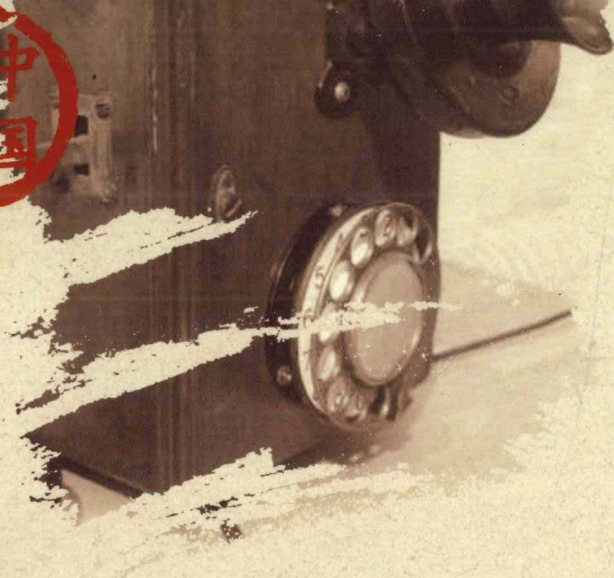




近代精神文化系列

科学技术史话

*A Brief History of
Science and Technology in China*

姜超 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



近代精神文化系列

科学技术史话

*A Brief History of
Science and Technology in China*

姜超 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (CIP) 数据

科学技术史话/姜超著. —北京: 社会科学文献出版社, 2011.8

(中国史话)

ISBN 978-7-5097-2149-0

I. ①科… II. ①姜… III. ①自然科学史-中国
IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 111388 号

“十二五”国家重点出版规划项目

中国史话·近代精神文化系列

科学技术史话

著 者 / 姜 超

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦

邮政编码 / 100029

责任部门 / 人文科学图书事业部 (010) 59367215

电子信箱 / renwen@ssap.cn

责任编辑 / 陈桂筠

责任校对 / 岳 阳

责任印制 / 岳 阳

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部

(010) 59367081 59367089

读者服务 / 读者服务中心 (010) 59367028

印 装 / 北京画中画印刷有限公司

开 本 / 889mm × 1194mm 1/32 印张 / 5.375

版 次 / 2011 年 8 月第 1 版 字数 / 99 千字

印 次 / 2011 年 8 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5097-2149-0

定 价 / 15.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社读者服务中心联系更换

 版权所有 翻印必究

《中国史话》 编辑委员会

主 任 陈奎元

副 主 任 武 寅

委 员 (以姓氏笔画为序)

卜宪群	王 巍	刘庆柱
步 平	张顺洪	张海鹏
陈祖武	陈高华	林甘泉
耿云志	廖学盛	

总 序

中国是一个有着悠久文化历史的古老国度，从传说中的三皇五帝到中华人民共和国的建立，生活在这片土地上的人们从来都没有停止过探寻、创造的脚步。长沙马王堆出土的轻若烟雾、薄如蝉翼的素纱衣向世人昭示着古人在丝绸纺织、制作方面所达到的高度；敦煌莫高窟近五百个洞窟中的两千多尊彩塑雕像和大量的彩绘壁画又向世人显示了古人在雕塑和绘画方面所取得的成绩；还有青铜器、唐三彩、园林建筑、宫殿建筑，以及书法、诗歌、茶道、中医等物质与非物质文化遗产，它们无不向世人展示了中华五千年文化的灿烂与辉煌，展示了中国这一古老国度的魅力与绚烂。这是一份宝贵的遗产，值得我们每一位炎黄子孙珍视。

历史不会永远眷顾任何一个民族或一个国家，当世界进入近代之时，曾经一千多年雄踞世界发展高峰的古老中国，从巅峰跌落。1840年鸦片战争的炮声打破了清帝国“天朝上国”的迷梦，从此中国沦为被列强宰割的羔羊。一个个不平等条约的签订，不仅使中

国大量的白银外流，更使中国的领土一步步被列强侵占，国库亏空，民不聊生。东方古国曾经拥有的辉煌，也随着西方列强坚船利炮的轰击而烟消云散，中国一步步堕入了半殖民地的深渊。不甘屈服的中国人民也由此开始了救国救民、富国图强的抗争之路。从洋务运动到维新变法，从太平天国到辛亥革命，从五四运动到中国共产党领导的新民主主义革命，中国人民屡败屡战，终于认识到了“只有社会主义才能救中国，只有社会主义才能发展中国”这一道理。中国共产党领导中国人民推倒三座大山，建立了新中国，从此饱受屈辱与蹂躏的中国人民站起来了。古老的中国焕发出新的生机与活力，摆脱了任人宰割与欺侮的历史，屹立于世界民族之林。每一位中华儿女应当了解中华民族数千年的文明史，也应当牢记鸦片战争以来一百多年民族屈辱的历史。

当我们步入全球化大潮的 21 世纪，信息技术革命迅猛发展，地区之间的交流壁垒被互联网之类的新兴交流工具所打破，世界的多元性展示在世人面前。世界上任何一个区域都不可避免地存在着两种以上文化的交汇与碰撞，但不可否认的是，近些年来，随着市场经济的大潮，西方文化扑面而来，有些人唯西方为时尚，把民族的传统丢在一边。大批年轻人甚至比西方人还热衷于圣诞节、情人节与洋快餐，对我国各民族的重大节日以及中国历史的基本知识却茫然无知，这是中华民族实现复兴大业中的重大忧患。

中国之所以为中国，中华民族之所以历数千年而

不分离，根基就在于五千年来一脉相传的中华文明。如果丢弃了千百年来一脉相承的文化，任凭外来文化随意浸染，很难设想 13 亿中国人到哪里去寻找民族向心力和凝聚力。在推进社会主义现代化、实现民族复兴的伟大事业中，大力弘扬优秀的中华民族文化和民族精神，弘扬中华文化的爱国主义传统和民族自尊意识，在建设中国特色社会主义的进程中，构建具有中国特色的文化价值体系，光大中华民族的优秀传统文化是一件任重而道远的事业。

当前，我国进入了经济体制深刻变革、社会结构深刻变动、利益格局深刻调整、思想观念深刻变化的新的历史时期。面对新的历史任务和来自各方的新挑战，全党和全国人民都需要学习和把握社会主义核心价值体系，进一步形成全社会共同的理想信念和道德规范，打牢全党全国各族人民团结奋斗的思想道德基础，形成全民族奋发向上的精神力量，这是我们建设社会主义和谐社会的思想保证。中国社会科学院作为国家社会科学研究的机构，有责任为此作出贡献。我们在编写出版《中华文明史话》与《百年中国史话》的基础上，组织院内外各研究领域的专家，融合近年来的最新研究，编辑出版大型历史知识系列丛书——《中国史话》，其目的就在于为广大人民群众尤其是青少年提供一套较为完整、准确地介绍中国历史和传统文化的普及类系列丛书，从而使生活在信息时代的人们尤其是青少年能够了解自己祖先的历史，在东西南北文化的交流中由知己到知彼，善于取人之长补己之

短，在中国与世界各国愈来愈深的文化交融中，保持自己的本色与特色，将中华民族自强不息、厚德载物的精神永远发扬下去。

《中国史话》系列丛书首批计 200 种，每种 10 万字左右，主要从政治、经济、文化、军事、哲学、艺术、科技、饮食、服饰、交通、建筑等各个方面介绍了从古至今数千年来中华文明发展和变迁的历史。这些历史不仅展现了中华五千年文化的辉煌，展现了先民的智慧与创造精神，而且展现了中国人民的不屈与抗争精神。我们衷心地希望这套普及历史知识的丛书对广大人民群众进一步了解中华民族的优秀文化传统，增强民族自尊心和自豪感发挥应有的作用，鼓舞广大人民群众特别是新一代的劳动者和建设者在建设中国特色社会主义的道路上不断阔步前进，为我们祖国美好的未来贡献更大的力量。

陈东元

2011 年 4 月



◎姜 超

作者小传

姜超，字启凡。1938年6月出生于江苏省滨海县。1961年毕业于南京航空学院（今南京航空航天大学）飞机系，先后在781厂和914厂的设计部门从事国防产品研究与设计，高级工程师。现居甘肃省兰州市。

目 录

引 言	1
-----------	---

一 在传统的道路上踟躅前行

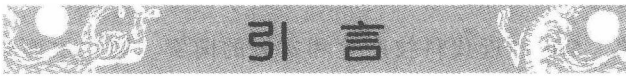
(16 世纪末至 1839 年)	3
1. 明代科技状况的简短回顾	3
2. 徐光启、利玛窦和第一次西学东渐	6
3. 西学东渐影响下的清初科技	10
4. 清代的思想禁锢与乾嘉学派	17
5. 保守中落后、封闭中探索	20

二 从“师夷长技”到“中体西用”

(1840 ~ 1894 年)	26
1. 林则徐、魏源开眼看世界	27
2. 太平天国的科技与洪仁玕	29
3. 洋务运动与近代工业企业的产生	32
4. 各种近代工程技术的传入	36

5. 近代中国科学的先驱——李善兰、 华蘅芳和徐寿	39
6. 西方近代医学的传入	45
三 近代科学技术的奠基 (1895 ~ 1927 年)	49
1. 清末民初的学制改革与留学生派遣	51
2. 中国铁路的兴建和杰出的铁路 工程师詹天佑	55
3. 从飞车到飞机	59
4. 冶金工业的近代发展与土洋并举的 冶炼技术	61
5. 近代机械制造技术的初步发展	66
6. 电力和电器工业的发轫	70
7. 中国近代建筑与建筑科技	73
8. 中国近代地质学的奠基	78
9. 苦难深重的中国近代天文、气象事业	84
10. 进化论在中国的传播与中国近代 生物学的奠基	88
11. 西医传入影响下的传统医学	91
12. 近代农业科技的引进与初步发展	95
四 从中央研究院到中国科学院 (1928 ~ 1949 年)	100
1. 开拓前进的数学	103
2. 中国物理学家的杰出成就	108
3. 中国近代化学的奠基	114

4. 中国地质学家对大地构造学的重大贡献	120
5. 林可胜、张锡钧、蔡翘和中国 近现代生理学	123
6. 北京猿人·蕨·水杉	128
7. 气象科学的进展	131
8. 抗日战争前后的冶金、机械工业技术	133
9. 电力、电器工业技术的初步发展	138
10. 曲折发展的农业科技	142
11. 革命根据地的科学技术	146



引言

中国是一个伟大的国家，她有着悠久的文明史，是世界上文化发达最早的国家之一。就科学技术方面来说，除了世人皆知的四大发明以外，在农学、医学、天文学、数学、地学以及工程技术等许多方面也都曾经有着惊人的成就。从秦汉到明代初期漫长的一千多年里，中国的科学技术一直处于世界的领先地位。

然而，到了明代中叶，中国科学技术的发展开始停滞。虽然由于资本主义萌芽的产生，科学技术也一度呈现复苏气象，但仍然是在传统的道路上继续踟蹰前行，近代意义上的科学技术，没有能够在中国这块土地上率先产生。与此同时，16 世纪的西方伴随着资本主义的兴起，却发生了科学革命，出现了一批杰出的科学家，产生了近代科学技术。此后，东西方科技的发展显示出了巨大反差，距离越拉越大，中国是远远落后了。

纵观中国近代科学技术的发展史，我们看到，中国近代科技的产生与发展过程，就其主流来说，其实是西方近代科技在中国引入、传播并与传统科技融汇

和发展的历史，是从“西学东渐”开始的。明代末年，西方传教士利玛窦等的来华是第一次西学东渐的开端。这一次的持续时间大约从明万历年间直到清康熙年间，虽然影响面相对较窄，然而却是东西方科技融汇的开端，是中国近代科技产生和发展的前奏。第二次西学东渐则始于鸦片战争前后。1840 年的鸦片战争，西方列强用坚船利炮轰开了中国这个古老帝国的大门，中断了中国在传统道路上的独立发展，将中国推向了半殖民地半封建社会，从而成为中国近代社会的起点。随着西方列强对中国经济、文化侵略的强化与深入，中国人也开始向西方探寻救国图强的道路，逐渐形成第二次西学东渐的高潮。西方近代科技开始被大量引入和传播。这一时期大约从清代末年延续到民国初年。从这一时期直到 20 世纪中叶，是中国近代（以至现代）科技的萌芽、草创和奠基阶段。

一 在传统的道路上踟躅前行 (16 世纪末至 1839 年)

中国的封建社会到了晚明时期已走了下坡路。当时虽已有了微弱的资本主义萌芽，但却始终被严酷的封建专制统治所压抑着，受着上层建筑特别是封建思想意识的制约。总的来说，明清两代在基础科学方面少有建树，只是在技术方面因商品经济的需求、手工业的发展而有所前进。明末西方传教士的东来，带来了一些西方科技知识，无疑给中国科学技术的某些方面从方法上和 content 上注入了若干新的活力。这不仅影响了明末清初的一代中国学者，甚至也影响了乾嘉以后的不少学者。然而由于清代的闭关锁国政策，这种中西文化交流不久即告断绝。这样，在西方近代科学技术突飞猛进的同时，中国的科学技术则是几乎与世隔绝地沿着传统道路艰难而缓慢地行进着。



明代科技状况的简短回顾

明代初叶，中国在科学技术的许多方面，仍然处

于世界领先地位。那时候有先进的造船与航海技术，有先进的冶金技术，有性能良好的提花机、连机水碓、活塞式风箱等机械，有精密铸造和锻焊等先进的工艺技术，还有成就辉煌的木结构建筑技术，等等。

到了明代中叶以后，土地兼并加剧，阶级矛盾极为尖锐，地主阶级为强化其统治，采取了一系列措施，甚至建立了类似特务组织的东厂、西厂，使明代的封建专制统治达到了前所未有的程度。这一时期，统治者对思想意识的控制也非常严酷，程朱理学之外，稍有前瞻的思想都被视为异端。经济上的重农抑商政策，严重妨碍和限制了商业和手工业的发展。八股取士制度又把知识分子始终引入皓首穷经、坐而论道、思想僵化、脱离实际并沉迷于名利的歧途。这些都必然对科学研究和科学思想的发展造成极大障碍。因而，从这一时期起，科技的发展非常迟缓。技术方面因受上层建筑的影响毕竟要少些，仍能继续有所前进。特别是制瓷工艺技术的发展，以及在传统医学方面的传染病学和免疫学等的发展，还是值得称道的。而在基础科学方面如数学、天文学则几乎处于停滞状态。数学，在宋、元时代高度发展的代数学至明代竟成了绝学，秦九韶、朱世杰、李冶等人的杰出成就也没有多少人知道了。天文学，因明代不仅和以往朝代一样严禁民间私习天文，而且严禁民间研习历法，直接影响了天文学的发展。到明末，按元代郭守敬的方法计算的大统历以及从阿拉伯国家传入的回回历，沿用已久，误差很大，却长期未能修订，原来的一些先进计算方法

这时竟已无人掌握。

明中叶以后，在中国的东南部以及长江中下游一带，由于商品经济的发展，开始产生了资本主义的萌芽，对科学技术提出了新的需求，并出现了批判封建理学的启蒙思潮。这样的社会背景使当时的学者们能够再次重视有用实学，对科学技术有了总结经验、进行探索的研究热情。因而到晚明时期科技方面重又呈现了一个发展的小高潮，同时产生了一些成就卓著的科学家。这些科学家中有对世界医药学和生物学都作出重大贡献，并著有鸿篇巨制《本草纲目》的伟大医学家李时珍（1518～1593）；有发明了十二平均率而对音律学作出了划时代贡献的朱载堉（yù，育）（1536～1610）；有集中国古代农业科学之大成的《农政全书》的作者，并主持编定过《崇祯历书》的优秀科学家徐光启（1562～1633）；有身体力行、足迹遍及半个中国的著名地理学家徐霞客（1586～1641）；有撰写了世界上第一部农业和手工业生产的百科全书式著作《天工开物》的宋应星（1587～？）。此外还有相应于明末商业数学的兴起和珠算广泛应用的代表人物数学家程大位（1533～？），以及写作《物理小识》，应用自然科学原理对哲学观点进行阐述的方以智（1611～1671），等等。但他们的科技成就从总体来看，较之差不多同时期的欧洲科学家，比如提出日心说的哥白尼（1473～1543），近代力学的建立者伽利略（1564～1642），建立解析几何学、把变量引进数学的笛卡儿（1596～1650），最早发现血液循环的哈维（1578～