

Fearful
Symmetry

可怕的对称

——现代物理学中
美的探索

第一推动丛书



第一
辑

【美】阿·热 著
荀坤 劳玉军 译



湖南科学技术出版社
Hunan Science & Technology Press

老虎！老虎！燃烧的火焰，
游荡在那黑夜的林莽，
什么样超凡的手和眼
才能铸造你这可怕的匀称？

——威廉·布莱克

目录

前言	I
对称与设计	- 1 -
第一章 对美的追求	- 1 -
第二章 对称与简单	- 11 -
第三章 镜中的世界	- 42 -
爱因斯坦的遗产	- 99 -
第四章 时间与空间的联姻	- 99 -
第五章 幸福的思想	- 153 -
第六章 对称性统治设计	- 191 -
光环中的明星	- 203 -
第七章 作用量	- 203 -

第八章 女士与虎	223	-
第九章 学会去读这本伟大的书 ...	242	-
(附录).....	263	-
第十章 对称性的凯旋	268	-

了解他的思想

- 302 -

第十一章 夜晚森林中的八重路 ...	302	-
第十二章 艺术的回报	373	-
第十三章 终极设计问题	424	-
第十四章 力的统一	463	-
第十五章 傲气中生	521	-
第十六章 造物主的精神	560	-

前言

在《可怕的对称》中，我想讨论的是给20世纪物理学带来活力的美学动机。我的兴趣不在于解释现代物理的实际内容，而是要带给读者一种理性框架的概念，基础物理正是运行于此框架中。

阿尔伯特·爱因斯坦曾经说过，“我想知道上帝是如何创造这个世界的。对这个或那个现象、这个或那个元素的谱我并不感兴趣。我想知道的是他的思想，其它的都只是细节问题。”

作为一名物理学家，我非常醉心于爱因斯坦所表述的这种感受。正当当代绝大多数物理学家忙于解释特定现象之际，少数爱因斯坦的理性的后继者却变得更加雄心勃勃了。他们进入了夜幕笼罩着的森林，探寻着自然的基本设计，并且狂傲不羁地宣

称，已经发现了一些蛛丝马迹。

引导这一探索工作的是这两大原理：对称性和重整化。重整化是关于具有不同特征长度的物理过程间的相互联系的。尽管也会谈到重整化，但我的重点将放在基础物理学家用以审视大自然的统一美学观点——对称性上。

在过去几年中，人们对现代物理学的兴趣不断增长，介绍“新”物理学的著述甚丰。现在，我们大都知道存在着数以百亿计的星系，每个星系中又包含有数以百亿计的恒星。我们被告知，世界可用亚核粒子的说法去解释，大多数这种粒子的寿命只有百亿亿分之一秒。知道了这些的读者会觉得惊讶和迷惑，是的，现代物理的世界古怪得让人赞叹！那些用希腊字母命名的粒子无视经典的决定论，合着量子的音乐跳起了吉特巴舞。但最终，读者可能还是会带着一种只被简单地灌输事实的感受离去，这些事实本该是让人惊叹的，但却变得让人厌倦了。

本书是为那些并不满足于了解事实而在理性

上也有好奇心的读者写的。我想象中的读者可能是：某个我年轻时认识的人，某个建筑师、艺术家、舞蹈家、股票经纪人、生物学家或律师，某个对基础物理学家所置身的理性和美学框架感兴趣的人。

这并不意味着本书不解释现代物理的惊人发现。在能够对现代物理学的理性框架作有意义的讨论之前，我必须对这些发现作出解释。然而，我希望读者不要仅仅满足于与某种令人吃惊的事实做点头之交，也要有框架的观念，离开这种框架，事实也只不过是事实。

我并不试图详尽地、面面俱到地描述对称性在物理学中的历史。任何把主要进展归功于少数个人的看法都不能称之为历史，任何夸大个人作用的断言都绝对不能接受。在谈到现代粒子物理的某些进展时，杰出的物理学家谢利·格拉肖曾经评论说：“花毯是许多工匠共同织出的，每个工人的贡献都不能从整个作品中分辨出来，那些松散、错乱的织线已经被掩盖住了。粒子物理中的情况也是如

此……‘标准理论’并不是完美地出现在一个，甚至也不是三个物理学家头脑中的，它同样也是许多实验和理论物理学家共同努力的结果。”然而，在象本书这样的通俗读物中我只得简化历史。我相信读者能够理解。

——于圣塔·巴巴拉

1986年4月

I. 对称与设计

第一章 对美的追求

我记得最清楚的是，当我提出一个自认为有道理的设想时，爱因斯坦并不与我争辩，而只是说，“啊，多丑！”。只要觉得一个方程是丑的，他就对之完全失去兴趣，并且不能理解为什么还会有人愿在上面花这么多的时间。他深信，美是探求理论物理学中重要结果的一个指导原则^①。

——H·邦迪

① 一度曾是爱因斯坦的合作者说：“爱因斯坦的深邃思想的实质在于他的简单性，他的科学的实质则在于他的

美先于真

我和我在基础物理学界的同事们是爱因斯坦的理性的后继人，乐于自认为我们是在探求美。有些物理方程丑得让人不愿多看一眼，更不用说把它们写下来了。毫无疑问，终极设计者只会用美的方程来设计这个宇宙！

我们宣称，如果有两个都可用来描述自然的方程，我们总要选择能激起我们的审美感受的那一个。“让我们先来关心美吧，真用不着我们操心！”

这就是基础物理学家们的呼声。

读者也许会把物理看成一个具有精确预言性，而不适于审美沉思的科学。其实，审美事实上已经成了当代物理学的驱动力。物理学家已经发现了某些奇妙的东西：大自然在最基础的水平上是

艺术性——即他对美的现象的感觉。”

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：《可怕的对称_现代物理学中美的探索》 [美] 阿·热 著.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/5194.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

