

强力与弱力



[强力与弱力_下载链接1](#)

著者:[日] 大栗博司

出版者:人民邮电出版社

出版时间:2016-5-1

装帧:平装

isbn:9787115421128

强力、弱力、电磁力、引力，源于宇宙之初的四种基本作用力构成并支配了我们世界。

这四种力究竟如何形成并发挥作用？万物存在的“质量”又源于何处？

本书以通俗易懂的语言解读了强力与弱力以及基本粒子的相互作用机制，用推理小说的线索追踪与解谜方式介绍了微观层面下的奇妙世界以及自然的基本结构，能够让你以全新的视角面对和反思宇宙、自然以及万物的存在。

作者介绍:

大栗博司

美国加州理工学院理论物理讲席教授，理论物理研究所 (burkeinstitute.caltech.edu) 所长，日本东京大学Kavli数学物理学联合宇宙研究机构 (Kavli IPMU) 研究主任。东京大学理学博士，发现了量子场论与超弦理论的深层数学构造，其研究曾获得美国数学学会大奖 (2008年)、德国洪堡研究奖 (2009年)、日本仁科纪念奖 (2009年)、日本数学学会詹姆斯·西蒙斯奖 (2012年)，《超弦理论：探究时间、空间及宇宙的本原》获得2014年日本第30届日本讲谈社科学出版奖。著有前沿物理科普三部曲《引力是什么》《强力与弱力》《超弦理论》，数学入门科普《用数学的语言看世界》等。

目录: 第一章 质量从何而来 1

1. 牛顿的代表作始于“质量”的定义 4

2. 物质的质量是原子质量的总和 7

3. 粒子发现大繁盛，希腊字母已经不够用了！ 9

4. 质子和中子的质量并非夸克质量之和 10

5. 物质质量的99%来自“强力”的能量 13

6. 希格斯玻色子并非“万物的质量之源” 15

第二章 “力”是一种改变的作用 19

1. 力既改变运动状态，又改变粒子种类 22

2. 磁铁周围的铁砂、气象图……“场”是什么 24

3. “光既是波也是粒子”是怎么回事？ 27

4. 构成物质的“费米子”与传递力的“玻色子” 32

5. 希格斯玻色子的发现是存在“第五种力”的证据 36

第三章 距离越远力越强——强力的奇妙性质 39

1. 1932年轰动物理学界的两大事件 42

2. 青年科学家的决心：“四面楚歌，奋起直追！” 44

3. 汤川秀树预言了传递核力的新粒子 47

4. 日本也建成了高能加速器 49

5. 理论物理学家无用武之地的“新粒子大丰收”时代 52

6. 夸克是一种具有“反常性质”的基本粒子 54

7. 汤川秀树的 π 介子也是由两个夸克构成的 58

8. “囚禁”在粒子内部的夸克是如何被确认存在的 61

9. 距离越远强度越大的奇妙之力 64

10. 当时的基本粒子理论完全不是强力的对手 65

11. 黑暗时代的突破——杨-米尔斯理论 67

12. 没有质量的粒子？泡利先生的严厉质问 70

13. 红、蓝、绿，强力可以改变夸克的颜色？！ 73

14. 天才霍夫特发现的“负号”的意义 76

15. 全体成员获得诺贝尔奖 79

16. 自身也被囚禁的胶子 82

第四章 上帝是个左撇子——弱力的乖僻性质 85

1. 强力与弱力的关系恰似“美女与野兽” 88

2. 在原子核中能量守恒定律不成立？ 89

3.期盼已久的中微子终于到来	90
4.每个年级各分三个班的六年制夸克小学	97
5.弱力可以更换夸克的“年级”	98
6.弱力也可以交换初中生和高中生	100
7.为什么标准模型是六三三学制?	101
8.因没有对称性而无法使用杨-米尔斯理论	103
9.“传递弱力的粒子具有质量”之谜	105
10.物理定律中本应没有“左右之别”……	106
11.震惊!竟然存在具有“左右之别”的物理定律	108
12.通过花样滑冰来了解基本粒子的自旋	113
13.电子的两种旋转状态——顺时针和逆时针	114
14.弱力只作用于具有顺时针自旋的粒子!	118
15.即使电子和夸克没有质量也没关系?!	121
16.关于弱力的三个谜题	124
第五章 单纯的定律与复杂的现实	
——“魔法师”南部阳一郎的“对称性自发破缺”	127
1.自然界的任何角落都存在对称性自发破缺	129
2.在超导物质的内部光会变重	132
3.俘虏青年南部阳一郎之心的BCS理论	135
4.在超导状态中,电子的数量是不确定的	139
5.容易随波逐流的人们聚集到体育馆会怎么样?	142
6.如果光变重,那么它除了横波之外,还必须具有纵波	148
7.若对称性发生破缺,就必然会出现没有质量的粒子	153
8.“南部-戈德斯通玻色子”变身为光的纵波	156
9.应用于基本粒子理论的巨大飞跃	158
10.真空并非“什么都没有的空虚空间”	160
11.伟大理论物理学家的三种类型:贤者、杂技师、魔法师	163
第六章 解开了希格斯玻色子的魔法!	167
1.如何组合超导理论与狭义相对论	170
2.为对称性破缺附加新的“场”	172
3.希格斯场应该用于弱力和电磁力!	173
4.连希格斯本人都没有想到的大胆转变	175
5.温伯格的灵感乍现与剩余的两个谜题	178
6.宇宙诞生之后的 $1/10^{36}$ 秒	180
7.希格斯为什么讨厌“糖稀”	182
8.希格斯场对质量的起源没有做出任何解释	184
9.希格斯玻色子是如何诞生的	188
10.希格斯玻色子并非“上帝粒子”	193
11.诺贝尔奖得主将会是谁	196
第七章 完成标准模型的CERN之力	203
1.让青蛙变王子的“霍夫特之吻”	206
2.CERN通过发现Z玻色子,在与美国的比赛中扳回一局	207
3.费米子是由美国发现的,玻色子是由欧洲发现的?	210
4.为什么需要如此巨大的加速器	215
5.使质子加速到光速的99.999999%	217
6.实验获得首次成功9天后出现的惨烈事故	219
7.“174万次中偶然出现1次”的现象叫作“发现”	222
8.新粒子真的是希格斯玻色子吗?	228
9.人类智慧的顶级杰作——标准模型理论	229
终章 仅占5%	233
1.标准模型的结构类似于多次扩建改造的温泉旅馆	235
2.相对论如同美国金门大桥,而标准模型则像日本新宿车站	237
3.宇宙的暗能量与暗物质之谜	241
4.超对称性模型中存在五种希格斯玻色子	242

5.一直被人抱怨“毫无用处”的科学家们 245

6.技术革新的目的并非战争而是和平 248

7.科学所带来的惊喜与文学、音乐、美术是等价的 251

后记 255

• • • • •

([收起](#))

[强力与弱力_下载链接1](#)

标签

- 科普
- 物理
- 物理学
- 大栗博司
- 自然科学
- 日本
- 科学
- 科普通识

评论

一般的粒子物理学科普多是让你感受“粒子动物园”的嘈杂，此书却是从核力的根源谈起，读后无比羡慕数学物理好到能够参与、至少是能够理解这些理论的人们。

总体还是大栗博司一贯的风格，语言平和有力，比喻形象生动，只是后面关于对称性自发破缺和希格斯场的内容实在太难理解了。。。

日本学者的书，物理学的后来者和（西方科学的）半局外人的视角，读来很亲切。对几位日本诺奖得主的贡献浓墨重彩，也可以理解。

最突出的特点是没有牺牲太多的严谨性

可爱的老头子

望而生畏，到最后只看懂了希格斯玻色子到goddamn 粒子，最后变成god上帝粒子的全过程。所以之前对这个粒子所有的吹捧全都是望文生义

人的思想可以比人的眼睛看的更远。

真是一本好收，不但能把经典物理和量子力学结合起来，还能有哲学的思想高度。我对量子的理解又进了一寸。CERN滋生了WWW，那下一个滋生的会是什么改变人类的技术？万分期待

领路人

前面还好懂，后面的对称性破损什么一来，就开始晕了

算是了解了一点粒子物理吧

科普。

得到APP每天听本书分享：强力、弱力、电磁力，看起来是完全不同的三种力，但其实它们是因为希格斯场的“对称性自发破缺”，才造成的区分。本质上，它们是同一种东西。强力和弱力解释了世间万物“质量”的来源。如果把这个问题往下深挖，还是会回归到希格斯场。希格斯场对不同粒子的不同态度，让不同粒子有了不同的质量。而“希格斯玻色子”即希格斯场的产物，也是它存在的直接证据。希格斯玻色子的发现，有力地支持了粒子的标准模型。希格斯玻色子是近年来物理学最重要的发现之一，因为它有力地支持了物理学“大一统”的终极梦想，让我们向这个目标又迈进了决定性的一步。虽然粒子标准模型还不是宇宙的终极理论，但可以说，这是有史以来人类智慧最伟大的构建之一，也是人类文明发展到现在为止的最高成就之一。

比大栗博司的前两本好看。

看了评论，感觉很难读的样子。也罢，读懂多少算多少。-----
其实没有很难读，当然肯定也不可能全部理解。
写的很有趣，虽然时不时就劝退读者，时不时说觉得难就跳到下一章。
但是我坚持读完了。除了逻辑清晰的科学理论以外，还穿插了科学家们的爱恨情仇
一开始读有点懵，于是开始边读边画图，啊，还是很有用的。
能读懂物理，能领会奇妙的人真好啊！羡慕他们眼中的世界！

2019.6.21 本书的日本民族情节过浓。
物质的质量来自于其原子质量，原子质量主要来自于原子核，原子核的质量来自于质子和中子，质子和中子的质量只有1%来自内部的夸克，其余99%都是强力作用。
汤川秀树预言了 π 介子及其质量并获得1949年物理诺贝尔奖。杨-米尔斯理论可以解释弱力，也用计算结果中的负号表达出强力大小和距离成正比（距离越近反而力越小）。传递强力的粒子叫做胶子，它不但让夸克永远无法单独取出，也让自己永远固定在原子核内。
杨振宁和李政道对弱力研究，发现了弱力不是宇称守恒。弱力只作用于顺时针自旋的粒子。但是弱力仍然有三个谜题，W玻色子的质量/交换没有对称性的粒子/费米子的质量。

“如果你不能简单地解释一样东西，说明你没真正理解它。”读完这本书，就知道多少国内的大学物理老师都是在混日子啊。

看了一半，另一半智商不够用

每年级三个班的六年制夸克小学，和加入电子中微子的六三三学制基本粒子教育体系，强力只用于同年级换班，弱力用于跳级或留级……这一次总算勉强把基本粒子世界的逻辑捋清了（十分勉强地）

比超弦理论更难懂一点，可能是因为太多天才涉足其中

[强力与弱力_下载链接1](#)

书评

这本书读起来很有趣，标准模型介绍的很有趣。
如果你对物理感兴趣，会有种读推理小说的感觉。精彩的地方是一层层讲标准模型是如何构建的。
稍微有些问题是，很多东西说的不是很清楚。不过对于科普来说，要想讲清楚问题本质、让大家体会到理论美感、而又不讲数学是基本无法实现...

这本书比之前一本《引力是什么》，我觉得文笔更差，翻译也更差，很多问题我觉得说得不清不楚，虽不至于语焉不详、前后矛盾，但足够让读者不能完全理解所介绍的内容，更别说理解作者的用意了。本来就这样来说应该给两星的，但是这本书的优点在于内容充实，不同于很多科学书籍讲...

[强力与弱力_下载链接1](#)