



SCIENCE

决策科学化译丛
(第二辑)



方 新 王春法 主编

为了政策的科学

SCIENCE FOR POLICY

新挑战与新机遇

New Challenges, New Opportunities

【葡】安吉拉·吉马良斯·佩雷拉 (Angela Guimaraes Pereira)

【英】西尔维奥·芬特维兹 (Silvio Funtowicz)

宋伟 等译

编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



决策科学化译丛（第二辑）

方 新 王春法 主编

为了政策的科学

SCIENCE FOR POLICY

新挑战与新机遇

New Challenges, New Opportunities

【葡】安吉拉·吉马良斯·佩雷拉 (Angela Guimaraes Pereira) 编
【英】西尔维奥·芬特维兹 (Silvio Funtowicz)
宋伟 等译



上海交通大学出版社

内容提要

本书系《决策科学化译丛(第二辑)》之一,首次总结了科学与政策关系的五个概念模型,即现代模型、预防模型、框架模型、划界模型和扩展参与模型,并对每种模型进行了阐释。本书的方法论部分探讨了扩展参与模型的应用,考察了如何通过广泛参与行动管理科学决策的不确定性、模糊性和质量等问题;其余部分则重点探讨了若干具有争议的现代政策议题:转基因生物、气候变化、能源和可持续发展等。本书对于科技政策研究人员和实际工作者都具有重要的参考价值。

© Oxford University Press, 2009.
"SCIENCE FOR POLICY: NEW CHALLENGES, NEW OPPORTUNITIES, FIRST EDITION" was originally published in English in 2009. This translation is published by arrangement with Oxford University Press.
本书中文简体版由牛津大学出版社授权上海交通大学出版社独家出版,版权所有,侵权必究。
上海市版权局著作权合同登记号:图字 09-2014-039

图书在版编目(CIP)数据

为了政策的科学:新挑战与新机遇/(葡)佩雷拉,(英)芬特维兹编;宋伟等译.
—上海:上海交通大学出版社,2015
(决策科学化译丛.第2辑)
ISBN 978-7-313-12182-0

I. ①为… II. ①佩…②芬…③宋… III. ①科学政策学 IV. ①G301
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 236164 号

为了政策的科学:新挑战与新机遇

编 者: [葡]安吉拉·吉马良斯·佩雷拉 [英]西尔维奥·芬特维兹	译 者: 宋伟 等
出版发行: 上海交通大学出版社	地 址: 上海市番禺路 951 号
邮政编码: 200030	电 话: 021-64071208
出 版 人: 韩建民	经 销: 全国新华书店
印 制: 上海交大印务有限公司	印 张: 27
开 本: 787mm×960mm 1/16	印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷
字 数: 315 千字	
版 次: 2015 年 1 月第 1 版	
书 号: ISBN 978-7-313-12182-0/G	
定 价: 62.00 元	

版权所有 侵权必究
告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话: 021-54742979

《决策科学化译丛(第二辑)》编委会

主 编：方 新 王春法
编 委：罗 晖 任福君 韩建民 尚智丛
李正风 宋 伟 赵延东 周 程
胡志强 陈 光 韩 雪 王海芸
施云燕 何 巍 马晓琨 周大亚
编委会办公室：温 珂 施云燕 李广良

总 序

20 世纪以来,科学技术迅猛发展,越来越广泛地渗透到社会生活的方方面面,科学、技术与社会之间形成了日益密切的互动关系,科学技术不仅成为公共决策的重要内容,而且越来越多地成为公共决策的基础。大体而言,有两类公共决策同科学技术密切相关。

一是有关科学技术本身的决策。在历史上的很长一个时期,这类决策是由科学家自主进行的。20 世纪尤其是第二次世界大战之后,科学技术发展成为一名规模宏大的事业,极大地影响了工业绩效、人民健康、国家安全、环境保护等各个方面,提高了公众的生活质量,与国家利益密切相关。由此,政府部门和政治家越来越积极地参与相关决策。当代科学技术,尤其是信息技术和生物技术极大和深远地扩大了人类的能力,以至于根本上改变了人的观念,其影响力远大于过去出现的任何技术,也使得滥用这些技术的影响远大于其他技术。因此,公众对这些技术的发展方向、速度和规模表现出深切的关心,要求参与科学决策,而信息技术的发展又使公众进一步参与决策成为可能。这样,如何在政府、科学家和公众三者之间建立起新型的互动关系,共同对这些分散的分布式系统进行决策和管理,日益成为各国政府和科技界关注的热点。

二是以科学技术为基础的决策。在当代,科学技术无处不在,政府进行的绝大多数决策,包括国防、环境、卫生与健康等事关国家目标的领域以及重大工程项目的立项,乃至全球气候变化、反恐、可持续发展等全球治理问题,都涉及科学技术的相关内容,都要以科学为依据进行决策。极而言之,甚至普通公众的日常生活,诸如是否可以食用超市里的食品、垃圾焚毁等等,也都需要依据科学技术的最新成果作出决策。离开了科学技术的支撑,决策科学化就无从谈起。

在这两类决策中,一个共同的突出问题是信息不对称,有关科技发展前景及其对社会的影响的信息多数掌握在科学家手中,决策者往往处于被引导甚至被误导的境地。因此,正确认识专家知识与政治之间的相互作用就成为理解现代决策的关键,而科学咨询,即向科学家征求专业意见也就成为提高决策效率、促进科学决策的关键。

在科学咨询发展的历史上,原子弹的发明和使用是一个重大事件,它不仅打破了科学家在使用他们创造的科学知识方面能够置身事外的神话,而且由此使提供科学咨询逐步发展成为一个普遍的过程。尽管这一过程很少公之于众,也几乎没有受到相应的监督,但它对人们日常生活的影响却与日俱增。随着决策过程更多地需要科技知识提供支撑,决策者对科学咨询也提出了更高的要求。依靠单个专家的分散型传统智囊制度已经难以适应现代社会决策日益增长的需要。于是,人们开始探索决策研究、决策咨询群体之间知识互补和智力互补的群体决策机制,以替代个体决策,提供高质量的科学技术咨询建议,各类智库机构和组织应运而生。在这一过程中,科学家的角色也在发生着变化,从真理的代言人到决策者的幕僚,进而成为决策的参与者。再进一步,为解决科学咨询程序与政治程序之间的矛盾,在政府内部出现了决策者的科学顾问(或顾问机构)这一新的角色,其作用主要是成为决策者与科学共同体之间的纽带和桥梁,既向决策者阐述

可信赖的科学建议,也为科学家们参与科学咨询提供政治方面的指导。

在科学咨询发展的过程中,曾经遭到来自两个方面的质疑与批评。一方面,有些人批评决策者在作出决策时没有付出足够的努力去获取高质量的科学建议,或者是有意识地将政治与科学混为一谈,因而呼吁独立的科学共同体应该发挥更为积极的作用。另一方面,由于科学知识的不确定性以及科学家的“经济人”属性,又使得他们可能会从其自身利益出发解读科学知识,特别是科学自治过程中发生的不检现象,例如一些一流研究机构或大学爆出的科学欺诈和不端行为,也使科学自身的信誉遭到破坏,人们开始质疑科学家是否有能力确保科学咨询的可靠性和无私利性,因而要求加强对科学咨询的监管。正是在这样的批评与质疑中,科学与政治的互动不断加强,科学咨询的制度安排与程序设计不断完善,力图在满足公正透明、普遍参与等目标的同时,将政治需求和科学咨询制度化,使之既不悖于科学道德、科学标准,又不违背政治行为的基本功能和合法性原则。

在经历了半个多世纪的风风雨雨之后,科学咨询在公共决策中的地位已经明白无误地显示出来,而且显得越来越重要。但是,决策咨询毕竟不是决策本身,而且科学技术毕竟只是决策过程中的一个方面,迄今为止它所发挥的作用还是有限的。要真正做到科学决策,需要科学家和科学共同体尽己所知,积极负责地提供独立的咨询意见,不断提高咨询质量,同时也需要从制度上保证决策的科学性,进而促进科学咨询事业的健康发展,而这显然又需要在社会政治框架方面作出更加深入的改革和调整。

受中国科协委托,我们邀请中国科学学与科技政策研究会的部分同仁共同翻译了“决策科学化”译丛。本套译丛选取了当前科学咨询领域较具影响力的著作。这些著作从政治学、社会学、历史学和哲学

等不同的学科视角,在理论和实践两个层面对科学家的社会责任、科学咨询的演进过程及制度设计等多方面内容进行了深入探讨。这些著作所体现的理论观点和研究方法,很大程度上反映了西方学术界在这一领域的主流观点和发展方向,虽然每一本独立成书,合起来确也是一个比较系统的整体。我们相信,本译丛的出版对于推进我国决策科学化和科学咨询事业的发展一定会大有助益。

作为本译丛的主编,我们要感谢中国科协调研宣传部的周大亚和马晓琨等同志,得益于他们的大力支持,本译丛才得以面世。感谢上海交通大学出版社的韩建民社长和李广良编辑,他们本着认真负责的态度,以很快的速度出版发行本译丛。更要感谢各位译者的辛勤劳动,他们多是在科技政策领域长期耕耘的学者,在繁忙的研究、教学工作之余,在不长的时间内高质量地完成了所承担的翻译任务,确保本译丛能够按时出版,特别是温珂女士,为本译丛的出版作出了突出贡献。最后,还要衷心感谢广大读者的支持,诚恳欢迎对本译丛的翻译提出宝贵的批评,更切望大家共同努力,推进我国决策科学化的进程。

中国科学院党组副书记 方 新

中国科协书记处书记 王春法

序

生态经济学中人们通过偶发事件判别趋势。所谓趋势是指在环境、人口、社会和经济等方面的缓慢变化。因此,我们可以从经济上考察能源消耗强度的纵向变化,或者指出经济增长率与不同污染形式之间的联系。这只是理解世界变化的途径之一,而非仅此一种。我们还必须密切关注无法预料的偶发事件。欧洲环境署(European Environment Agency)在2002年出版了专著《来自早期预警的迟来教训》(*Late Lessons from Early Warning*)。该著作是一本研究文集,论述了面对生态危害的预警(这些危害现在已被深刻理解),政府和公众的反应却相对迟缓。这些研究包括石棉、轻度辐射、DDT的危害以及其他十余种失败案例。几十年来,人们一直呼吁应该采取“预防原则”。

我们能够有效地讨论两类科学。主流科学可以宽泛地归结为简约主义方法。该方法有助于证明不同事物(比如:吸烟与某些癌症,或者燃煤、二氧化硫排放与酸雨)之间的相关性。

然而,在具有充分且明确的认识之前,我们经常需要面对环境和健康问题。这些问题通常都很复杂。在这类案例中,你不得不运用“后常规”方法。西尔维奥·芬特维兹和杰罗姆·拉维兹(Jerome Ravetz)于1987年解释了该方法。他们认为,“后常规”方法依靠公共辩论,并且承

x

认“扩展的同行共同体”在判定辩论价值方面所起的基本作用。该方法认可社会价值对包括显著意义的基本统计试验在内的所有研究的影响。它适用于系统的不确定性高、决策成本高或者常规科学不适合解题等情况。因此,后常规科学(本书里有解释)不仅是民主商讨制的扩展,而且是研讨不确定性及复杂性问题的必由之路。它提出了针对难以支付的、不断增长的、高昂的时间成本领域作出决策的紧迫性。20 世纪 80 年代后期逐步发展起来的生态经济学与后常规科学存在着密切的内在联系。

由希拉·贾萨诺夫(Sheila Jasanoff)写的前言和其他章节都认为,通过计量和控制风险的方法去除或减少新技术应用的不确定性常常难以实现。当问题开始出现时,通常是不确定的,对环境的风险程度尚处于无知状态,就像长期过量排放二氧化碳的例子一样。本书还讨论了其他几个类似的边界模糊问题。有一章研讨了气候变化,对斯特恩(Stern)报告的要点提出了挑战;其他章节聚焦于化学风险,尤其是与印度有关的转基因作物和水管理争论。另一些主题探究方法论特性,解释后常规科学需要的“扩展的同行评议”如何在实践中实施。同时,本书还讨论了核能源,说明人们在衡量当前的经济价值和未来不确定风险方面显得无能为力。众所周知,在缺乏完善的保障系统下,核工业却依然快速发展。实际上,这在当今印度是令人关注的议题。

本书作者来自印度、欧洲、墨西哥、东南亚、澳大利亚和美国。他们各自独立地对科学技术论作出相应的贡献,并且应用于经济发展和环境发生冲突的领域。该书也可作为系列丛书《企业责任》(*Corporate Accountability*)和《审议生态经济学》(*Deliberative Ecological Economics*)的有效补充。

琼·马丁内斯·阿列尔(Joan Martinez Alier)

· 普斯帕恩·库马尔(Pushpam Kumar)

2009 年 3 月

前言

跨越边界：社会科学与公共政策

希拉·贾萨诺夫

新时代的忧患

美国前任副总统阿尔·戈尔曾于 2000 年 11 月总统选举中赢得了普选,只因 12 月份最高法院的分歧而未能入主白宫。5 年后他重入政坛,首先带来的是一部获得奥斯卡奖的纪录片,接着是一本书;这本书慷慨激昂,锋芒直指布什这个曾击败他的对手的政府治理。在名为《难以忽视的真相》这部电影中,戈尔展示了作为一位优秀科学沟通者的风范,其姿态介于教授和嘉年华主持人之间,他热切地信奉关于气候变化的科学共识,并警示观众如果不及时采取行动将带来可怕的后果。在《对理性的攻击》(Gore 2007)这部著作中,他痛斥布什政府欺骗美国民众,并且灌输恐惧以颠覆他们推论的能力。在书中,戈尔运用社会心理学对美国现有民主制度运行的弊端展开了广泛分析。在他看来,人们在面临恐惧时无法进行理性思维。

戈尔的著作是一名杰出政治家在美国总统大选年前夕的作品,它注定要引起党派的攻击,事实也的确如此(Brooks 2007)。从我们的

目的和民主的未来看,该书中有两个更加重要的主题:其一是科技政策问题,其二是政治家和公众如何以民主的方式处理世界事务。它们激发了这位前副总统两次突然进入了大众媒体。虽然这些问题不是第一次出现于公共议程,然而此时对待它们的态度显然不同于 20 世纪初美国进步时期的技术乐观主义或技术至上论。这种思潮推动了许多 20 世纪中期的发展项目,包括从绿色革命到以解决世界灌溉和能源问题为目的的建坝热潮。今天人们的态度更加怀疑、更加分化、更少确定,不只是关心科技创新所带来的利益,更重要的是考虑人类是否有能力明智地使用它们。

现代人的担心源于多种原因。某种程度上,随着新的信息和通信技术的崛起,人们积累科技知识的方法已经改变,从语义和实践上都可看出,今天的技术景象涉及更多的分散、流动且难以预测的应用和管理。确定了核电站项目(Winner 1986)已被互联网所取代,或至少只被用作附属项目。同样,在某种程度上,公众关于科技的评价和管理也在变化;原先关于纯科学和市场驱动的技术创新讨论,不再能满足公众对于透明和责任的需要(Jasanoff 2003)。在某种程度上,科学、技术及其治理都超越了国家界限,从而提出了谁应对其负责的新问题。现在的政府、公司董事会、守法公民都在违背自己的意愿,并对隐藏身边的危险毫无所知,他们与黑客、网络罪犯、数据挖掘者、卫星照相机、DNA 数据库以及恐怖网络一起共享信息进而分享权力。社会学家乌尔里希·贝克(Ulrich Beck 1999:1)对此的概括可谓一语中的。他指出,这种新的“第二现代性”是个“有组织地不负责任”的时代。

令人惊奇的是,信息新时代最主要的副作用,是公众在理性思考能力方面的信心下降。戈尔的书名说明理性遭到攻击。这听上去已经够糟糕的了,然而书中弥漫了更加黑暗的恐惧。作者援引了美国石

溪大学科学家查尔斯·泰伯(Charles Taber)的话:“从经验来看,作为公民责任的客观理性的启蒙模式已经破产。”这句话在布什政府时期常在我耳边回响。我的学术同行们指出,启蒙运动的成就受到了一系列非理性的边缘群体的挑战。这些群体还在不断壮大,比如:阻碍教育进化的智能设计拥护者,影响高层政客的新时代预言家,抵制疫苗的替代药物支持者,不相信艾滋病病毒理论的人,干细胞研究的反对者,转基因作物的抗议者,精神病民间治疗方法的倡导者,等等。

xiii

自伊曼努尔·康德的著名论文“什么是启蒙”(Kant 1784)发表以来,“启蒙”一词还从来没有被公共知识分子讨论得如此频繁、如此急切。正如两百年后米歇尔·福柯(Michel Foucault)观察到的那样(Rabinow 1984):为了鼓励在尚未成熟的公众层面进行辩论,康德发表于各种杂志的论文提出了许多以前没有回答过的问题。康德的答案是规劝每个男人(在这方面,他认为女性不如男性)摒弃智力优越感的自我束缚,敢于认知并大胆运用非正规的推理,特别是在面对广大公众的时候。

今天,关于启蒙的话题由于理性的巨大潜能而变得不再令人失望。通过个体和群体行为的研究,社会科学在评估方面做出了贡献。在“认知偏差和启发”法的引领下,行为经济学已经确立人类选择以一种可预见方式偏离理性原则(Kahneman et al. 1982);最近,经济学和心理学与新神经科学融会,结合定位大脑思维区域的成像技术(Dumit 2003),识别并描绘了人类思维过程中的认知缺陷特征。正如戈尔的著作所说明的,这些发现以崭新的和有影响的方式进入了政治话语。脑部图像似乎能够确定情感(如恐惧)中心比逻辑和理性中心具有优势。科学以这种方式动摇了作为民主政治思想基石的“公平理性”假定,从而导致泰伯的终极构想在事实上的破灭。无疑,这种悲观主义不利于民主的未来。

在这种划时代的不安背景中,当社会如此依赖科学,渴望科学文化和政治权威的调门过高时,生态经济学或其他社会科学如何能展开科学与公共政策研究呢?从半个多世纪的“为科学、用科学”的政策制定中,我们能学到什么呢?从当前的热点如转基因生物、气候变化和核能中会得到哪些特别的启示呢?一旦最唯利是图的对理性的危害被推到一边——这仅是由于个人收益或利益集团的干扰,我们还能在解决人类困境(包括更多的知识所带来的利益和知识缺乏的代价)方面有任何进步吗?特别地,我们能从社会科学对于政策制定所扮演的角色中获得什么启示吗?一些最突出的回答可以被归为以下三类:偏好、不确定性和自反性。这些观察并非是在完美解决问题的灵丹妙药里增加一味,但它们的确指出:在联结知识与行动之间,启蒙运动的长征正在指引我们。道路尽管曲折,但有意思的是,它总是向前的。

偏好

关于核电站的争论导致美国和欧洲出现暂停审批的禁令,在发展中国家广泛发展的抵抗建坝运动,以及关于转基因生物和气候变化在21世纪初的争论,都已揭示了日益显现的科技政策难题。结果是,公众并不总是接受政府、国际组织、跨国公司所谓技术发展能带来福祉的观念,也不接受专家对气候变化的可怕预测。为什么会这样呢?毕竟,如果风险和收益的评价具有牢固的科学和逻辑基础,那么就应当在这些问题上达成广泛共识。如果专家是对的,其正确性就如同对待一篇科学文章,公众的反对声需要被理解且引导到正确的方向。社会科学要做好准备以帮助政策制定者解决公众不信任的问题。

为了解释外行与专家在风险感知上的区别,围绕决策科学领域展开了一系列调查。专家观点关注对可能危害的准确估计,用于政策发展中的推理基础。而外行们(根据定义)变得脱离常态。他们的观点

虽也可称为一种解释,但因得不到决策者的青睐而被扔到一边。决策理论用各种方法想搞明白,与其他技术相比,为什么公众(即非专家)对某类技术喜欢系统化地罗列更大的潜在危害,即使事故统计证明其观念是错误的。比如,在1970年的一项调查中,大学生、环保主义者、热心政治的妇女们都评价骑自行车和开车的风险小于核电站,尽管事故和死亡报告显示这些外行的判断完全是错的。类似研究令人信服地勾画了公众心理图景,受情感和恐惧左右的个体倾向于过高估计不熟悉的、令人害怕的和遥远的事件,而不关注司空见惯的致命因素。在减轻这类恐惧中所花费的资金被认为是打了水漂(Breyer 1993)。

xv

已有不少关于公众对技术风险感知的文献出现于新兴的“偏好和启发”的基础性研究领域之中。这些实验将经济学与心理学结合,聚焦于决策博弈中的个体行为,以揭示人类在非理性考虑特别是预期损失而非预期收益时,个人经验、近期事件以及其他非关联或“扭曲”因素占了太大的权重,以至于难以进行可靠的逻辑推论。于是,决策理论和行为经济学都表明人类认知能力存在缺陷。而这个令人沮丧的评价其核心之处就在于发现了,受试主体对于数字上价值相等的东西的认知评价却不对等。这种行为违反了广为接受并令人信服的规范化推理心理,即同样的事物要按同样方式对待,不同的事物按不同方式对待。不尊重这个基本规则导致人们不能很好地理解自己的偏好,失去了人作为完全理性行动者的功能。

当公众质疑实验的和定量的社会科学时,一种与偏好、选择和理性完全不同的理论作为解释性社会科学而产生。这种分析模式不关心人们偏离预先设定的理性标准(例如评价经济损失和收益影响等)的基本条件,而是从数理概率上求证人们非理性选择的原因。界定关键分析问题的途径避免了社会科学家所定义的错误社会学,即只解释那些被认为是错误的立场,而对那些被认为是正确的立场却不予解

xvi

释。相反,许多知识社会学家代之以所谓对称原则(Bloor 1991:3-23)。该原则主张社会调查应当在对错判别上持中立态度,只有采用这种方式,分析家才能找到产生知识的某种真正原因,比如:人们为什么坚持被证明是错误的信念?哪些争论是有说服力的,而哪些没有?公信力标准与其他社会和文化语境是如何关联的?

应用对称方法研究理性,较之感知、偏见、启发等方法能对群体和个体的偏好有更加深入的理解。与一开始就将偏好作为非理性因素而被忽略不同,解释性方法有助于厘清为什么给出一套选择方案,就能引发多种合理反应。以转基因生物为例,证据已充分展示,欧洲对转基因生物的广泛抵制与预先(ex ante)确认的文化偏好和管理经验有关。它们都不满足于常规风险评估。特别是当美国生物技术公司说服立法者确信转基因技术没有任何新风险时,欧洲公众却十分清楚地看出它与传统农业方式不同,并且要求明确的法律授权和更加严厉的对待风险的态度(Jasanoff 2005)。欧洲公众具备生命科技的某些历史常识,如纳粹时期难以启齿的经历教训到英国疯牛病带来的经济、社会灾难。他们并不轻易采信政府专家关于安全和放心的断言(Marris et al. 2001)。欧盟正在对预防原则做出承诺,政策授权被写入多个国家的宪法法律文件,正式明确了确保新技术不向非管制的新领域开放。相反,美国政策显得只满足于考虑单一事故的代价,在农业生物技术上出现错误后采用毫无章法的办法,就像备受诟病的星联(StarLink)和普罗迪基尼(Prodigene)案例那样(Winickoff et al. 2005)。^①

^① 在星联案例中,一种被批准只能作为动物饲料用途而种植的转基因玉米品种被发现存在于一系列供人食用的玉米加工食品中。在普罗迪基尼案例中,对某种一年生的可以产生抗生素的植物没有根除,导致对一年后在该区域种植庄稼的污染。这两个案例都造成了几十万美元的损失,而这些损失一部分由美国政府买单,一部分由私人企业买单。

上述对生物技术的反应证明了科学技术社会学中的非常一般性的结论。复杂性技术系统,如农业生物技术,并不简单地只是在这个或那个特别的方面改善生产率,比如增加作物亩产、增加新的特性、减少能源和施肥消耗或者降低劳力投入。世界上获得成功的技术存在得比复杂的生命形式还要长久。它们重构人类的想象力和日常生活的方式,并且反思自身,重塑人们的相互关系。通过更加偏爱某种行事方式而不喜欢其他的行事方式,技术必然是倾向性的,并以深刻地颠覆传统和经验的方式而影响现有的社会实践。之所以开发所谓“终结者”技术,即一种可能导致种子无繁殖能力的基因修复技术的孟山都计划遭到全球各地农民的强烈反对,是因为它终结的不仅是植物的繁殖能力,还有世代代顺应农时的贮种、播种的农耕方式。就这个例子而言,甚至连农民的补偿利益也未得到保证。在强大的社会和政治入侵面前,再多的风险计量(如产量减少,能耗增加,作物可能失败)都显得苍白无力。

当仔细评估技术成本和收益时,物理和环境的损害估计并不能反映人们偏好的复杂性和强度。创新的危险并不简单地指是否具有与量化成本相比较的确定收益。偏好受诸多因素的影响。这些因素包括生活方式的制度安排,隐私和个人自由的预期,安全和亲密行为,社会地位和稳定,知晓可能出现的谎言和渴望的变化节奏。如果这些价值观具有不可通约性,那么从风险感知研究得出的证据、偏好和启发式试验以及认知神经科学就不能简单地证明非理性存在。这类研究可能更恰当地被解读为提供一种关于人们保持现状同时承担未来风险情况下需要什么洞察力。

不确定性

自人类在地球上出现以来,现已证明人类对自己状况的了解比以