



国外科学传播丛书

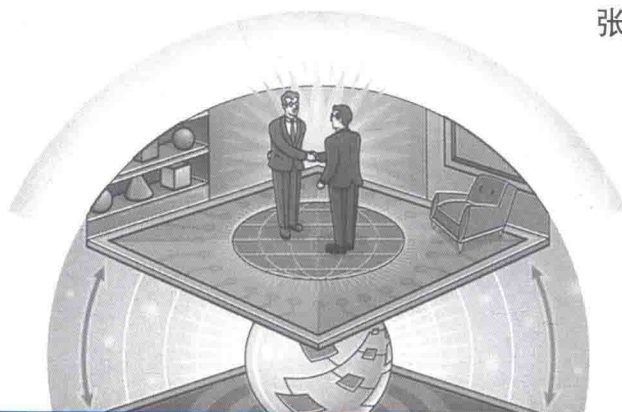
世界科学传播经典文献

成功的科学传播

实话实说

SUCCESSFUL SCIENCE COMMUNICATION
TELLING IT LIKE IT IS

〔荷兰〕戴维·贝内特 编著
〔英〕理查德·詹宁斯
张京中 译



来自学术界、商界、媒体等资深专家在
科学传播领域的成功经验
一本经典的科学传播实用指南

北京科学技术出版社

成功的科学传播

实话实说

[荷兰]戴维·贝内特 编著
[英]理查德·詹宁斯
张京中 译

Successful Science Communication; Telling it like it is © Cambridge University Press 2011. All rights reserved.

Simplified Chinese translation copyright ©2014 By Beijing Science and Technology Publishing Co., Ltd

著作权合同登记号 图字: 01-2013-9090

图书在版编目 (CIP) 数据

成功的科学传播: 实话实说/ (荷兰) 戴维·贝内特, (英) 理森德·詹宁斯著; 张京中译. —北京: 北京科学技术出版社, 2017. 4

(国外科学传播丛书)

书名原文: Successful science communication; Telling it like it is

ISBN 978-7-5304-7198-2

I. ①成… II. ①贝…②詹…③张… III. ①科学技术-传播学
IV. ①G206.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 099428 号

成功的科学传播: 实话实说

作 者: [荷兰] 戴维·贝内特 [英] 理森德·詹宁斯

译 者: 张京中

主 审: 李大光

责任编辑: 李 媛 李 菲

责任印制: 吕 越

封面设计: 申 彪

出 版 人: 曾庆宇

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京西直门南大街 16 号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-66135495 (总编室)

0086-10-66113227 (发行部)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱: bjkj@bjkjpress.com

网 址: www.bkydw.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市国新印装有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 570 千

印 张: 23.75

版 次: 2017 年 4 月第 1 版

印 次: 2017 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5304-7198-2/G·1223

定 价: 72.00 元

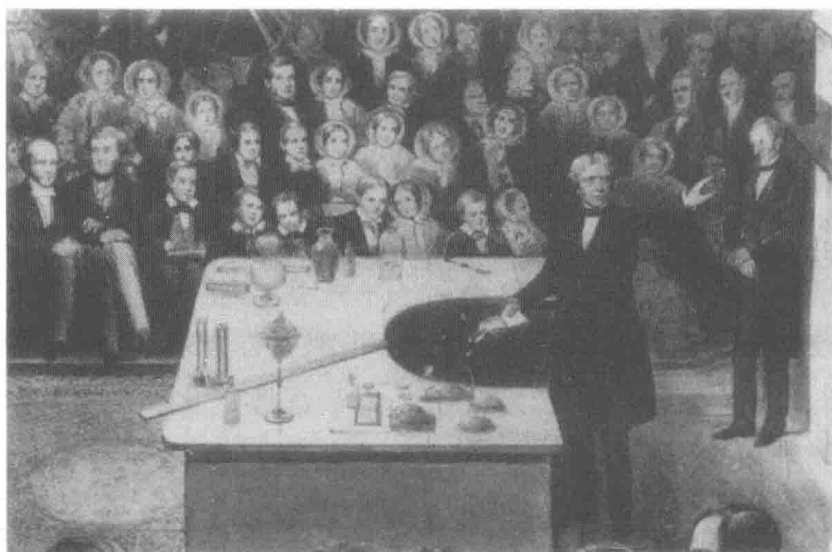


京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

作者简介

在“鲍默报告”（Bodmer Report）引发“公众理解科学运动”以来的25年间，科学传播产生了某种程度的革命性变化。然而，尽管公众、决策者和媒体对理解科学的需求不断增长，科学家们仍然感到他们难以成功地解释和宣传自己的工作，或是难以理解和回应人们对科学工作所寄予的希望和关心，难以对这些希望和关心做出回应。将学术、商业和传媒科学传播者的经验和卓有成效的成功案例集结成册，通过各种形式的科学传播经验介绍，将为填补这一缺陷提供无遗漏的指导。本书各章节提供了至关重要的背景知识和其启发性的想法，用以应对不同的情景和利益群体。从播客到科学展览再到学生们组织协会的课题经历，为我们展现了科学家们如何能够与听众交流、如何能够在成功的科学传播中示范关键因素的工作实例。

戴维·贝内特（David J. Bennett）是荷兰代尔夫特技术大学（Delft University of Technology）生物技术系的客座教授，同时也是英国剑桥圣埃德蒙学院（St Edmund's College）高级学术交流室（Senior Combination Room）的访问学者。他在科学、产业、政府、教育、法律、公众和媒体之间关系的研究方面经验丰富、表现活跃，并在这些领域与欧盟、政府部门、公司、大学、公共利益组织和媒体进行合作。理查德·詹宁斯（Richard C. Jennings）是剑桥大学科学历史和科技哲学系的兼职研究学者（Affiliated Research Scholar），其研究方向集中于研究的负责行为，以及科技的伦理作用。他也是英国计算机学会（The Chartered Institute for IT, BCS）会员，并与学会的伦理论坛合作，确立和改善了学会的行为准则；他还与4名学会会员合作开发了利用新技术评估伦理问题的框架。



1856 年，迈克尔·法拉第在皇家学院做圣诞讲座

海象说道：

时间已经到了，

可以谈论许多东西了，

诸如鞋子——船舶——和封口蜡——

还有卷心菜——以及国王——

为什么大海在炙热中翻滚——

猪猡是否也插上了翅膀。

——摘自《透过观察镜，爱丽丝发现了什么》

路易斯·卡罗尔（1872）

谨以本书纪念斯蒂芬·怀特 (Stephen White) 和斯蒂芬·施耐德 (Stephen Schneider), 并献给詹姆斯·阿斯特利 (James Astley)。2010 年 8 月 23 日, 斯蒂芬·怀特溘然长逝, 享年 61 岁。他当时已经编写完了“与媒体打交道”一节, 但尚未出版。他多年担任英国心理学会 (British Psychological Society) 的传播总监, 通过自己的著作以及与诸多朋友、同事和课程参与者的交往, 他为推动科学传播做出了非常巨大的努力。斯蒂芬·施耐德也是在 2010 年 7 月 19 日 65 岁时突然辞世的。他当时未来得及着手编写“应对气候交流挑战”一节, 只好转由安德鲁·拉夫金 (Andrew Revkin) 接手。斯蒂芬·施耐德是斯坦福大学环境生物学和全球变化学的教授, 长期以来在气候变化研究方面声名卓著, 亦是在公众领域科学证据方面颇具权威的传播者。詹姆斯出生于 2010 年 10 月 29 日, 那时本书的编写才刚刚完成。他和这本书都得到了他母亲、资深编辑卡特里娜·哈里得 (Katrina Halliday) 的悉心呵护。可以说, 詹姆斯在出生前就已与这本书紧密相连, 他的生命也因此被赋予了新的意义。

前言

对于科学家来说，需要与公众交流、进而与之打交道的能力在当今如果不是更重要的话，至少仍然是重要的，即与笔者在 20 世纪 80 年代中期担任皇家学会的“公众理解科学”委员会主席时具有同样的重要性。皇家学会报告的最后一句话是：“但我们需要传递给科学家自己的最直接和最紧迫的信息是：学会与公众交流，愿意这样做并且将其作为自己的责任。”

幸运的是，科学家需要交流在当今已经得到广泛的认知，在科学界也不再对此存有争议。事实上，这已经为科学家们所接受，并成为他们行为中的一个组成部分，当一个科学家涉身于向公众传播科学时，不再有任何的窘迫感。

本书及时地对所有这些行为做了论述、包括以任何方式参与的科学事业，其主旨是促进与支持科学传播的需求。书中列举了大量具有实用意义的建议，同时也对所涉及的问题提供了范围颇广的背景介绍。

一些对 1985 年报告做出评论的人认为，所有建议的这些内容是让科学家们将科学事实灌输给公众，这样公众就会转而平和地对科学予以支持。我认为这一观点是非常错误的。这就是目前大家所认可的“缺失模型”，其结果是公共参与成为关注焦点。

但是怎样才会出现对话，即在公共参与时很适当地，而且是在暗示公众（不论他们是谁），对所涉及的科学议题缺乏理解时所做的对话呢？对于掌握相关信息，不论是纯粹科学或是应用科学最新进展的科学家来说，是责无旁贷的，解释科学问题的责任必须由科学家来承担。如果科学家不能以非专业人员能够理解的方式来解释科学，使他们愿意参与到对话之中，就不会出现公众的参与。

在过去的 25 年里，出现过几次重要的变化，对涉及科学传播和公众参与的问题产生了影响。第一个是 16 岁以上成人教育的人数增长，特别

是大学生人数的增加。这一群体在英国所占的比例接近 45%。这无疑会大幅度提高 16 岁以上的人群中接受一定程度科学教育的比例。第二个变化是通过网络获得的信息呈现异乎寻常的、爆炸性的增长，以及近期社交网站的出现为人们所提供的机会。第三个变化是 65 岁以上的人口比例的增加，这些人多数已经退休。将来，在处理科学传播和公众参与问题时，必须将这些变化因素考虑进去。

本书有效地论述了上述的大多数问题和其他相关的话题，且作者均具有相应的知识背景。所涉及的话题从历史研究开始，追溯到古希腊，话题涵盖社会科学和哲学问题，直至公众对待科学态度的衡量，以及对不同科学传播途经产生影响的评估方法等。最为重要的是，书中包括了无论在英国和美国新闻工作者的视野下，还是以环境咨询从业人员、患者支持组织、资金资助机构、消费者组织、制药行业和英国科学协会工作人员的经验，均认为是非常具有实用性的建议。

本书应推荐给所有以任何方式涉及科学的人员阅读。当前，本书在通过提供非常宝贵的实用建议，围绕科学传播的议题全面而简洁地做出非凡的背景介绍，说明如何激励公众参与决策等，具有重要的实践参考价值。

英国皇家学会会员

沃尔特·鲍默爵士

目 录

导论：公众参与科学政策的发展前景	1
第一章 事先知晓 益处多多	11
第1节 缺失与对话：英国的科学传播与公众对科学的理解 英国伦敦大学学院科学及技术研究系 西蒙·洛克	11
第2节 说明世界：长期的科学传播 历史学家 詹姆斯·汉南	24
第3节 科学：真理与伦理 剑桥大学科学历史与哲学系 理查德·詹宁斯	36
第4节 公众眼中的科学 伦敦经济学院 乔治·盖斯凯尔、莎莉·斯台耶思、尼克尔· 科隆博格	49
第5节 共同的研究语言 科学认知常务董事特蕾西·布朗	64
第6节 不能100%确定？“公众”对风险的理解 英国伦敦大学学院地理学名誉教授 约翰·亚当斯	75
第7节 科学传播中科学精神气质与伦理：科学——社会互动的缺失与过 渡模式 达姆施塔特技术大学与南卡罗来纳大学 阿尔弗雷德· 诺德曼	85
第二章 决策者、媒体和公众利益组织	99
第8节 欧盟政策与实践中的研究与公共传播 原欧盟委员会研究总局、现国际热核试验反应堆组织的交流负责 人米歇尔·克拉艾斯	99
第9节 应对气候交流挑战 记者、佩斯大学佩斯应用环境研究院资深研究员、 安德鲁·拉夫金	112

第 10 节	与媒体打交道	
	英国心理学会交流负责人 史蒂芬·怀特	125
第 11 节	与美国媒体打交道	
	作家、媒体培训教师、播客 克里斯·穆尼	138
第 12 节	与公众利益组织的关系：消费者	
	WHICH? 杂志首席政策顾问、大英帝国勋章获得者苏·戴维斯	151
第 13 节	与公众利益组织的关系：患者与家庭	
	英国遗传联盟总监 阿拉斯泰尔·肯特	164
第 14 节	与环境组织的关系：一个非常的个人经历	
	荷兰申克拉尔斯生物技术咨询公司 皮埃特·申克拉尔斯	170
第三章	能做什么 如何去做	182
第 15 节	与各类团体建立关系	
	代尔夫特技术大学、剑桥圣埃德蒙学院 戴维·贝内特	182
第 16 节	寻求正确的措辞：如何在电台和电视采访中增光添彩	
	自然科学评论员及写作者 彼得·伊万斯	196
第 17 节	纳米技术与媒体：头条新闻，还是无可奉告	
	英国施瓦茨传播有限公司 理查德·海赫斯特	211
第 18 节	播客的力量：《裸露的科学家》的经历	
	剑桥大学病理学系 克里斯·史密斯	222
第 19 节	科学传播中的社交网站	
	《科学声音》 海利·博池	232
第 20 节	应对困境与社会期望：一家公司的回应	
	诺和诺德执行副总裁及幕僚长 金立飒	
	诺和诺德主管全球 TBL 管理的副总裁 苏珊娜·斯托默	245
第 21 节	科学节	
	剑桥大学 妮古拉·巴克利	
	英国科学协会 苏·霍迪金科	260
第 22 节	看与做：科学想象是如何发挥作用的	
	哈佛医学院及奥胡斯大学 瑞克·施密特·科雅尔卡尔德	276
第 23 节	三重螺旋：在校大学生主办的科学传播展示	
	剑桥大学化学系 詹姆斯·谢泼德	296

第 24 节	公众对研究的认识：德意志博物馆的开放研究实验室 慕尼黑德意志博物馆 保罗·希克斯、沃尔夫冈·黑格尔……	311
第 25 节	想象：生命科学成为焦点的传播项目 代尔夫特技术大学 帕特丽夏·奥塞维杰、唐亚·克勒普 …	320
第四章	科学传播的评估与改进价值	333
第 26 节	评估目标成功的要素 劳拉·格兰特合伙人公司 劳拉·格兰特	333
第 27 节	在学术界有效地置入科学传播：是第二种范式转换吗？ 代尔夫特技术大学 马尔坦·范·德·桑登、 帕特丽夏·奥塞维杰	350

导 论

公众参与科学政策的发展前景^①

(英国皇家学会会员、谢菲尔德大学负责研究与创新的副校长 理查德·琼斯)

理查德·琼斯是谢菲尔德大学负责研究与创新的副校长、英国皇家学会会员，曾在美国康奈尔大学做博士后研究，而后被指定担任剑桥大学物理学的讲师，1998年转入谢菲尔德大学。他是实验高分子物理学家，研究方向为揭示纳米结构和高分子与生物高分子相互作用时的特性。理查德·琼斯为大众撰写和讲授了大量科普内容，并且参与了许多有关纳米技术的市民委员会和其他协商论坛的活动。2007—2009年，他担任英国工程与自然科学研究委员会（engineering and physical sciences research council, EPSRC）的纳米技术高级战略顾问，同时也是该研究会社会问题工作组成员。2006年，被选为英国皇家学会会员。因在纳米科学上的贡献，于2009年获英国物理协会颁发的泰柏奖章（Tabor Medal）。

公众参与科学的作用

许多科学家认为他们所做的事情比世界上的任何事情都重要。在他们看来，科学是系统，提供了关于宇宙的无与伦比的思维方式。他们把过去的500年看作世界

^① 这篇文章是在发表于《未来之路：科学与技术上的公共对话》（*The Road Ahead: Public Dialogue on Science and Technology*）中的文章基础上，大幅度充实和更新后重新编写的。原书伦敦大学商业创新与技巧系科学智慧专家资源中心的 Stilgoe 在2009年编辑（Sciencewise Expert Resource Centre, Department for Business Innovation and Skills, London），详见网址 www.sciencewise-erc.org.uk/cms/assets/Uploads/Publications/SWcollectionHIGH-RES.pdf。《成功的科学传播》由 D. J. Bennett 和 R. C. Jennings 编辑，剑桥大学出版社出版。版权归剑桥大学出版社所有。

通过科学被改进甚至是被转变的过程；他们期待一个为科学的进一步发展所界定的未来。当我们谈及科学传播的重要性时，科学家们对自己所研究的领域在智力、历史和现实意义上的热情，将会是进行科学传播的好的开端，所以对许多人来说启动科学传播与传递对科学的热情是一致的。本书其他章节中提及的、由在校本科生主办的关于社会科学的全球论坛“三重螺旋”（triple helix），以及慕尼黑德意志博物馆的开放研究实验室，都是这种热情激发行为的完美例证。

然而，这种对科学完全积极的看法并未得到广泛认同。感知到科学在一些方面为人们普遍反感，就意味着抵制和热情一样会被认为向公众传播科学的另一大动机。当有争议的问题成为头条新闻时，科学传播的这一面就会凸显出来，使科学传播的被动模式得以显现，而这被认为是应对科学政策危机的方法。这一反应甚至会出现于危机预测中，就像我们在纳米技术和合成生物技术中所看到的那样。

相对于这两个极端事例，对科学传播来说还有更多的内容。几乎每个参与科学传播的科学家都有自己的动机。肯定地说，希望与他人分享对科学研究的热情，是科学家乐于传播的一个很好理由，而正是这种与生俱来的对课题的激情造就了一批最为成功的媒体科普者和科学传播者。一些科学传播是普及已经有定论的科学，而就并非普遍认同的某一科学分支的特别观点，大众媒体有时会被用来作为挑起争论或是倡导支持的工具。一些最为持久和成功的科学普及工作即属此类，是被作者所坚持的单一、热情的立场而加强的。如果科学要在我们的文化中占据中心的位置，它在公共领域涉及科学的重大理性争论进行时，就必须是积极主动的。但是，假设在传统观念和合理争议上存在不同之处，而这一差异又确实值得一提，对于公众和政策制定者来说就已经很清楚，他们就能够做出鉴别，与从后者所产生的不确定因素共存共生。

沃尔特·博德默担任主席期间发布的英国皇家学会于1985年提出《公众理解科学》报告，将科学传播问题带来了新的紧迫感，强调需要一套创新且有效的机制来完成这一工作（博德默等，1985）。报告中强调，在日益技术化的社会里更好地理解科学，对于公众来说是一个紧迫的社会问题。拥有更加广泛的科学素养，能帮助员工将自己的工作做得更好，也使管理人员和政府能够做出更科学的决定，也使得行业变得更具竞争力。在个人生活中，人们能够就其生活方式、特别是更好地认识风险，做出更好的选择。

公众对科学理解的逐步加深或许会带来一个更加繁荣的国家，在这个国家里科学和技术有着更加和谐的关系，但这也是一项长期的工作。在此期间，对危机的处理导致了关于科学传播最为紧迫的思考。围绕关于农业生物技术和政府处理牛海绵状脑病（bovine spongiform encephalopathy，亦称为“疯牛病”——译者注）暴发的

尖锐争论，致使许多人将其断定为公众和科学界之间的“信任危机”（上议院，2000）。这一危机引出了一个理念，即在有可能造成争议政策的情况下，科学传播应当在保持公众信任中起到核心的作用。

向公众传播科学的最终动机强调互动的双重性，建议所涉及的科学家向公众学习，而公众亦应向这些科学家学习。这种双向参与，就与存在于一些社会科学家，特别是与布莱恩·韦恩有关的兰开斯特学派科学家们（韦恩，2001）就公众理解科学运动而提出的假设中的一些权威看法相一致了。

根据韦恩与其同事们的看法，“公众理解科学”的理念是建立在“缺失模型”（deficit model）基础上的，即假定其关键问题是公众对基本科学事实和科学的基本进程均处于无知状态。如果这些知识方面的缺失能够得到补充，在信任上存在的缺失也将随之消失。对于韦恩来说，这两种情况都需要解决，原因是这些情况都对非科学家中出现的许多专业形式持漠视的态度，且极具误导性，它忽视了公众对新技术的关注会围绕在对人类机构弱点的认知可能性上，而这些机构只是提出施行这些新技术，而根本不去提及技术上的问题。

为此，对科学界所建议的选择是转过身去，将公众引导进真正的对话中来。这种对话的时间和地点则是在上一阶段的创新过程中，那时尚有以广泛的、公众支持的方式来改变方向的调整范围。这些理念简明扼要地概括在广为阅读的德莫斯智囊团手册《透明的科学》（*See-Through Science*，威尔斯顿及威利斯，2004）。

这种公众参与科学的目标，是与公众一起探索，人们想要从未来技术方面得到哪些东西，以及塑造出这样的未来科学与技术能够怎样结合起来。以此来看，公众参与就成为民主化科学显现过程的一个组成部分，其中的研究重点和技术发展方向都会调整到公共价值上来。在此情况下，公众参与科学不应被视为简单地促使公众对科学和技术不可阻挡的进步予以支持，也不应被看作公众关注的、能够叫停科技进步的刹车装置。当然，未来仍然是开放性的，而随着未来的逐步显现，对于科学和技术究竟选择许多可能的岔路中的哪条路，社会仍然能够施加影响。

在本文中，笔者将列举一些这样的问题。这些问题出自纳米技术的前前后后，在过去的10年里，是重点从公众理解转到公众参与过程中出现的经典案例。

纳米技术的案例

自问世开始，纳米技术就是有争议的，在科学自身与科学传播的关系中一直都是复杂且又令人不安的。“纳米技术”一词最初因一本科普书而广为流传。在这本

书中,纳米技术被描述为潜在的革命性新技术(Drexler, 1986)。而在另一方面,计算机科学家及企业家比尔·乔伊(Bill Joy)在一家杂志发表的文章中,提出了一个概念,称这项技术会给人类社会带来严重危害(乔伊, 2000)。

与此同时,2000年开始的美国国家纳米技术计划(national nanotechnology initiative)的推动之下,纳米技术的学术开拓势头开始强势起来。随着科学的发展,流行文化对纳米技术的认知和该领域科学家们所追求的发展方向之间的分歧日益增长,而流行文化中对纳米技术的认知显然是来源于诸如《创造的引擎》(*Engines of Creation*, Drexler, 1986)等科普书,以及在科幻小说、电影和电子游戏中出现的富有想象力的形象。

我参与到科学传播中来,始于对这一分歧的回应。我为普通读者写了一本书,介绍纳米技术,写作目的是为了纠正所察觉到的对于这项技术的普遍误解,另外也是为了提出自己受到生物学启发的对纳米技术的看法,这与那时在大众中占据了主导地位的机械思考模式是相反的。随后就是进一步的科学传播活动——诸如公开演讲和在博客上发表观点等。

实际上,在英国将纳米技术真正带入公众视野的是对另外一场科学政策危机的担忧。2003年,威尔士亲王首次高调发表了对媒体的干预,且提出了对纳米技术的担心(Lean, 2004),他引用了来自非政府组织先前反对农业生物技术(ETC Group, 2003)的高度负面报告。

为回应媒体对纳米技术持续增长的争议,政府委托皇家学会和皇家工程院对纳米技术以及由此而可能产生的健康与安全、环境、伦理和社会问题进行广泛的研究。除了杰出的科学家外,工作小组中还包括一名哲学家、一名社会科学家和一名环境非政府组织的代表。报告的产生过程本身就包括公众参与,即由两个深层座谈会来深入探讨公众参会人对纳米技术的潜在期望和关注。

《纳米科学与纳米技术:机会与不确定性》报告发表于2004年,在其建议中对前一段的公众参与途径给予了由衷的肯定:“对于纳米技术未来的、具有建设性和前瞻性的辩论现在就应当开始进行——在可以通报其发展进程关键决定的阶段,以及根深蒂固的或是极端的状况出现之前。”(英国皇家学会, 2004)。

根据这一建议,一些围绕纳米技术的公众参与活动在英国开始出现。其中有两个值得一提的事例:一个是“英国纳米陪审团”(Nanofury UK),是2005年夏季出现在哈利法克斯的市民评判组织;另一个是“纳米对话”(nanodialogues),因与在2006年和2007年进行的四个独立参与运动有关联,其更具实质性。

英国纳米陪审团是由剑桥大学纳米科学中心和英国绿色和平组织共同发起的,《卫报》作为合作媒体,并由纽卡斯尔大学的政策、伦理和生活科学研究中心负责

召开会议。该组织在哈利法克斯召开了8次晚间会议，来自学术研究、行业和活动组织的6个证人就纳米技术的广泛多样性的潜在应用做了说明（纳米陪审团，2005）。作为科学顾问组的主席，笔者协调了科学和行业界的举证工作，亦参加了几次会议——这是我实际介入公众参与工作，也有别于传统的科学传播工作。

纳米对话采取了更为专业的焦点研讨方式（Stilgoe, 2007）。被形容为“实验”的4个独立参与运动，则由每一家负责对纳米技术的一个方面或是一个应用领域进行探讨。这包括一个建议使用纳米技术的实例——使用纳米粒子处理地下水污染的计划——以及在大公司的环境中应用纳米科学的问题。

我被邀请去做主席召开的纳米技术座谈讨论组，这是一个内容更为广泛的论坛，考虑需要从这些和其他公众参与活动组织——无论是英国的还是海外的——汲取经验和教训（Gavelin, Wilson & Doubleday, 2007）。这种讨论获得了公众参与中关注点非常集中的信息。广而言之，在公众中对可能从纳米技术中产生的有益结果，特别是潜在的应用，诸如再生能源以及医学应用方面，有着相当大的激情。这一技术在促进就业和经济增长方面的更为普遍的价值亦为人们所认可。

但是，人们还是有一些担忧的。一些潜在的、与纳米粒子有关的安全和毒性问题的提出仍然引起了人们的不安，且在由谁来控制和管理这项新技术上，还存在着更多普遍的忧虑（也许不是完全针对纳米技术）。

回顾一系列与纳米技术相关的公众参与活动，也会凸显一些在实际上和概念上的难度。有时，对公众参与的意图和作用不那么清楚，这就给对此持怀疑态度的看法留下了空间，这种看法认为这些推演的意图不是为了给真正开放的决策带来具有实际性的影响，而仅仅是为了给已经做出的决策披上一件合法的外衣。与此相关的事实是，可能从公众参与获益的主体，却在最大限度获益方面缺乏体制上的能力。

在将参与移至“上行”的意见方面还有一些更为实际的问题，科学家们离潜在的应用越远，在两个方面遇到的困难就越多——在表明错综复杂的问题上，以及谁的影响和暗示会在专家们考虑不同意见时起作用。

公众参与和决策之间的关系

需要提醒的是，公众参与的一个大问题是“前后的不同之处”——对政策有什么影响吗？出现这种情况，就需要代表以建设性方式使用这些结果的主办团体或机构，对公众参与的项目以及承诺和能力等进行认真的选择。英国工程和物理科学研究委员会（UK engineering and physical science research council, EPSRC）最近的一个