



人文译丛 总主编◆何怀宏

Where Does the Weirdness Go

命运之神应置何方

[英]戴维·林德利◆著

董红飏◆译

董光璧◆校

吉林人民出版社

Jilin People's Publishing House



人文译丛 总主编◆何怀宏

Where Does the Weirdness Go 命运之神应置何方

[美]戴维·林德利 ◆ 著
董红飏 译 董光壁 ◆ 校

吉林人民出版社

JILIN PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

命运之神应置何方:透析量子力学 / (英)林德利著;董红飏译.

长春:吉林人民出版社,2010.11

(人文译丛)

ISBN 978-7-206-07176-8

I. ①命…

II. ①林… ②董…

III. ①量子力学—研究

IV. ①0413.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 196256 号

命运之神应置何方

著 者:(英)戴维·林德利 译 者:董红飏 校 译:董光壁

责任编辑:范春萍 郭 威 封面设计:张 迅 孙浩瀚

吉林人民出版社出版(长春市人民大街 7548 号 邮政编码:130022)

制 版:吉林人民出版社图文设计印务中心

印 刷:长春方圆印业有限公司

开 本:720mm×1000mm 1/16

印 张:12.5 字数:174 千字

标准书号:ISBN 978-7-206-07176-8

版 次:2011 年 1 月第 2 版 印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价:23.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

总 序

中国乃一文明古国，而人文精神又于其间特见其长。“周文”已灿然可观，而孔孟老庄荀韩等先秦诸子更大略厘定此后二千年中华文化发展基本格局，且时有奇葩竞放，异彩纷呈。然近代以来遇强劲欧风美雨，不免花果凋零。究其因，既有外来文明之横决，亦有自身后继之乏力。

今日世界一体，任何一种文化都不可能孤立发展乃至生存，古老的华夏文化更有从域外接引各种源头活水之亟须。百年来国人译事多多，今不揣浅陋，亦立此一“人文译丛”，名称不惮其大，俾使各种有价值译著多能收入其中，且有愿为中华人文复兴略尽绵薄之意焉。

译丛取材选目则不吝其小，且力求主题相对集中，现约略勒成数专辑：一曰西方古典思想与人物，尤以古希腊为要。二曰西方政治理论与实践，特重近代以来作为西方思想制度主流之自由民主的发展。三曰知识分子与自由市场，全球化使我们皆卷入市场经济，而人文知识分子对此的态度尤可玩味。四曰基督精神与人文，此种超越性大概正是较现实的中华人文所需特别留意处。五曰陀思妥耶夫斯基与俄罗斯思想，藉此希望国人眼光也能注意我们近邻心灵的深邃。六曰《学术思想评论》，由贺君照田主编，其中有译有评，最近几辑尤注意中西历史交叉延入“现代性”的曲折与展开。

数年来能有此初步实绩，端赖吉林出版界领导周君殿富、

胡君维革大力支持及责编与诸多译校者鼎力相助。“十年树木，百年树人”，人文复兴并非“指日可待”之事，我们愿使“人文译丛”成一长久事业，除继续充实现有专辑外，亦将开辟新专辑，并深祈此一事业继续得到各界同人的关注与支持。

何怀宏

2002年11月18日

谨识于北京西郊泓园

重版总序

凡是在出版业工作的人都知道一句行话，叫做“选题定位”，或曰“图书定位”，亦曰“市场定位”。我非常赞成这句话。一个出版社必须进行明确的选题定位，只有明确的选题定位，才能打造图书品牌乃至出版社品牌，只有有了品牌才能占领市场，出版社才能立于不败之地。

近些年来，我社的选题定位是十分明确的，就是主打国内外学术类图书。就国内的学术著作而言，我社先后出版了《中华人民共和国 60 年实录》（10 卷）、《北大哲学门》（10 卷）、《高清海哲学文存》（6 卷）、《孙正聿哲学文集》（9 卷）、《楚辞源流选集》（5 卷）、《中日甲午战争全史》（6 卷）、《毛泽东评点的帝王大传》（16 本）、《吉林省社会科学院学术文库》（6 卷）等高档次、高品位的学术著作，在国内外学术界产生了较好的影响。就国外的学术著作而言，我社先后引进出版了《人文译丛》（60 本）、《绿色经典文库》（16 本）、《大美译丛》（8 本）、《支点丛书》（10 本）、《世界经济畅销书系》（10 本）、《人类文明史图鉴》（24 本）、《西方社会科学基础知识读本》（22 本）、《美国思想史》、《西方建筑史》、《剑桥战争史》、《剑桥医学史》等在世界上较有影响的学术著作，受到了国内学术界的好评。从总体上说，图书的价值主要在“传承”和“传播”4 个字上。“传承”是就历史纵向而言，图书要为后人传承人类创获的思想文化成果；“传播”是就历史横向而言，图书要向世人传播人类创获的思想文化知识。我社出版的学术类图书，虽然远远没有达到这个境界，但我们一直向着这个方向努力。

在我社引进出版的外国学术类图书中，最有影响的是何怀宏先生担

任总主编的《人文译丛》这套丛书。何先生是一位学术精深、工作认真、待人诚恳、诲人不倦的专家学者。为编好这套丛书，他亲自确定书目、遴选译者、审阅书稿，每一本书都饱含了他的心血。功夫不负苦心人，经过10年的努力，到现在这套丛书一共出版了60本。一个地方人民出版社能够出版一套60本的外国学术著作丛书，实属不易。每当看到这套丛书时，我们总是对这套丛书的总主编何先生产生由衷的敬意。

为了更好地保护《人文译丛》这套品牌性图书，最近，我社调集30多名资深编辑，对这套丛书进行了重新出版。在重版过程中，我们主要做了以下三项工作。第一，将已经出版的《人文译丛》中的图书悉数收入，同时又从我社出版的外国学术著作中选出20本，加在《人文译丛》中，使《人文译丛》总量达到80本。第二，将收入《人文译丛》的80本图书，统一开本，统一纸张，统一版式，统一封面风格。第三，对80本图书进行重新编辑校对，对个别图书的有些文字或段落进行了处理。通过以上工作，使这套丛书更加完善了。

有人说：翻译出版一本外国学术著作，比自己撰写出版一本学术著作还要难。这话很有道理。由于我们水平有限，重版的《人文译丛》尚存在着以下三点不足。第一，有个别图书，从学科属性上讲，放在《人文译丛》中不甚合适，敬请广大读者原谅。第二，有些图书中的个别译文还不够准确，编校也不够到位，敬请广大读者指正。第三，有些图书中的思想观点，囿于历史局限，我们不能接受，敬请广大读者进行批判性的阅读。

重版《人文译丛》，对我社来说，既是一个巨大的工程，也是一项艰巨的工作。在三个多月的工作中，全体编辑、校对、照排和印制人员都付出了艰辛的劳动，令我感动不已。在此书即将付梓之际，我真有许多感谢的话要说，纸短情长，不尽一一。

胡维革

2010年9月28日

于长春百汇街寓所

引言 为什么信赖电脑

我用于写字的那台电脑令我满意。我反复地开关它，以调出我上次写了字的那个文件，增加些新字，置换出旧有的内容，并作为一个新文件保存下来供下次用。我在电脑旁工作，眼睛盯着屏幕，时而把一些字从一个地方移到另一个地方，时而恢复一个我偶尔抹去的句子，没有灵感就玩纸牌游戏，可我这样做时很少去想电脑里正在进行着的过程。即使我思考这些内部的活动，我也不能像一个计算机专家那样准确地说出机器里正在发生什么。我倾向于以似乎可信的类推安慰自己，它给我这样一种见识，我满足于或多或少地懂得电脑是怎样工作的，而避开精通那些技术细节的困难。要完全彻底地理解电脑必须知道这些细节，可我喜欢说，我不需要。我的电脑的可靠性使我充分自信，这世界上有顽强而又知识渊博的人，是他们设计和建造了这些东西。

全在于被称之为电子的微小的荷电粒子所支撑的电流。我乐于认为，我的电脑中嘎嘎作响的东西是由电子形成的小溪和波包，它们构成了电子信号，形成作为内部工作基础的二进制的0和1。不知怎么，屏幕上的字母由电子信号的图案建立起来，并且不知怎样，我通过键盘给电脑的指令引起电子信号图案的改变和移动。于是，我把电脑想象为一个巨大的、复杂的电子弹球机，它的路径和轨迹的数目多得难以想象，并且具有一些计时精确和调节灵敏的舵，以引导电子的行进方向并使之不断地改变，形成疯狂地运转而又和谐准确的、富有意义的电子流的图案。所有这些复杂得令人生畏的活动的可靠性和精密度，是电脑设计真正令人

惊奇的部分，即我不妄想弄懂的比特，我想知道的是，我的字作为电子图案所得的外形。

当我工作了一天并想贮存已经写下的东西时，我能告诉电脑发送电子序列的0和1给硬盘，在磁盘的表面上它作为一系列磁标记被编码。为想象硬盘是怎样工作的，我设想它的表面布满了微小的磁体，它们的磁极能交替地从一个方向跳到另一个方向，记录的不是0就是1。硬盘多半是直径约10厘米的、能够贮存120兆拜特（即字节）的数据（电脑年龄还不大，可望大于1000兆拜特）；在标准电脑技术中，一个拜特是一个字，它由8个二进制比特——8个0或1——组成，一个硬盘总共能够容纳10兆个数据标记。这些微小磁体的每一个，根据高速计算，它的直径必定只是1米的百万分之几。这是一个尘粒大小的尺寸，相对于肉眼所能见是太小了，而电脑却能在硬盘上记录并检索数据，这些被磁化了的尘粒就好像是能朝上或朝下固定的杠杠，像过去的铁路信号员操纵的信号杆那样，它能在几分之一秒里排布并辨认百万个这样的杠杆。看不见的尘粒怎么会是如此可靠呢？我上百次地贮存和检索写了字的文件，怎么会没有一个单个的尘粒偶尔地飞向错误的方向，或者由于某种无规则的外部影响而扰乱呢？

在我偶尔考虑我的电脑的内部活动时，我常借助于这类的机械隐喻。我追忆那些人所皆知的机器——弹球机扳手、铁路之转辙扳手和信号——想象这些设计能缩小成尘粒的大小，并排列成复杂得无法实现的网络。这不是真正地告诉我电脑是怎样工作的，但它使我认为在我头脑中有一种正确的想法，并且我能理解它，真的，如果我想这样做的话。

但是，在我心中的另一部分是关于大学物理课的记忆，我从中学到的东西告诉我，电子基本上全然不像弹球；有被称之为量子力学的不确定原理的东西，它说你永远都不能精确地知道电子之类的一个微小的粒子在任何一个时刻在哪里，或它运动得有多快；如果你想获得一个电子的图像，你不得不想象一个模糊的焦点之外的、污损了的弹球。并且还有另一个名为波粒二象性的令人困惑的思想。按照这种思想，一个电子



的行为，在某种时间和方式下能使你认为它是粒子，而在另一种时间和方式下则会使你认为它更像是波。它是波和粒子两者，或许它既不是波也不是粒子而是这两者之间的某种东西，它难以定义也难以想象；无论如何，甚至这污损的弹球的想象也似乎开始可疑。除此之外，还有一个有关测量的模糊观念，即测量以不可预测的方式影响你正在测量的对象，以至，即使你有办法能辨别这些污损了的波—粒子之一在哪里，你也不能完全确信你所得到的答案的意义或可靠性。

想象上述这一切，我的那些确信，即理解了我的电脑是怎样工作以及它何以如此可靠，开始崩溃。如果我不被允许把电子看做围绕着精确设计的硅片的路径高速转动的弹球，如果它们真是像波那样在通道里到处瞎游乱闯，如果这不确定原理告诉我一个电子不能完全在这个地方而必须也有几个比特同时在那个地方，那么我的电脑怎么能有如此的可靠性？并且，如果存在某种同每一个测量作用相联系的不可预测性，那么，我又怎么能信赖我从硬盘上读取的数据呢？实际上读取的数据等于测量全部磁化尘粒的方位吗？在我所接受的物理学教育的记忆中，量子力学告诉我们，在最基本的层面，这个世界不是完全可知的，也不是完全可信赖的。在与个别电子或个别原子的磁排列打交道时，我必须设想不是必然性而是可能性。

虽然如此，我的电脑继续工作着，像往常一样泰然自若。对于这个哑谜的一个标准的答案是，实际上，对于它的操作来说，一个电脑是不依赖于个别的电子和原子的。那编排在硅路径周围奔跑着的0和1的信号是一个电子群，大约包含1兆个电子。在硬盘上磁化的尘粒由1兆个原子建立起来。按人类的标准说这些东西可能是微小的，而同量子世界的个别居民相比，它们依然是足够巨大的。所以，人们往往强调，当我们认为电脑依赖的是成兆的电子和原子的群体行为时，为个别电子和原子的行为所困扰并使我们感到迷惑不解的量子力学的不可思议就变得可理解了。

然而，类似的答案会是什么样的呢？为什么1兆个古怪的小量子的

集合的行为同它的成分相比就不那么神秘？1兆个水滴汇成一桶水，而不是一块水。当我们考察“大”物体时量子力学世界的古怪好像是消失了，若果真如此，那么那个古怪跑到哪里去了呢？如果我们不能信赖一个单个电子在某时位于某地，我们怎么能信赖这样的一大群电子，它们在我的电脑屏幕上恒定扮演一个字母 a ，而不偶然地转变为 z ？

数十年来，这个问题用平庸的断言解决，只是简单地宣布：任何测量必定产生一个确定的答案，并因而在量子世界的不确定性之上生长出确定性。然而，对于测量，藉以使不确定的东西确定的物理过程，从来未被说明，不过，在最近几年里，这个长久的难题的一个解答的端绪开始出现。这个答案来自理论上洞察复合系统的行为，它使得理解下述问题成为可能：许多相互作用的量子客体的集合怎么以群体的方式行为，这绝不是显而易见的，它不可能容易地从这些孤立的单个客体的行为推演出来。

这本书的目的就是解释这个新的理解。我们会看到，虽然这古怪不会全然离去，但它退隐在背景之中。

要想理解这个答案，首先你必须系统地阐述这个问题。按照生疏的规则工作，量子世界的确是一个不可思议的领域，在这本书的第一部分我一直试图尽我所知清楚地阐述，那古怪由什么构成以及（同样重要的）它不是什么。我历时数年，以期使量子力学看上去不那么古怪的努力钻研所得的却是一些误入歧途的结果，最终还是由于量子力学的真正本质，才使得正确地理解下述问题成为可能：什么是它的中心问题以及实际上自然界是如何运转的。

这本书是按照这样一种想法组织的：我希望是逻辑的而不是编年的。我的阐释从量子力学的一个“悖论”入手，它已经被很好地建立起来，并有了许多的讨论，而且我试图从这里开始直到弄明白为什么会出现悖论。无论怎样，对我来说，这本书的组织是合乎逻辑的。量子力学令人不安的原因在于，它似乎使我们通常的逻辑定义变得无意义，什么也没给我们留下。但请你读下去：最终逻辑会出现，并且世界也有意义！



人 物 表

尼耳斯·玻尔 (Niels Bohr) —— 哥本哈根近期的一个哲人；量子力学哥本哈根解释的创始人和精神领袖。

阿尔伯特·爱因斯坦 (Albert Einstein) —— 物理学家，相对论的创始人，量子力学的教父，虽然后来疏远了它。

埃温·薛定谔 (Erwin Schrödinger) —— 猫的主人，虽然不一定是猫爱好者。

马克斯·普朗克 (Max Planck) —— 量子力学的创始人、论证者，虽然他企图否定他的结果。

戴维·玻姆 (David Bohm) —— 爱因斯坦的继承人，坚持把量子力学放到经典基础上，而不是相反。

约翰·贝耳 (John Bell) —— 爱因斯坦和玻姆的赞同者，设计了一种一直令爱因斯坦为之沮丧的检验结果。

哥本哈根——丹麦的一个城市，也是一种严肃的哲学。

电子——一种基本粒子，有固定的质量和电荷，1897 年被发现的，后来发现它也是波。

光子——一种粒子，也是波。

目 录

引言	001
人物表	001

第一幕 力学的失败

1.另一只手套的神秘	003
2.眼见为实	008
3.杜绝隐喻	013
4.反复学习	014
5.抛掷硬币和天气预报	018
6.不只是电子	021
7.光子出场	024
8.光子果真实在吗?	027
9.是粒子还是波?	030
10.一次一个光子	034
11.学会在不确定性中生活	037
12.是还是不是?	040
13.光子走哪条路?	042

14.究竟发生了什么?	047
15.如何靠量子力学发财?	050
16.严密的重要性	053
17.生死界上的薛定谔猫	054
18.心理学……?	059

幕间 大量的哲学插曲

19.月亮果真不存在吗?	065
20.致命的打击?	069
21.迷惑不解的新自旋	073
22.自相矛盾的爱因斯坦	075
23.谁的实在是真正的实在?	077
24.玻尔被自己的立场弄糊涂了	078
25.需要多宇宙吗?	080
26.幻觉似的不确定性	084
27.失败的功效	086
28.确定论究竟意味着什么?	090
29.可以驱赶但不能摆脱/	091

第二幕 建议检验实在性

30.关于 EPR 的一个新视角	097
31.代数游戏	100
32.答案是:	105

33.一旦改变绝不能收回	107
34.同时性的可能性	111
35.全然非爱因斯坦所盼	113

第三幕 进行测量

36.工程师、物理学家和哲学家	119
37.一个真正的悖论	124
38.语词的困惑	128
39.量子叠加能被观察吗?	131
40.箱子中相似的豌豆	134
41.比你想知道的还要多	137
42.关于时间的题外话	141
43.定义的不同	143
44.量子猫	146
45.薛定谔猫的幽灵	150
46.被重建的爱因斯坦的月亮	153
47.我们已经学会了什么?	156
48.我们还有什么没弄清楚?	160
49.最后(或最初)的神秘	162
50.我们总是很理解量子力学吗?	167
参考文献和注释	170

第一幕 力学的失败



