

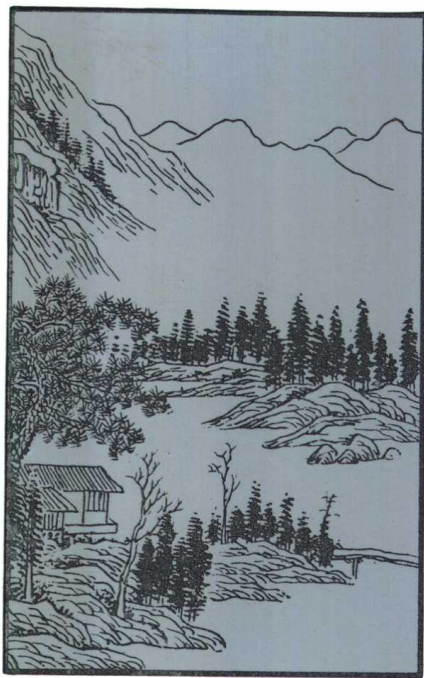
中国 全史

名誉主编：张岱年 季羨林

主 编：史仲文 胡晓林

中国明代科技史

汪前进 著



人民出版社

汪前进 著

中国明代科技史

人民出版社

责任编辑：刘丽华

图书在版编目(CIP)数据

中国明代科技史/汪前进著.

ZHONGGUO MINGDAI KEJI SHI

—北京：人民出版社，1994.1

(百卷本《中国全史》丛书/史仲文，胡晓林主编)

ISBN 7—01—001422—1

I. 中

Ⅱ. 汪

Ⅲ. 自然科学史-中国-明代

IV. N029

人民出版社出版发行

(100706 北京朝阳门内大街166号)

北京商学院印刷厂印刷 新华书店北京发行所经销

1994年1月第一版 1994年1月北京第一次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张9.63 插页4

字数：185千字 印数：1—1300册

定价：9.80元

672/2

為百卷本中國全史題

百年盛事

張岱年

一九九二年六月

百卷本中國全史

取精用宏

季羨林

百卷本《中国全史》总序

在世界四大文明古国中，中国是唯一没有发生文化断层的国家。正是这种独特的历史过程与传统，孕育了中华民族极富特色的文化精神。

文化传统，是历史的投影和积淀，是支持一个民族心理活动的潜流。要科学地展现一个民族的历史过程，就必须展现其文化品格和独特的文化精神；而这种展现，又必须建立在对所有的历史素材进行整体性研究上，而这正是我们过去所忽略的。可以说，这也正是我们主编这部《中国全史》的初衷，亦是我们定名一个“全”字，而未按习惯定名为中国通史的原由。我们认为，只有“全”，才能包含“通”。

我们在设计《中国全史》之时，首先尽力将目光投射在中国历史文化的整体表现上，以大文化的观点来思考历史文化现象，从而探寻其特点与规律。我们希望该书对中国史的描述，既体现树木，又展现森林，并突出中国历史的文化品位。从而，在《中国全史》的构架上，我们划分了十个断代和十个专业。十个断代为：远古暨三代、春秋战国、秦汉、魏晋南北朝、隋唐五代、宋辽金夏、元、明、清、民国；十个专业为：政治、经济、军事、思想、宗教、习俗、科技、教育、文学、艺术。如此前后勾联，纵横交错，条块结合，衍成百卷；并凝结为一整体，力图包容、覆盖中国历史的巨大时空，勾画出中国历史和中国文化的全貌。这是一项前人所未做过的工作，因而对我们而言，也只能说是一

个大胆的尝试。我们将努力前行,并恭听世人评说,希冀由此探索出一条历史文化研究的新路子。

五千年色彩斑斓的中华文明,具有独立于世、与众不同的历史文化特征。

大陆,是中国历史文化的环境基础;农业,是中国历史文化的经济基础;儒学,是中国历史文化的思想基础。因而,中国的传统文化,表现出浓烈的大陆文化、农业文化和儒家文化的色彩。

中国传统文化和西方基督教文化不同。西方历史文化主要沿地中海周边发展,重商重战,本性开放,喜欢扩张。中国传统文化则以大陆为基础,她的品格是内向的。

中国大陆的特点,一是面积巨大,二是边缘环境恶劣。她东面是大海,西面是戈壁,南面为群山,北面是草原。比较起来,唯北面尚可发展,但又有游牧民族。于是自春秋始,便在中原北部修筑长城,以至绵延万里,使中原文化成为四面严防的独特文化。

上述特点,使中国传统文化具有独特的“墙”文化特征。

中国人喜欢墙,国家筑有长城,私宅修有院墙。真可谓无墙不成国家,无墙不成城镇,无墙不成家园。只不过各种墙的规格不同罢了。

然而,中国的墙文化并不等于一味主张封闭。确切地说,是对外封闭,而对内开放。这和西方不一样,西方人的墙少,对外是开放的;但住宅内部却是封闭的,即使父母要进孩子的房间,也需要得到允许,否则便是失礼。中国的宅院虽对外封闭,其内部却到处有游廊窗阁相辖。那些

做家长的，有权取消一切人等的个人隐私。特别是如同《红楼梦》中史太君那样的家长。

在人神关系的表现上，西方基督教文化承认上帝的绝对权威，认为人类是上帝的奴仆，人类成员不分贵贱，在上帝面前，人人平等。中国传统文化则不同，在中国历史上最有权威的往往不是神灵，而是皇帝。如隋唐时代，三教并兴，唐太宗做皇帝，便以皇帝的身份给儒、道、佛排座次。因为本皇帝姓李，道教的创始人也姓李，因而就把道教排在第一位，所谓一道二儒三佛。后来武则天做了皇帝，道教便也失宠，于是重新给儒、道、佛排座次，认为佛第一，儒第二，道第三。这样的做法，在基督教文化那里是不可思议的：皇帝亦是凡人，凡人怎么能给宗教崇拜的神明排座次？其实，他们殊不知更有甚者，中国皇帝不但可以给神仙排座次，还具有为凡人灵魂授爵的爱好。皇帝尊重孔夫子，就可以敕封他为大成至圣先师；皇帝喜欢关云长，就可以敕封他为荡魔大帝。不但如此，连天堂地狱中的事情，皇帝也可以管得。京剧中有一出传统戏《铡判官》，讲地府中的判官行私枉法，包青天便去地府判断冤情。结果惹怒了阎君。阎君说：“阴间事不用你阳官来管？”但包老爷更加理直气壮，声言：“宋天子他封我阴阳二官！”于是，阎君没了脾气。

正因为中国古来有这样的传统，所以中国从来不是一个宗教性国家。中国老百姓进寺院烧香，就和传统的西方基督教徒进教堂的含义不一样了。基督教认为人生而有罪——原罪，进教堂的目的是去忏悔自己的行为。中国人不懂什么叫忏悔，在更多的情况下，好像在和神明做生

意。花几个钱，烧一柱香，便希望合家平安，便祈祷有美好的前程，或生个大胖儿子，或找一门好婚事，或生意兴隆日日发财。中国人似乎比神灵更精明：一方面，学习孔子“敬鬼神而远之”，一方面亦希望鬼神能为己服务。

古代中国的皇权是高于一切的，但皇帝亦不能长命百岁。皇帝死了，便要根据其一生表现给一个庙号。刘邦创立天下，便称高祖。刘恒、刘启做皇帝时天下大治，便称文帝、景帝。刘彻八次出兵，将匈奴逐出漠北，死后便尊为武帝。杨广昏庸暴虐，死于臣子之手，便称炀帝。此外还有哀帝、献帝、少帝、恭帝之类，都是不祥之兆。这样看来，皇权虽大，但冥冥中还有一个高于皇权的力量。这个力量，就是“道”。开明的皇帝，便是有道，否则即是无道。中国文化中的“道”，不但可以“管”皇帝，而且可以“管”世间万物，也“管”天上的神仙和地下的鬼魂。以“道”衡量，中国的一切神仙都有缺点，故而狐鬼神仙世界便也有了善恶。恶神善鬼，是中国人智慧的表现，所以中国的许多妖狐鬼魅也是最有人情味的。像《聊斋志异》中那许多美丽、善良的鬼狐，谁不喜欢？

中国古人的“道”，无所不在，无时不在。它近乎现代人观念中的普遍性规律。不过不是能用简洁的语言概括的规律，唯其如此，老子才说：“道，可道；非常道。”

中国古人重视“道”的影响，讲究天理、天命、天道、天运，又讲天时、地利、人和，主张天人合一。无论天上地下，还是世间万物，都被统一的力量所左右，而这力量正与人间的伦理纲常相合。

中国古人不但讲天人合一，而且相信天人感应。统治

者作了坏事，会天怒人怨；做了好事，等于顺应天理，会得到上天与人世的共同支持。所以《易经》上说：“天行健，君子以自强不息”，“地势坤，君子以厚德载物”。就是要人们去恶扬善，自强不息。

中国传统文化，最重视人生，也最热爱人生，强调“食、色，性也”。认定吃饭是第一位的，生儿育女是顶重要的。一是珍视生命，贵生恶死；二是重视生儿育女，传宗接代。因为重视生命，所以最有中国文化特色的道教，就有了与其它一般宗教绝然不同的文化品格。大抵宗教的特点是研究人死后怎样，而道教则一心关注人怎能不死？因为重视传宗接代，所以对孔夫子说的“不孝有三，无后为大”才抱有宗教般的感情。在中国古人心目中，一切身外之物都可以不要，唯独不能没有子嗣。

中华民族又是一个热爱生活、勇于生活并善于生活的民族。这表现在中国人对生活的态度上。中华民族既是一个特别能够吃苦耐劳的民族，又是一个特别讲究美食美味的民族；既是一个勇于与恶劣环境作斗争的民族，又是一个特别善于利用环境以求生存的民族。所以中国的饮食，曾经独领风骚于世界。中国人在极其恶劣的自然条件下亦能顽强生存，自给自足。

中国传统文化表现在民族关系上，使民族和睦成为中华民族关系史的主旋律。历史上虽有多次民族冲突，但终究归于一体。

中国传统文化表现在人生信仰方面，主张宗教宽容。虽然也曾有过宗教冲突，但总体而言，不同的信仰可以和睦相处，甚至可以相互促进，相得益彰。中国历史上最值

得骄傲的盛唐文化，就是儒、道、佛三家文化共存共融的结果。可以说，没有其中任何一家的努力，都不会有伟大的盛唐文明。

中国文化传统表现在文学、艺术上，使中国文学艺术具有独特的审美价值。中国人善于师法自然、造化天功、抒情写意，不失天然本色。比如中国的古建筑艺术，最擅长借天然景色，变天上景为人间景，使二者相互融为一体，更见光辉。如北京旧时“燕京八景”之一的“芦沟晓月”，就深得个中三昧。月亮本是自然景观，建筑师却使它与芦沟桥发生关联，桥因月而生辉，月因桥而增色。这便是中国人特有的思维和设计方式，而这种方式对于现代人类保护和利用环境，仍有宝贵的借鉴价值。

中国文化传统的这些特点，使中国文化更具兼容性、整体性、现实性和模糊性。表现在行为方式上，古代中国人不喜欢天人分裂的极端行为，更喜欢儒家学说中的中庸之道。

中国文化传统的这些特点，决定了中国文化具有强大的向心力。中国人热爱故土，重视乡土人情。虽远游千里，终不忘落叶归根。有人说中国人最看重种族血缘关系，其实不然。和日本民族相比，中国人更重视“土地”，日本才是最重视血缘关系的民族。所以异族人在日本生活，即使住上一百年，仍然不能同化到日本民族中去。西方人又不同，他们最重功利，利之所在，即义之所在。所以离乡背井，寻找新的生活环境，并不是特别难堪的事。中国人是最重视乡土关系的，只要在同一块土地上生活，便是老乡，而“老乡见老乡”，便要“两眼泪汪汪”。旧诗中写人生

四大美事：“久旱逢甘霖，他乡遇故知。洞房花烛夜，金榜题名时。”其中第二件说的就是乡土情谊。

但中国文化传统，不仅重视亲情关系，而且也非常重视人际关系。中国是一个最富人情味的国家。中国人好客，“有朋自远方来，不亦乐乎？”中国人重礼仪、重道德、重伦常、爱面子，凡此种种，使得中国人对人生具有一种充满善意的态度和美好的希望。“叶公问政。子曰‘近者悦，远者来。’”“仲弓问仁。子曰：‘出门如见大宾，使民如承大祭。己所不欲，勿施于人。’”

但也应该看到，古代中国虽然从来不是一个宗教国家，却是一个历史极为漫长的等级制国家。人分九等，尊卑有序。官民界线分明，奴才都分大小。“君为臣纲，父为子纲，夫为妻纲”，使人生倾斜，观念僵化。

在官场上，宰相虽大，但皇权更大。正如明朝设有廷杖，即使身为宰相，一旦触怒皇帝，也马上拖下去痛打。知县在秦代还是重要的官吏，但后来官僚队伍日益庞大，县官地位亦日见卑下，所谓七品县令，不过芝麻小官。他们面对皇权，形如蚂蚁，但转脸而对百姓，便成了大象——一方百姓的父母官。虽然孟子说过：“民为贵，社稷次之，君为轻”的话，但中国传统文化本质上依然属于官本位类型，这是中国自宋元以降，慢慢而至大大地落后于世界文明的历史发展水平的重要原因之一。

日本的一位学者比较中、日文化，说中国文化是“至尊”与“至强”合一的文化，而日本文化是“至尊”与“至强”分离的文化。日本历史上的至尊者，唯有天皇，所以除非皇族嫡亲，没有人对天皇的宝座存在幻想。但至强者却未

必是天皇，在相当长的时期内，天皇固然至尊，幕府才是至强，所以日本人的文化性格，就有了两重性：一方面不作至尊的梦想，一方面又有无比强烈的自强精神。中国传统文化则不同。至尊者，是皇帝；至强者，也是皇帝。其流势在于，中国人特别是中国的知识分子，智慧固然绝不弱于他人，但人格很难完整，在皇权与官僚面前，往往不知不觉，便矮下去三尺。

中国文化传统，又是一种重农抑商、重“仕”轻技的文化类型。一方面轻视和歧视商人，一方面又轻视和藐视科技。所以中国虽有“四大发明”，但在世界近代科学史上的发明创造者中，却很少有中国人的名字。郑和下西洋的时间虽然早于哥伦布，却没有取得哥伦布那样的历史性成绩。此无他，因为郑和后面缺少近代商业作后盾，也缺少近代文明的有力支持。

中国传统文化的特性，决定了中国在相当多的历史阶段不是一个开放性的国家，而且自我中心观念严重。总认为别人有的，我们中国全有；不但全有，而且比人家的资格更老。这种盲目的老大思想，往往使得中国人对自己缺乏正确认识。日本人总有危机感，中国人却最少危机感。很多情况下，明明已经发生危机，还以为天下无事不乐，只管高枕无忧。

公平地讲，世界上各个不同民族的历史文化，在宏观意义上考虑并没有优劣之分，而在阶段意义上讲，却有优劣之别。中国自 15 世纪以后，与西方文明拉开距离，这是一个不争的事实。

中华民族的文明史，实是一部惊心动魄、催人泪下的

兴衰史。中国虽然是唯一没有发生文化断层的历史文明古国,但没有断层,不等于没有兴衰荣辱;中华民族虽然曾领风骚于世界,但也曾成为让别人看不起的东亚病夫。

反思中华民族的兴衰史,我们得出这样的结论:凡开放时期,便是兴旺时期;凡封闭时期,则是已经衰落或正在走向衰落的时期。

春秋战国时代,是中国历史最辉煌的一页。那是一个开放的时代,齐人可以去魏,魏人可以入秦,燕人可以南下,楚人可以北上;百家争鸣、百花齐放。唐代文明,是中国历史上最值得骄傲的一段。唐前经过数百年兴衰动乱,使得唐王朝具有博大的历史胸襟。唐时文化兴旺,对儒文化、道文化、佛文化以及各个少数民族的文化,均采取宽容的态度。所谓唐人有胡气,正说明了唐人勇于开放;唐人有胡气,才显示了唐文化博大瑰丽的历史风貌。

中国自 15 世纪始,落后于西方。此后一去三百年,与世界先进国家的差距越来越大。直到鸦片战争,才使得中华民族从历史文化迷梦中惊醒起来。

积中华民族数千年之经验,积中国历史数百年之教训:唯有开放的中国才有光明的前程!

自然,开放不是一个孤立的社会举措。与其说国家的开放是一项政策,不如说是一项伟大的历史性的文化工程。国家的开放,必须要有与之相适应的思想观念、管理体制、文化教育和经济战略相配合,要讲究科学与文明,要提高整个民族的文化素质。未来中国要赶上世界潮流,就要造就一代具有高度科学水平和文化修养的中国人。

一要开放,二要科学,三要文明,这正是中国历史兴

盛发达的原因所在。

现代中国人之所以要反思自己民族和国家的历史，就是要正确评价别人和自己，从而找出正确的发展道路，以最快的速度、最好的方式，赶上世界潮流成为先进国家。

李约瑟说过：“当东西方科技接触时，会达到一个互相融为一体时机。”但他没有说，这是一个怎样的时机。

我们认为，当世界各民族文化终于融为一体时候，将成为人类文明的伟大历史机遇和空前盛大的历史性节日。

为了迎接这个历史机遇和节日的到来，我们结合上述对中国历史文化的认识，在学术界老前辈的热心指导与关怀下，在人民出版社上下一致的鼎力和协助下，与数百位学术界精英倾心合作，主编了这套大型《中国全史》。欲以新目光省视华夏五千载凝重之历史，以新观念反思中华五千载古老之文明，并将此书作为一份心意，奉献在每个关心中华民族前途的同胞与友人面前。

史仲文 胡晓林

1993年12月25日于北京莲花河畔

本卷提要

明代是中国科技发展的重要时期,传统科学在这一时期开始衰退,传统技术则走向顶峰,农学和医药学则有长足的发展,而西方科技的传入揭开了中国近代科技发展的序幕。

本书系统、深入地叙述了中国在这一时期在数学、物理学、化学化工、天文学、地学、生物学、农业科技、医药学,矿冶技术、建筑、造船、陶瓷、火器和漆器等众多方面所取得的成就;并叙述了阿拉伯天文学和欧洲科技在中国的传播和影响。

本书以大量原始文献和考古新材料为基础,并广泛吸取今人的研究成果,着重叙述了科技本身的发展;而且探讨了制约和促进科技发展的因素,以及科技进步对社会的影响。

目 录

中国明代科技史

一、明代科技概述	1
二、数 学	3
(一) 数学发展的阶段特征	3
1. 第一阶段	3
2. 第二阶段	4
3. 第三阶段	6
(二) 《一鸿算法》	7
1. 作者及成书年代	7
2. 主要内容及其贡献	7
(三) 《算法统宗》	8
1. 概述	8
2. 学术价值	9
(四) 《算法纂要》	10
1. 撰者目的	10
2. 基本特点和作用	11
(五) 珠算的发展与普及	12
1. 珠算的起源和发展	12
2. 重要珠算著作及作者	14
三、物理学	17
(一) 电、磁学知识	17
1. 电的知识	17