

共和国成长教育丛书

文明巅峰的竞争

科技发展

● 主编 邓先明 胡海 ● 王海泉 著



中国物资出版社

《共和国成长教育丛书》 ⑪

文明颠峰的竞争

——
科技发展

王海泉 ● 著

中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

文明巅峰的竞争——科技发展/王海泉著. 北京:中国物资出版社,1998.10

(共和国成长教育丛书;11)

ISBN 7-5047-1555-7

I. 文… II. 王… III. 科学技术—概况—中国 IV. N12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 29069 号

中国物资出版社出版发行

全国新华书店经销

中国政法大学出版社印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32

印张:98 字数:1800 千字 印数:1~10000

ISBN 7-5047-1555-7/G·0333

(全套 27 册)总定价:128.00 元

目 录

一、从 16 世纪到 20 世纪	
——中国科学技术的落伍与振兴	(1)
二、从原子弹到核电站	
——中国核科学技术的发展	(12)
三、飞向太空港	
——中国航天科学技术的足迹	(21)
四、支撑起共和国的脊梁	
——中国材料科学的发展	(45)
五、探索生命的奥秘	
——中国生物科学发展情况	(59)
六、公私仓廩俱丰实	
——中国农业科学发展情况	(76)
七、追赶世界的脚步	
——激光、超导、计算机技术及其应用	(88)
八、走向新世纪	
——21 世纪中国科学技术发展展望	(102)
附：参考书目	(106)

一、16世纪到20世纪

——中国科学技术的落伍与振兴

中国科学技术的落后是从近代开始的，确切地说是从16世纪开始的。16世纪是世界近代史的开端，也是中国科学技术乃至整个中国文明由发达走向落后的转折点。西方史学家普遍认为：“在近代以前时期的所有文明中，没有一个国家的文明比中国更发达，更先进。”在近代以前的历史中，我们的祖先创造了无数辉煌灿烂的成就。早在七八千年以前，我们的祖先就借助石器木耒等生产工具，从原始的采集经济中走出，开始从事农业生产。此后，随着青铜和铁以及人力犁、风力水车、龙骨车的出现使生产力大大提高，这使中国的农业生产一直走在世界前列。到明朝的时候，农业生产工具已经日臻完善，并有所改进，同时出现了农业科学技术总结性的著作，如徐光启的《农政全书》、宋应星的《天工开物》等。这些著作从不同角度反映了当时农业科学技术的发展水平。在矿冶方面，中国是矿冶技术发展最早的国家之一。春秋末期已能炼生铁，先于欧洲1700多年。战国时期冶炼技术达到世界最高水平。到了明代，矿冶技术有了较大发展，依然处于世界的先进行列。中国古代科学家在数学上取得的成就也

举世瞩目。早在公元前 11 世纪的周朝初年，数学家商高就讲过“勾广三，股修四，径隅五”；公元前六七世纪已经在实践中应用“勾方加股方等于弦方”的公式，只是没有给出证明，这比西方早 1100 多年。南北朝时，杰出的数学家祖冲之关于圆周率的计算已经达到了世界最高水平： $3.1415926 < \pi < 3.1415927$ ，这个纪录一直保持到 1427 年。中国古代还出现了一些数学专著如《周髀算经》和《九章算术》等。值得一提的是《九章算术》，它是周秦至汉代中国古代数学发展的总结，几乎集中了过去和当时的全部数学知识，对中国后世数学的发展有着深远影响。它包括了初等数学中算术代数以及几何的相当大部分内容，形成了中国特色的体系。16 世纪以前中国留下来的桥梁塔寺以及园林建筑，不仅造型优美结构巧妙，体现了很高的建筑技术，而且难度很大技术复杂，包含着深刻的科学道理。中国古代的陶瓷和漆器被世界人民视为珍品，它精致的造型和绘画令世人叹为观止。中国古代的丝绸轻盈柔软。中国古代的指南针、火药、印刷术、造纸术四大发明更是对人类的进步产生了巨大的推动作用，曾使整个西方世界震惊。总的来说，16 世纪以前的中国，一直处于世界文明发展的高峰，中国的科学技术一直走在世界的前列。

16 世纪是中国科学技术落后的开始。

如果说在 16 至 17 世纪中国科学技术的落后尚表现在某些方面，那么经过整个 18 世纪的发展，到了 19 世纪初，中国的科学技术的落后就不再是某些方面，而是整个科学技术的全面落后。从数学到天文学，从武器制造到日用品生产，这些方面尽管在我国古代曾经有过辉煌的成就，但到了 19 世纪初时已经全面落后于西方各国了。至于化学、地质学、物理

学、生物学这些研究高级运动形式的近代科学，对于 18 世纪末 19 世纪前期的中国来说更是无从谈起。当时的情况是这样的：在近代科学方面一片空白，在传统科学的发展中，则由于中西文化交流的中断而陷入停滞。在西方科学普遍繁荣发展的年代，中国科学技术走进了一个死胡同。

中国科学全面落后的原因何在呢？有人说是因为西方列强的入侵与劫掠，然而这只能算作一个客观因素。美国著名历史学家费正清先生认为，中国近代的衰落其根本原因在于中国在近代以前所取得成就的本身。中国在近代以前所取得的成就是当时世界上任何一个国家所无法企及的。但正是因为这些成就，在上至皇帝下至平民百姓的心中形成了一种盲目自大的思想，生活在“天朝大国，四夷威服”的虚幻之中。这种思想使中国人产生了惰性。在这种惰性的作用下，中国人不但没有亲自去探索科学与技术，而且拒绝向西方各国学习、吸收、借鉴各种新的东西。到了清朝，这种惰性越来越厉害。统治阶级制定了闭关锁国的政策，这种政策对于当时中国的科学技术来说无异雪上加霜。乾隆 58 年（1793）英国派马戈尔尼来华，要求通商和互派使节，并带来天球仪、地球仪和西洋枪炮等 30 几样礼品送给乾隆皇帝。结果被乾隆皇帝以“与天朝体制不合，断不行”而回绝。即使是接受下来的，也只是视为贡品而藏之内库。当时马戈尔尼还曾邀请清朝名将福康安检阅英国使团卫队演习新式武器操法，而福竟说：看亦可不看亦可，这火器操法，谅来没有什么稀罕。直到 1840 年英国殖民主义者用中国人发明的火药造成的大炮敲开了中国的大门，统治阶级才从美梦中惊醒，先是在开明知识分子的倡议下“师夷长技以制夷”，而后又展开了以“西

学为体中学为用”为宗旨的洋务运动。然而这些对于干渴了太久的中国科学技术来说不过是隔靴搔痒，并不能从根本上改变全面落后的面貌。但这时统治者“天朝大国”的迷梦并没有真正清醒，直到19世纪初年在中国已经落后挨打、支离破碎的情况下，晚清那位最后的小皇帝仍然手抓草棍喃喃自语：普天之下莫非王土，率土之滨莫非王臣……

导致中国科学技术在18世纪末、19世纪初全面落后的原因，除上述外还有一个重要因素，那就是封建主义的严重障碍。资本主义萌芽虽然已经存在于封建主义之中，但因为它极为微弱，尚不能突破封建主义的桎梏。中国的社会经济结构仍然保持着封建主义的基本特征，经济形态仍然停留在封建经济形态阶段。濒临停滞的封建经济不可能对科学技术提出类似欧洲资本主义那样的迫切要求，低下的生产力水平不可能像欧洲工业革命那样为科学技术的发展进步提供物质基础。因而当18世纪末、19世纪初西方各国在进行轰轰烈烈的技术革命之时，近代科学技术在中国仍然是一潭死水，不见波澜。

腐败的官僚制度和严密的思想统治长期以来，一直是阻碍中国科学技术发展的重要因素。中国几千年的封建社会一直把外儒内法的思想作为统治思想，随着封建社会的堕落，专制制度的腐朽，统治者把思想统治发展到了登峰造极的境界，以维护其统治地位。到了乾嘉年间，统治者把程朱理学奉为不可侵犯的官方正统哲学，同时对于知识分子的摧残和迫害也到了令人发指的地步。几千年来长盛不衰的科举考试取消了知识分子自由思考的余地，把他们引进了钻研儒家经典的牛角尖。同时这种考试作为一种通向功名利禄的途径对知识

分子来说有着相当的吸引力，久而久之在他们之间形成一种习惯势力，一心去钻研某经某典，而不去思考自然科学方面的问题。当西方资产阶级千方百计地制造各种有利的科研环境和条件，推动着知识分子去钻研近代科学技术猛攻重重科学难关之时，中国的封建统治者却迫使中国的知识分子在那里皓首穷经，研磨八股。这对于中国科学技术的发展无疑是一个天大的悲剧。在这个悲剧的过程中偶尔有几个具有远见卓识的人站出来呼吁几声，却也只是徒劳。

悲剧一直上演到 19 世纪 20 年代，中国的知识分子在蓬勃发展的新文化运动中提出了我们要科学的口号。而这时中国的科学技术已经远远落后于西方各国了。虽然 1911 年的辛亥革命和 1919 年的“五·四”运动为自然科学在中国的发展创造了条件，使各个自然学科在中国得到了初步的传播，但随之而来的长达 30 多年的战争对于刚刚发展的中国科学技术来说无异于当头一棒。到新中国成立时，中国的自然科学基础十分薄弱，科研人员数量少得可怜。学科门类不全，密切结合生产的新兴科学部门几乎完全一片空白。

1949 年是中国历史上极为重要的一年。10 月 1 日，一位伟人站在天安门上挥动着有力的大手向世界宣布了中华人民共和国的成立。在这个庄严的时刻，亿万中国人的脸上都洋溢着按捺不住的喜悦，无数炎黄子孙黑亮的眸子里都潮动着火辣辣的激情。而那些立志用科学建设伟大祖国的科学家们更是欢呼雀跃。

新中国的成立，使科学家们看到了美好的前景，同时，他们注意到了客观存在的现实：旧中国遗留下来的一切都是千疮百孔、破烂不堪。旧中国的农村经济长期停留在中世纪状

态，生产技术落后，劳动生产率极为低下。长期的战争破坏了农业生产，大量土地荒废，青壮年大批被国民党抓丁拉夫。1949年与抗战前最高年份相比，粮食产量下降到24.5%左右，农村经济极为凋敝。国民党遗留下来的工业也很可怜。直到1949年，使用机器的工业只占17%，而且这些工业的技术基础脆弱，部门残缺不全，布局极不合理，具有严重的半殖民地性质。旧中国遗留下来的自然科学基础极为薄弱，科技人员数量很少，学科门类不全，密切结合生产和新兴的学科部门几乎完全空缺，即使有一些零星的研究工作，也脱离中国的现实情况。

新中国的成立为中国科学技术的发展创造了良好的环境，在1949—1997年近50年的时间里，建立起一个门类比较齐全、具有一定现代化水平的科学技术体系。但50年风风雨雨，岁月蹉跎，并不是一帆风顺。纵观新中国科技发展的历史，可分为以下五个时期：

1950—1959年，指数增长期，每隔1.6年成果翻一番。

1959—1962年，非常时期，呈困难的饱和增长。

1963—1965年，指数增长期，每隔1.4年，科技成果翻一番。

1966—1975年，非常时期，几乎呈零增长。

1975年以后，直属增长期，增长率基本与世界水平相近。

1949—1966年是我国科学技术事业艰苦创业，奠定基础的时期。这一时期我国在科研机构建立，科技队伍培养，新兴科学技术建设和科学技术进步以及科技政策制定等方面，都取得了可喜的进展。新中国成立后，针对旧中国科研机构凌乱无几、科研人员少的现状，首先抓了科技队伍的组织建

设，组建了中国科学院及各产业部门，各省、市、自治区的科研机构等。培养了一批有着良好素质的科技人员，在一些尖端科技领域拥有一批享有世界声誉的科学技术专家。1956年中共中央发出“向科学进军”的号召，我国开始了全面建设现代化科学技术的时期，到十年文化大革命前，取得了相当数量的重要科研成果。首先，在一些我国科学家擅长的思辩性较强的基础学科中成就突出。纯粹数学得到继续发展，特别是在堆垒素数论中，在筛法和歌德巴赫问题等方面的研究上获得国内外公认的成绩。在理论物理方面，1959年发现了 Σ 反超子，1966年提出了层子模型理论。其次我国的新科学技术从无到有，在一些领域发展速度之快，令西方国家叹为观止。1958年，第一台电子管计算机研制成功，第一座原子反应堆正式运转；1964年，成功地进行了一次核试验，第一枚自己设计制造的运载火箭腾空而起；1965年，在世界上首次人工合成牛胰岛素。这些成就的取得在很大程度上缩短了我国同世界科技发展的差距，为增强国防力量，加速国民经济发展作出了重要贡献。为指导科技事业的发展，中国先后制定了1956—1960年12年科技发展规划等重大科技政策。这些政策为中国科学技术事业走向现代化指明了道路，及时清理了一些“左”的错误，划清是非界限，调动了科技人员的积极性。由于这一时期科技发展方向明确，措施得力，我国科学技术事业出现了成果累累、人才辈出的欣欣向荣的景象。

十年“文化大革命”对于中国科技事业的发展来说无异于当头一棒。在这十年中，科学技术事业遭到了前所未有的浩劫。在这几年中无数科技人员惨遭迫害，中科院53个科研

组织被解散，原有的6万科研及工作人员只剩下2.8万人。高教事业惨遭践踏，十年共少培养大学生100万人，给科学技术的进步造成了无法估量的损失。但在这种恶劣的政治环境下，一批优秀的科学家和科学工作者仍然冒着生命危险，在和“四人帮”及林彪两个反动集团的斗争中，仍坚持科研工作，并取得了第一颗氢弹爆炸成功、第一颗人造卫星上天、自行设计制造了南京长江大桥等科技成果。

十年浩劫使本来已经和世界科技先进水平缩短了的中国科技又坠入了落后的深渊。中国科学技术的春天是在1976年粉碎了“四人帮”、十年文化大革命结束以后到来的。随之而来的党的十一届三中全会更是给科学的发展注入了巨大的动力。在这次会议上，作出将工作重点转移到现代化建设上来的决定，提高了科技工作的地位。从这一年起，我国科学技术事业进入了一个新的历史时期。

在将近50年的时间里，中国科学技术事业尽管走过了一段曲折的道路，但总的来说，仍取得了很大进展。首先是建立起了一支门类比较齐全的、有一定数量和质量的科学技术队伍。中国全民所有制单位的科技人员已由1949年的几万人发展到了今天的1000万人以上。中国政府研究机构已由解放初的三四十所发展到今天的5000余所。从整体来看，中国现在的科学技术尽管与先进国家相比尚有很大差距，但就某些领域来说，已经取得了举世瞩目的成就，甚至走到了世界的前列。

航天领域

1970年4月24日，中国自行研制的“长征一号”运载火

箭将中国第一颗人造地球卫星送入轨道，使中国成为继苏、美、法、日之后的第五个独立发射卫星的国家。1975年11月，中国成功地发射了第一颗返回式遥感卫星，自此中国成为继美苏之后世界上第三个掌握了回收技术的国家。1984年4月8日，中国成功地把第一颗实用通讯卫星送上远地点36000公里的地球同步轨道，这标志着中国的卫星技术又跨上了一个新台阶。

目前，中国长征系列运载火箭几乎可以全面适应各种应用卫星的发射。并从1990年开始进入了国际发射市场。这一年4月7日，中国长征三号运载火箭在西昌卫星发射中心为亚洲卫星公司成功地发射了美国休斯公司制造的亚洲一号通讯卫星。1992年又用长征二号捆绑式火箭先后为澳大利亚成功地发射了两颗美国休斯公司制造的通讯卫星。

核能领域

为反对核垄断和讹诈，中国从1955年起开始研究，不久便掌握了原子弹和氢弹技术。1970年2月8日，周恩来总理明确指示：中国要和平利用核能，搞核电站。从此出现了中国建设核电站的“728”工程。当今中国已经形成了比较完整的核科技和核工业体系，核电制造能力已初具规模。1982年8月中国宣布将在浙江秦山自力更生建造一座30万千瓦的核电站。1991年在该电站并网发电。1986年开始施工的大亚湾核电站目前已投入运行。1986年3月清华大学在北京郊区燕山脚下兴建了世界首座壳式核供热反应堆，于1989年11月3日首次临界运行获得成功。

超导研究

在国际超导竞赛中，中国与美国、日本并驾齐驱，并处于世界研究前列。中国是最早发现液氮温区超导材料的少数国家之一。1986年12月26日，中国获得48.6K的超导材料；1987年2月24日，又宣布获得100K的高温陶瓷超导材料。最近几年，经过科学家的不懈努力，又在此领域取得了一系列的突破。

生物科学

中国在世界上最早合成了牛胰岛素，这是世界上人工合成的第一个蛋白质。1973年10月，中国第一次通过动物试验证明细胞质里的信息核糖核酸对细胞分化、个体发育和性状遗传有显著作用。1981年11月20日中国科学工作者又在世界上首次用人工方法合成了酵母丙转移核糖核酸。进入90年代后，中国科学家开始了对克隆技术的研究，并取得了一些成就。

农业科学

在农业领域，中国培养了小麦、水稻、玉米、棉花等大批优良品种，基本上更新了中国农作物品种。中国培育的籼型杂交水稻处世界领先地位，并作为专利转让给美国等一些国家，为世界农业作出了贡献。据有关部门统计，中国目前粮食增产数量中，约有三分之一是靠科学技术的应用取得的。

计算机技术

计算机技术是本世纪中叶诞生和发展起来的一门对整个
世界社会生活都产生了极为重要的影响的学科。我国计算机
科学几十年来取得了一定成就：研制成了 10 亿次的“银河
——Ⅰ”巨型计算机；突破了 1.5 微米超大规模集成电路技
术；能设计制造各种中小型计算机和微机。

50 年来，我国科技人员在党中央和国务院的领导下，兢
兢业业，几十年如一日地为振兴中国科技事业而工作着。他
们用自己的聪明才智、青春和血汗，使新中国在短短不到 50
年的时间里，建立了学科齐全的完善的科技体制和自己强大
的科技队伍，并在上述科学技术领域里取得了举世瞩目的成
就。

二、从原子弹到核电站

——中国核科学技术的发展

1945年8月6日，美国在日本广岛投下人类历史上的第一枚原子弹，随着一朵巨大的蘑菇云升起，这个美丽的城市瞬间变成了一片废墟，绝大部分建筑毁坏，13万人伤亡，其中8万人死亡、5万余人受伤和失踪……从此以后美国开始凭借对核技术和核武器的垄断，利用其强大威力对世界进行核威胁，制造恐怖。原子弹如同幽灵一样在人间游荡，威胁着人类的安全。在风云变幻的国际社会中，原子弹的作用远非其自身巨大的杀伤破坏力，它还具有超常的威慑力。对于刚刚成立的新中国来说，它就如同一把高悬在头上的“达摩克利斯”之剑。早在抗美援朝战争期间，美国多次酝酿对中国使用核武器，艾森豪威尔甚至想用原子弹袭击北京。同样，在法国侵越战争时期，美国总统杜鲁门多次与英国首相邱吉尔磋商：一旦中国公开介入，盟国就要支持美军对中国使用核武器。

在这样一种环境下，中国原子弹的研制被提上日程。中国核科学的研究与发展正是以原子弹的研制为开端的。

旧中国核科学技术一片空白，虽然北京研究院有个原子

学研究所，中央研究院有个物理研究所，但两所加在一起人员不足 10 个，设备少得可怜，形同虚设。北平解放以后，中共中央统战部长李维汉根据中央指示，专门拿出一笔外汇，由科学家钱三强捐给在法国和英国留学的两个中国学生，要他们千方百计买一些仪器设备和图书资料回国。这些设备和后来赵忠尧从美国带回来的 30 箱器材，就是新中国核工业和航空航天工业的“家底”。1950 年 4 月，中国科学院组建了近代物理研究所，由吴有训和钱三强任正副所长，拉开了向科学技术进军的序幕。1952 年 5 月，当朝鲜战争的节奏稍稍放慢时，周恩来就同聂荣臻、朱德、彭德怀等人在一起研究发展中国特种武器的问题。1955 年初，李四光和钱三强就向中央领导汇报了中国核科学研究和油矿地质资源的有关情况。作为研制原子弹不可缺少的原料铀，地球上并不多，而且分布不均匀。李四光说：中国有铀矿。毛泽东后来在一次重要会议上说：我们国家已经知道有铀矿了，科学研究也有了一定基础，现在到时候了，该抓原子弹了，认真抓一下，一定可以搞出来。1956 年党中央任命聂荣臻元帅担任科学规划委员会的党组书记，主管科学技术工作。后来又被任命为国防科工委主任。1957 年 9 月，聂荣臻元帅率领政府代表团赴前苏联谈判，中苏两国在莫斯科签署了《关于生产新式武器和技术装备以及在中国建立综合原子能工业的协定》。1959 年 6 月，前苏联撕毁合同，撤回专家。这并没有使中国的科学工作者退却，相反却激起了他们的热情，决心造成“争气弹”。1959 年 7 月，中共中央决定：自己动手，用八年时间制造出自己的原子弹。经过短暂的准备，原子弹的研究工作全面开展。