

走进先贤普及读本

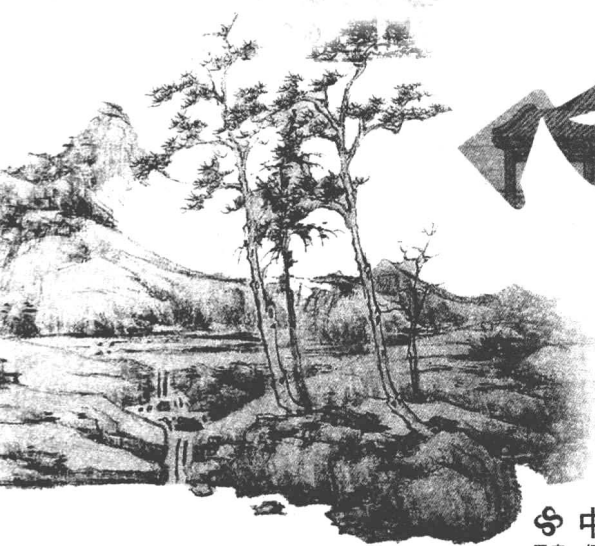


博学多才

王芳◎编著

中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

走进先贤普及读本③



祖冲之

博学多才

王芳◎编著

中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

博学多才祖冲之 / 王芳编著. —北京: 中国
出版社, 2012. 1

(走进先贤普及读本)

ISBN 978 - 7 - 5087 - 3739 - 3

I. ①博… II. ①王… III. ①祖冲之 (429 ~ 500) —
生平事迹—通俗读物 IV. ①K826. 11 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 229353 号

书 名: 博学多才祖冲之

编 著: 王 芳

责任编辑: 魏光洁

出版发行: 中国出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电 话: (010) 66065618 (010) 66083600

(010) 66085300 (010) 66063678

邮购部: (010) 66060275 电传: (010) 66051713

网 址: www.shcbs.com.cn

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 155mm × 225mm 1/16

印 张: 11

字 数: 116 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 22.00 元

走进先贤普及读本编委成员

(按姓氏笔画排序)

编委会主任：万伯翱

编委会副主任：石 英 施 晗 魏光洁

委 员：王 伟 王 芳 石 英
龙 妍 李桂娟 刘 斌
刘巧巧 亦 农 陈晓燕
施 晗 高 杰 管 梅
魏光洁





世界科学史上的巨匠

接受过教育的中国人都知道一个名词——圆周率，也都知道一个名字——祖冲之。

在读小学的时候，数学老师就教我们说，所有的圆周长度和直径的长度的比值是一个定数。等到上初中之后，数学老师又开始教我们这个定数——圆周率。当年的我一直在琢磨：南北朝的祖冲之怎么就能精确到小数点后的第6位数呢？在14世纪的中国，即历史上的南北朝时期，数学水平又达到了怎样一个高度呢？为什么得出这样一个数字呢？

没有想到，最先除去我心头一部分疑惑的却是历史老师。历史老师指着教科书上一个额头宽广、相貌清瘦的老人图像，说这就是祖冲之，你们看看，挺面熟吧？原来我们教室的墙上



都贴着他的画像。祖冲之把圆周率精确到小数点后第6位，这个纪录保持了上千年。南北朝时期的中国，数学水平遥遥领先于其他国家，直到一千多年后欧洲人才将圆周率计算到小数点后第6位。但是，圆周率究竟是怎样计算出来的，历史老师似乎对历史更感兴趣，自豪的是那段我们中华民族引以为傲的历史。如何得来圆周率依然只是说出了一个结果，过程一笔带过。

一次偶然的機會，我从父亲的书架上的《隋书·律历志》中翻到一段文字：“宋末，南徐州从事史祖冲之，更开密法，以圆径一亿为一丈，圆周盈数三丈一尺四寸一分五厘九毫二秒七忽，朒数三丈一尺四寸一分五厘九毫二秒六忽，正数在盈朒二限之间。密率，圆径一百一十三，圆周三百五十五。约率，圆径七，周二十二。”线索却又戛然而止，书上只记载了祖冲之给出的圆周率介于3.1415926和3.1415927之间的这个答案，以及关于两个 π 的近似数 $355/113$ 和 $22/7$ ，其过程依然悬而未决。遍寻历史之后，才知道其实祖冲之如何算出圆周率的第6位数的过程依然悬而未决，是个历史疑题。

但是从计算出圆周率的小数点后第6位数之前的前人的数学成就来看，就不难发现，历史其实是一个承前启后的过程。首先祖冲之的家世决定了他能受到的教育，比如精通历法和音律等，甚至编撰了当时的国子监数学教材《缀术》，这些都为他日后对圆周率进行大量的科学计算打下了坚实的基础。其次是当时中国的数学水平已经达到了一定高度。比如《周髀算经》《海岛算经》《孙子算经》《夏侯阳算经》《张丘建算经》五部权

威的数学著作，成书都在祖冲之撰写《缀术》之前，都是前人的研究成果，而祖冲之正是站在前人的肩膀上，数学理论水平达到了更高的高度，圆周率的计算技巧极有可能就是这五部书的研究成果。后来唐朝的国子监将前五部书，加上祖冲之的《缀术》，再加上后来的《五经算术》《五曹算经》和《缉古算经》合称为“算经十书”，用作国学教材。那个时代的数学成就，也达到了世界巅峰，远超其他国家。

祖冲之这位科学家，不仅为我国数学的发展倾尽了毕生精力、为我国的数学成就立于世界民族之林作出了巨大贡献而受到后人的敬仰，更因为他是一个多面手，他同时也是一个天文学家、机械制造专家。他关注民生，他在机械制造等方面的发明创造，促进了社会生产的发展。

同样，历史是一脉相承的，又是不断创新的，并且重在一个“新”字。祖冲之在前人历法的基础上，发现并完善了历法。我国古代的劳动人民，很早就开始探索日月星辰的变化之道和世上万物的荣枯规律，制定出符合日月运行和万物生长的历法。在祖冲之生活的时代，就已经有了较完善的历法指导农耕，作用于人们的生活，比如《春秋四分历》《太初历》《后汉四分历》《元始历》《元嘉历》等。

我们知道，地球绕着太阳公转和月亮绕着地球自转一周的时间是不同的。当时的历法，为了让地球绕太阳一周的日子能和月亮绕地球一周的日子合拍，采用了一种特殊的方法——闰年法，规定十九年七闰。就是说在每十九年里，设置七个闰年，





闰年的意思就是比平时多一个月。实际上这是一种和稀泥的办法，不够严谨、周密、精确。

祖冲之查阅古人制定的历法书，不拘泥于汉民族的历法，从十六国时期的北凉（397—439年）赵樞所制的《元始历》中，发现了六百年二百二十一年闰的新的制历书方法，更科学、更严谨，便开始萌发制造新历法的念头。

我们现在沿用的《大明历》，即沿用至今的农历，符合农时，四季分明，符合万物生长荣枯规律，为我国作为农业大国的生产水平不断提高作出了不可估量的贡献。

1500多年前的祖冲之就能精确地计算出精确到小数点后6位数的圆周率，除了和他的积极进取、严谨务实的科学态度有关之外，还和当时的时代大背景密不可分，他占尽了天时、地利、人和的优势。

首先说天时。祖冲之生长的南京，为六朝古都。在南北朝时期的南京城，作为经济和政治中心，不仅人口过百万，也是当时的世界第一大城市，其在各个学科上的成就足以和西方最辉煌的“古罗马文明”相媲美。尤其是农业与手工业的不断发展，对天文和历法等学科以及相关科技提出了新的要求，促成了一个天文学家和数学大家的出世，具有浓厚的学术研究氛围。

再说地利。据史书记载，在南朝刘宋孝武帝在位期间，即公元454到465年间，祖冲之得到赏识，到由朝廷设置的国家最高学术机构“华林学省”和“总明观”进行各科学术研究。在



这两个机构里，祖冲之如鱼得水。

最后说人和。据史书记载，祖冲之的祖父祖昌曾任刘宋的“大匠卿”，为当时管理朝廷建筑的一名官员，家中关于算筹方面的书籍、各种历法资料应有尽有，而且家中门风端正、务实，尽管经历了战乱、朝代更迭等，但读书的传统不改，从不因为外界的改变而中断求知和研究的道路。这种坚持，使得祖冲之年纪轻轻就显露出超群的知识量和谨慎的科学态度。一旦时局稳定下来，祖冲之便能拿出自己的学术成果。

天时、地利、人和，三者相合，则大师成矣。

【目录】

引言 世界科学史上的巨匠 001

第一章 如琢如磨雕琢璞玉

璞玉出世	001
祖冲之挨打	004
开启理想之门	007
神秘的星空	010
哭泣的放牛娃	014
爷爷讲的故事	017
玉汝于成	020
司天官	024

第二章 泽被千秋《大明历》

南徐州的岁月	030
五大行星运行周期和交点月	034
岁差的引进	036
祖冲之收『师』为徒	039
成就《大明历》	041
别出心裁斗权贵	043
为科学再斗权贵	046

第二章 享誉万世圆周率

「祖暅原理」	080
圆周率的历史意义和现实意义	076
数万次的算筹	073
盈数和朒数	071
验证割圆术	065
师法前人	061
难解的圆周	059
动荡岁月的坚守	056
「痴傻」的少年郎	052

第四章 计量学领域的成就

精确测量时间	094
校正庞旁误差	092
保存荀勖律尺	088
复原指南车	084



第五章 机械制造领域的成就

方便的水碓磨	1096
农器的发明	100
千里船	104
《缓术》之殇	108
其他领域的著述	120

第六章 科学巨匠光耀环宇

晚年的祖冲之	122
月球上的『祖冲之山』	125
祖冲之的影响与现代数学史教育	126
世界同庆圆周率日	134
留给后世的反思	136

附录 1 追寻数学大国的历史脉络	146
附录 2 《南史·祖冲之传》	159

第一章

如琢如磨雕琢璞玉

 璞玉出世

京都建康的春夜，结束了一天的喧嚣，渐渐地归入宁静。路上行人寥寥，一阵清脆的马蹄声从街头传来。祖昌坐在马车上，一边闭目养神一边回想刚才皇帝的召见，又想到儿子祖朔之已经在皇帝身边侍奉，不由得一阵身心舒泰。这个皇帝是开明之君，对技术人才很器重，看来可以大有作为为了。

我们的故事从中国历史上有名的动荡时期“南北朝”开始说起。

从公元420年东晋灭亡到589年隋统一的170年间，我





国历史上形成南北对峙的局面，史称南北朝。南朝从420年刘裕代晋到589年陈灭亡，经历宋、齐、梁、陈四代。北朝从439年北魏统一北方开始，到534年分裂为东魏、西魏。后来北齐代东魏，北周代西魏，北周又灭北齐。581年北周为隋所代。隋灭陈和后梁（南朝梁的残余势力），结束了南北对峙的局面。现在的历史老师教我们背诵朝代的时候，只有一句“南北朝并立”。这是一种比较笼统的说法，因为不管是南朝还是北朝，其皇位都在不断的杀戮和纷争中几易其主，皇位上的面孔不断变换，真是乱纷纷你方唱罢我登场，城头变幻大王旗。其实历史就是最精彩的舞台剧，穿越数千年岁月的烟尘，我们突然会发现那些皇位上的姓名我们并不熟识，那些高官显宦我们也并不知晓。而在南北朝的天空，祖冲之、酈道元、贾思勰、葛洪化这些熟悉的姓名，犹如恒星闪烁。

好吧，让我们回到今天的故事中。

历史走到了公元420年的时候，南朝的刘裕在建康（今天的江苏南京，史称“六朝古都”）坐上了金銮殿，建立了刘宋王朝。刘裕是一个在历史上有着一定正面评价的皇帝，在他统治时期社会安定，经济发展迅速。等刘宋王朝的皇位传到宋文帝刘义隆的时候，国家的经济繁荣，各行各业的发展都达到了前所未有的高度，因其年号为“元嘉”，史称“元嘉之治”。

转眼就到了元嘉六年（429年）的春天，江南的三月，春风吹来，杨柳拂面。天上的纸鸢飞向高空，一点点地缩小，偶尔有断了线的风筝，消失在遥远的天际。

刘宋王朝就在这国泰民安的繁华里迎来了一桩盛事，宋文帝昭告天下，他的儿子刘劭被确立为太子。紧接着，宋文帝又颁布大赦令——因为立刘劭为太子。中国历代王朝都是如此，逢皇帝登基、立太子、立皇后、改元等情况，颁布赦令，释放狱囚，大赦天下有罪或正在被追诉之人，使他们免于刑罚，罪行清零，以此来向天下百姓施恩，以此来显示皇恩浩荡。同时，皇帝又施恩于官员，不仅将现任的全部文武官员集体官升一级，并且还补充不少新的官员。

祖昌的儿子祖朔之在这次皇帝的恩赐中被任命为“奉朝请”。这个官位本身没有一个具体的职务，可是地位却很高，为什么呢？因为奉朝请就是皇帝身边的人，也就是皇帝的侍从。而皇帝的侍从则是从“世族门阀”中选拔。“世族门阀”是指世代都做官的家族。祖家世代掌管营造建筑，官职并不大，却是受人尊敬的“世族门阀”。那时他们还不知道，即将到来的祖家下一代，将会让这个家族光耀千秋。

京都建康的春夜，结束了一天的喧嚣，渐渐地归入宁静，路上行人寥寥，一阵清脆的马蹄声从街头传来。祖昌坐在马车上，一边闭目养神一边回想刚才皇帝的召见，又想到儿子祖朔之已经在皇帝身边侍奉，不由得一阵身心舒泰。这个皇帝是开明之君，对技术人才很器重，看来可以大有可为了。

马车停了下来，已经进了祖家宅子，祖昌掀帘下车，习惯性地抬头望天。这是他作为一个对天文地理极为精通的营造官的习惯性动作。只见繁星满天，组成青龙、白虎、朱雀、玄武的二十八星宿熠熠生辉。那苍穹之上，青龙张牙舞爪，仿佛要



冲破天幕，翱翔八极。祖昌立于庭院，仰望星空，不禁感叹宇宙的浩茫。突然，一声响亮的婴儿啼哭传了出来，声音清亮。仆人急忙出来贺喜：“恭喜老爷，添了个小公子！”

祖昌闻言，心思马上转到了小孙子身上，看着血脉相连的孙子天庭饱满，心中暗想：这可是一个聪明的孩子。消息一传开，众多的世族大家都赶来祝贺，祝贺祖家双喜临门，大家都说着吉祥、富贵的恭维话，都说祖朔之刚刚做了奉朝请，家里又添了个小官人。

祖昌并不太善于交际，他是一个实干家。不过听着这些恭维话，他也心中喜悦，瞅着孙儿明澈的一双大眼懵懂地盯着自己，脑海中想起孙子出世那晚似要一飞冲天的青龙，不由得对孙子充满了期望，于是说道：不如孩子就叫冲之吧！

众宾客面面相觑：冲之，这个名字可是太奇特了。他们和祖昌一样，不会想到这个星夜出生的孩子，将会和日月同辉。

祖冲之挨打

一天，祖冲之和小伙伴趁着先生午睡，蹑手蹑脚地想溜到河边去戏水，不想刚刚到园子边上，就看见父亲祖朔之正气咻咻地瞪着自己。原来祖冲之的父亲，做奉朝请已经九年了，虽然常在皇帝身边行走，眼看着别人高官显贵，而自己却还是个小官

员，不免望子成龙心切。他听先生说祖冲之虽然聪明，可心思却不用在读书上，气就不打一处来，于是亲自堵在园子门口，抓了儿子一个现行。

春去秋来，四季轮回。翠园里的花开了又谢，谢了又开。祖冲之从牙牙学语，到蹒跚学步，翠园里的一草一木都见证着他慢慢地长大。他看得最多的就是爷爷和爸爸仰望星空，计算着什么，探讨着什么。在晴朗的夏夜里，爷爷抱着他数星星，数啊，数啊，祖冲之就慢慢地爷爷的怀里睡着了。

等到他再大了一些，家里请了先生启蒙，私塾里还有几个族中小伙伴。大家在春天的园子里淘气的时候，在夏天的荷塘里抓鱼的时候，在秋天的石榴树上摘果子的时候，在冬天的墙角挤着晒太阳的时候，祖冲之都没落下。玩闹可是孩子的天性。

一天，祖冲之和小伙伴趁着先生午睡，蹑手蹑脚地想溜到河边去戏水，不想刚刚到园子边上，就看见父亲祖朔之正气咻咻地瞪着自己。原来祖冲之的父亲，做奉朝请已经九年了，虽然常在皇帝身边行走，眼看着别人高官显贵，而自己却还是个小官员，不免望子成龙心切。他听先生说祖冲之虽然聪明，可心思却不用在读书上，气就不打一处来，于是亲自堵在园子门口，抓了儿子一个现行。当时的祖冲之还不到九岁，父亲当场就要他背诵《论语》。不料，祖冲之吭吭哧哧只能背诵十多行，这可把父亲气坏了，怒气冲冲地骂道：“儿子啊儿子，你真的要我寒心吗？先生说《论语》都教了

