# **重新审视：科学与技术是两个平行系统**

原创 江晓原 [文汇读书周报](https://mp.weixin.qq.com/javascript%3Avoid%280%29)



**《文汇报》2021年8月5日第十一版“读书”**



很多人经常会说“如果我们不重视科学研究，我们的技术就会是无源之水，无本之木”，类似这样的话大家都很习惯。于是科学和技术的关系图像就形成了：科学是基础，技术是手段。
     为什么我们会形成这样的关系图像？这样的关系是真实存在的吗？这与《科学：无尽的前沿》这本书有很大关系。
     事实上， 《科学：无尽的前沿》是20世纪最大的战略欺骗行动。一份1945年呈送给美国总统的内部报告，为什么会在冷战核心年代的1960年高调公开出版？担心对手发展得不够快吗？急着传经送宝？当世人普遍相信美国正是因为遵行《科学：无尽的前沿》中所主张的政策而成霸业时，事实却并非如此。
     如果你感觉这些和你原先的认知相差有点远，那就耐心听我从科学史的角度摆事实讲道理。

**重新审判审视：**

**科学与技术是两个平行系统**

**江晓原**



**技术的进步同样推动着人类的进步   来源：视觉中国**

**科学和技术，谁的历史更长？**

实际上科学的历史并不长。从近代实验科学出现开始，算起来也就是大约四百年。如果将现代科学的根源追溯到古希腊，也就是到公元前几个世纪。

那么在这之前，世界上有没有技术？毫无疑问，很多古代文明，比如巴比伦文明、埃及文明、中国文明……当然都是带有技术的。但是他们的技术肯定没有以科学为基础。

比方说，都江堰水利工程，这个先秦时代完成的工程至今仍灌溉着成都平原。今天我们发现它符合流体力学，符合结构力学，可是造都江堰的时代，世界上有流体力学吗？有结构力学吗？李冰父子能知道伯努利方程吗？答案肯定是否定的，因为当时世界上尚未发明这些科学定理。

类似的例子在欧洲也能找到。比如欧洲一些教堂的历史已经超过千年，它们有巨大的穹顶，这当然符合结构力学原理，但那时世界上没有结构力学。所以那些大教堂不是以结构力学为基础建造的。曾经有一个时期，技术不是以科学为基础的。后来科学发达，它的解释能力很强，因而容易让人觉得它是一切技术的基础。

把技术的成就归功于科学，这个现象今天很常见。每年媒体上都会有西方知名期刊选出当年“十大科学新闻”“十大科学进展”之类，仔细看一看，基本上七八项都是技术进步。但我们总是把这些叫做科学新闻、科学进展。

又如，我们平常讲科幻，大家都习惯是指“科学幻想”，其实那些小说和电影里面很多对未来世界的幻想，想象的都是技术。为什么我们不说是“技术幻想”呢？这暗含了我们惯有的认知：科学可包含技术。

**究竟是科学先进还是技术先进**

有些人认为美国的科学先进，但是，做出这样判断的依据何在呢？

仔细想想，无非是论文数量、专利数量、名校数量、研发经费数量，或者是另一些更实际的东西，比如芯片霸权、互联网霸权、十个航母战斗群……

但是，所有这些，或者是无法直接区分科学和技术（比如论文、名校、研发经费），或者明显就是技术（比如专利、芯片、互联网、航母战斗群）。

其实从科学史的角度想一想，几乎所有最伟大的科学理论，没有一个出现在美国。

万有引力、进化论、双螺旋模型……，都是在英国产生的。
相对论提出时，爱因斯坦还在德国，他1905年提出狭义相对论，1915年提出广义相对论。爱因斯坦1933年去美国，1940年加入美国籍。

航天的基础理论，是俄国的齐奥尔科夫斯基提出的。

当然， “美国科学先进”这一判断还有两个著名大工程的背书——曼哈顿工程、阿波罗登月工程。但这两个工程是“科学先进”的证明吗？

曼哈顿工程和登月工程，不仅依靠的都是技术，而且它们的动因都不是科学。曼哈顿工程是因为德国人在造原子弹，美国人要抢在德国人前面造出来；登月工程是因为那时苏联航天领先了。当时苏联阵营发明了一种逻辑：科技先进就说明制度优越。这个逻辑美国人也接受了，于是他们要搞一个比苏联人更“先进”的东西。阿波罗登月工程就是一个冷战中的政治工程，而不是很多人想象的纯粹的“科学的里程碑”。

当然这两个工程确实有科学理论的先导，但在这两个标志性工程中，真正起作用的完全是技术。

在《纯科学的政治》一书中，倒是谈到美国的另外两项工程，这两项工程实施起来当然同样需要技术，但它们的目的则是典型的“科学探索”。

![《纯科学的政治》 [美]丹尼尔·格林伯格著 李兆栋等译 上海科学技术出版社出版v.jpg]()

**《纯科学的政治》**

**[美]丹尼尔·格林伯格著**

**李兆栋等译**

**上海科学技术出版社出版**

第一个工程出现在曼哈顿工程之后，登月工程之前。“莫霍钻探计划”（Project Mohole）要在14000英尺深的海底，再往下钻18000英尺深的洞，这个洞将穿透地壳到达地幔。这是典型的“钓鱼工程”，经费从最初的1.5万美元，最终扩大到1.25亿美元。围绕这个工程，美国政商之间的丑事一大堆。

但是钻这个洞干什么呢？工程搞了9年，一直到最后被迫下马，科学家们也没有讲清楚这个洞到底有什么用。这是一个非常“scientific”的事情——科学就是这样的，因为科学是用来“探索未知”的。

第二个例子是超级超导对撞机。这个项目和“莫霍钻探计划”相比，就是一个扩大版，超级超导对撞机当然更加“scientific”。这个工程花了20多亿美元后也下马了，下马的原因也是因为科学家没有办法在国会听证会上说服那些议员。造这个对撞机到底有什么用？讲出来又是什么“寻找上帝粒子” “寻找引力波” “满足好奇心”……所以批评者说，这就是物理学家的一个大玩具。超级超导对撞机下马以后，因为工程更大，牵涉的科学家更多，直到现在仍是两派争论的题目。

综上所述，美国其实是技术先进，而不是科学先进。

![《科学：无尽的前沿》 [美]范内瓦·布什著 崔传钢译 中信出版集团出版v.jpg]()

**《科学：无尽的前沿》**

**[美]范内瓦·布什著**

**崔传钢译**

**中信出版集团出版**

**美国人真的遵行了布什主张的政策吗？**

为什么说“科学是基础，技术是手段”这样的关系图像是《科学：无尽的前沿》这本书帮助我们建立的呢？我们只要看看这本书更完整的中译本《科学：没有止境的前沿——关于战后科学研究计划提交给总统的报告》的导言中是怎么说的：

今天，基础研究已成为技术进步的带路人，这比以往任何时候都更加明确了。……一个在新的基础科学知识方面依靠别国的国家，其工业发展将是缓慢的，在世界贸易竞争中所处的地位将是虚弱的。

![《科学：没有止境的前沿——关于战后科学研究计划提交给总统的报告》 [美]V.布什等著 范岱年等译 商务印书馆出版v.jpg]()

**《科学：没有止境的前沿——关于战后科学研究计划提交给总统的报告》**

**[美]V.布什等著**

**范岱年等译**

**商务印书馆出版**

这些话是1960年美国时任国家科学基金会主任为布什当年的报告所写导言中说的，而在报告的概要中，布什进一步论述说：

新产品和新工艺……依赖于新的原理和新的观念，而这些原理和新观念本身又是来自基础研究的。基础科学研究是科学的资本。再者，我们已不能继续依赖这种科学资本的主要源泉——欧洲。

布什报告中这些动听的话语，影响了几代人，包括许多中国科学家。但是，美国真的推行了布什主张的政策吗？许多中国人认为：美国肯定推行了布什的政策，否则美国的科学怎么可能那么先进？

然而我们在上面已论述，直到今天美国仍只是技术先进。事实上美国并没有真的推行布什主张的政策。对此，《纯科学的政治》一书非常有助于进一步加深我们的认识。

举个例子，1963年，针对当时的费用拨付争论，美国国防部搞了一个“回顾计划”。他们选择了20种武器，包括核弹头、火箭、水雷等，将这些武器具体部分分别统计，一共556个“事件”。其中只有2个能归入科学，其余的都是技术。武器是最实用的东西，这里主要都是技术在解决问题。所以结论是：技术才是管用的。

又如，在曼哈顿和阿波罗这两大工程之后，美国真正搞科学的，得到的经费越来越少了。NASA这样的机构，现在被认为是科学中的旗帜，当然它真要实现它的那些想法仍要依赖技术，但之后NASA不断提出的探索宇宙的那些项目，倒真的是科学。然而事实是，NASA现在每年得到的经费，在美国整个国民生产总值中的占比，已经不到它全盛时期的十分之一了！

**将科学和技术看成两个独立平行系统**

我们有足够的理由，将科学和技术看成两个独立的平行系统，两者都很重要。前面我们谈到技术的历史比科学更长，就是这样的理由之一。另一个理由是，许多科学理论，恰恰是靠了技术的力量（比如实现了实际应用、设计出重要实验等）才得以发展或被证实的。当这些科学理论在书斋里的时候，其实没有太大影响；但是如果通过技术手段把它实际应用了，比如有人登上月球了，或者原子弹爆炸了，作用就大了。

将科学和技术看成两个独立的平行系统，也就不会再将技术成就算到科学账上。有充分的事实证明，大力发展技术是真正的王道。

（作者系上海交通大学讲席教授，科学史与科学文化研究院首任院长）