。”

——罗纳德·施勒 (Ronald Schiller), 《人类起源新发现》(*New Findings on the Origin of Man*), 1973, 讨论了非洲列朋波山脉 (Lebombo Mountains) 的骨头发现。

十进制计数法就是从人类的 10 根手指演化而来, 所以我们现在采用该进制也是理所当然的。事实上, “位数” (digit) 一词的英文指的是一位数, 同时也意味着 1 根手指或脚趾。

木棍与骨头

古代人通过在木棍上刻凹槽来记录数字。考古学家也发现了不少古代的计数棍。这些木棍和骨头上整洁地刻着成排的切口。一根名为列朋波骨的计数棍上在 20 世纪 70 年代被考古学家发现, 研究表明, 这根骨头原为狒狒骨, 上面的凹槽刻于约公元前 35000 年, 被发现于非



▲ 伊尚戈 (Ishango Bone, 正面和背后图) 是 1 根计数棍, 其历史可追溯到公元前 20000 年。来自 1 根狒狒的大腿骨, 刻着多个凹槽。为考古学家在 1960 年于非洲中部发现。

洲南部的斯威士兰的洞里。这根骨头上一共刻着29个凹槽。

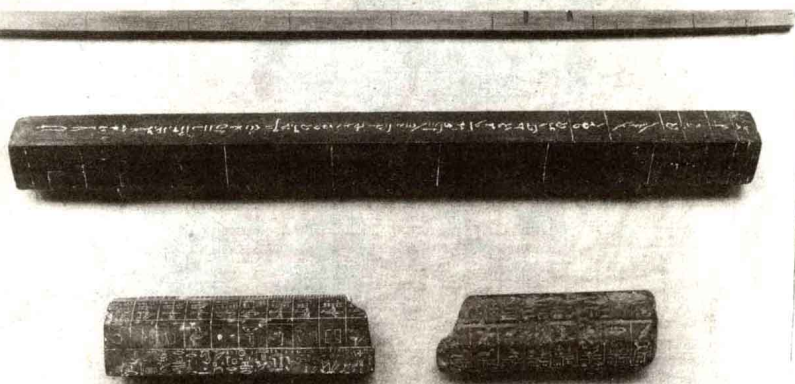
1960年,考古学家在非洲中部又发现了1根刻有凹槽的骨头,他们将它称为伊尚戈骨。一开始他们以为这根骨头上的痕迹形成于公元前20 000年,是1根计数骨,但还有一些人认为,上面印刻的分组切口蕴含着某种规律——很有可能是月亮的周期。

用身体部位进行测量

除了利用手指,古代人还会用人的身体来进行测量。他们用脚测量距离。现代社会,1英尺30厘米等于12英寸,而在古代其实英尺的长度在数千年中并没有一个绝对标准。英尺的英文为“foot”,是脚的意思。而以前,人脚大小各异,于是相应的“英尺”的长度也或多或少存在着差距。

古代最为广泛使用的测量单位为腕尺,也就是人的胳膊肘到中指

▼ 以下是用玄武岩(火山岩的一种)和木头制成的埃及腕尺,制造年份大约在公元前1600年到250年之间。埃及腕尺分成7个更小的单位,称为“掌”,而掌又分为4“指”,也就是说尺身共被分成了28份。一把腕尺可以测量长度约52.3厘米(20.6英寸)的长度。

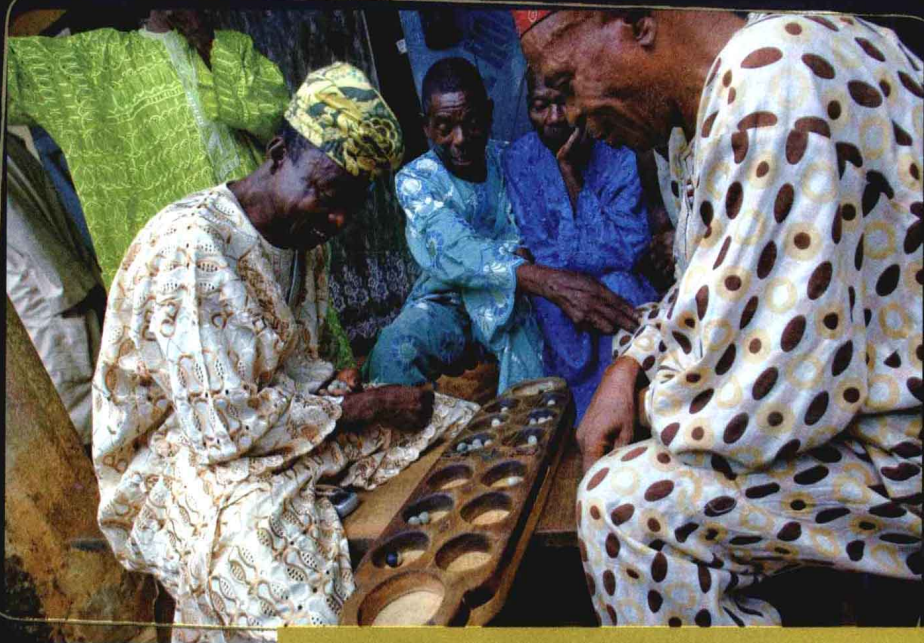


曼卡拉

有些地方的古代人使用计数技巧来玩游戏。在一些非洲国家,如厄立特里亚(Eritrea)和埃塞俄比亚(Ethiopia),科学家就发现了曼卡拉游戏(mancala)源自公元500年或600年的证据。

一般情况下,游戏盘分成两排,共有6个洞(或6个小碗)。两边各设1个大洞。玩家执石子、豆子或其他更小的可供计数的东西,挨个放进洞里。他们根据规则,拿取石子。获得石子数量最多的人获胜。技术高超的玩家会通过计数和计算出最妙的招数。

现在,不同版本的此类游戏依然在全世界范围内流行,不同地方的名字也不同,有的地方叫“瓦里”(wari),有的称之为“阿哟”(ayo)。



▲ 计数游戏阿哟(曼卡拉的一种)如今在尼日利亚(Nigeria)依然盛行。

尖的距离。起初,1英寸指的是人的大拇指宽度。后来,1英寸的长度变成了食指指尖到第一个关节的长度。而“掌”这个单位就是一个人的手的宽度,大概在10厘米(4英寸)左右。如今,有的地方的人还是习惯用掌来测量马的身体部位。

用身体进行测量,得出的结果并不统一,测距根据人和人的不同,有着很大差异。但这种方法的确为古代人提供了不少便利,这样一来他们手边就随时有尺可用了。实际上,如今身体测量法依然还在被人使用。在东南亚,传统的马来西亚人(Malay)就用指甲的长度、手一把抓的量和人前臂的长度做测量单位。

第二章

古代中东

公元前3500年左右,中东地区的人们逐渐开始抛弃原先采猎者的生活方式。时间流逝,他们慢慢建起了房屋、农场和村庄。他们耕种位于底格里斯河(Tigris)与幼发拉底河(Euphrates)之间的肥沃土地,这块地区被人称为“美索不达米亚”(意为两河之间)。几千年中,美索不达米亚平原是多个古代文明起源的地方,包括苏美尔(Sumer)文明、巴比伦文明(Babylon)、赫梯(Hittite)文明和亚述(Assyria)文明。

古代中东地区的农民需要计算农作物数量、丈量土地和记录庄稼生长季节的方法。同时,他们要与其他地方的人进行农作物和商品的交易,对度量衡也提出了需要。

中东地区的人建立了农村,安顿下来,便产生了标志各自土地界

▼ 图中的浮雕来自位于尼尼微(Nineveh,古代亚述首都,位于今伊拉克)的亚述宫殿,约源自公元前650年。展现了农民在河岸边收割甘蔗的劳动场景。古代中东地区的人们采用数字和计算技术来测量土地的大小。

