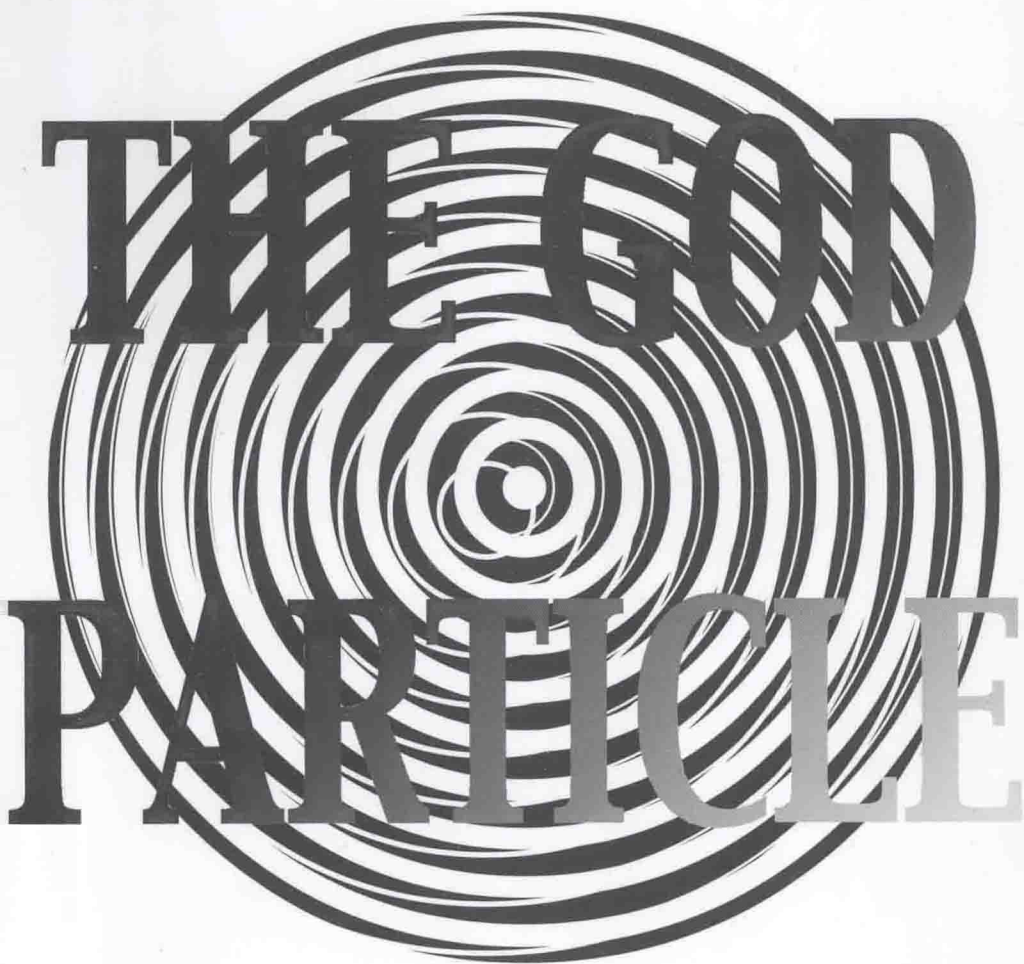


〔美〕利昂·莱德曼 迪克·泰雷西 著



米绪军 古宏伟 赵建辉 陈宏伟 译
尹传红 校

上帝粒子

假如宇宙是答案，
究竟什么是问题？

〔美〕利昂·莱德曼 迪克·泰雷西 著



米绪军 古宏伟 赵建辉 陈宏伟 译
尹传红 校

上帝粒子

假如宇宙是答案，
究竟什么是问题？

上海辞书出版社

图书在版编目(CIP)数据

上帝粒子：假如宇宙是答案，究竟什么是问题？ /

(美)莱德曼(Lederman, L.), (美)泰雷西(Teresi, D.)著;米绪军等译;尹传红校. —上海: 上海辞书出版社, 2014.6

(辞海译丛)

书名原文: The god particle: if the universe is the answer, what is the question?

ISBN 978-7-5326-4089-8

I. ①上… II. ①莱… ②泰… ③米… III. ①粒子物理学—普及读物 IV. ①O572.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 095805 号

责任编辑 吴 慧

特约编审 卞毓麟

装帧设计 姜 明

上帝粒子——假如宇宙是答案，究竟什么是问题？

[美]利昂·莱德曼 迪克·泰雷西 著

米绪军 古宏伟 赵建辉 陈宏伟 译 尹传红 校

出版发行 上海世纪出版股份有限公司

上海辞书出版社

社 址 上海市陕西北路 457 号 邮政编码 200040

网 址 www.ewen.cc www.cishu.com.cn

印 刷 苏州望电印刷有限公司

开 本 635 mm × 965 mm 1/16

印 张 33

字 数 426 000

版 次 2014 年 6 月第 1 版

印 次 2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数 1—3 250 册

ISBN 978-7-5326-4089-8/O · 74

图 字 09-2013-566 号

定 价 68.00 元



如有印刷、装订质量问题，读者可向工厂调换，联系电话：0512-66700301

《辞海译丛》缘起

《辞海》自 1936 年初版以来，风行宇内，历久弥新。本社有幸，负《辞海》修订出版之责，于“十年大修”外，近年亦颇致力于《辞海》品牌之延伸，《辞海译丛》应运而生焉。《译丛》旨在遴选域外学术著作之适于大众阅读者，移译为中文，俾国人快捷获取新知。选目原则有二：一为治知识性与思想性于一炉，既广见闻，更启深思；二为融学术性与普及性为一体，既具高度，复饶趣味。

《译丛》自 2011 年起陆续推出。初期选目以科学人文类译著为主，今后将尽力拓宽领域，向读者奉献更多佳作。寄望各界博雅君子，以爱护《辞海》之心，垂注《译丛》，助我教我，共育此书苑新葩。

上海辞书出版社谨识

2011 年 6 月

对本书的评价

莱德曼是继已故的令人深切怀念的理查德·费恩曼之后最有魅力的物理学家。

《旧金山观察家报》

一次对 2000 年来人类探索物质本质过程……和未来重大发现机会的生机勃勃的旅行。

《科克斯书评》

有历史，有传记，还有激烈的辩论，一路不忘拾掇神秘的花絮……《上帝粒子》乐就乐在它描述了以实验的方式揭示宇宙奥秘的快乐。

《自然》

颇有收获……莱德曼给我们描绘的是人类——这种在普通的星系里围绕并不突出的恒星旋转的一颗小小星球上自我繁殖的渺小生物——推知自然现象背后基本规律的过程。

《华盛顿邮报》“图书世界”

非常生动的描述……莱德曼这个冷峻的滑稽作家给我们讲了大量的笑话……和让人忍俊不禁的趣闻轶事。

《华尔街日报》

寻找物质终极组元的故事虽然是老生常谈，但从来没有人写得如此妙趣横生。莱德曼这人确实有趣……他叙述自己如何帮助说服里根总统批准建造超级对撞机的那段精彩故事就让这本书物有所值。

《洛杉矶时报》

《上帝粒子》充满了俏皮的字句、机智的旁白、诙谐的典故和逗人的故事，可谓博大精深。这可能是迄今描写物理学的最有趣的一部作品。

《达拉斯早报》

该书向我们表明，这位白发蓬乱的诺贝尔奖得主是一个非常之才，叙述起物理理论和实验来絮絮叨叨而不乏趣味……即使是那些有志于了解宇宙奥秘的技术迷读起来也不无裨益。

《星期天俄克拉何马人报》

诺贝尔奖得主、科学家利昂·莱德曼兼具斯蒂芬·霍金和加里森·凯勒之长，从来没有人能像他那样让物理学变得如此富有吸引力。

《达拉斯观察家报》

面对如此严肃的主题，莱德曼却能让你捧腹——这就是《上帝粒子》的精彩之处。

《每日新闻》

晦涩的粒子物理学对任何试图解释它的人来说都是一个挑战。正因为如此，莱德曼机智诙谐之长和他讲故事的才能才备受欢迎。

《芝加哥论坛报》

上帝粒子

作者简介 利昂·莱德曼(Leon Lederman, 1922—)

著名粒子物理学家。1922年7月15日生于纽约,1946年进入哥伦比亚大学物理系读研究生,1951年获得博士学位后留校工作,1958年后任该校教授,1979—1989年任费米国家加速器实验室主任,并主持设计了超导超级对撞机建造计划。莱德曼长期从事教育工作,曾任美国科学促进会理事会主席。他在粒子物理实验领域成果卓著,并因“中微子束方法及通过发现 μ 中微子验证轻子的二重态结构”而荣获1988年诺贝尔物理学奖。

迪克·泰雷西 (Dick Teresi)

《集萃》(Omni)杂志前任编辑,曾与人合作撰写过《三磅宇宙与激光》(The Three-Pound Universe and Laser)一书。

谨以此书献给埃文(Evan)和杰娜(Jayna)

我喜欢相对论和量子论
因为我对此一窍不通
它们让我觉得宇宙飘浮不定
就像四处游弋的天鹅
从不停止，无法观测
原子这个任性的家伙
似乎想怎么变就怎么变

——D·H·劳伦斯(D. H. Lawrence)

人物表

“原子”(Atomos or a-tom): 德谟克里特构想的理论粒子,既不可见也不可分割,是物质的最小单位。请不要与所谓的化学原子(atom)混淆,化学中的原子只是各元素的最小单位,如氢原子、碳原子、氧原子等。

电子(Electron): 1898 年发现的第一个“原子”。与所有现代发现的“原子”一样,人们认为电子也具有“零半径”的奇异特性。它是“原子”中轻子家族的成员。

夸克(Quark): 一种“原子”。夸克共有 6 种,其中 5 种已经被发现,另外一种还在探寻过程中(至 1993 年)。这 6 种夸克中每种又有 3 种色。其中只有 2 种夸克,即上夸克和下夸克在今天的宇宙中自然存在。

中微子(Neutrino): 轻子家族中的另一类“原子”,共有 3 种类型。中微子不构成物质,但对于某些反应不可缺少。中微子是微型冠军: 零电荷、零半径,很可能也是零质量。

μ 子和 τ 子(Muon and Tau): 这些轻子是电子的同胞兄弟,但比电子重得多。

光子,引力子, W^+ 、 W^- 、 Z^0 族,胶子(Photon, graviton, the W^+ , W^- , and Z^0 family, and gluons): 这些也是粒子,但与夸克和轻子不同的是,它们不是物质粒子。它们分别传输电磁波、引力、弱力和强力。其中只有引力子还没有被探测到。

虚空(The void): 即虚无,也是德谟克里特之作。它指“原子”能够在其中移动的地方。今天,理论家们给虚空里塞进了五花八门的真实粒子和其他碎片。虚空在现代的相应术语是“真空”(vacuum),有时也用“以太”(见下条)。

以太(The aether): 牛顿发明的术语,后来又被麦克斯韦翻了出来。它指充满宇宙空间的那种物质。虽然爱因斯坦不相信也不使用以太,但现在这一概念又经历了尼克松式的回归。它事实上就是真空,只不过其中充满了怪异的理论粒子而已。

加速器 (Accelerator): 用于提高粒子能量的装置。由于 $E = mc^2$, 加速器也使得粒子的重量增加。

实验家 (Experimenter): 做实验的物理学家。

理论家 (Theorist): 不做实验的物理学家。

现在向大家介绍……

上帝粒子 (The God Particle)

(又名: 希格斯粒子、希格斯玻色子、希格斯标量玻色子)

单位换算表

本书将涉及以下单位换算：

1 英寸=0.025 4 米

1 英尺=0.304 8 米

1 码=0.914 4 米

1 英里=1 609.344 米

1 平方英寸=6.451 6 平方厘米

1 平方英尺=0.092 9 平方米

1 英亩=4 046.856 4 平方米

1 加仑(英)=0.004 5 立方米

1 磅=0.453 6 千克

序

在前往沃克西哈奇的路上，一种奇特的想法向我袭来……

这本 1993 年写的书原本就基于一个错误的假定，现在再版，重写一篇序言就显得更为别扭了。虽然那个假定不关键，但仍是假定无疑。再说“上帝粒子”的书名，本身有问题不说，它也基于那个错误的认识。

1993 年的时候，我认为科学世界面临着一系列激动人心的新发现，这些发现将带我们更加接近宇宙运行的规则，也让我们更加了解宇宙运行基石的特性。我们在期待一种全新的仪器，即当时正在得州沃克西哈奇建设的超导超级对撞机(SSC)，带给我们豁然开朗的顿悟。那将是迄今为解答我们最深刻的问题而设计建造的最强大的粒子加速器，或者称为“原子粉碎机”。但意想不到的事情发生了。

在讲述这件事之前，让我再说一下本书的动力，一种当时有效现在仍然有效的动力。《上帝粒子》是起始于公元前 600 年前后希腊殖民地米利

都哲学家泰勒斯的粒子物理学史。泰勒斯自问,世间万物是否能够极本穷源到某种简单的基本物质和包罗万象的简洁原理呢?今天,我们依然坚持泰勒斯及其追随者的思路:相信终极简洁。尽管2600年来的研究表明我们的宇宙表面上是非常复杂的,但我们仍坚持这一信仰。我们的历史在创造“原子”(“小得看不见且不可分”)这一术语的德漠克里特那里短暂停留后,继续穿越一个又一个世纪,进入对现代成就的探究中。这些主角包括爱因斯坦、费米、费恩曼、盖尔曼、格拉肖、李政道、温伯格、杨振宁以及其他许多粒子物理学家。尽管这里我只列了一些理论家的名字,但真正肩挑重担的还是我的那些实验家同行们。

我认为,1993年我们有理由对有机会建立“终极理论”——我的同行温伯格这样称它——持乐观态度。19世纪末还只有一种可以称作“原子”的基本粒子——电子——被发现并得到实验证实,但在随后的一个世纪里我们捕捉了其他的粒子:另外5种轻子(电子的兄弟),6种夸克,光子、W子、Z子等基本玻色子以及所有传递力的粒子——胶子。然而,还有一种重要粒子逍遥法外,那就是希格斯玻色子,一种将最终解释许多物质谜团的粒子。SSC的主要任务就是找到希格斯玻色子。

面对未来,我们充满希望。SSC的建设已完成了20%。这项工程的申请始于里根时期,建设始于1990年。当时我们都以为万事大吉了,直到1993年国会终止了这项计划。爱因斯坦说物理学家的工作是“读懂上帝的思想”,但你怎样才能读懂美国议员的思想呢?阿尔伯特,你当时干活多么容易!停止SSC将省下来110亿美元,用这笔钱可以支持一大堆其他物理实验,可以消减贫困、治愈粉刺,并将带给我们和平。(顺便问一声,结果怎么样了?)可我离题了。

也有好消息。《上帝粒子》只是走在了前面。一种崭新的机器即将诞生,那就是大型强子对撞机(LHC)。它的第一束粒子将在2007到2008年射出,据宣传它将找到希格斯粒子、发现超对称(资料是这么说的!),并

将探索 1993 年那个黑色日期以来提出的不说是疯狂也称得上惊世骇俗的一些概念。这样看来我还是比原来自认的聪明一些，毕竟只是在错误的时间出了书而已。这台新机器的周围将不再是友善的沃克西哈奇居民，它位于瑞士日内瓦，那里没有这么多美味的牛排店，但多了芝士火锅，而且名字也容易拼写了。LHC 要探索的目标之一就是“多维度空间”，一个让通常冷漠的理论物理学家兴奋得不能自己的概念。在我们上下、左右、前后的三维空间($x-y-z$)基础上加入隐藏的更多维度将揭示我们置身和游乐其中的一种新宇宙。这不仅非常有助于支撑激动人心的万用理论(TOE)，而且还将如实验家亨利·弗里希所言，“帮我们找到所有那些丢失的袜子”。

至于本书的题目“上帝粒子”，我的合作者迪克·泰雷西同意担当其咎(算我贿赂他吧)。有一次在演讲过程中我开玩笑提了这个词，结果他给记住了，而且还用它做了暂定书名。“别担心，”他说，“没有哪家出版社在最终定稿时会采用暂定名的。”余下的就是历史了。结果书名得罪了两种人：那些信奉上帝的人，以及那些不信上帝的人。处于中间的人倒是乐于接受。

但我们上套了。某些物理社团捡起了这一名字，《洛杉矶时报》和《基督教科学箴言报》都将希格斯玻色子称作“上帝粒子”。这些让我们想入非非，觉得快要出影视版了。这次我们终于就要发现希格斯粒子了，迄今在我们眼皮底下深藏不露的更加简洁、更为美丽的宇宙也将露出端倪了。有关这些描述尽见于书中。

我跟您撒谎了吗？

利昂·莱德曼

2006 年