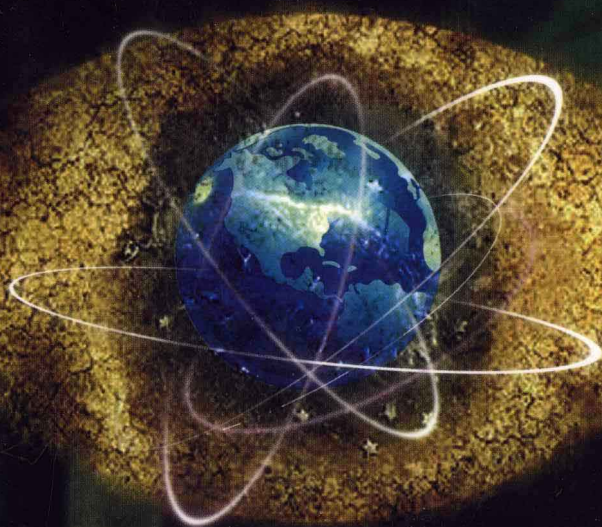




Martin Rees

From Here to Infinity:

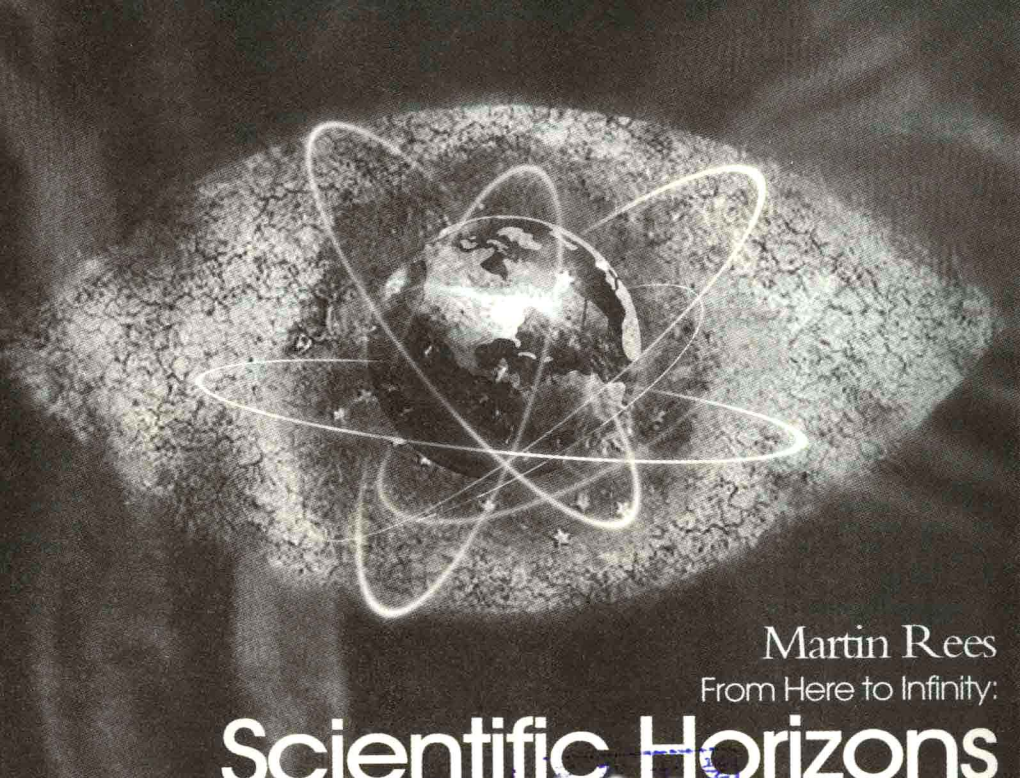
Scientific Horizons

从当前到无限：

科学的眼界

英国皇家天文学家 BBC 重磅演讲
每个公民不可缺少的科学“直觉”

【英】马丁·里斯 / 著 王祖哲 / 译 CS 湖南科学技术出版社



Martin Rees
From Here to Infinity:

Scientific Horizons

从当前到无限：
科学的眼界

【英】马丁·里斯 / 著 王祖哲 / 译 CS K 湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

从当前到无限 : 科学的眼界 / (英) 马丁·里斯 著 ; 王祖哲 译. -- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2012. 9

书名原文: From Here to Infinity: Scientific Horizons
ISBN 978-7-5357-7325-8

I. ①从… II. ①马… ②王… III. ①科学技术—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 175307 号

From Here to Infinity :

Scientific Horizons © Martin Rees, 2011

湖南科学技术出版社通过安德鲁·纳伯格联合国际有限公司获得本书简体中文版中国大陆地区出版发行权
著作权合同登记号: 18-2011-248

从当前到无限 : 科学的眼界

著 者: [英] 马丁·里斯

译 者: 王祖哲

责任编辑: 孙桂均 吴 炜

文字编辑: 唐北灿

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙宇航印刷有限公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 长沙市河西望城坡航天大院

邮 编: 410205

出版日期: 2012 年 9 月第 1 版第 1 次

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 4

字 数: 61000

书 号: ISBN 978-7-5357-7325-8

定 价: 15.00 元

(版权所有·翻印必究)

中文版前言

我很高兴王祖哲博士翻译了我的书。我或许可以建议把如下议论作为中文版的一个简短的前言。

中国读者将会看到这本小书，我很高兴。我希望他们会意识到该书反映的是一个欧洲天文学家的观点，这个人从事科学研究与公共决策，非常明白科学需要全球的努力。科学是一桩我们大家共享的文化，无论我们住在世界的什么地方。另外，如果科学能够得到明智的运用，如果环境、气候变化和自然资源缺乏这些问题能够在全球得到公平的解决，科学就能使我们应对 21 世纪的挑战。我们生活在一个前所未有的彼此联系的世界中。

本书的一些部分，眼光相当“本土化”，这意思是说，我处理的是我自己的国家在这个特殊时代所面临的一些具体问题——这反映这本书的缘起：该书本来是我在 BBC（英国广播公司）讲座的讲话的基础上写成的。但是，我的大部分讨论，我希望，有更广泛的相关性，并能引起更多人的兴趣。要预卜未来，未免仓促，但我愿意提供一个充满信心的预言：发现和发明的“重心”将会东移——特别会

移到中国；在 21 世纪，对一个安全的世界而言，中国在未来的繁荣是至关重要的。

与中国相比，我的国家英国，不仅小，历史也短得多。从 17 世纪的牛顿以来，英国对科学做出了贡献，我们对此感到骄傲；但是，与中华民族率先贡献的许多科学与技术进步相比，英国在科学上的领先地位当然是非常短的一段时间。展望未来，中国科学的发展步调，中国规划未来的浩大规模，应该会为世界的其他地方提供希望。

王祖哲博士翻译了这本书，我对此特别感谢。

马丁·里斯

2011 年 10 月 29 日

导 言

科学冲击我们的生活，其程度前所未有。许多重要的政治问题——能源、健康、环境等——都有一个科学的方面。各国政府在未来几十年的选择，确实能够决定地球的未来。在地球的历史上，一个物种，我们这个物种，有力量决定全部生物圈的命运，此事亘古未有地发生在 21 世纪。科学不仅仅是科学家的事：如何运用科学，这种决定应该出自广大公众的辩论。但是，为成此事，我们都需要对科学的关键观念有一个“直觉”。另外，撇开其实用的意义，科学观念应该是普通文化的一部分。伟大的科学概念——至少是这些概念的滋味吧——能够用非专业的措辞和简单的说法传达出来。或者说，是我相信如此吧。这就是我有幸在 2010 年做的 BBC “瑞斯讲座”（Reith Lectures）的目的，而此一薄册

即由讲稿敷衍而成。

那四次讲座，呈于现场听众面前。当然，讲座却主要针对收音机旁的听众，他们为数庞大得多——他们不仅在英国，也在全世界。尽管四次讲座围绕一个共同的主题，但每次讲座自成一体，其丰富性足以维持各色人等的兴趣。把每次讲座变为本书的一章，在此过程中，我对一些材料做了扩充和更新——加进的新东西，是时间有限的广播讲座无法容纳的；我也对现场听众的评论以及广播听众发来的书信和电子邮件做了应答。然而，我努力保留讲座的原汁原味；尤其特别的是，每一章都可以单独来读，尽管这意味着时不时地要旧话重提。整体而言，这四次讲座的涵盖面，从本土的英国问题，扩及于我们知识的前沿和边界——以及或许是无限的宇宙本身。没有什么话题的深度能被穷尽：对每个话题的处理，不可避免地是粗枝大叶、走马观花。我最可能渴望的，是口味不同的读者将发现，我此番苦心的结果类似于瑞典自助餐，而不怎么像单调的狗食。

讲座地点是不同的，我就努力使每次讲座的主题迎合现场听众可能的兴趣。开讲的那一次，在

BBC 广播大楼的讲堂；在此环境中，专注于科学家如何与政客和公众打交道，似乎是合适的。最后的一讲，在开放大学，讨论全球化和现代通讯对科学和教育的冲击，以及科学家是怎样一种人。在威尔士的首府加的夫，听众里三教九流都有，我就谈那些关系到我们大家的事情：在 2050 年，世界可能是个什么样子。唯独在皇家学会的那次，受到吸引的，大多数是科学家。在这次讲座中，我就更加放纵一些，讨论科学本身在未来的发展。这些“谈天说地”以及沉思性的话头，若是用来为系列讲座收尾，或许更合适，但出于时序和逻辑的考虑，这一讲是第三讲而非第四讲；在目前这本书中，我仍然保留了原来的次序。

以前的“瑞斯讲座”，有好几次是由科学家或者工程师讲的，其中最令人敬畏、口才绝佳的，是已故的生物学家彼得·梅达沃（Peter Medawar），他在 1959 年讲“人类的未来”。他推测生物学和遗传学在未来的趋势；他的语气是乐观的，尽管他意识到了“阴暗面”。在 50 年后，我将响应他的结束句，心情却更加紧迫：

为人类——无论怎么说，为大多数的人类——敲响的钟，像挂在阿尔卑斯山区的牛脖子上的铃铛一样，挂在我们自己的脖子上。如果那些钟奏不出悦耳而和谐的音调，那就必定是我们的错误。

目 录

导 言	(1)
第 1 章 科学的公民	(1)
第 2 章 生死本世纪	(29)
第 3 章 永远不可知	(54)
第 4 章 失控的世界	(83)
鸣 谢	(111)

第 1 章 科学的公民

开讲伊始，让我们闪回 17 世纪 60 年代——英国皇家学会的早期岁月。建筑师克里斯多夫·沃伦（Christopher Wren）、自然哲学家与建筑师罗伯特·胡克（Robert Hooke）、海军行政长官塞缪尔·佩皮斯（Samuel Pepys）和其他“灵巧而好奇的绅士们”（他们如此自诩）定期聚会。他们的座右铭是：接受事情与否，不看权威脸色。^①他们做实验；他们使用新发明的望远镜和显微镜；他们解剖稀奇的动物。但是，除了放纵好奇心之外，他们同样躬亲当时的实际事务：改善灌溉，探索新世界，以及在大火灾之后重建伦敦。

如今，科学从根本上改变了我们的生活。我们的眼界大大扩展了；没有什么新大陆有待于发现。我们的地球不再提供未定的边界，却似乎紧巴而拥挤——茫茫宇宙中的

① 此即皇家学会铭文：勿信道听途说。——译注

一个“淡蓝的小点儿”。本书的主题是：尽管世事变迁，皇家学会奠基人的价值观与态度却永垂不朽。今天的科学家们，术有专攻，而不博学。但是，正如其先辈，他们通过观察与实验来探索自然与自然规律；他们也应该广泛地深入社会，参与公共事务。

确实，他们的参与，前所未有地为社会所需。科学不仅仅是科学家的事。为确保科学的运用合乎道德——对发展中国家与发达国家都有益处——我们应该发出声音。遗传学、脑科学与人工智能或许“失控了”，跑得太快了；广大公众对此广泛地感到焦虑，而我们必须面对这种焦虑。对科学上的断言能够抱多大的信任，作为公民，我们都需要一种直觉。

作为文化的科学

撇开科学对生活无所不在的影响，科学是文化的一部分。2009年，我们庆祝了查尔斯·达尔文的寿辰。达尔文对维多利亚时代思想的冲击是深刻的——即便在今天，仍然有回声。他的自然选择这个概念，被说成“任何能够想到的最佳观念”，此说仅仅稍带夸张。我们对地球上全部生命的理解，对人类行为下的环境的脆弱性的理解，他的慧见是关键。其他科学部门揭示了原子、DNA和星体的性质，扩展了我们看宇宙的眼界。不赏识现代宇宙学和

达尔文的进化论提供的这幅全景画——从仍然有些神秘的开端，到原子、恒星和行星——在我们的行星上，生命是怎么出现的，怎么进化成了生物圈，而其中还有一种生物具有一个能够沉思全部这些奇妙之事的头脑——那在文化上是一种剥夺。

科学确实是一种全球文化。科学的普适性，在我从事的天文学学科中，尤其令人信服。漆黑的夜空是我们与历史上全部人类共有的遗产。古往今来的芸芸众生，讶异地凝视着同样的苍穹，但解释这夜空的方式却五花八门。人们自然沉迷于一些大问题：可曾有一个开端？生命是怎么冒出来的？外部空间有生命吗？如此等等。

构成世界的那些最简单的建筑模块——原子——以我们能够理解和计算的方式运作。而统摄着原子的那些规律和力是普遍的：在地球上的每个地方，原子的行为都相同——确实，即便在最遥远的星体上，原子也是一样的。我们很明晓的这些“基础知识”，足以使工程师设计出现代世界的万般机械装置，从收音机到火箭。我们的环境过于复杂，并非每个细节都可以得到解释，但是真知灼见——那些能够统摄全局的非凡观念——彻底改变了我们的视角。大陆漂移学说，比方说，帮助我们拼凑了一只完整的筏子，那是遍及全球的地理和生态模式。达尔文伟大的洞察力揭示了驾临我们行星的全部生命之网上的那个统

一性。

自然中有模式。连我们人类行为中也有模式——城市如何扩展，流行病如何传播，像硅片这样的技术如何发展。我们对世界理解得越多，世界就越不令人迷惑，我们也越能改变它。这些规律或者模式，是科学的伟大胜利。要发现规律，需要专注和才智——甚至需要天才。而要理解其本质，却不那么困难：我们大多数人都欣赏得了音乐，即便我们不会作曲，不会奏乐。与此相似，几乎人人能够接触和欣赏重要的科学观念；专业术语或许令人生畏，但对我们大多数而言，术语不那么重要，可留给专家。

政治与科学的不确定性

在这一章中，关于真实的科学发现，我说得不多，我也不准备把科学颂扬为人类最了不起的集体成就——尽管确实是这么回事。我的着重点却在于科学如何影响我们的生活——科学在将来又有何作为。此事从来不曾像如今这样重要。21 世纪到了紧要关头。地球存在了 4500 万个世纪；但是，一个物种，我们这个物种，能够决定整个生物圈的未来，这是好是坏姑且不论，却是头一遭。在大部分的历史上，威胁来自自然——疾病、地震、洪水等。但是，如今威胁来自我们自己。我们已经进入了所谓“人类世”。

但是，尽管有这些忧虑，保持乐观也存在有力的根据。对大多数国家的大多数人而言，活在当今胜于活在以往。发明创造促进经济进步——信息技术、生物技术和纳米技术——能够提升发展中国家和发达国家的生活水平。科学与艺术的创造，得到了来自更广范围影响的滋养；与往昔相比，全世界多得更多的人能够接触科学和艺术。我们正处于信息空间中，任何人、任何地方都可以与世界的信息与文化相连，也可以与这颗行星上的大多数其他人打成一片。21 世纪的技术能够为每个人提供一种不比今天的欧洲人差多少的生活方式，却对环境无害，需要的能量或者资源更少。

有些变化快得令人震惊。手机和互联网，在不到二十年的时间里，彻底改变了日常生活。计算机的能力每两年就翻番。遗传学的发展带来的新生事物，也能很快无所不在，正如我们已经见识到的出自微晶片的那些产品。这些迅猛的进步，以及整个科学中的其他进展，提出了一些深刻的问题。谁可以接触我们个人遗传密码的“读出器”？延长寿命对社会有什么影响？如果我们要让灯不灭，我们应该建造核电站或者风力发电场吗？我们应该使用更多的杀虫剂吗？应该种植转基因作物吗？法律应该允许“设计婴儿”吗？多大数量的计算机技术可被允许侵入我们的私生活？

这样的问题，在去年的英国大选中还没有明显地粉墨登场。那部分是因为这些问题超过了党派政治，但也是因为那是一些长期性的问题，多半要靠政治议事日程中的那些更紧迫的问题来鼓吹。但是，科学常常对我们的生活产生紧迫的冲击。各国政府与商业组织，个人也是一样，就需要专家意见——能够中肯地展现可靠程度和不确定程度的那种意见。

问题不期而至。比方说，2010年4月，冰岛的火山爆发，扰乱了航空旅行，提出了一些紧迫问题，事关火山学、气流模式以及火山灰对喷气发动机的影响。在此事中，知识基本上已经有了；缺乏的是合作，以及关于可接受的风险水平的一致意见。可是，有时候关键的科学解释还不为人知。一个例子是20世纪80年代英国爆发的疯牛病。起初，专家们猜测这种病对人类没有威胁，因为它类似于羊群中的痒病。痒病流行了200年，不曾越过物种间的藩篱。那是一个合情合理的推测，政治家和公众稍得宽心；可是，结果这猜测是错误的。事态转到了另一边。禁售“带骨牛肉”，比方说，如今回想起来，是反应过火了；但是，当其时也，那似乎是一种审慎的预防措施，免得发生潜在的悲剧——以为它只能传染牛，万一它也能传染人呢？

与此相似，英国政府有先见之明，积存了疫苗来对付

猪流感——即便事情幸运：这种流行病到目前为止被证明比大家担心的程度远为温和。确实，以同样的审慎分析来对付大流行病，凭借这种分析计算得出来保险费是多少（后果严重，概率就翻番），那么我们的结论肯定就是：缓解这种极端事件的措施确实应该提高等级。[这些措施需要国际合作。一场流行病是否会影响全球，取决于（比方说）越南的一个家禽饲养户能不能及时报告某种奇怪的疾病。]

偶然有这样的情况：公众对一些很不常见的风险的看法与实际严重性之间，存在差距。对食品中的致癌物质，对低水平的辐射，我们烦躁过火了。但是，我们却无视“低概率、高恶果”的事件，这种事件才应该让我们更闹心。最近的金融破产，就是这么一种事件；但是，其他的还没发生呢——致命的大流行病是例子之一——应该列在议事日程的较高位置上。

上文提到的各种话题，表明科学无所不在，我们的生活和公共政策里都有科学。奥巴马总统肯定知道这事儿；他让由顶级科学家组成的“梦想团队”来担任其政府中的一些关键职务。他认为他们的建议应该听取，“即便在不方便的时候也要听取——确实，在不方便的时候尤其要听取”。在英国，我们政府各部都有“首席科学顾问”。然而，财政部连一个科学顾问也没有，尽管许多人会认为请