

技术评价、技术预见与技术风险的管理

Technology Assessment, Technology Foresight and Technology Risk Management

万劲波¹ 魏巧云²

(上海科技发展研究中心¹ 上海 200235; 武汉大学³)

当前我们处在一个技术益处与技术风险并存的社会体系中,带来益处的技术同时也潜隐着种种风险。事实已证明,技术是一把“双刃剑”,它在给人类带来许许多多恩惠的同时,也给人类带来了生态失衡、资源枯竭和伦理丧失等问题。种种不尽人意的方面,恰恰说明技术的发展还不够完善、完美和人性化。但人们不会因为汽车会出现车祸而拒绝乘汽车;也不会因为技术表现出负面影响而拒绝用它来为人类发展服务,诸如信息安全、生物安全性以及环境问题不可能也不应该用停止发展的方式来应对。那种认为可以拒绝技术,回到简单、美妙和安全的生活中去的设想完全是可笑的想法。^[1]我们要在大力发展和应用技术的同时,细致分析技术的正面作用与负面效应,积极开展技术评价和技术预见工作,采取切实有效的措施管理技术风险,让技术更好地服务于人类而不是危害人类。

一、技术风险及其成因

正像不加限制地发展和使用核技术会带来不堪设想的后果一样,不加限制地开发和应用新技术,后果也会不堪设想。技术风险是一个综合的概念,主要包括两类风险,即技术开发的风险和技术应用的风险,它们给社会带来的结果是不同的。第一种风险,关系到技术研究者的成败和其职业身价。科学家都清楚,不冒风险就不能进步。第二种风险是技术的实验风险,指技术应用后直接面对社会可能产生的风险,而研究人员在着手进行研究之前就应该预测到这些风险。有些技术风险其实潜藏在人类行为和社会组织中,与技术本身并无必然的联系。如生化武器、网络犯罪,这些风险以技术为载体,需要用伦理、法律加以规范和限制。另一些风险则与技术有直接的关系,即技术的实施风险。如长期使用手机可能会导致某种辐射性疾病,这就需要通过改变手机的技术设计和提高公众意识(科学使用)来降低。

技术开发的风险,主要由影响技术发展的各种

因素决定。除了技术自身因素外,还要系统地考虑经济发展以及生态环境、自然资源、人口、政策和文化等社会需求因素。技术实施的风险主要指技术应用造成的负面影响。本文着重分析第二种风险产生的原因。首先,技术观的扭曲导致技术发展走上了歧途,即以牺牲环境利益和社会利益为代价的道路,功利主义观念助长了技术发展的盲动。人类这种在局部上的胜利往往意味着它在总体上的失败。如许多高科技产品垃圾,无法用传统技术进行处置,因为当初在进行技术开发时根本没有考虑技术应用后的负面影响包括对环境造成的影响。其次,尽管技术本身是中性的,但人类应用它却存在着既可善用亦可恶用的伦理选择。比如,核能可以用来发电,但也能用来制造杀伤性很强的核武器。而实用主义观念所依据的伦理是“于我有利即善”,它把满足自己的需要视为最高的道德价值,在 World 科技革命迅速发展的今天,这必然造成技术的滥用。此外,由于“名”与“利”的引诱,使得有些丧失了良知的技术专家“走火入魔”,去研究和实施一些严重危害和有损人类和人类社会的技术。比如,有人竟敢冒天下之大不韪,去克隆人。还有,部分公司和个人对技术的“野性”还没有清醒的认识。一些大公司在发展新技术方面很愿意投入较多的人力、物力和财力,而在进行技术评估和避免由此带来的负面影响方面却很不愿意掏钱。

二、技术评价与技术风险防范

1948 年的诺贝尔医学奖授予瑞士昆虫学家米勒,因为它合成了高效有机杀虫剂 DDT。后来人们才发现,DDT 可以积蓄在植物和动物组织里,甚至进入到人和动物的生殖细胞里,破坏或者改变决定未来形态的遗传物质 DNA。当时人们没有对 DDT 进行全面的技術评价,忽视了它的负面影响,导致诺贝尔奖出现了尴尬。因此,在实施新技术前,就需要全面权衡新技术的预期危害和预期利益,认真进行

技术评价。就如同给儿童挑选玩具，需要充分考虑这种玩具会不会给儿童造成伤害。

虽然对技术风险的评估会受到不确定的影响，而且有些似乎无法轻易预测，但完全不必为技术带来的负面影响而恐慌，更不能因此而放弃技术。许多技术的潜在危害完全可以避免，其应用方向也能通过系统科学研究、管理和组织能力来驾驭。必须尽可能了解技术风险，并建立起完善的技术评价以及风险防范机制。如果能全面权衡新技术的预期危害与预期利益，增强这方面的能力，就能将科技发展与人类进步紧密结合起来，就能作出最好的权衡和决策，以降低技术风险。

技术实施的风险水平究竟应控制在什么样的阈值范围内呢？这犹如“沙堆效应”：起初在沙堆上添加一粒沙仅会引起沙堆非常微小的变化；当沙粒一直添加下去，总会有这样一粒沙粒，即当它添加到沙堆上后，沙堆随之会灾难性地崩塌。然而没有人能够预先确定，引起沙堆灾难性崩塌的究竟是哪一粒沙粒。原则上，应该对所有增添的压力都非常小心；但是，这样的预警原则并不有利于风险的防范。有一些风险非常之小，甚至不能肯定它们的存在，如果不会造成灾难性的后果，我们应该明智地忽略它们。显然，不夸大技术风险也是非常重要的。对于那些确实存在着实施风险的技术，决不能视而不见，而应该进行实事求是的评价。风险评价同时涉及概率与后果。在对技术的风险进行分析的过程中，可以使用三元组 (R_i, L_i, X_i) 来描述技术的实施风险。其中 R_i 代表风险、 L_i 表示风险发生的概率、 X_i 是风险带来的影响。

在美国，技术评价已成为制度化的经常性工作。国会下属的技术评价办公室(OTA)创立于1972年，其主要任务是对重大的新技术进行技术评价，为国会提供高层次的技术评价报告，让决策者对重大的新技术有较多的了解和认识，以便制定正确的技术政策。^[2]OTA技术评价的主要内容有：对技术或技术发展计划的影响进行评价；分析技术的正反两方面影响及产生原因；对于正在实施的技术或技术发展计划，考察其是否有更好的替代方案；提醒国会注意一些新技术和技术的新影响，并提供相应的材料。法国、荷兰、丹麦、德国和英国等国家对技术评价的理念深感兴趣，在20世纪80年代也成立了类似的机构。

技术评价是技术完善的基础和降低实施风险的前提。科学的自由不是为所欲为，更不能反过来危害人类。必须用伦理、政策和法律等来规范技术的开发和应用，让技术去恶存善，为人类造福。如生物安全管理不是评价技术的好坏，而是对技术实施后的潜在危害及一旦危害发生后的对应措施进行研究，寻找降低技术实施风险的渠道，最终有效保证技术应

用的安全。

三、技术预见与风险管理

要想从源头降低技术的实施风险，就需要弄明白技术在未来的发展和影响情况。先前，人们常常为技术的巨大力量而欣喜若狂，因技术带来了巨大成功而忘乎所以，以至对技术引发的许多负面影响视而不见、听而不闻。1962年，美国海洋生物学家卡逊发表了《寂静的春天》。该书在人们只注重天灾和瘟疫时，首先提出了一个尚被人们忽视而又对人们的生存逐渐构成严重威胁的问题，即对农药的负面影响以及未来可能引发的环境问题进行了预测，激起了人们对技术的负面影响的广泛关注。他以一个科学家的睿智敲响了环境保护的警钟。现在，该是人们站在技术的“另一面”认真倾听忧患呼声的时候了。这些忧患呼声或许并非庸人自扰、杞人忧天，而可能是一种有利于生存的智慧、一种有利于发展的悟性。^[3]

对于技术的风险管理，有两大战略：预防和减轻。联合国开发计划署(UNDP)发表了题为“让新技术为人类发展服务”的2001年《人类发展报告》，该报告特别强调了技术与发展之间的“伙伴关系”。报告第三章就“管理技术变革的风险”分为7个主题进行探讨：评估风险行业潜在的代价和利益，促成选择；公众舆论的作用；采取预防措施；建立管理风险的能力；发展中国家面临的挑战；对付风险挑战的国家战略；风险管理的全球合作。我们需要一个开创性的工作来填平技术风险评价与技术风险管理政策之间的鸿沟，技术预见恰好满足了这种需要。技术预见的任务是，通过识别技术发展的各种可能性，预见影响技术发展的各种因素和技术发展的各种影响（包括负面影响），从而实施相应的政策，确保选定的技术按照人们期望的方向发展。如，参加日本技术预见活动的专家既有来自科技界的，但更多的是来自产业界、经济界、管理界、商业界、教育界、文化界以及自由职业者等。

技术预见需要集合不同专家的判断。美国是技术预见的先驱者，20世纪50年代，美国兰德公司发展了一种新的专家调查法——德尔菲法。这种方法以不记名的方式征询专家对开发和实施某项技术的看法，然后将调查结果整理后再反馈给各位专家，让他们重新考虑后再次提出自己的看法，并特别要求那些持极端看法的专家详细说明自己的理由。经过几次循环往复的调查和反馈，大多数专家的意见趋向于集中，从而使调查者从中获取凝聚了众多专家集体智慧的预见信息。它不一定要以唯一的答案作为最后结果，其目的只是尽量使多数专家的意见趋向集中。通过技术领域的专家（供给方）、

技术的使用者(需求方)和其他人士之间的沟通,最终可以达成开发和实施某项技术的方案。

技术预见对于技术风险的管理有指导意义。技术预见本身是为了最小化风险和不确定性、最大化知识创造活动的收益,因而可以减少技术开发的风险。同时,它把科技进步与经济发展以及生态环境、自然资源、人口、政策与文化等社会因素结合起来,展开深层次的和综合性的研究,对技术发展的前进方向进行一体化研究和科学决策,有利于减少技术进步的负面效应。此外,作为技术跟随者而言,不会招致技术领先者使用新技术所带来的风险,相反,它们可以综合分析这些风险在其他国家是如何发展的,以便建立低成本的风险管理体制。

虽然技术预见可以作为风险管理的基础,但不能代替决策。因为影响未来科技发展的因素有许多,在技术风险管理决策中,不仅需要考虑科技自身的发展,还要考虑本国的科技能力和经济实力,以及社会经济发展对技术的需求等诸多方面。只有正确处理好预见与决策的关系,才能有效地利用技术预见的结果。如技术带来的益处可能比它们的创造者当时料想的大得多。例如:1895年,马可尼发明无线电时,他只是想用它来进行双向的私人交流,而不是广播和电视;晶体管在1947年问世时,除了增强了聋哑人的助听作用外,预测家当时也只能想到少数几种用途,如今,晶体管被誉为迄今为止最重要的发明之一;20世纪40年代,国际商用机器公司(IBM)曾认为,计算机的市场绝不会超过每年几台的销售量。

还应该看到,不正确的预见结论会诱导政府作出错误决策。以对新技术变革的态度为例,支持者和反对者都在尽力营造公众对不同技术风险的感受。反对新技术的人通常会忽视现存技术的风险,而夸大新技术的风险;支持新技术的人往往不会愿意考虑更新的替代技术,而倾向于夸大替代技术的风险。即便我们考虑到所有的技术风险,还是可能

会作出不同的决策,因为我们面临的风险和利益不同、处理风险和利益的能力也不同。比如,没有食品短缺和营养不良问题的欧洲消费者更注意的是基因改良食品对健康造成的潜在威胁,而发展中国家营养不良的农业地区可能会更关注基因改良作物的高产量与高营养价值。即便是两个需要从基因改良作物中获取营养价值的发展中国家,其选择也可能不同,其中一个可能会更好地驾驭风险。^[4]

另外,某些技术领域的原始性创新也可能因为技术预见而受到一定程度的抑制。一些地方主义者和本位主义者可能会利用技术预见的研究结果制造舆论,结果反而损害了国家的整体利益。因此技术预见应尽量减少个人因素、地方主义和部门主义的影响,使技术预见过程公开,力求结果客观公正。还需要指出的是,如何评价技术预见所取得的成效是一件相当困难的事。到目前为止,还没有建立起对其评价的指标体系。那些没有实现的技术可能受到了多种因素的影响,如果采取积极行动去分析原因,很有可能在这些技术上取得突破,促进这些技术的发展。

一位美国专家指出:所有的技术预见都是为最终采取防范措施服务的,任何只有预见而没有措施的做法都是不可取的。因此在进行技术预见之后,必须提出并实施切实可行的风险管理措施,减少技术开发和实施的风险,让技术更加完美和人性化、更好地服务于人类。

主要参考文献

- [1] [美] H·W·刘易斯著. 技术与风险 [M]. 中国对外翻译出版公司, 1994
- [2] Vary T. Coates, The need for a new OTA[J], THE FUTURIST, 2001, Sep. ~ Oct., p42 ~ 43
- [3] 万劲波. 直面技术的“野性”[J]. 科学画报, 2002(6)
- [4] UNDP. 2001年人类发展报告: 让新技术为人类发展服务[R]. 中国财政经济出版社, 2001

(责任编辑 肖庆山)

(上接第39页)

技术培训推广。

加快农业利用外资步伐, 尽快改善农业领域的引资环境, 制定农业吸引外资政策。

4. 调整农业发展战略和思路, 制定一系列新的产业发展政策

用好“绿箱政策”, 加大国家财政对农业科研、技术引进、技术推广、生物安全、市场信息服务、基础设施能力建设等的支持力度, 加强农产品质量标准体系、质量检测检验体系、市场信息体系、病虫害防疫防治等防灾减灾体系建设, 全面提升农业生产的综合素质。

大力扶持科技型农业企业, 加快农业高新技术产业化和示范基地、科技园区的建设步伐, 推进农

业科技产业化, 加速科技成果转化应用。大力发展有机食品、绿色食品、特色和优势农产品的出口, 加强出口创汇基地建设, 发挥龙头企业和各地资源禀赋优势, 加快农业产业化的进程。

适时利用金融工具与汇率机制, 支持我国优势农产品的扩大出口。实施农产品出口促进政策, 完善农产品出口退税制度, 实现出口农产品的“零”税率, 对企业开拓新市场提供保险支持, 资助农产品生产企业的研究开发活动, 加强应诉国外反倾销、反补贴的工作。对进口敏感农产品及具有出口潜力的农产品, 根据WTO“微量允许标准”建立价格支持制度, 保护农民利益和生产积极性, 调整补贴结构和策略(由现在补贴流通环节转向补贴生产者为主)。(责任编辑 王宏章)