

彼得·希格斯：“上帝粒子”背后的人*

吴雨生[†] 译

(中国科学技术大学近代物理系 合肥 230026)

2022-08-02 收到

[†] email: wuyusheng@ustc.edu.cn

DOI: 10.7693/wl20220811

点评弗兰克·克洛斯(Frank Close)所著的科普书 *Elusive: How Peter Higgs Solved the Mystery of Mass* ——讲述了彼得·希格斯的人生与科学故事。

2012年希格斯玻色子在欧洲核子中心(CERN)被发现,我当时正在CERN工作,这次轰动性的科学大事件深深烙印在了我的心中。因此,当看到这本书 *Elusive: How Peter Higgs Solved the Mystery of Mass*(以下简称 *Elusive*)时,我非常欣喜并渴望通过阅读它了解用以命名希格斯玻色子的这位科学家的人生与科学故事。*Elusive*的作者是粒子物理学家和科普作家弗兰克·克洛斯,本书于希格斯粒子发现十周年纪念日发行,颇具纪念意义。理论学家彼得·希格斯(Peter Higgs)是给基本粒子赋予质量的Brout—Englert—Higgs(BEH)机制的三位命名科学家之一。书中描绘了他的人生与工作经历,行文颇具特色,充满趣闻轶事,时而蜿蜒曲折,时而又令人困惑、不可捉摸。

从体验来说,翻开书伊始,我的阅读兴趣受到了一定的影响。特别是,读完前面几章,我开始意识到这本书的标题似乎就代表了书的结构,但这一点在行文中又体现得模模糊糊,可能还不如文中描述的基本粒子来得确切。虽然刚开始的阅读体验较为发散,我建议读者遵循自己的兴趣继续读下去,后面的体验会显著变好。

在前言中,克洛斯提到希格斯玻色子是从媒体头条中获得了大众熟知的戏称别名“上帝粒子”。这个说法引起了我的注意,因为一般认为这个别名是物理学家、诺贝尔奖获得者利昂·莱德曼在他于1993年发行的书中首先使用的,而克洛斯在本书的后面也援引了这一事实。据我所知,由媒体缔造别名的说法并无据可查,而考虑到科学界对“上帝粒子”这个称号褒贬不一,把源头归结于媒体可能会有失偏颇。另外,克洛斯在前言中仅仅提到2013年的诺贝尔物理学奖颁给了希格斯,直到书的后面才提及当年的

诺奖是由希格斯与弗朗索瓦·恩格勒共享,这种写法可能有一定的误导性且对恩格勒来说不甚公平。进一步来说,本书的标题也可能让读者以为希格斯是本书描述的重大科学问题的唯一贡献者¹⁾。

抛开上述问题不论,继续向下阅读。作为希格斯的老朋友,克洛斯处在一个独特的位置上来写这位理论学家的故事,通过朋友视角可以展示多方面的其人其事。克洛斯的描述基于他和希格斯之间的私下与公开对话,并参照其他书籍、科学文献,以及其他第一手资料。作者首先给读者介绍了包括祖父母在



彼得·希格斯参观CERN的CMS实验(来源: CERN)

* 本文编译自 Achintya Rao. The man behind the machine. *Physics World*, 2022, (7): 48.

1) 希格斯、恩格勒等理论学家于1964年提出BEH机制为粒子物理标准模型中的基本粒子赋予质量。该机制对应的希格斯玻色子历时近半个世纪于2012年由CERN大型强子对撞机上的ATLAS与CMS实验联合发现,直接促使了2013年的诺贝尔物理学奖。理论学家与实验学家都在这一突破中做出了重要贡献。——译者注

内的希格斯的家庭，进而讲到了希格斯的早年教育情况，提及他在英国布里斯托尔 Cotham 中学(著名物理学家保罗·狄拉克亦在该校上过学)求学的事迹。书中提及了许多希格斯的生活轶事，但其中有一些乍看之下却与本书主题关联不大。例如，克洛斯记录了来自传统保守派家庭的希格斯与社会主义者的对话，而这一段文字显得较为突兀，并没有上下文的呼应。

这样的非同寻常的行文在本书中并非个例。克洛斯在描述与主题相关的不同方向的物理知识时，采取了不同的方式方法，有的时候甚至会让读者觉得有些沮丧。有些想法被提出后又很快被忽略，而有些论述在未安排后续讨论的前提下直接呈现为既成事实。有些术语在引入之后才被充分定义，而有些术语则花了很大篇幅来进行解释，甚至不时会出现非必要的想法和语句的重复。行文具有一定重复性也是我们在点评克洛斯的另一本书 *Trinity* 时发现的他的写作风格。例如，书中写道，希格斯的父亲认为牛津大学与剑桥大学是“愚蠢的有钱人家的子弟以及他们的老师们用来浪费时间的地方”，而同样情绪化的观点在几页纸之后又被重复了一遍。

尽管本书的行文有诸多特色或不足，克洛斯对科学内容的叙述却独具一格。相较于市面上其他阐述 BEH 机制重要科学意义的书籍而言，本书从历史准确性上更好地描绘了希格斯如何通过蜿蜒曲折的方式发现了他的“想法”。一般而言，整个故事会先讨论在电磁相互作用

与弱相互作用统一的大框架下，这个 BEH 机制如何解决 W 和 Z 玻色子的质量谜题。而克洛斯选择先给读者介绍杰弗里·戈德斯通的重要工作以及由此衍生的由希格斯与同辈理论家着手解决的问题，进而指出菲利普·安德森在其 1962 年文章中引入的一个质量赋予机制。克洛斯同时也花了相当篇幅解释了提出 BEH 机制的几篇标志性科学文章与超导科学之间的联系，引导读者认识到 21 世纪粒子物理学的蓬勃发展与其他物理方向的丰富且紧密的联系。希格斯是本书的故事主角，但 *Elusive* 中也提及了粒子物理学研究中对希格斯玻色子以及 BEH 机制起主要贡献的其他重要理论家。尽管克洛斯在前言中未能全面提及众人的贡献，他在书中详细地探讨了布劳特与恩格勒的主要工作，并提及了 Gerald Guralnik, Carl Hagen, 以及 Tom Kibble 三人的贡献。

本书行文中使用了许多隐喻，用以点缀增色，但有时也会让读者捉摸不透。例如，在谈到理论学家们提议新粒子的存在时，作者用野外小路以及拔地而起的山峰(象征着新粒子)作为比喻，而紧接着又把隐喻转换为烹饪技术与美食盛宴。在另外一些地方，克洛斯把 W 和 Z 玻色子比作了洞穴里面生活的熊，这个类比最先出现在 44 到 48 页，而后突然在 80 多页之后重新使用。有趣的是，或许是作者有意为之，书中将发现 W 和 Z 玻色子的重要人物之一，诺贝尔奖获得者卡罗·鲁比亚，比作了“像熊一样的人”。

尽管有如上诸多讨论，不可否

认的是，克洛斯是一位出色的故事家。书中有不少部分会吸引读者带着乐趣继续阅读。例如，“这个粒子不带电荷，所以他(谢尔登·格拉肖)命名它为 Z，就像他的故乡纽约州纽约市——人们喜爱这个地方以至于地址上纽约写了两遍——他在 Z 后面又加上了传统上用来标记零电荷的上标 0，最终记为 Z^0 。”从阅读体验来说，整本书如果能再做整体编辑，统一风格则会更佳。书中的有些讨论旨在绘制成一张完整的挂毯呈现给读者，但是这些图像往往相对孤立且彼此之间联系较弱。

确实，从编辑的角度来看，阅读 *Elusive* 时其中一件比较令人费心的事是，读者需要不停地考虑、猜测书后附上的引用文献是否值得立即去查看：有的地方引用的是科学文章，而另外一些地方则只是一段文字提供补充或衍生知识。从阅读便利性而言，第二类信息更应以脚注方式出现在正文中。

如前所述，关于希格斯玻色子的故事从彼得·希格斯等理论学家提出 BEH 机制起一直到 CERN 宣布发现对应的希格斯粒子已有 48 年²⁾。这个故事涉及的科学旅程远比乍看之下人们能感知到的复杂的多得多。*Elusive* 对这样一个故事的描绘既有时效性也有深度。尽管作者克洛斯自己可能认为，这本书离他希望完整呈现的对于希格斯粒子研究旅程与科学内容的刻画还有差距，但我们认为此书具备了完备的要素(科学基础、旅程见证)，已经为我们带来了一场科学的盛筵。

2) 希格斯玻色子发现之后，科学家们继续深入研究这一“新”粒子，期待揭开它的神秘面纱。实验研究由 ATLAS 与 CMS 开展，并将持续到近 2040 年，将会为人类带来大量希格斯物理结果。除此之外，粒子物理学还有诸多重大科学问题有待探究，如时空本性、暗物质本性、宇宙正反物质不对称、中微子质量等等。——译者注