



世纪文库

科学世界图景中的 自然界

[奥] 瓦尔特·霍利切尔 著

上海世纪出版集团

科学世界图景中的 自然界

[奥] 瓦尔特·霍利切尔 著

孙小礼 黄耀枢 汤侠生 程为昭 段生林 蒋继良 孙蓬一 傅世侠 译

图书在版编目(CIP)数据

科学世界图景中的自然界/(奥)霍利切爾著;
孙小礼等译.

—上海:上海人民出版社,2006

(世纪人文系列丛书)

ISBN 7-208-06288-9

I. 科... II. ①霍... ②孙... III. 自然科学-普及读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 053075 号

责任编辑 屠玮涓

装帧设计 陆智昌

科学世界图景中的自然界

[奥]瓦尔特·霍利切爾 著

孙小礼 黄耀枢 汤侠生 等译

出 版 世纪出版集团 上海人民出版社

(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.cc)

发 行 上海世纪出版集团发行中心

印 刷 上海商务联西印刷有限公司

开 本 635×965 1/16

印 张 38

插 页 4

字 数 504,000

版 次 2006 年 7 月第 1 版

印 次 2006 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-208-06288-9/B·527

定 价 48.00 元

世纪人文系列丛书编委会

主任

陈 昕

委员

丁荣生	王一方	王为松	王兴康	包南麟	叶 路
何元龙	张文杰	张晓敏	张跃进	李伟国	李远涛
李梦生	陈 和	陈 昕	郁椿德	金良年	施宏俊
胡大卫	赵月瑟	赵昌平	翁经义	郭志坤	曹维劲
渠敬东	潘 涛				

出版说明

自中西文明发生碰撞以来，百余年的中国现代文化建设即无可避免地担负起双重使命。梳理和探究西方文明的根源及脉络，已成为我们理解并提升自身要义的借镜，整理和传承中国文明的传统，更是我们实现并弘扬自身价值的根本。此二者的交汇，乃是塑造现代中国之精神品格的必由进路。世纪出版集团倾力编辑世纪人文系列丛书之宗旨亦在于此。

世纪人文系列丛书包涵“世纪文库”、“世纪前沿”、“袖珍经典”、“大学经典”及“开放人文”五个界面，各成系列，相得益彰。

“厘清西方思想脉络，更新中国学术传统”，为“世纪文库”之编辑指针。文库分为中西两大书系。中学书系由清末民初开始，全面整理中国近现代以来的学术著作，以期为今人反思现代中国的社会和精神处境铺建思考的进阶；西学书系旨在从西方文明的整体进程出发，系统译介自古希腊罗马以降的经典文献，借此展现西方思想传统的生发流变过程，从而为我们返回现代中国之核心问题奠定坚实的文本基础。与之呼应，“世纪前沿”着重关注二战以来全球范围内学术思想的重要论题与最新进展，展示各学科领域的新近成果和当代文化思潮演化的各种向度。“袖珍经典”则以相对简约的形式，收录名家大师们在体裁和风格上独具特色的经典作品，阐幽发微，意趣兼得。

遵循现代人文教育和公民教育的理念，秉承“通达民情，化育人心”的中国传统教育精神，“大学经典”依据中西文明传统的知识谱系及其价值内涵，将人类历史上具有人文内涵的经典作品编辑成为大学教育的基础读本，应时代所需，顺时势所趋，为塑造现代中国人的人文素养、公民意识和国家精神倾力尽心。“开放人文”旨在提供全景式的人文阅读平台，从文学、历史、艺术、科学等多个面向调动读者的阅读愉悦，寓学于乐，寓乐于心，为广大读者陶冶心性，培植情操。

“大学之道，在明明德，在新民，在止于至善”（《大学》）。温古知今，止于至善，是人类得以理解生命价值的人文情怀，亦是文明得以传承和发展的精神契机。欲实现中华民族的伟大复兴，必先培育中华民族的文化精神；由此，我们深知现代中国出版人的职责所在，以我之不懈努力，做一代又一代中国人的文化脊梁。

上海世纪出版集团
世纪人文系列丛书编辑委员会
2005年1月

译 者 的 话

瓦尔特·霍利切尔 (Walter Hollitscher) 是奥地利的马克思主义哲学家，曾任德国洪堡大学教授。他在自然哲学和认识论方面造诣较深，发表过有关的著述，其中《科学世界图景中的自然界》 (*Die Natur im Weltbild der Wissenschaft*) 这本大部头著作，于 1960 年由维也纳环球出版社出版。

本书的目的是要按照马克思和恩格斯的辩证唯物主义观点，依据 20 世纪以后直到 50 年代自然科学各个领域的重大成就，勾画出一个正在辩证地发展着的自然界。仅就作者的这一目的而言，这部书就是马克思主义学者构建其自然观的一部代表性著作，引用材料之丰富，论述领域之宽广，是当时其他同类书籍不能比拟的。因此，这部书一出版就受到了苏联哲学界的欢迎和重视，当年就将此书译成俄文 (*Природа в Научной Картине Мира*)，由莫斯科苏联外国书籍出版社出版。苏联乌克兰科学院院士、以研究物理学哲学问题著称的奥梅里扬诺夫斯基 (М. Э. Омеляновский) 为俄译本写了近两万字的长篇序言。

在 20 世纪 40 年代，苏联在自然科学领域开展过一系列思想批判运动，把西方的许多重大科学成就斥之为“资产阶级的”、“唯心主义的”、“形而上学的”。运动起于日丹诺夫批判《西方哲学史》一书，由哲学而及于现代物理学，进而及于自然科学许多学科，而以李森科的、据说是得到斯大林批准的《论生物科学的状况》的报告为最。批判之猛烈和凶狠，举世瞩目。影响和效果之恶劣，不但直接阻碍了苏联的科学发展，而且严重损害了马克思主义，使西方一些信奉和宣扬马克思主义的科学家感到惊讶、气愤和羞愧，以致有人离开了马克思主义。之所以会发生这样离奇的历史事件，是与第二次世界大战以后苏联对意识形态方面斗争形势的过“左”估计和简单化、极端化的过“左”政策密切相关，是冷战思维在自然科学领域的表现。“自然科学

有阶级性”、“在自然科学中要坚持布尔什维克党性原则”、“反对自然科学中的世界主义”之类的口号，流行一时，讲授和研究西方新的科学理论成为禁忌，甚至受到政治上的打击和行政上的排斥。

苏联那一时期的作为，显然违背了马克思主义对于自然科学的基本观点，违背了马克思、恩格斯对于自然科学的一贯认识和态度，也违背了列宁要建立马克思主义哲学家同自然科学家的联盟的主张。1950年斯大林的著作《马克思主义与语言学问题》一书出版，由于书中明确认为语言不是上层建筑，不具有阶级性，这就在苏联开始破除一切事物都具有阶级性的思想框架，引起人们对自然科学的性质的思考和讨论。科学家们提出自然科学本身不是上层建筑。因此，从这个时候起，在苏联就不像以前那样强调自然科学的阶级性和党性原则了。

在1953年斯大林逝世以后，对于自然科学的指导思想有了更加明显的变化，虽然由于赫鲁晓夫再度支持李森科，苏联的生物科学仍然发生过重大的反复和曲折，然而，总的情况是对于40年代在自然科学各个领域的错误批判陆续地进行纠正。1958年召开了全苏自然科学哲学问题讨论会，批评过去一些哲学家“否认量子力学、相对论、控制论以及研究遗传学的生物物理学派和生物化学派的有价值的科学成果”。会议通过的决议中写道：“在我们这个时代里，不分析量子力学和基本粒子理论的成果，不考虑生物学、生物化学、生物物理学、高级神经活动学说、心理学以及其他科学领域中的发现，哲学的进一步发展是不可能的。”决议还指出：“实践是理论的正确性和科学真理的可靠性的最高准则。科学上的争端归根到底是靠实验、技术和生产来解决的。”

1960年，在苏联《共产党人》杂志的一篇文章中明确地认为：“没有‘资本主义’科学和‘社会主义’科学之分，自然科学作为对周围世界的规律的正确反映和理解的结果，就其实质是统一的。”

1960年，霍利切尔《科学世界图景中的自然界》一书的俄文版，就是在这样的背景下问世的。

奥梅里扬诺夫斯基在俄译本序言中，对霍利切尔的这部书给予了很

高评价，也有一些批评，认为此书在资料和论证方面仍有不足之处，在俄译本中增补了 50 年代后期在基本粒子物理学方面的新发现和新假说（俄文本第 180—185 页）。从这篇序言中，可以看出苏联学者对于西方国家的科学家和科学成就已采取了承认和尊重的态度，在哲学观点方面也不像过去那样简单粗暴地扣帽子、打棍子，而是有了比较平和的语气。

1963 年，北京大学哲学系自然辩证法教研组的教师们看到了这本书的俄译本，为书中丰富、新颖的资料所吸引，决定将它转译成中文。由孙小礼、黄耀枢负责，组织了哲学系的八位教师，与理科各有关专业和外语方面的教师合作，历时两年，完成了这项翻译工作。在翻译和校改的过程中，凡有疑义的地方都按照德文原书作了订正。由于当时的形势，中译本作为《哲学研究》编辑部所编《外国自然科学哲学资料选辑》第六辑（内部读物），由上海人民出版社于 1965 年 9 月出版，发行时已是“文化大革命”前夕。

1987 年，上海人民出版社编辑《西方学术译丛》时，此书作为《译丛》之一种正式出版。纪树立写了一篇序言。

四十多年过去了，如今我们已经进入 21 世纪。科学技术突飞猛进，使得这部书中的材料和观点显得陈旧了，有些名词术语以及人名的翻译也不太合乎现在的规范。然而，在回顾和挑选 20 世纪的学术译作予以重印时，这部书仍不失为选择的对象，不仅因为书中的某些资料和论述至今还有一定的参考价值，而且特别要提出的是，这部书，连同奥梅里扬诺夫斯基的俄译本序言，对于人们了解和研究 20 世纪的马克思主义学者为构建唯物辩证的自然观所作的努力，亦是一份重要的历史文献。

这篇“译者的话”，本来是应该在 1987 年重版时写给读者的，但当时出版社事先没有同我们取得联系，这样，这篇“译者的话”就只好在 21 世纪再印时补上了。

孙小礼 黄耀枢

2006 年 5 月 25 日

序 言

纪树立

摆在读者面前的这本重版书，最初是在 1965 年作为“内部读物”出版的。读者不难从这个年份以及这种发行方式窥见此中的涵义。但这并没有妨碍它在某种范围内，至少在就我所知的“自然辩证法”这个专业范围内，仍然得到相当的流传。这倒也不能全然归之于“内部”之类的标签所激起的好奇心。应当说，在当时看来，这本书确有一定的学术上的特点。

书的名称是《科学世界图景中的自然界》。这有点拗口，未能突出全书主旨。如果译者有意修改，我愿意提出这样的建议：《世界图景：科学中的自然界》。书的主旨确是绘制这么一幅宏伟的图画，却又是从科学的实际发展中而不是凭空进行这样的描摹。

这是一个规模宏伟的却也很自然的尝试。在某种意义上，每一个人，更不要说一位科学家，都在进行这样的描摹。正如爱因斯坦在下面这段话里所表达的：

人们总想以最适合自己的方式画出一幅简单而又易于理解的世界图景，并试图以他这个宇宙代替并征服经验世界。这就是画家、诗人、思辨哲学家、自然科学家各按自己的方式去做的事。各人都把宇宙及其构成作为他的感情生活的中枢，由此找到他在个人经验的狭小范围内所找不到的宁静和安定。（《探索的动机》）

照这种说法，这简直可以说是一种生活的需要，更不要说是科学活动、艺术活动以至于各种精神生活的需要了。如果说人们总是要在一种世界观的作用下进行活动，那么各种世界观也会有意无意地、不同程度地具体化为各种世界图景。

就这一方面而言，自然科学家似乎更有权利优先应聘为这幅图画的特约画师。他们的全部工作，特别像爱因斯坦这样的大手笔，几乎都可以看作是在这一宏幅巨制上运笔挥毫。当然，从科学家来说，也许只能提供一些隐隐约约的背景草图，还有待于哲学家描画得更加轮廓清晰，色彩分明。这显然有助于形成和支持一种更为明确的哲学或世界观。实际上，任何一种哲学，特别是现代哲学，都在不同程度上求助于这种支持的。

马克思主义哲学由于它的唯物主义性质，从一开始就特别关心寻求这样的支持。马克思和恩格斯，尤其是恩格斯，即属于最早一批试图绘制这幅巨画的画师的行列。甚至“世界图景”（the picture of the world）这个概念本身的发明权，恩格斯也是最有资格的竞争者之一。在他看来，这幅图画对于他所参与构思的新世界观具有特别重要的意义：正是由于19世纪自然科学自身的发展中所呈现出来普遍联系的、合乎规律地流转变化的宇宙画面，才有可能找到人类社会的严格的发展规律，并且直接在物理、化学定律的启示下建立起严格的社会发展规律来。同自然科学的这种先天联系，使这位马克思主义创始人毫不犹豫地为社会学说选择了“科学”作为定语以区别于以前的一切社会学说。

恩格斯在他的一系列著作中曾试图勾勒出这幅宇宙图的轮廓。特别是他所遗留下来的那一批后来被题为《自然辩证法》的内容丰富的手稿，可以说就是描绘这样一幅图像的卓越的尝试。在这里，恩格斯严格遵循了他的这个信念：从自然科学的确凿成就中而不是从某种先验框架中引出这幅图画来。这清楚地表现在他最初的思想闪光之中。根据他1873年5月30日致马克思的信：“今天早晨躺在床上，我脑子里出现了下面这些关于自然科学的辩证思想。”在他后来发挥这一想法的《计划草案》中，他同样紧紧扣住了自然科学这个前提：“由于它本身的发展”，“由于各种科学的联系”，才呈现出各种运动形态相互转化的整体图像：从最简单的机械运动开始，到天体运动、分子运动、电磁

运动、化学中的能量转化以至于生物进化和人的思维活动。

当然，由于种种历史条件的限制，恩格斯没有最终完成这幅巨画，但这并不妨碍他已经为之勾勒了他那个时代最出色的一幅草图。

如果真如爱因斯坦所说，每个人都想以适合自己的方式画出一幅世界图景来，那么对于一种哲学体系来说，特别是对于马克思主义这样的同自然科学有着天然联系的哲学体系来说，以适合于自己的方式勾画这样一幅图像的意义就更加不言而喻了。

霍利切尔的这本书是试图继续完成恩格斯未竟之业的一个产物。我们没有足够的根据说，在恩格斯之后所进行的这样的尝试中，本书就是第一部或者是其中最好的一部。但无论如何，就我所知，这确实是最系统而完整的一部。

这是一件十分艰巨的工作。其艰巨性并不在于如何根据恩格斯的思路完成他的遗志。问题在于：从 19 世纪末到 20 世纪中叶，中间横亘着一场新的科学革命，它以物理学为中心而扩散到其他各个主要领域，几乎更新了恩格斯时代的所有主要科学观念。要在这个新的时代写这么一本书，不仅需要足够的勇气，还要非同一般的科学素养，否则就会被淹没在科学材料的浩渺烟海之中。因此，不管我们从今天的时代高度上可能对它作出什么样的指责，包括我们在后文将要作的，还是有必要从这个历史实际出发对作者迈出的这一步表示敬意。

作者严格遵循了恩格斯的足迹。在全书的五个部分中，在第一部分概述了这幅世界图景的演变历史以后，即依次展开了物理、化学所反映的物质运动，天体演化学描述的宇宙发展，高级形态的生物运动，直到人类的形成、意识的发展以至于对人的本质的认识。

这样一幅包罗万象的宇宙构图，使作者无法回避 20 世纪一些最重大的科学争论。首先是相对论和量子力学。在作者写作的时候，如果说前者已多少得到承认，后者则还继续在受难。宇宙发展问题上迎面碰上了膨胀宇宙学和稳恒态宇宙学的难题。生物学理论最为敏感，正

是在这里发生过苏联持续最久、声势最大的对分子生物学的“批判”。而谈到人和人的意识，这位作者也被迫面对控制论、弗洛伊德心理学这一类十分棘手的问题。

今天再来看这本书，也许最值得称道的就在这里。姑且撇开作者对这些争论的具体看法，重要的是，他不仅没有回避困难，而且提供了就当时而言相当丰富而翔实的有关材料。其中有一些，包括作者所精心选择的插画，也是很生动有趣的。这本书之所以在当时受到某种欢迎，我想，至少就我个人来说，主要就在于这种材料性。材料固然逃脱不了观点的过滤，但是毕竟具有某种相对独立的生命。单就这一点而言，我想本书仍然有希望赢得今天的某些读者。

这本书大概写于 50 年代末期。这是一个刚刚开始从一种教条体系中解放出来的时代。后人尽可以对这最初的几步横加挑剔，但是毕竟迈出去了。思想解放的浪潮迅速扩展到自然科学领域。到 50 年代中期已经开始了这里的哲学反思。相对论在一个权威性的讨论总结中已被接纳进辩证唯物主义体系。控制论开始了重新评价的尝试。李森科虽然仍在掌权，摩尔根学派却也开始获得某些发言权。量子力学涉及的问题可能太严重了，渴望改革的人也只能仔细地、从玻尔、海森堡的最新言谈中寻找他们“转向”唯物主义的崭新证明。现代宇宙学则不幸由于同哲学宇宙观过于密切的联系而一时还难以得到宽恕。

这本书正是这个乍暖还寒时节的产物，它不能不充满这个时代的痕迹。这在处理相对论的问题上表现得最为典型，这位作者小心翼翼地追随着苏联的权威说法，从本体论上肯定相对论时空观“承认了时空的有机相互联系”，从而也肯定它“具体地、科学地证实了辩证唯物主义关于物质、空间与时间的相互关系的基本原理”。他把一切不能纳入这个框架之中的东西斥为“相对论的滥用”，例如对于光速不变原理，他只能容许一种本体论解释：“光是极限速度，也只有光才有这种速度，而且也只有它是静止质量为零的客体。光速是任何相互作用传播

的最大速度。”他断言，这同爱因斯坦本人所说的主观约定没有任何共同点。这就从根本上堵塞了超越相对论的发展可能性。

今天的读者再来阅读这一些，不能不感到空洞乏味：这些颂扬能够告诉我们，这一震撼历史的科学发现究竟为人类智慧增添了什么新鲜内容呢？但是让我们且慢抒发我们的不满，还是先回到当时那个历史环境中说话。试想：相对论从“一种主观唯心主义、马赫主义、相对主义的反动哲学”到“辩证唯物主义的时空观”，这中间该是多么巨大的变化啊！只要想想十年以后我们又变本加厉地重复了前一过程，就不难想象这是多么艰巨的，也是多么不可或缺的一步了。以所谓“现代人的傲慢”轻视这一步，是缺乏历史主义精神的。

在其他方面，作者的局限性表现得更加清楚。在当时已经兴起的重新估价控制论的呼声中，这位作者却一仍旧贯，继续用贬抑的口吻写道：“维纳断言，似乎在人脑的工作同电子计算机工作之间存在着类比，或者在脑对有机体的控制和自动计算机对机器的控制与调节之间存在着类比。”作者担心，这种类比是否会导致“把一个‘归结’为另一个”的还原论。比起控制论刚出现时一度流行的把控制论干脆称为“大脑机械论”，这也算是前进一步了，尽管是过于可怜的一步。

霍利切尔这本书，当时是标明为“内部读物”的，也即提供“批判”之用的。这可能是由于作者那时候所持有的某些政治观点。如果就书论书，即使从当时最激进的观点看，也难以找出什么可供大举批判的口实，从而我也不记得有过什么专对此书的“大批判”文章。这倒很能从反面说明，历史的前进是多么步履维艰，从一种教条束缚中解放出来的过程是多么曲折复杂！

历史喜欢捉弄人。20多年以后重读此书，我们会蓦然发现历史前进了多么远！我们，至少我们之中许多人，更不要说没有赶上阅读此书最初版本的青年读者们，恐怕再也不会满足于这本书中所展示的世界图景了。十年的历史反思已经使我们修改了甚至重画了我们心目中的这

幅图画。这至少包含着以下几方面的修改。

首先是关于这个宇宙的基本构件。在整个 19 世纪，这基本上还是原子以及由它们构成的“事物”、“物体”或“实物”。当恩格斯说到：“世界不是一成不变的事物的集合体，而是过程的集合体”（《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》），已经深入了很大的一步。20 世纪继续从过程或运动深入到“关系”。爱丁顿所谓“物理学相对论把一切归结为一些关系，换言之，对世界起作用的是一些关系，而不是物质”，可能非但不是作者所批判的“相对论的滥用”，而恰恰抓住了这一时代的潮流。相对论创始者本人一再表示，“有形物体”、“有重物体”或“实体”等等只是“最原始的概念之一”，猫捉弄老鼠时就是从这样的“实体”出发的（《物理学的进化》）。在他的相对论中，他首先断然摒弃了从牛顿以来作为这种实体的容器的时空概念，而把时空视为一定物质系统中的位置和次序的物质关系。对于“实物”本身，这位大师也毕生都在试图归结为“场”的凝聚或能量的高度集中，也即一种物体之间相互作用的物理状态（《物理学中的空间、以太和场的问题》）。

当物理学进入亚原子世界，这里的一切客体都无法再从形体上把握，离开它们同周围环境的相互关系，我们就无从描述。例如“夸克”，到现在为止我们甚至还不知道它能否单独存在，又怎么谈得上“实物”呢？当生物学离开了直观可以把握的躯体、器官甚至细胞而进入分子领域时，像对于 DNA 这样的客体，如果我不着眼于它通过氨基酸之间的不同搭配关系所体现出来的信息，而斤斤于它的“实物”形态，岂不是一大笑话？所谓摩尔根学派同米丘林学派的“争论”，撇开其中的政治背景单就学术而言，则不能不说，这不过是一场继续停留于躯体或器官水平还是进而深入到分子水平的争论。原子和亚原子物理学中的“争论”，有一些也具有类似的性质。未尝不可以更一般地说，这都涉及继续停留于实物层次还是进而深入到关系层次的争论。从这一点说，这也是科学进步过程中所难以避免的，只是为政治干预放

大得变了形而已。

这个“关系宇宙”被系统科学刻画得更清晰。系统，按照贝塔朗菲的定义，即“处于一定相互关系之中并与环境发生关系的各组成部分（或要素）的总体或集合”（《普通系统论的历史和现状》）。控制论的创始人之一阿希贝也许说得更加明白：系统“并不是指一件东西，而是列举一批变量”（或要素）以研究它们之间的关系（《控制论引论》）。

这都意味着，现代科学的视界全然不同了，从而也出现了全然不同的画面。遗憾的是，我们面前的这本书未能表明科学视界的这一变化。

在这种新的视界中，这幅宇宙图的更大变化将是物质运动规律的表现形式。经典科学的定律是决定论的动力学定律，这大体上是一个实体宇宙的逻辑引申。它在天体力学中表现得最为鲜明。但是当科学进入更深的物质结构层次，首先是热力学所处理的几乎含有无穷多分子的热系统，仅仅着眼于单个分子的运行轨迹就失去了意义。在这里人们关心的是所有分子相互作用的总体状态，是关于系统变化可能性的统计学定律。量子力学又继续向前推进了一大步。它坚持，不仅大量粒子的变化规律性只能用统计方法处理，即使个别粒子的运动也是统计性的。我们只能估算它在某一时刻某一位置出现的概率，而不可能给以准确的预测。

这种有人称之为“概然性定律”的作用，构成了对传统图像的更加严峻的挑战。甚至直到爱因斯坦，多数科学家仍然相信他所说的全部自然科学都是“人们根据因果关系来思考和观察”的结果，它容许我们把自然界的各种运动变化排列成为严格的因果决定链条。但是在量子世界中这个链条断裂了，我们无法准确地说出电子将在什么时候发生跃迁以及它将采取什么“路径”。用海森堡的简洁的说法：“自然规律并不规定事件的发生，只规定其发生的概率。”这并不是指人们认识的局限，而是客观实在的本质：“事件并不一定是确定的，而是可能发生

或倾向于发生的，这构成了宇宙中的实在。”（《从柏拉图到普朗克》）这是一个“潜能”的世界，或者说一个偶然性世界。按照维纳的说法，偶然性是宇宙本身结构的基本要素，它是随机的，不完善的，甚至不合乎理性的（《控制论和社会》）。

这个挑战带有根本性质。从恩格斯（尽管他对因果性观念作过许多富有远见的保留）直到我们面前这本书的作者（可惜他不曾进一步分析这些保留条件），大体上仍然描绘了一种严格的线性因果关系的宇宙进化历程，从原始星云到人类社会的一环扣一环的逐级上升过程，以及由此引申出来的宇宙必然日益美好的未来蓝图。今天的科学已不复提供如此天真的许诺了。这是一个普利高津所说的“开放的宇宙”，其中总是存在着不稳定的偶然因素，存在着随机的涨落，有序和无序、前进和后退的错综交替。宇宙没有预先铺好一条通向某种目的康庄大道，许多新出现的因素、包括人的主体因素，将积极作用于这整个进程。

但是，这仍然不是这幅图画的最大变化。最使人吃惊的还是，这张巨幅画像竟然真的也像一切绘画一样，包含着画师们的主体性作用，体现着他们的不同的个性。

经典科学的全部认识论基础，建立在人与自然截然两分的假定之上。我们可以从外界获得不掺杂任何主观因果的信息，如同隔着一道防护玻璃板观察外在世界一样。现代科学似乎从一开始就决心撤除这块挡板。相对论首先引进了“观察者”概念，世界的时空特性以至于物质性能依存于这位观察者所选择的不同参照系。量子力学迈出了更大的一步：它直截了当地使他不再单单是这出宇宙大戏剧的观众，而且成为直接参与演出的演员。这门科学表明，当我们试图为亚原子客体画像时，这要取决于我们的选择：我们采用不同的仪器装置将构造出不同的图像来。正像前面所说，“实在”只是一种潜在可能性，由于我们作为演员参加表演的结果，才构成了我们所知道的“实在”世界。于是，观察者同观察对象，或者说主体同客体，在这个宇宙大舞台上构