

求知文库  
QIU ZHI WEN KU

# 求知博览

华夏之子

邵鹏军◎主编

远方出版社

求知文库

# 华夏之子

邵鹏军 主编

远方出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

华夏之子/邵鹏军主编. —呼和浩特:远方出版社,2005.9(2007.11  
重印)

(求知文库/李波主编)

ISBN 978-7-80723-078-6

I. 华... II. 邵... III. 科学家—生平事迹—中国—青少年读物  
IV. K826.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 094098 号

## 求知文库 华夏之子

---

主 编	邵鹏军
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	258
字 数	4000 千
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 978-7-80723-078-6

---

远方版图书,版权所有,侵权必究。  
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

# 前 言

《求知文库》是一套介绍科普知识的丛书,涵盖了环境、能源、科技等方面的知识。

现代社会拥有高度文明,人类的物质、精神生活都很丰富。但立足长远,能源贫乏、环境污染、物种灭绝、自然灾害这些问题,却始终困扰着人类,阻碍着社会发展,甚至给人类带来了巨大的灾难。而青年一代正是未来社会发展的主要力量,怎样传承世界文明,使人类能够更和谐、快速地发展呢?答案是青少年应该具备足够的知识,了解前人创造的文明,了解社会发展的现状,在此基础上,发展新科技,保证社会长足发展。

随着“科教兴国”战略的实施,以电视电脑为媒介的科学教育专题节目也越来越多。但考虑到电视传播转瞬即逝,电脑传播还不是很普及,为更方便读者阅读,我们特推出《求知文库》这套丛书。本丛书覆盖面广,语言流畅、通俗易懂,兼顾了科学性和趣味性。希望能给青少年朋友提供一个了解人类

文明、发展的窗口,为青少年朋友增长知识、促进成长尽一份薄力。

本套丛书最大的特点在于:她用鲜活的语言、生动的故事把那些原本枯燥乏味的知识讲得浅显透彻、趣味盎然;把那些生活中经常碰到的或忽略了的日常现象讲得令人恍然大悟、豁然开朗;她真正地把学生课本所学的知识和社会实践融汇贯通了。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。在组稿过程中,我们对一些业已发表的稿件进行了采编,有部分未能联系到原作者。望作者见书后与我们联系,以方便寄付稿酬。

编者

## 目 录

沈 括 .....	(1)
卓越的一生 .....	(1)
初涉政坛 头角峥嵘 .....	(2)
激流勇进的变法骨干 .....	(9)
奉命使辽国 代理三司使 .....	(15)
守卫鄜延 立功边塞 .....	(20)
《梦溪笔谈》——科学史上的巨著 .....	(25)
朱载堉 .....	(37)
生平与著作 .....	(37)
十二平均律的创建 .....	(40)
研究乐器 .....	(48)
朱载堉与天文历法 .....	(50)
研究数学 .....	(53)
物理学 .....	(55)
音乐的艺术实践 .....	(57)
文学、舞蹈与绘画 .....	(61)
徐光启 .....	(67)
科场失意 .....	(67)
研究西洋科学 .....	(69)
《农政全书》和《时宪历》 .....	(71)

詹天佑 .....	(75)
第一批留学生 .....	(75)
为祖国不辞辛劳 .....	(76)
中国人的“争气路” .....	(79)
金善宝 .....	(83)
立志为农 .....	(83)
为培育良种东奔西走 .....	(86)
培养后继人才 .....	(90)
吴有训 .....	(92)
勤于动脑的学生 .....	(92)
顽强进取的中国留学生 .....	(94)
报效祖国 .....	(96)
叶渚沛 .....	(99)
中华少年 .....	(99)
为了民族的振兴 .....	(100)
追踪最先进的科学技术 .....	(102)
不让一天虚度 .....	(105)
裴文中 .....	(108)
划时代的大发现 .....	(108)
困苦中磨炼出成绩 .....	(111)
王淦昌 .....	(115)
像老师那样 .....	(115)
发现反西格马负超子 .....	(117)
以身许国 .....	(118)
永不知足的追求者 .....	(122)

钱学森 .....	(125)
美国人刮目相看 .....	(125)
难以阻挡的回国脚步 .....	(127)
中国卫星事业的奠基人 .....	(130)
陆孝彭 .....	(132)
元帅的嘱托 .....	(132)
中国的“强-5” .....	(134)

## 沈括

### 卓越的一生

中华民族有五千年的文明史，在历史长河中，曾涌现出无数杰出的人物。他们当中，有政治家、思想家、科学家、文学家、军事家，等等。北宋大科学家沈括，就是继张衡、祖冲之以来，我国最著名的科学家。

沈括博学多才、成就卓著，他在天文、地学、物理、化学、生物以及工程技术、文学、音乐、美术等许多方面都有精湛的研究和开创性的发现，其中有许多研究成果在当时的世界上处于领先地位。如此博学，成就又如此恢弘，这在中国科学史上是少见的。因此，英国当代著名科学家李约瑟博士在他的巨著《中国科技史》中，称沈括为“中国科学史上最奇特的人物”，他的著作《梦溪笔谈》为“中国科学史上的里程碑”。

沈括，字存中，宋仁宗天圣九年（公元 1031 年）出生在钱塘（今浙江杭州）西七十里风景秀丽的南新乡。他的青少年时代是随为官的父亲在各地度过的。二十四岁时，他当上了沭阳（今江苏沭阳县）主簿（县长助手），开始踏上仕途，以后历任东海（今江苏东海）、宁国（今安徽宁国）、宛丘（今河南淮阳）等县县令。其间，他恪尽职责，关心劳动人民疾苦，领导各地民众兴修水利工程，开始了他最初的科学实践。三十三岁时，他考中进士，来到京城汴梁（今河南开封），在昭文馆编校

书籍，研究天文历法，后被提拔为提举司天监（政府天文观测长官），他主持重修了历法。不久，沈括被派往今浙江、河北等地视察农田水利，他对这些地方进行了较为细致的水利、地质等方面的研究。

王安石主持变法运动后，沈括积极参加并成为骨干。他的才能被宋神宗所赏识，先后担任过几种重要职务，如“权三司使”（主管国家经济财政）、“兼判军器监”（兼管军器制造）并被派出使契丹（辽国，今吉林、辽宁等地）、率兵抗击西夏（今我国西北地区）军队的进犯。在这段时期内，沈括在处理政务的同时，考察了各地的地理形势、山川道路和风俗人情等自然、人文情况，收集了许多宝贵的科学资料。

1082年，北宋边塞重镇永乐（今陕西米脂县西北）失陷敌手，沈括受牵连被贬官，接着就结束了他的仕途生涯。六年以后，他迁到润州（今江苏镇江市）的梦溪园。在那儿，沈括把自己一生的见闻与科研成果加以整理总结，完成了流芳千古的科学巨著《梦溪笔谈》。1095年，这位博学多才的科学家去世。

## 初涉政坛 头角峥嵘

沈括有个幸福的家庭，父亲严厉母亲慈爱，哥哥沈波与他一起成长。沈括的父亲沈周出身于进士，先后在简州（今四川简阳）、润州（今江苏镇江市）、泉州（今福建泉州市）、江宁（今江苏南京市）等地当地方官，但沈括的青少年时代就是在跟父亲迁任各地中度过的，当中在繁华的泉州居住了8年。沈括的父亲是个为官清正、同情下层的好官，这为沈括思想的形成带来了积极的影响。沈括的母亲挺有文学修养，是个知识妇女，在她的教育培养下，两个儿子都受到良好的启蒙教育。良好的家庭环境与广泛的社会接触，让小沈括对许多方面的知识都有了浓厚的兴趣。这个有强烈求知欲的少年无论到哪儿，都很留意所见所闻，注意观察各种事物。他之所以成人后成为一位博学的科学家，

与年少时打下的基础有紧密的关系。

沈括 12 岁时开始正式拜师读书。他和哥哥看到当时国家边疆常有战争，给老百姓带来许多灾难，就立志长大后立功报国，于是常在一起练武。他们的舅父许洞能文善武，著有兵书《虎铃(qián)经》，虽然那时已经去世，但他们的母亲在自己理解的情况下，把书中的军事理论深入浅出地传授给两个儿子。所以，沈括和他的哥哥均是文武全才，这与现在的军事知识教育有很大关系。

沈括从小就在学习上有一种锲而不舍的精神。15 岁时，他因练习写小字不分昼夜，结果得了眼病。一位有良好医术与医德的医生王琪给他进行了精心的治疗，于是他对医学产生了兴趣，他认真研究医术、到处搜寻药方，与医学结下了不解之缘。

就这样，沈括在如饥似渴地吸收各方面知识的过程中，度过了他的青少年时代。时光冉冉，他 21 岁了。就在这时，噩耗传来，他的父亲去世了，怀着沉痛的心情，沈括在故乡钱塘为父亲守丧三年。服丧期满后，宋朝政府按当时官员死后荫其子的制度，任命沈括为沭阳县主簿。至和元年正月，这位 24 岁的青年人离开家乡前往沭阳县就职，从此开始了他近四十年的为官生涯。

在宋代，主簿这个职务低微而劳苦。在给朋友的一封信中，沈括谈到：官职中最低微而辛苦的，就是主簿了。沭阳县方圆几百里，即使在没有人而只有鸟兽的地方，主簿也要履行自己的职责……整天忙忙碌碌，就连天气冷暖、刮风下雨都顾不了。即使工作这样繁忙，沈括依然尽心尽职地完成自己的工作。

这时，流经沭阳县的沭水由于年久失修、河道淤塞，以至泛滥成灾，许多田地颗粒无收，百姓生活困苦。而沭阳县令不但不兴修水利，对百姓进行救济，反而侵吞上级的救济款，并以修复水利为名，横征暴敛、搜刮百姓。自然灾害和贪官一起，使得民不聊生，最终爆发了百姓反抗官府的事件。事件发生后，上司唯恐事态进一步扩大，就把县令调走，让沈括处理这件事。沈括明白这一事件是因为治河不力，加上

官府征敛过重而引起的，所以他便平息民愤，撤销了那些令百姓难以生存的赋税。这样处理后，风波平息了下去。

治理好沭水是事情的关键，于是沈括便组织民众整治沭水，数万民夫参加了这次修理沭水的工程。在沈括的指导下，迅速疏通了阻塞的河道，拓宽了河床；同时做为辅助工程，修了 100 余条灌溉水渠、九条堤堰。通过这次大的整修，沭水附近地区做到了涝时能排洪，旱时能灌溉，使得七千顷土地变成旱涝保收的上等良田。以后多年粮食丰收，使广大劳动人民的生活得到了改观。

沭水修理工程，使沈括的才能得到了上司的赏识。1055 年，他被调任到东海做代理县令。在任职期间，当地曾出土了一件古代的弩机。沈括对此进行了研究，他针对弩机的设计，提出了三点一线的射击理论，即弩机的望山（瞄准器）、箭端、目标三点连成一条直线，认为这样瞄准，可以提高射击的精度。通过沈括对弩机的研究，我们可以知道沈括早在青年时代，就对兵器制造理论有了一定的理解并且产生了兴趣。

嘉祐六年（1061 年），沈括的哥哥沈波在宣州宁国（今安徽宁国）任县令，沈括此时正好客居此地。当时，江南转运使张颢（yóng）准备修复废弃已久的秦家圩（今安徽芜湖地区），任命沈波主持修复。因沈括整治沭水成功，也派沈括参与此事。他们广泛考察了周围的地势，调查了过去筑圩的情况，把当地的地形地貌绘制成图，提出了施工方案。

秦家圩原是一片面积很大的圩田。这种圩田，是此地人民依据农业经验而从大自然手中夺取的耕田。由于当地地势低洼而水位较高，劳动人民就在低洼地区的四周环筑堤岸，把耕田保护在堤岸之中，这就是圩田。圩堤上设置闸门，圩区内修筑沟渠直通闸门，做到了涝能排、旱能灌。北宋初年，一场特大洪水冲毁了秦家圩的全部圩堤，圩田一片汪洋。洪水退后，虽多次有人提议修复，但都因遭到反对而作罢。反对的理由是，在水边筑堤护田会使江河水道不够通畅，天长日久就将再度成灾。

沈波、沈括提出修复秦家圩的消息一传开，人们有的赞成、有的反对。反对者提出圩田面积广大，会严重影响洪水排泄，每至汛期，必然引起水灾；还有，圩的东南堤岸连接大湖，长年被风浪冲击，难以坚固等理由。沈括以科学的理论和调查得来的第一手资料为依据，对反对说法进行了驳斥，并针对具体问题制定出了切实可行的办法，如在堤上种树、堤下植芦苇，即可巩固堤岸。由于他的主张有理有序，反对者无言可对。沈括、沈波的建议最终得以付诸实施。

秦家圩修复工程浩大，调动了附近 8 个县 14000 民夫，用了 80 多年才正式竣工。新修复的秦家圩规模壮观：圩堤宽 20 米，高 4 米，长 40 公里，圩田面积近 8000 公顷；在圩堤上，栽植了数万棵桑树。修复后的秦家圩被宋仁宗赐名为“万春圩”。由于有高大围堤的保护，能防洪又可蓄水灌溉，使得 8000 公顷的荒废土地变成上等良田，每年收粮达 24 万斛。万春圩的修复成功，证明了沈括兄弟科学倡议的正确性，使沈括的科学才能再一次展现出来。

万春圩工程完成后，沈括被调到陈州宛丘担任过一段时间的县令。这段时间内，沈括练习了气功，把自己肺脏、脾脏多年的慢性病治愈了。到这时，沈括入仕快十年了，官职始终不过县令一级，而且在宋朝凭父荫循常例递升官阶，也不是正经出身。到嘉祐七年（1062 年）秋，32 岁的沈括参加了科举考试，考中进士。从这以后，他的政治生活进入了重要时期。

第二年，沈括被朝廷派至扬州做司理参军，由于他才学出众，颇得上司张刍的赏识。经张刍的举荐，在治平三年（1066 年），他来到京城，入昭文馆编校书籍。由于他平时公务不多，昭文馆又有大量藏书，所以沈括利用时间和职务之便，阅读了大量馆藏书籍，尤其深入钻研了天文学。年轻的英宗皇帝也曾向他询问过一些天文方面的问题，他做了很好的回答，得到了皇帝的嘉奖。这时，昭文馆的一位官长对他的才学还有些怀疑，便又提出一些问题要他回答。

他问沈括：“天上有二十八宿星座，但间距不等，多的相距三十余

度,少的只有一度,这是什么道理?”

沈括回答道:“天空中星辰分布本无所谓‘度’,只不过是研究天文学的人为了计算方便,以太阳的运行轨道黄道为规,把天空分为度。二十八宿星在天空中的分布原本不均匀,自然就谈不上相距间度的均匀了。”官长一听,觉得很有道理,又问“日和月的形状是像弹丸(球体)呢,还是像圆扇(平面圆形)?”

“像弹丸。”沈括脱口而答。

“何以证明?”

“这可以用月亮的盈亏来加以验证。”沈括边回答,边从书桌上举起一个弹丸来作比,“月亮本身是不会发光的,而是靠日光的照射才反射出光来的。每当月亮初升,日光照到它的侧面,所以新月如钩;月中时,日光照到它的正面,故而满月如轮。就好比我手中的这颗弹丸半边涂上白粉后,您从侧面看它,有粉的地方像钩形;而从正面看去,就是圆形了。这与月相盈亏的道理是相同的。”

这个形象的比喻使得官长不住点头。随后,他又问:“日月运行,每月都有朔和望,为什么却不都能发生日月食?”

沈括对朔和望当然是非常清楚的。他知道,阴历每月初一,月亮运行到太阳和地球之间,这时月亮和太阳同时出没,在地球上看不到月亮,这就叫朔。初一这天也称朔日。阴历十六日左右,地球运行到月亮与太阳之间,这天太阳从西边下落时,月亮正好从东方升起,这时在地球上看到的月亮就是圆的,这就叫望。这天就称望日。官长的意思很明白:既然在朔望期间日月总是几乎和地球成一条直线,那为什么并未都发生日月食呢?沈括对这个问题早就研究过,因此马上做了回答:

“当太阳射到地球上的光线被月亮挡住时日食便发生了,所以日食一定发生在朔日。当地球挡住了日光,月亮这时走入了地球的影子中,便发生了月食,所以月食就一定发生在望日。但是太阳轨道黄道与月亮轨道白道并不重合,它们之间有一个夹角。所以,只有在黄道、

白道交点的附近，日月和地球真正处在同一直线上，才有可能发生日月食。”

官长听得愈发明白。接着，沈括又详尽描述了日月食出现的方位，并指出黄道与白道的交点每月向西后退一度多，经过 18 年零 6 个月，交点退行一周。

沈括对于这几个天文学问题的解释，和现代天文学理论与实际大体相符。黄白交点退行时间的计算，更是与现代数值极为近似。在 900 多年前，在没有先进的天文观测仪器的情况下，得到这样的答案是个很了不起的成就。正因为沈括具有相当精深的天文学知识，到了熙宁五年（1072 年），宋神宗任命他为提举司天监，就是国家天文台的台长。司天监掌管天文历法，其主要任务是观测天象、推算历法。显然，这是一个业务性很强的部门，没有学有专长的内行是不行的。然而沈括到任后，发现监内官员大多不学无术，没有真正懂得天文的人才，观测仪器也很匮乏。他们得到的一些数据，多半是凭主观臆断或脱离实测的纸上推算得来的，缺乏科学性又脱离实际，对农业生产也起不到应有的作用。

为了改变这种状况，沈括从两方面同时进行全面整顿。首先，他打破官阶资历和门阀等级，排除阻挠，推荐平民历算学家卫朴入司天监。卫朴本是一个双目失明的算卜者，但他擅长心算与筹算，记忆力非凡，对天文历法也有很深的研究。沈括让他担任业务骨干，主持历法的修改。同时，他还罢免了 6 个不称职的官员，调入一批懂业务的新人进行培训，学成后分配在监内工作。

另一方面，沈括破除了北宋传统的以推算为主要手段的修历方法，坚持深入实际，通过实测进行参验的方法来制定新历。要进行实测，必须有准确的观测仪器，而司天监的旧仪器都已无法使用，因此沈括对旧仪器进行了改造。首先，他改造了浑仪。浑仪，是天文学家观测天体方位的重要仪器，它是一个模拟天空星辰实际运行情况的模型。我国在公元前四世纪就有了浑仪，它的上面还有两个圆环，一个

是固定的赤道环,另一个是赤经环。随着科技的进步,到了东汉海仪上增装了黄道环,张衡又加上地平环和子午环,到唐朝初年,李淳风把浑仪由两重(仪体、环)改为三重,加入了由黄道、白道和赤道等三环相交的三辰仪。这就是宋以前浑仪的简要发展史,可以看出,仪器的发展方向是环数越来越多,结构越来越复杂。物极必反,由于环数太多而相互交错,势必会遮掩部分天区,减少观测范围而不利于观测。

实践经验丰富的沈括,发现了浑仪发展的不良趋势。为扭转这种现象,经过反复研究,他发现白道环没有大的价值,又常常遮蔽仪器中的瞭望孔,于是就取消了白道环;同时,他还改变了一些环固有的位置,使它们不挡住视线。沈括此举,使浑仪发展方向发生了可喜的转折。元代科学家郭守敬,就是沿着他的方向,取消了黄道环,既大大开阔了观测者的视野,又能保证观测效果。

此外,沈括对计时器浮漏与观日影的仪器影表都做了改进,使它们更加准确。为了说明他改制仪器的原理,沈括写成了著名的《浑仪议》、《浮漏议》和《景表议》等三议。实际上这三篇文章的内容,不仅是对仪器改制的说明,同时阐述了沈括的几个重要的天文理论。是我国天文学史上的重要文献。

有了学有所长的人,又有了新的观测仪器,熙宁八年(1075年)闰四月,由沈括和卫朴通力合作修成的新历《奉元历》,正式颁行了。新历以365.243585日为一年,这同现在实测的365.2422日比较,虽稍大却比宋朝已颁行的历法都准确。因此,新历受到人们的好评,宋神宗也对此大加赞赏。但由于实测的时间不长,数据不够丰富,因此新历没有达到应有的水平。元祐五年(1090年)发生了冬至落后一天的误差。但是,沈括靠实测修历的原则对后世产生了深远影响,郭守敬的《授时历》就是遵循沈括的修历原则而修成的,它使古代历法跃上了新的台阶!

在主管司天监期间,通过测定日影,沈括对“蒙气差”现象作出了科学的解释。“蒙气差”是天体发出的光从空气稀薄的外层空间进入

地球大气时所发生的光线折射现象。就像把一枝铅笔放在盛有水的玻璃杯中，看上去铅笔就好像发生弯曲一样，然而实际上是光线折射现象所引起的。所以沈括认为，人们在地面上看到的太阳位置，不是太阳的实际位置；人们看到的太阳高度，比实际上的太阳高度要高。他对“蒙气差”的这一解释，比西方要早 500 多年。

## 激流勇进的变法骨干

沈括是位有杰出成就的科学家，又是一个有先进思想的政治家。他是王安石变法运动中的一个骨干人物。

北宋初年五代十国的分裂局面结束了，政局相对稳定，社会经济较前代有了很大的发展。但到了沈括为官时，建立了 100 余年的北宋，已暴露出了封建国家的各项固有矛盾。豪强地主大量兼并土地，广大农民却无立锥之地；外患纷乱，北有辽国、西有西夏，后来又有金国，他们不断犯边，使得北宋政府增加大量赋税以备军费；北宋政府官员剧增，各项开支浩繁，更使得统治阶层加重对广大平民的压榨。许多农民辛苦一年收的粮食，几乎全被官府收走充做多如牛毛的赋税，他们只能以糠麸、菜根、植物的果实等度日。民不聊生，官逼民反。沈括之时，就发生过京东王伦，京西张海、郭邈三，河北王则等领导的农民起义。

社会矛盾如此尖锐，使得北宋统治者不得不考虑改弦更张。代表中下层地主利益的王安石提出了推行新法的建议，希望通过变法使得社会矛盾得以缓和，国家实力得以增强。宋神宗接受了王安石变法的主张。熙宁二年（1069 年），变法运动正式开始。

沈括与王安石早就相识，两人的思想有许多一致的地方，所以二人是知己。沈括多年在基层为官，了解社会现象和农民疾苦，对社会