

传播不确定性

对新兴和争议性科学的媒体报道

COMMUNICATING UNCERTAINTY

MEDIA COVERAGE OF NEW AND CONTROVERSIAL SCIENCE

[美] 莎朗·M. 弗里德曼

[美] 莎朗·邓伍迪 编著

[美] 卡罗尔·L. 罗杰斯

刘 军 等译

陈 勇 主审



世界著名一线科学记者、科学家集体撰写
2位普利策奖获得者、1位诺贝尔奖获得者
1位麦克阿瑟奖获得者

传播不确定性

对新兴和争议性科学的媒体报道

COMMUNICATING UNCERTAINTY

MEDIA COVERAGE OF NEW AND CONTROVERSIAL SCIENCE

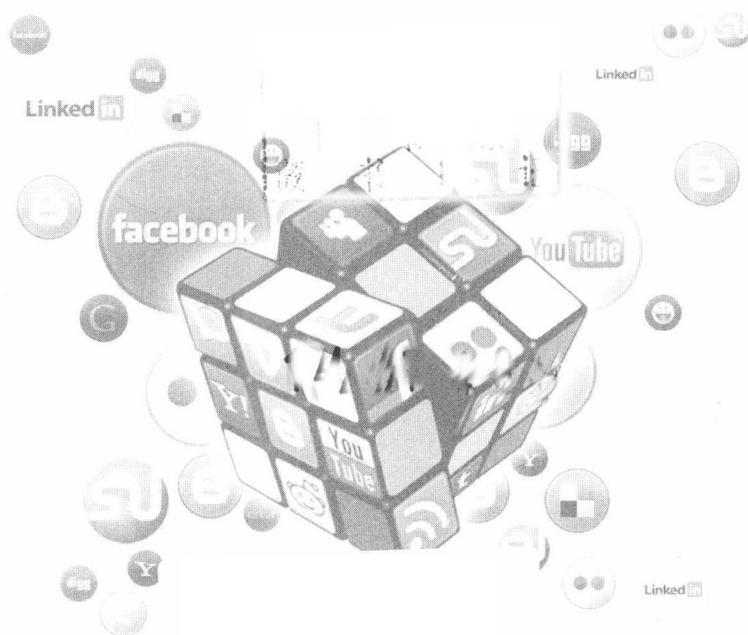
[美] 莎朗·M. 弗里德曼

[美] 莎朗·邓伍迪 编著

[美] 卡罗尔·L. 罗杰斯

刘 军 等译

陈 勇 主审



Authorized translation from English language edition published by Routledge, part of Taylor & Francis Group LLC. 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:01-2013-8771

图书在版编目 (CIP) 数据

传播不确定性: 对新兴和争议性科学的媒体报道/ (美) 弗里德曼, (美) 邓伍迪, (美) 罗杰斯编著; 刘军, 张忠霞, 李雯等译; 陈勇主审. —北京: 北京科学技术出版社, 2016. 6

(国外科学传播丛书)

书名原文: Communicating uncertainty: media coverage of new and controversial science

ISBN 978-7-5304-7096-1

I. ①传… II. ①弗…②邓…③罗… ④刘…
III. ①科学技术-大众传播-研究 IV. ①G206.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 057844 号

传播不确定性: 对新兴和争议性科学的媒体报道

作 者: [美] 莎朗·M. 弗里德曼 [美] 莎朗·邓伍迪 [美] 卡罗尔·L. 罗杰斯

译 者: 刘 军 张忠霞 李 雯 等

主 审: 陈 勇

策划编辑: 曾庆宇

责任编辑: 李 媛 韩 晖

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: 0086-10-66161951 (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: 三河国新印装有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 300 千

印 张: 13.5

版 次: 2016 年 6 月第 1 版

印 次: 2016 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5304-7096-1/G · 2076

定 价: 45.00 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。

作译者名单

作者 [美] 莎朗·M. 弗里德曼

[美] 莎朗·邓伍迪

[美] 卡罗尔·L. 罗杰斯

译者 刘 军 张忠霞 李 雯

黄 堃 张家伟

主审 陈 勇

前言

科学研究最常见的结果或许并不是真相，而是不确定性。关于真伪的不确定性无处不在，与其说科学是知识的积累，倒不如说是识别和处理不确定性的技能，正确识别和处理不确定性是良好科学的标志。但是，对于科学不确定性的外在表现，即各种复杂性、含糊性和争议性，如果记者试图表达，应该如何去做呢？

本书的一个目标就是审视科学的不确定性，了解它是如何建构以及如何阐释的。探究记者在报道科学不确定性时所引发的行为及反应是本书的另外一个目标。本书集中关注新的、有争议性的科学话题，这类科学通常更容易引起公众关注。尽管我们认为从本质上来说所有的科学都是存在不确定性的，但是本书各章作者关注的领域是科学的公共传播，是行为固有组成部分的领域，以及那些记者最为活跃的领域。

我们还有一个目标就是仔细观察科学交流过程中的三个参与方——科学家、记者和受众，并分析每个参与方是如何回应和应对科学不确定性的。因此，我们没有停留在一些奇闻轶事和“战争故事”上，尽管它们硕果累累，而是采纳了一些领先的科学传播学者的研究。我们还力求探索三个参与方之间的互动，并要求传播学者把精力集中在具体的科学问题上——这些科学问题已经引起了大众的注意。

为了给这次对话增加更多不同的声音——这也是本书的一个目标，我们吸纳了很多来自专家小组和圆桌讨论的不同观点。参加这些讨论的自然科学家中，有诺贝尔奖获得者，美国国家科学基金会（NSF）的主任，两人都曾担任美国科学促进会（AAAS）的会长；一名获得麦克阿瑟基金会资助的科学家同时又是颇有造诣的作家；还有美国环境保护署重大环境评估工作的主管。社会学家中，有一位是科学、伦理和公共政策方面的专家，还有一位美国国家科学基金会社会科学部的前任负责人，后者现在是一所重要大学的教务长兼副校长。记者代表包括一名普利策

奖获得者、科学写作促进理事会和全国科学作家协会的前任会长以及来自《纽约时报》《NBC 日界线》《商业周刊》《达拉斯晨报》的获奖科技作者和编辑，还有一名曾任《波士顿环球报》环境记者的自由撰稿人兼作家。

本书起源

一些读者可能想知道我们为什么不选择科学家与记者间的互动这种更广泛的话题，而是选择科学不确定性这个特定主题。一些读者可能还记得，我们早先编纂的《科学家和记者：把科学作为新闻报道》（弗里德曼、邓伍迪和罗杰斯，1986）一书就是以较为广泛的视角，讲述了代表科学传播流程的科学家和记者之间的关系。很多读者催促我们对这本书进行修订，但是我们选择把注意力投向科学不确定性，以便更清楚地解释相关议题和相互作用。我们发现，话题范围缩小了，从另一个角度看话题本身却是扩大了，因为当话题集中在高度公开和有争议性的事件上时，这些事件巨大的、潜在社会影响会引起更大的反响。这一角度也为分析科学家与记者之间的互动提供了丰富的素材。

本书的六个章节以及第一部分和第二部分的两个专题讨论以为期一天的“科学、不确定性和媒体”专题研讨会为基础，这场研讨会是由三个合作编辑为美国科学促进会 1996 年的年会组织的。利用研讨会上的反馈信息，发言者把他们的演讲稿修改了一下，使之成为本书中更为饱满、更完整的章节。第一部分中的两章和第三部分的全部章节专门用来扩大本书覆盖的范围，第三部分末尾的圆桌讨论是基于美国科学促进会 1996 年年会期间的一个非公开会议。

目标读者

本书面向不同群体的读者。首先是科学家和科技记者。尽管科学家以轻视科技报道著称，但科学传播研究者的多年经验表明，科学家对大

众传播流程实际上充满了好奇。很多科学家购买了《科学家和记者》一书，有些研究者说这本书对他们的想法是一种催化剂。本书还面向科学、环境、健康、医疗、农业或技术等领域的记者，以及这些领域的自由撰稿人、公共信息或公共关系从业者。

一些领域的学者、研究生和本科生也会发现本书在课堂内外都非常有用。在新闻学和大众传播学中，这些领域包括科学和环境报道、健康和医疗报道、公共新闻、公共传播、健康和医疗传播以及公共关系等。科学、技术和社会，社会学或哲学等其他社会科学领域的师生也会对本书感兴趣。很多章节的作者也是著名的科学传播研究者，因此他们也反映出在各自领域的最新研究水平。他们所著各章以及引用资料使整篇文章既可作为概念知识的来源，又可作为人们寻求补充材料的起点。

最后，同样重要的是，部分公众可能会觉得这本书既有意思，也很重要。这部分读者中，一些人可能对科学及大众传媒中的科学传播感兴趣；一些人可能对把本书中的信息应用到科学不确定性的领域更感兴趣。这些领域在某种程度上对他们产生直接影响，如环境和健康方面的争议。我们希望这本书能对读者有用并有所启发。

致 谢

本书编辑非常感谢各章作者为本书花费的大量时间和精力。我们还感谢科学家和记者在百忙之中参加专题研讨会和圆桌讨论。如果不是凯茜·坎贝尔在编辑方面提供有用的协助，我们不可能在最后期限前完成工作，因此对她表示感谢。我们还要感谢美国科学促进会新闻和信息办公室多次为我们提供了会议室。感谢电影《摇滚万岁》《等待古夫曼》，感谢密苏里州布莱恩镇的剧团，当我们直到深夜仍在华盛顿、麦迪逊、伯利恒疯狂地忙于编辑工作时，为我们带来欢笑。最后，我们真诚地感谢家人、朋友和学生，是你们鼓励我们继《科学家和记者》一书后又完成这本书。

目 录

绪 论	1
第一部分 解释不确定性	5
第一章 科学家对不确定性的表述	7
第二章 记者如何应对科学不确定性	21
第三章 公众对不确定性的反应	35
第四章 科学家、记者和不确定性的意义	46
第五章 解释不确定性：一次座谈会	62
第二部分 公众舞台上的科学	71
第六章 公众信仰、媒体及生物技术	73
第七章 永不完结的话题：二噁英	86
第八章 一个不确定的社会契约	104
第九章 人类行为科学变化的报道	118
第十章 公开讲坛论科学：小组讨论	129
第三部分 超越基础	137
第十一章 理解受众的重要性	139
第十二章 不确定和复杂科学问题中的有效解释	159
第十三章 用系统性思维选择和评估证据	178
第十四章 超出基础范围：一次圆桌会议讨论	196

绪 论

一天，本地一个水泥厂宣布，他们计划用一种新方式来节约资金。这个厂子不再购买传统燃料，而是建议焚烧有害废弃物，并从那些希望处理这些废弃物的行业得到报酬。周边社区的居民提出抗议，担心焚化炉中冒出的潜在有害排放物——包括少量的二噁英——飘落到下风向地区，尤其是附近的一所学校。争论随之而来，专家展开辩论，政府监管部门进行评估，而最终该州的环境监管部门批准水泥厂在遵守一些限制条件的前提下焚烧多种有害废弃物。州环保部门的行为非但不能消除社区居民的疑虑，反而使他们更加不安和担忧。不确定性笼罩着整个社区——对工厂经营者及其操作规范的不确定，对科学家做出的安全评估的不确定，对焚化炉的排放物和残留物可能危及学校儿童健康的不确定。

这个真实的故事并不是一个罕见的例子，它恰好反映出科学不确定性是如何影响我们的生活的。科学家并不确定长期暴露在低水平化学物质或放射环境下会给人们带来什么程度的健康风险，他们主张存在一个临界值，如果低于这个值，人体自身能够随着时间的推移修复低水平暴露带来的损害。尽管这一争论持续了很多年，但科学界仍然未达成共识。由于科学家要么缺乏理解数据所需的知识，要么对数据有着不同的解释，他们还对许多其他问题存在不确定。例如，艾滋病、气候变化、基因工程、宇宙是个封闭的还是不断扩大的系统、克隆、先天本性和后天培养对行为的影响、物质的基本性质、药效，你将会发现科学家对很多领域都不知道会发现什么或不知道如何预测。

不确定性是生活的一种常态。我们不确定明天是什么天气，不确定一场篮球赛的结果，不确定某一个政治候选人或一场活动的好坏。但是，大部分人似乎已经习惯了这种不确定性，因此很少被它们困扰。

而科学不确定性就是另一回事了。当科学家建议人们为了健康不要食用某种食物时，一些人会采纳，而另一些人会愤怒地指责科学家的建议总是变来变去。如果告诉人们，他们可能暴露在某种环境危害之下，一些人很可能会暴跳如雷，因为科学家并不能就他们面临的风险水平达成一致。人们无法接受科学不确定性。

特别是在新的或充满争议性的领域，不确定性本身就是公众关注的焦点。在新

兴的、有争议的科学领域，不确定性显得非常重要，对公众来说也最明显。媒体积极影响着我们对于这些不确定性的理解。它们报道科学的发现和进步，但也指出科学家在如何继续推进工作和最好地管理未知领域方面存在的分歧。管理不确定性涉及很多风险，公共政策通常需要早在科学家对重要问题给出明确答案之前就制定出来。例如，当专家们对气候变化的程度和速度预测迥异时，美国政府应该如何去制定气候变化法规。只依据不完整或有争议的数据做出决策，会对整个国家的经济 and 生活方式产生显著影响。

三个重要的参与方——科学家、记者和公众——属于必须能够解释和应对科学不确定性的人群。在公众和政府对于新的或有争议性的科学形成观点的过程中，科学家的作用是非常重要的。他们与其相信的真相息息相关，而他们做出的价值判断与他们的科学知识相互交织。社会学家布赖恩·坎贝尔（1985：429）指出，“科学内部的不确定性是一个需要商谈、做出决策和产生争议的问题”。科学家希望能够真实记录所处的这个世界，但是在这个过程中，他们得与其他科学家和政府官员商谈事实有什么意义以及应该如何理解这些事实。单靠事实很难形成政策，因为从定义上来说政策是对知识的应用。

此外，对于数据可以存在不同的解读。例如，美国环境保护署（EPA）1988年发布的一份报告草案中包含了一些结果差别很大的评估，这些评估是关于多大剂量的二噁英会导致患癌症的概率上升百万分之一^①。在20世纪80年代，由美国 and 国外监管机构的科学家分别做出的评估，评估结果从每天每千克0.006皮克^②到大于10皮克不等，跨度几乎是五个数量级（美国环境署，1988：4）。这些评估结果基本上全部基于同一项研究，在这个例子中，基本事实是一样的，但是不同科学家对数据的理解不同，也就产生了迥异的评估结果。

与科学家一样，记者也经常面临科学不确定性。在很多报道中，他们要讲述一些科学上的进步或争议，这些进步或争议充满没有简单答案的问题。事实上，记者们对不确定性的报道非常活跃，因为争议和辩论是衡量新闻价值的重要标准。记者不仅需要报道科学家已经了解的信息，而且现在比之前更经常出现的是，他们还报道科学家不了解的信息。记者如何介绍和讲述不确定性，会影响读者、观众和听众对这种不确定性的理解。除了要反映出科学家是如何商议和表达不确定性，记者还可以通过他们建构报道的方式来加强或淡化不确定感。例如，通过把一个专家或团体的看法与另外一个专家或团体的看法对立起来，记者就可以强化不确定感。反之，

① 这项评估对比最初是由美国环境保护署的多萝西·巴顿博士提出相关性的。

② $1\text{pg}(\text{皮克}) = 10^{-12}\text{g}(\text{克})$ 。

一篇报道如果提供一个很确信的观点，则会弱化人们的不确定感。除了要讲述科学家的观点，记者还要突出外行的看法，强调不确定性是如何影响人们生活的。由于媒体无处不在，所以他们如何讲述科学不确定性通常会产生显著影响。

读者还可以构建自身对科学不确定性的理解。人们阅读或查看了记者的报道之后，会对有争议性的或新兴的科学产生自己的理解。不管他们是支持科学还是反对科学，不管他们是支持增加政府监管还是反对政府监管，不管他们是害怕还是赞同新技术，他们的看法、态度和人际互动会影响他们对科学家说法和记者报道的解读。

因此，科学家、记者和受众这些科学传播过程的重要参与方，以他们自己的方式理解和回应科学不确定性。这并不是说科学仅仅是这三方构建起来的，并不存在科学事实这回事。相反，这意味着事实可以通过很多方式来解释、商议和构建，这个过程更多地被高度不确定的科学事件推动。科学家、记者和受众从事实开始，围绕与事实相关的不确定性，层层构建着他们的理解。

一些重要定义

本书探讨了科学家、记者和公众是如何处理科学“真相”产生的不确定性的，以及科学不确定性是如何构建的。为了便于读者理解，下面就是本书中提到的一些重要术语的实用定义。在我们看来，科学不确定性就是由于缺乏科学知识或不同意现有的科学知识而产生的不确定性，不过各章节作者有时会采用不同的定义。

新科学不只是一夜之间意外取得的突破，这种突破甚至有时会伴随一声“找到了”的欢呼。尽管这些激动人心的发现很重要，但它们并不是我们眼中唯一的新科学。一些发生更为缓慢，看上去刚刚萌芽的进展——也就是说，才发展了数月或一两年时间——也属于这类范畴。

有争议的科学指的是一些专家意见不一致的科学领域，即存在争议和对立的观点。有时，争议表明缺乏科学共识，但在少数人观点与大部分科学家不一致的时候，也会出现冲突。

在本书中，科学和大众传媒这两个术语都采用其广义含义。科学不仅指自然科学，同时也包括社会及行为科学、医学、环境科学、技术和工程学。科学写作既包括对这些领域知识积累的报道，也包含科学的政治、经济和社会层面。一些作者指的是特定类型的记者，如环境记者等。

在讨论大众传媒时，我们指的是所有向大量个人传递信息的媒介，包括报纸、电视、广播、杂志、书籍，以及不断扩大的因特网和万维网。

简要大纲

第一部分研究的是科学不确定性领域的参与者——科学家、记者和受众——是如何对不确定事件做出反应、应对和管理的。这部分还描述了科学家和记者如何争夺对不确定性科学的控制权。本部分最后的专题讨论是针对三个参与方如何处理科学不确定性的热烈讨论。

第二部分探讨了公共领域有关科学不确定性的实例，突出介绍了有关不确定性和生物技术、二噁英、人力资源科学以及人类行为的研究。本部分末尾的专题讨论对一些具体事件做出回应，并就如何处理不确定性科学提供了其他视角。

第三部分关注的是受众问题以及更有效传播科学不确定性的方法。本部分重点关注理解受众及其需求的重要性，如何向读者和观众解释复杂的信息，如何通过系统思维来更好地理解和提出统计数据。本部分结尾的圆桌讨论是对新闻实践及其对处理科学不确定性的影响进行的广泛讨论。

在本书中，我们试图解构科学不确定性，帮助读者理解它们是如何影响科学、影响外行对科学技术的信仰，以及针对不确定性议题政府政策和法规是如何受到影响并制定出来的。在这个框架下，我们还研究了三个参与方在不确定性事件中的不同互动。我们希望这本丰富多彩的书能为读者了解科学传播的错综复杂性提供有价值的观点。

第一部分 解释不确定性

第一章 科学家对不确定性的表述

○ 斯蒂芬·塞尔 (Stephen C. Zehr)

斯蒂芬·塞尔是南印地安那大学社会学副教授，他的研究主要关注科学在环境问题的讨论中是如何呈现的。目前，他正在调查决策者如何运用经济专业知识来制定应对全球气候变化的战略，之前的著作包括对酸雨和臭氧损耗的研究，以及有关全球气候变化争议的其他方面问题。

由于科学涉及未知事件的知识，不确定性是科学工作一个正常和必要的特征。科学家常常进入一个他们不熟悉的世界，这并不是科学中的独特现象，很多其他行业的人，如医生或机械师，也常常会进入一个不确定的世界。因此，揭示科学家如何积极管理不确定性，远比科学界普遍存在不确定性这一事实更有意思，也更重要。本章关注的是管理流程的不同特征。作者发现，科学不确定性不单单是科学家试图通过研究来消除的一些东西。科学家在科技论文和公共科学文章中还主动建构并有效使用不确定性^①。

本章分为三个部分。第一部分回顾了科学家在实验室和在专业期刊文章的科学论述中处理不确定性的方式。第二部分研究的是在公共科学场合科学不确定性的构建和管理，如政治性听证会和大众传媒，尽管在这些场合不确定性可能会损害科学的权威，但也经常被用来提升科学的形象。第三部分回顾了一些公共科学中的科学不确定性实例，这些实例可以用来说明本章第二部分讲述的流程。实例包括加拿大西北部北极的麦肯齐河谷输气管道调查、有关“都灵裹尸布”的电视节目以及关于酸雨的美国国会听证会。

^① 见史密森 (1989, 1993)、斯托金和荷尔斯泰因 (1993)，讨论科学无知的构建，不确定性是其中一部分。

实验室研究和科学论述中的不确定性

实验室研究

与其他行业一样，科学家的工作是每天围绕着一些未知问题寻找答案。这些问题以及它们带来的不确定性和科学家后来必须做出的决定包含了不同水平的活动（斯塔，1985）。例如，实验材料的表现异乎寻常，这可能是某种技术在应用中出现了错误，或是不称职的助理或其他科学家观察有误，组织策略不明确，或是未来的资金没有保障。

科学研究常常在这些活动中游走，并在不确定性出现时着手解决。如果一项实验产生了意想不到的结果，科学家必须确定这一结果是由技术不当、观察误差还是错误预期造成的。重复上述实验可能会耗费资源，并产生另一种层面上的不确定性。那么，科学家就重新排列他们自身世界的组成部分，使其整齐有序，并希望能够减少不确定性（拉图尔，1987）。有时候，在一种层面上解决不确定性也可以消除另一种层面上的不确定性。例如，如果获得了更多经费，那么一部分经费就可以用来购买更加可靠的设备，反过来也可减少由特定技术带来的不确定性。

科学研究并不仅仅是减少不确定性，它还可以主动构建不确定性（史密森，1989，1993）。科学的这一特征正是科学与其他工作的不同之处。大部分非科学工作是消除别处产生的不确定性。例如，水管工设法帮助别人解决问题，而这通常并不是他们造成的。从另一方面来说，科学家在他们的工作中通过提出问题和在他们自己的领域里找出差距来发现问题，然后找出需要他们的专业技能和知识来处理的不确定性。科学不仅是确定性生产者，也是不确定性创造者。

当实验室创造出不确定性时，科学家通常把它们变成普遍确定性或不确定性。当变成普遍确定性时，科学家做出科学论断，声称发现了普遍真理。当变成普遍不确定性时，科学家们则声称，存在普遍的知识鸿沟（斯托金和荷尔斯泰因，1993）。这一从局部或实验室产生的论断向普遍论断的转变发生在对其他科学家的科学论述中，如专业会议或期刊论文中，或公之于众。本章首先要研究的是针对其他科学家的论述。

科学论述

为了构建一些有关真理的论断，科学家经常从他们的表述中去除偶然因素（吉尔贝和马尔凯，1984；拉图尔和伍尔格，1979），这类偶然因素会引起人们关注论断做出的特定技术、社会或政治条件。下面这条假设的科学陈述就充满了偶然因素：上周五我们进行那项测试的时候，获得了一些结果，我们认为这暗示了老鼠体内接触甘露醇和心律不规则存在相关性。甘露醇和心律不规则之间的相关性似乎取决于使用了什么测试、测试是何时进行的、结果是如何评估的、选择了什么类型的接触、涉及什么种类的动物等，这些偶然因素导致了论断中的不确定性。如果使用了不同的测试会怎样？上周五的测试条件在某些方面是不是独一无二的？我们对测试结果的解释是不是错误的？这些效果是不是仅仅在体内接触和老鼠身上出现？

吉尔贝和马尔凯（1984）指出，比较典型的这类陈述出现在非正式的科学场合，如实验室同事之间的讨论。不过，随着这种陈述发生在更加正式的场合，偶然性会被剥离。最终，陈述会变成这样：接触甘露醇会导致心律不规则。这种陈述更有可能出现在同行审阅的论文末尾或科学类教科书中。消除陈述中的偶然因素会让人们更确定甘露醇和心律不规则之间存在关联。这种关联性不再取决于各种偶然因素。

吉尔贝和马尔凯（1984）建议，这两种版本反映出科学家使用的两种技能，分别叫作偶然性和经验主义。偶然性方法会使读者或听众推断出如果一些语境条件（如研究者的心理构成或资金）发生变化，自然状态就是另一种情况。第一种科学陈述的版本包含了偶然性技能。相比较而言，经验主义技能会使读者认为科学家的行为和看法毫无疑问并不可避免地遵循自然世界的经验特征。刚刚讨论的老鼠实验结果的第二个版本使用了经验主义技能，也就是说，它像是有关甘露醇和心律不规则的事实陈述。在科学研究中，这两种技能都很重要，因为它们能帮助科学家把局部不确定性转变成论文和教科书中更为确定的知识^①。

不过，在他们的论述中，科学家并不仅仅是指出确定性；他们还仔细地在知识领域构建不确定性（史密森，1993；斯托金和荷尔斯泰因，1993）。这些不确定性在知识传播中发挥了重要作用。例如，一篇典型的同行审阅的科技论文以文献综述

^① 还有其他工具用来把局部不确定性转变成普遍确定性，如拉图尔（1987）、林奇（1985）以及平奇（1981）。