

• 评 述 •

“技术素养”的召唤：评介一份报告

刘华杰

[摘 要] 本文评述了美国的一份关于技术素养的报告——《从技术角度讲：为什么全体美国人需要更多地了解技术》。

[关键词] 技术素养 评述

Abstract: A report about American technological literacy, namely *Technically Speaking: Why all Americans need to know more about technology*, are reviewed in this paper.

Keywords: technological literacy; review

一、报告的缘起

美国是世界上头号科技强国，但是美国科学界、工程界、教育界一直保持着危机意识，最近几十年更是反复强调如何进行初等教育改革，从培养后备人才角度考虑强化本国的国际竞争优势。另一方面，农业文明过后，全球发展越来越进入高度技术化的时代，人们（个人、团体、社会）被技术包围着，每位公民为了更好地生活、学习和工作，必须面对和妥善应对越来越多、越来越复杂的技术问题，“理解现代技术”变得十分必要。在这两个背景下，经过10多年的准备，最后由美国科学院系统牵头成立了一个专家小组“技术素养委员会”，又用了2年多研究、讨论，最后拿出了一份170页的权威报告“*Technically Speaking: Why all Americans need to know more about technology*”（2002），直译就是《从技术角度讲：为什么全体美国人需要更多地了解技术》。

与NAP（美国科学院出版社）出版的其他许多报告一样（如《怎样当一名科学家》），本

报告先由多领域专家调查、讨论，然后请一名作家起草主要的文本，再由一二名专家修订，最后由美国工程院等确认、批准和发表。本报告包括正文5部分和前面的“要点概述”，共计6部分。正文的5个部分分别是：技术素养的召唤；技术素养的益处；技术素养的背景；技术素养的基础；建议。

报告反复提到当代社会中一个未被普遍承认的悖论：人们处于技术社会之中，生活、工作中充斥着各种技术，但是相对而言国民越来越不了解技术，不晓得技术的起源、原理、影响、风险等，简言之人们成了“技盲”（参照“文盲”、“科盲”的说法）。界定技术素养的含义、阐述技术素养的社会文化环境和基础，以及为促进公民技术素养提出具体建议，是此报告的主要任务。此报告主要面向的是各种社会团体和决策者，而非个体公民，但人人都可以参考，对我们国家科技界和教育界也有重要参考意义，对于中国刚兴起的工程哲学、工程伦理教育和研究均十分有帮助。从网站 www.nae.edu/techlit 也可以下载此报告的全部内容，有HTML版和PDF版。这是NAP的一贯作法，对于

普及各种报告的成果十分有效，也受到普遍欢迎。

二、界定“技术素养”：质与量

简单说，技术素养（Technological Literacy, TL）是一种人为规定、一种标准。是指与时代发展相适应的“关于技术人们应当了解多少东西”的一种最低标准，是与人们能否看书读报、是否掌握最基本的算术技巧和概率概念、是否了解基本的科学知识和方法等等平行的有关人的知识与能力的一种人为规定。

清楚地刻画技术素养与刻画科学素养一样，都是相当复杂的、充满争议的。当年美国的米勒等人提出并完善了“科学素养”（SL）的三维定义。此报告先描述了对技术的广义看法，然后给出了“技术素养”的三维描述：(1) 知识(knowledge), (2) 思考与行为方式 (ways of thinking and acting), (3) 能力(capabilities)。

实际上这三维只是一种形象的、比喻的说法，并非数学意义上完全独立的3个维度。报告中明确指出了这一点。不过，这种刻画确实是比较合理的。

那么一个有技术素养的人（a technologically literate person）是什么样子呢？举例说，他（她）应当认识到技术在日常生活中无所不在；应当理解基本的工程概念和术语；熟悉工程设计过程的本性和局限；知道技术塑造人类历史的方式以及人类塑造技术的方式；明白所有技术都包含着风险（有些风险可预见而有些风险尚不能被预见）；能够在技术支出与技术收益之间权衡；理解技术反映了一个社会的价值观和文化。这还只是第一维的要求。

对于第二维，要求是，针对技术的益处和风险向自己和他人提出恰当的询问（下文具体讲包括什么样的问题）；针对新的诸技术查询相关信息；适当参与有关技术发展和应用的决策。

对于第三维，要求是，有一定的动手操作能力；能够辨识和处理居家和工作中遇到的简单的机械故障和技术麻烦；能够运用基本的数学概念（概率、比例尺、估计）就技术的风险和收益作出知情判断。

我们细想一下，什么人具有如此内容复杂

的技术素养？这样的素养能够普及吗？或者能够对全体国民提出要求和召唤吗？

无疑，把每一条都做实了，百分之一百地要求，那根本不现实。要做到那地步，这个社会先要理性化，人们不能做别的事情了，需要天天学习和理解技术了！

但是，技术素养指的是最低要求，而上述三维的诸方面，只要求掌握到一定程度。

显然在这里“度”的掌握十分关键，促进技术素养的动机是提高其中的“度”。但是，对我们而言，更为重要的也许还不是如何把握“度”（即“量”）的问题，而是要注意其中的“质”，即为什么美国的技术素养定义中强调了这些条条，列出了如此多样的方面？

在中国，唯科学主义科学技术观影响深重，如果请中国的一批专家学者来界定技术素养的话，大家能够列出哪些方面呢？

三、技术风险与公民提问

报告开篇的标题是 Mandate for Technological Literacy，用了一个很难翻译的有宗教和法律背景的词语 mandate。实际上这一章主要讨论了：什么是技术，如何界定技术素养，什么叫拥有技术素养，技术素养与专业技术才能的关系。作者把技术素养问题的讨论放在公民社会中的“契约”关系之中来进行，这个大前提我们应当心中有数。

与它紧密相关的是，一旦公民具有了一定的技术素养，他（她）就具有了一定的基础，可以自学，对技术有更进一步的了解，可以对媒体上涉及技术的讨论发表见解。公民具有技术素养，包含了必要的知识组分方面的要求，但主要不是指公民要掌握一大堆关于技术的具体知识，很重要的一个方面是公民对技术事务要有综合性的、批判性的理解。报告中方框 1~2 特别列出了公民就技术可以提出的询问：

开发或采用某项技术的短期和长期风险是什么？

不开发或不采用某项技术的代价是什么？

谁会接触到这种技术？

谁将控制这种技术？

谁会从此技术中受益以及谁会因此而受损？

此技术对我个人、对我的家庭以及对我所在的社区会产生什么样的影响?

按照贝克《风险社会》中的思想或者根据SSK(科学知识社会学)、SST(科学技术社会学)对科学技术的分析,上述种种提问是非常合理的、必要的。

必须综合考虑技术素养的三维测度,仅仅某一维数值较高并不说明问题。报告还特别指出:“专业化的技术技能并不能保证技术素养”。意思是说,技术专家未必具有合格的技术素养,这一观点需要我们特别注意。报告指出:“即使传统上被认为是技术专家的工程师,对于其工作具有怎样的社会、政治和伦理含义,也可能没有接受过训练或者缺乏经验,因而也可能不具备技术素养。”相反,一位对各个方面均不太深入但已有某种程度了解的人,恰好具备了所要求的最低的技术素养。因此,逻辑上存在这样的可能性:技术专家可能不具有技术素养,而非专家的普通人士却可能具有技术素养。这个结论与讨论“科学素养”时的情况非常类似,在那里,一名大科学家实际上未必具备最基本的科学素养,而一名中学生却可能具备了科学素养。

在这个问题上,实际上还可以确证笔者曾提出的“双非原则”(对于许多貌似充要条件的关系进行细致的、严格的分析会发现,许多声称的关系其实既不充分也不必要,当然有时很重要):专业知识和技能对于是否具有某种素养既非充分也非必要。

四、推进全面理解技术、理性运用技术

技术有悠久的历史,在工业文明以前人们是熟悉自己身边的技术的,但工业文明和信息文明中技术的特征发生了根本性的变化。现在的技术经常是科学的技术,与科学高度耦合在一起。另一方面,现在的技术越来越复杂,人们经常只了解技术的外表和功能(如开汽车和使用计算机)而不了解其实现的机制和赖以成立的社会文化背景。

提高公民的技术素养,并不意味着对技术决定论、技术自主论、技术乐观主义等等的任何支持或

者承诺。相反,可能包含着对它们的合理怀疑。

报告对于汽车气囊和转基因食品案例,有着细致、生动、有趣的讨论。在极有限的篇幅中,却要大量使用真实的或者虚拟的案例,这是我们国家许多报告严重缺乏的一种做法。哪种做法更好?其实一目了然。

报告指出,对于汽车气囊,一个拥有技术素养的人应当知道“气囊的使用比只系安全带可适度增加安全性”、“关闭气囊开关与使用气囊系统同样有风险”,理解越先进的气囊系统成本越高,并且知道随着气囊技术的改进和复杂化,机电故障或其他故障发生的概率也可能增加。气囊的效果如何,不能只听汽车厂家的宣传。报告特别指出,美国政府当年曾大大高估了气囊的作用,从1986年到2001年4月,气囊在美国只使不到7000人免于死亡,而同期有246人竟然是被气囊杀死的。与之形成对比的是,安全带每年可使约11000人免于死亡。早先的气囊设计明显没有考虑女性的身体特点,因气囊致死的驾车人中有3/4是女性。气囊无疑是有作用的,但其作用的发挥依据许多因素,如驾车习惯、身高与体重等。

报告在讨论对技术的误解时,专门指出:“创造一种新技术,仅仅运用科学知识是不够的。”“许多人认为技术的发展只能归功于科学……人们的这种观念混乱值得注意。因为它表明许多人不理解科学、工程与技术塑造现代化生活上的综合角色。”虽然报告仍然保留了技术中性论的论调,如仍然认为“武器技术本身并没有过错”,但还是实事求是地指出,“在一项技术开发出来之前,对技术的可能利弊进行深入考察是极其必要的。”报告强调了“之前”,“before”一词是用斜体印出的。

报告接着说:“与此同时,我们必须认识到,即使完全明智、谨慎地应用某种技术,有时也可能产生不想要的后果,这种非意欲的后果可能在数十年后或更长的时间后才显露出来。因此,我们可能认定,并非每种可能的技术进步都值得追求,比如人类克隆。”

对任何一种技术(特别是新技术)的谨慎、担忧,是十分必要的,这也不妨碍多数人的一种坚定信念:人类无法摆脱技术,技术相当程

度上能够减轻人类的劳作，谨慎地开发和使用技术可以造福人类。

报告最后针对美国的国情提出了 11 条具体建议。这些具体建议未必适合中国，照搬或者简单修改后变成某种行政性的、宣传性的行动计划来实施都十分可笑，但整个报告所表现出的宏大视野甚至行文风格，对我们都有重要启示。对于中国，观念变革是第一位的，观念上没有研究和充分交流、交锋、辩论，急于拿出一个标准并行动，显然不恰当，也许还会背道而驰。

(上接第 28 页)

程，与还在进行中的科学接触，有机会看到知识的“零乱性”。也许对孩子们来说，在科学未确定阶段与之相遇，将他们引入科学探索殿堂，更易使他们投身科学事业。

③ 挑战者学习中心 (CLC)

于 1986 年 4 月 24 日创立，它是一个全国性的教育设施网络，是一个互动的空间科学教育中心，使用最先进的科技和空间生活模拟器来亲自探索太空。这是由挑战者号殉难者家属发起，得到美国航空航天局 (NASA) 和企业支持，在各非正规机构落实的网络组织。

第一个挑战者学习中心于 1988 年在休斯顿自然科学博物馆向公众开放。现在已有 50 多个挑战者学习中心分布在全美 31 个州、加拿大和英国，2005 年开发的第二代模拟器又装备于 2006 年开放的韩国挑战者学习中心。挑战者学习中心可以提供 4 个专题：与彗星相会、与地球遭遇、回到月球、到火星去旅行。

今天，有 50 多万学生，每年都参加挑战者学习中心的项目。除了 3 万个班级采用了挑战者学习中心的学校项目，还有 6 000 多个教师学习模拟的要旨，用于课堂

报告的附录也很重要，其中首先列出技术哲学、技术史的相关参考资料。中译本应当保留这些附录和全书的索引。

另外值得一提的是，此报告虽然是非官方报告，但它很注意与以往其他报告的兼容性。此报告中多次提及和引用其他相关报告的内容。

作者简介

刘华杰，北京大学哲学系教授，研究方向为科学哲学、科学传播学、科学思想史；Email: antiscience@gmail.

教学。

参考文献

- [1] An Invisible Infrastructure: Institutions of Informal Science Education[M], Volume 1. Inverness Research Associates, 1996
- [2] ISIs and Schools: A Landscape Study [EB/OL]. <http://www.exploratorium.edu/cils/landscape/index.html>
- [3] 李明珠. 博物馆之教育模式[J]. 国家数位典藏通讯, 1996, 5(11)
- [4] David A. Ucko. Science Centers for the 21st Century[R]. Forum on Education Spring 2001 Newsletter
- [5] 美国科学促进会. 科学教育改革的蓝本[M]. 中国科协, 译. 北京: 科学普及出版社, 2001

作者简介

钱雷元，上海青少年科普促进会顾问；Email: xueyuanq@sohu.com

(上接第 37 页)

- [6] National Science Board, Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding, in Science and Engineering Indicators-2004[R]. 2004 U.S. Government Printing Office: Washington, D.C. p. Chapter 7
- [7] 杨永生. 信息素养内涵工具体评价[J]. 现代情报, 2006, 26 (6): 17-19
- [8] CNNIC. 第 19 次中国互联网络发展状况统计报告[R]. 2007-01-23
- [9] 中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题组. 2003 年中国公众科学素养调查报告[R]. 北京: 科学普及出版社, 2004
- [10] 朱效民. 中国公众眼中的科学[J]. 民主与科学, 2006 (3): 17-19

- [11] 吴国盛. 谁应担起科学传播的重任[N]. 光明日报, 2000-11-02
- [12] 朱效民. 当代科普主体的分化与职业化趋势——兼谈科普不应由科学家来负责[J]. 科学学与科学技术管理, 2003 (1): 69-71
- [13] 李大光. 科学素养的概念化过程与中国的理解[J]. 科学 (上海), 2006 (3)

作者简介

佟贺丰，中国科学技术信息研究所助理研究员，研究方向为科技政策、科普理论；Email: thf2003@istic.ac.cn