



中国缘何错失多次科技革命良机

——历史教训给人深刻警醒

张柏春

400多年来，中国与西方在科技领域错位发展，中国错过了多次机遇。在19世纪末以前，中国人未参与科学革命、技术革命与工业革命，甚至连旁观者都算不上

古代中国是科学技术发展的重要贡献者，发明了许多技术，在数学、天文、医学、农学等知识领域也有系统的创见。大约在13世纪末或14世纪初以后，中国传统科学技术发展缓慢，甚至停滞或衰落，无缘科学革命与技术革命。

16-17世纪：初知差距，未察觉第一次科学革命

哥白尼发表日心说，拉开科学革命的序幕。牛顿总结物体运动定律和万有引力定律，实现经典力学的理论综合，基本上完成了第一次科学革命。伦敦皇家学会与法兰西科学院的建立标志着近代科学成为一种新的社会建制。

自16世纪起，由于航海的发达与贸易的扩张，中国与欧洲得以直接交流。欧洲传教士来华，以澳门为落脚点，向内地渗透，并于1601年获准在北京居住。意大利传教士利玛窦就推行以科学助传教的策略。

在古代，中国与欧洲有不同的知识体系，两者各有所长。到17世纪，宋应星撰写的《天工开物》和徐光启编写的《农政全书》等论著主要是实录性的或总结性的，其创造性远不及伽利略、牛顿等巨匠的工作。

1629年，明朝礼部尚书徐光启奉旨督领改革历法，任用传教士邓玉函等人制订改历方案。徐光启提出由“翻译”到“会通”的“超胜”欧洲的路径，希望“取彼方之材质，入《大统》之型模”，意思是将欧洲的科学知识纳入到中国传统历法的框架之中。以徐光启为代表的学者还不知晓欧洲发生的文艺复兴和科学革命，对中国传统知识体系仍有信心。

康熙帝以传教士为师，研习欧洲的天文与数学知识，喜欢在大臣们面前炫耀自己的学识。然而，他无意改变中国传统的知识体系。1683年，比利时传教士南怀仁请求刊行集欧洲的天文学、力学、逻辑学等知识而成书的《穷理学》，试图将西学摆在与儒学同等重要的地位。康熙帝以“此书内文辞甚悖谬不通”为由拒绝刊行。他可能担心：如果欧洲知识和中国圣贤之学齐名，清朝的意识形态就会被动摇。看来，科学的传播被限制在由中西不同的政治和宗教体系的相容部分所规定的狭窄空间内。

18世纪：闭关自守，不知工业革命与技术革命

第一次工业革命与技术革命首先发生在英国，主要标志是蒸汽机的发明与

应用及机器作业代替手工劳动。技术发明之间互动，技术与产业互动，形成集群式的发明与创新的态势。技术突破成就了工业革命，极大丰富了物质财富，变革了生产力与生产关系，使西欧向工业社会转变，进而改变世界格局。

中国人对欧洲的工业革命、技术革命全然不知。康乾盛世的清朝沉湎于“天朝上国”的盲目自尊，对欧洲知识的了解依然依赖传教士的活动。到18世纪初，天主教与儒家传统之间的矛盾日益突出。康熙帝与罗马教会发生“礼仪之争”，促使1723年清朝决定禁绝天主教。于是，依附于传教的科学技术传播几乎完全中断。

康熙帝支持中国人的学术自立，其标志是他支持编撰《数理精蕴》。该书把传教士带来的欧洲数理知识和中国传统知识相融合，构造一个新的知识体系。这部于1723年完成的论著与近代科学主流相去甚远。后来，乾隆帝指派欧洲人按照他的要求，制作追求玩赏功能的机械钟表，还制作中西风格合璧、复古的天文仪器。1793年，他拒绝英国使者马嘎尔尼提出的通商请求。总之，18世纪清朝未能洞察欧洲人带来的科学仪器及工业品所蕴涵的变革，没有预见欧洲科技、文化、经济与社会变革给未来中国造成的严峻挑战。

19世纪：师夷之长技，初习先进技术与近代工业

19世纪，科学革命的浪潮继续推动知识体系的成长，成就了电磁理论、进化论等理论创见，为技术变革提供了科学基础。19世纪30年代起，电力、电器、内燃机、炼钢、石油、新交通工具、新材料等技术问世，蒸汽机逐步被内燃机和电力取代。这些重大突破构成了第二次技术革命的壮观图景，人类社会由机械化时代进入电气化时代。德国、美国等国家较好地抓住科学革命、技术革命与工业革命的历史机遇，崛起为经济与科技的强国。

即使在欧洲工业革命期间，中国的丝绸、陶瓷、茶叶等产品仍在国际贸易中具有竞争力，为清朝带来贸易顺差。为了降低贸易逆差，欧洲商人早就开始寻找能够输入到中国的商品。英国人向清朝输入鸦片，最终引发严重的社会问题及中英之间的鸦片战争。面对危局，魏源提出“师夷之长技以制夷”，但这个主张一时难以成为国策。

1860年清朝输掉第二次鸦片战争之后，曾国藩、李鸿章、左宗棠等官员面对欧洲的打击与太平天国的挑战，深感遇到“数千年未遇之变局，数百年未遇之强敌”。在恭亲王奕訢的支持下，他们推动自强运动，引进欧美“坚船利炮”的制造技术，创建江南机器制造总局、福州船政局等军工企业。不过，这些官办军事企业有衙门色彩，不重视基础技术和基础工业，技术不能自立，落入“引进—落后—再引进—再落后”的循环。中国人对兵器背后的科学的认识要滞后得多。从接受“坚船利炮”技术，到全面认可机器、铁路、电报等近代技术及其产业，再到了解近代科学理论，用了60多年的时间。人们担心引入

的西方知识和技术会破坏传统的经济、社会与伦理等秩序。

20世纪：追赶发达国家，引入科技革命的成果

爱因斯坦、普朗克等人创建相对论和量子力学，引发第二次科学革命。20世纪30—40年代起，欧美发生第三次技术革命，其主要标志是电子技术、计算机、信息技术、核技术、航天技术、新材料、生物技术等领域的重大突破。技术革命极大地提升了产业的技术水平，加快了全球化的进程，推动人类社会进入信息时代。

在20世纪的前半叶，中国社会动荡，战事叠起，国家用于发展科技的人力、财力十分有限。日本入侵更是打断了中国的建设部署。在这样困难的环境下，中国在教育与科研制度方面还是实施了一些重大举措。第一，清朝建立近代科技教育制度，即建立新学制、废除科举制；第二，科学家和工程师创建中国科学社、中国工程师学会等学术团体；第三，国民政府建立中央研究院、北平研究院等科研机构；第四，企业吸收国外技术，永利公司等个别企业作出



创新。至此，中国社会从制度层面接受科技革命的成果，使近现代科学技术成为一种基本的社会建制。

20世纪50年代，中华人民共和国建立计划经济体制，引进和消化吸收前苏联及东欧的技术，初步建立比较完整的工业体系、技术体系与教育体系。同时，新中国制订《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》，形成“以任务带学科”为主的科技发展模式。原子弹和导弹的研制以及计算机、自动化等技术的突破标志着“远景规划”的成功实施，显著推进了科技进步，填补了前沿领域的空白，有效增强了国力，满足了国家战略需求。

经历了“文化大革命”等政治运动的严重挫折，中国人在1978年迎来“科学的春天”。改革开放为科技事业的发展创造了良机。30多年来，中国科学技术有了十分显著的进步，消化吸收国外先进技术与创新的能力不断提高，工业竞争力持续增强，取得令世人瞩目的成就。当然，中国科技与世界先进水平还有不小的差距。比如，原始科学创新能力不足，关键核心技术受制于人等。科技领域的问题还须通过改革来解决。

总之，400多年来，中国与西方在科技领域错位发展，中国错过了多次机遇。在19世纪末以前，中国人未参与科学革命、技术革命与工业革命，甚至连旁观者都算不上。20世纪以来，中国是科技革命与工业革命的受益者。在21世纪，中国人能否抓住发展机遇，对未来的新技术革命或新科学革命作出重要贡献，并借助科技成为现代化的强国？这是我们需要认真思考的问题。人民论坛

（作者为中国科学院自然科学史研究所所长、研究员）

责编/马静 美编/李祥峰