



“科学家当侦探”的阿尔瓦雷斯

姬 扬

(中国科学院半导体研究所 100083)

路易斯·沃尔特·阿尔瓦雷斯(Luis Walter Alvarez, 1911.6.13~1988.9.1)是著名的实验高能物理学家,在1968年获得了诺贝尔物理学奖:“因为对基本粒子物理学做出了决定性的贡献,特别是发展了氢气泡室的数据分析技术,使得有可能发现大量的共振态粒子而获奖。”2007年《美国物理学杂志》的一篇文章认为^①,他是“20世纪最有才华和创造力的实验物理学家之一”。这并不是夸大其词,因为连费曼都认为他是“大物理学家”,可以作为自己的榜样。费曼在调查“挑战者号”航天飞机事故的时候,为了更好地向公众说明低温导致密封圈失效,就想到他:“要是阿尔瓦雷斯在这儿,他肯定会这么干。这样的话,我还要犹豫什么?”(图1)

1911年6月13日,阿尔瓦雷斯出生于美国加州的旧金山。他在芝加哥大学先是学化学,后来转向物理。他是康普顿(A. H. Compton,康普顿效应的发现者,1927年诺贝尔物理学奖得主)的学生,1936年获得博士学位。在第二次世界大战期间,他参与了雷达和原子弹的研制,还作为科学观察员乘飞机观察原子弹在日本广岛的轰炸效果。20世纪50年代,他改进了格拉塞(D. A. Glaser, 1960年诺贝尔物

理学奖得主)发明的泡室,建造了越来越大的氢泡室,设计和制作了利用计算机分析和处理数据的测量仪,可以观测到寿命非常短的粒子(他们称之为“共振态”)。1968年,他获得了诺贝尔物理学奖。

阿尔瓦雷斯在中国的名声并不大,主要限于专业圈里,只有少数几篇文章介绍他的生平和事迹^{②-④}。出圈这种事情是个谜,谁也不知道究竟是因为什么原因。比如说费曼吧,他是位理论物理学家,做的东西普通人谁也听不懂,大家知道他主要是因为他得过诺贝尔奖,他参与了航天飞机事故的调查,以及他的那本自传《别逗了,费曼先生》(*Surely you are joking, Mr. Feynman*)。可是阿尔瓦雷斯也得过诺贝尔奖啊,他也亲眼见识过原子弹的威力、调查过金字塔的内部结构,还写过一本非常有趣的自传《物理学家历险记》(*Alvarez: Adventures of a Physicist*)^⑤(图2)。也许这就是命运吧。

当然,你也可以说,谁让他命不好、没有人把他的自传翻译成中文呢?这本书其实很有趣,一开始就讲他在广岛事件中的经历(他不在投掷原子弹的飞机上,而是在另一架伴随的飞机上,专门用来观察原子弹的破坏效果)。然后是他的成长经历,如

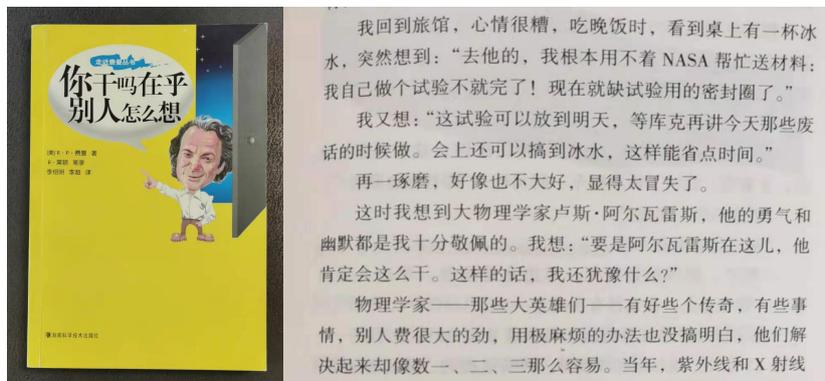


图1 费曼眼里的阿尔瓦雷斯

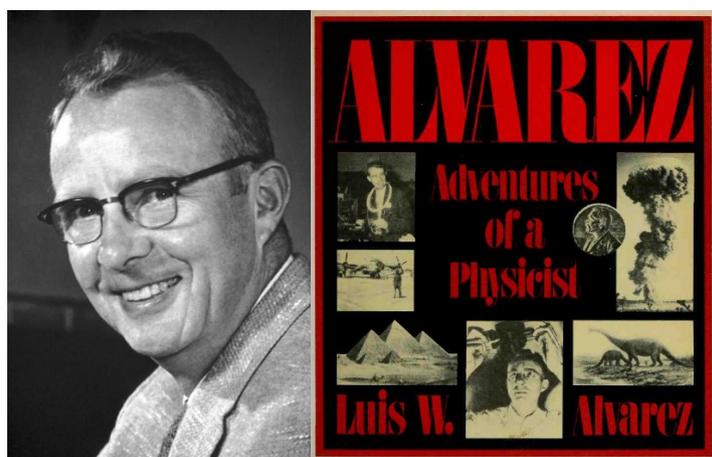


图2 路易斯·沃尔特·阿尔瓦雷斯和他的自传《物理学家历险记》(Alvarez: Adventures of a Physicist)

何成为一名物理学家,怎样开始自己的研究生涯,在二战中如何参与了雷达和原子弹的研究,在二战结束以后又是如何重新开展自己的科学研究。他讲述了自己如何在会议上遇到格拉塞,如何在几分钟里认识到气泡室的优点,以及如何进一步改进它(还有许多事情要做)。他讲了如何领导其团队建造越来越大的氢气泡室,如何让计算机来分析粒子的轨迹,如何发现越来越多的共振态,以及自己在1960年(格拉塞获奖)和1968年(他自己获奖)的感受。

他的经历还远远不止这些,精彩的(我们普通人能理解的)还在后面:他提出用宇宙射线,来探测埃及金字塔内部的结构(利用 μ 子断层扫描技术,寻找金字塔中的暗室),最终发现切夫伦金字塔(pyramid of Chephren)完全是实心的——并没有什么密室。在此过程中,他表现出科学家做“侦探”的认真精神:起初的数据分析似乎表明,金字塔里应该有一个很大的空洞,“大得足以让这个金字塔倒塌”,经过不停的提问,他和团队终于发现了分析中的错误。后来,作为科学家侦探,他还消灭了一项重大的科学发现(磁单极子),粉碎了肯尼迪谋杀案中的一个阴谋论:有谣言说有两颗子弹击中了这位美国总统的脑袋,因为他先是向后倒、然后向前扑,阿尔瓦雷斯用物理分析和实验演示(用西瓜代替人头)说明,这只是物理学“动量守恒定律”的结果。更了不起的是,他还发现了恐龙灭绝的奥秘。

不幸的是,这些有趣的故事我们都读不到,因为阿尔瓦雷斯的自传《物理学家历险记》并没有中译本。但幸运的是,有一本书可以帮助我们了解他,这就是《霸王龙和陨星坑:天体撞击如何导致物种灭绝》^⑤(图3)。这本书的作者沃尔特·阿尔瓦雷斯(Walter Alvarez)是美国科学院院士,美国加州大学伯克利分校的地质学和地球物理学教授,是诺贝尔物理学奖得主阿尔瓦雷斯的儿子(不要问为什么他的名字跟他爸爸这么像,别问,问就是文化传统;他爷爷也是这个名字,换句话说,诺贝尔物理学奖得主阿尔瓦雷斯的爸爸和儿子都叫沃尔特·阿尔瓦雷斯——外国人起名字就是这么的传统)。

地球上发生过很多次大规模的生物灭绝,最著名的可能就是6500万年前发生的恐龙灭绝事件了。这次灭绝事件是因为一颗彗星或者小行星撞到了地球上,造成了环境突变,最终导致大批生物完全丧失了继续生存的条件——最著名的倒霉蛋就是恐龙了。《霸王龙和陨星坑》这本书很薄(只有一百来页),但是很有趣,详细记录了阿尔瓦雷斯父子如何密切合作(当然还有很多其他的合作者),从而发现了天体撞击地球、导致恐龙灭绝的证据。更重要的是,这本书揭示了整个发现过程中的科学思想和方法,读者从中可以了解科学家们思考问题、设计方案、发现线索并最终揭露真相的整个过程。

“窥一斑而知全豹”,从《霸王龙和陨星坑》这本

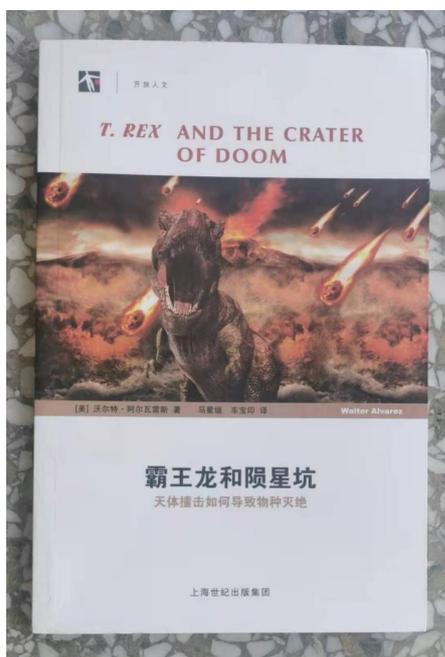


图3 阿尔瓦雷斯父子密切合作,发现了天体撞击地球从而导致恐龙灭绝的证据

书里,我们不仅可以知道恐龙灭绝的原因,还能看到大物理学家阿尔瓦雷斯是如何分析问题、制作仪

器、设计实验和发现证据的。“从爪子判断这是一头雄狮”,数学家伯努利对牛顿的赞叹之词,想必也可以被读者用在阿尔瓦雷斯的身上。我们期望有一天,《物理学家历险记》可以翻译为中文,能够让更多的人领略这位大物理学家的迷人风采。

参考文献

- ① Scientist as detective: Luis Alvarez and the pyramid burial chambers, the JFK assassination, and the end of the dinosaurs, Charles G. Wohl, Am. J. Phys. 75, 11(2007).
- ② 《诺贝尔物理学奖(1901—1998)》,第314-316页,郭奕玲,沈慧君编著,高等教育出版社,1999年。
- ③ 《诺贝尔奖讲演全集·物理学卷II》,第637-666页,《诺贝尔奖讲演全集》编译委员会编译,福建人民出版社,2003年。
- ④ 《路易斯·沃尔特·阿尔瓦雷斯在实验物理领域获得的成功》,王成,尹晓冬,《物理教师》,38(8): 65-70 (2017)。
- ⑤ Alvarez: Adventures of a Physicist, Luis W. Alvarez, Basic Books Inc., 1987.
- ⑥ 《霸王龙和陨星坑:天体撞击如何导致物种灭绝》,[美]阿尔瓦雷斯著,马星垣,车宝印译,上海科技教育出版社,2013年。



科苑快讯

超级单体风暴就像天空中的山脉



9月初,飓风“艾达”的余波横扫美国东北部,摧毁建筑,夺走数十人的生命。现在,科学家们已经确定大风暴的一个关键特征,使这种极端天气事件更容易预测。

大多数风暴在形成时停留在对流层,这是地球出现大部分天气现象的大气层部分。但偶尔,它们会“冲上”平流层,形成云山,沿着被称为砧上卷羽(above-anvil cirrus plumes, AACPs)的丝缕状结构行进。这些高空飞行的云,与地面上的疾风、冰雹和龙

卷风有关。

为了找出原因,研究人员结合闪电数据、雷达和严重风暴预警,建立了AACPs三维可视化。他们的模型显示,当平流层的风掠过高层的云时,犹如掠过真正的山脉,这些云似乎成了固体。他们在《科学》(Science)杂志上报道,这产生了强大的向下的风,和被称为水跃(hydraulic jumps)的紊流事件。

研究人员写道,这些羽状风暴每秒可以向通常干燥的平流层注入7吨以上的水,也可能会对气候产生影响。因为水蒸气一旦进入平流层,就会起到温室气体的作用,从而导致地表温度升高,进而引起更多超级单体风暴的产生。了解这些风暴是如何产生的,以及它们产生的时间和地点,可以改进气候模型,并为地面上的人们提供早期预警。

(高凌云编译自2021年9月9日 www.sciencemag.org)