

一本引人入胜的优秀科普书

——读卢昌海的《上下百亿年：太阳的故事》

朱邦芬[†]

(清华大学物理系 北京 100084)

2015-11-03 到

[†] email: bfz@tsinghua.edu.cn

DOI: 10.7693/wl20160210

第一次得知卢昌海是从刘建亚和汤涛两位先生主编的《数学文化》杂志。这个季刊2010年第4期开始连载卢昌海的《黎曼猜想漫谈》，2012年第3期又刊登了王元先生的读后感。我历来很佩服数学家对于推理和论证严格性的要求，甚至在钦佩之余有点腹诽：物理学家要像数学家那样严格将一事无成；然而，王元先生在书评中高度称赞卢昌海这位学物理的就黎曼猜想这个著名数学难题所做的科普：“数学的阐述是严谨的，数学概念是清晰的”，使我觉得很寻常。

复旦大学金晓峰教授是我的老朋友。他曾详细地向我介绍了卢昌

海在复旦物理系读本科时的出类拔萃。一次闲聊中，晓峰还特别推荐了卢昌海早先写的一本科普书《太阳的故事》(2011年初版，2013年修订版书名改为《上下百亿年：太阳的故事》，简称《太阳的故事》)。卢昌海6本专业科普精品先后都由清华大学出版社出版，我也都买了。可能由于太阳几乎天天普照人间，不像夜空闪烁的星星那样深邃、神秘，卢昌海最早出版的2本与太阳和太阳系有关的书，初版包装也比较简朴，买来以后我一直没来得及读。经晓峰介绍，我当晚回家就翻开《太阳的故事》开始阅读。想不到，拿起来就放不下，一直读到半夜1点半。这些年来，已很少有一本科普书能如此吸引我。

《太阳的故事》为什么吸引我？我想是它的内容安排，它的独特的写法，和作者不同凡响的把握物理知识、史料以及文字的功底。

国外大学物理系都设有 colloquium(国内的名校如今也普遍开设)，每周请一位专家就某个问题演讲，听众程度参差不齐，既有大学本科，也包括教授。如何适应不同层次的听众？杨振宁先生曾传授过他的经验：演讲内容约一半应该是本科生听得懂的，还有1/4应该对大同行(指不同领域的物理学家)有启发和借鉴，而剩下1/4内容应使在该领域工作的小同行有收获。

我以为，好的高级科普书也应该像 colloquium 这般考虑外行和大同行不同的需求。卢昌海所写的《太阳的故事》整书结构相当独特且十分吸引人，内容完全符合我心目中的优秀科普书的标准。书中第1章至第7章作者安排了两个自助游，所需物理知识基本属于经典物理学，高中学生或大学低年级学生完全可以看懂；在第8—13章作者由太阳的核心区到外层，描述太阳能量的产生以及传播。第8章涉及太阳能量是怎样产生的，即发生在太阳核心区的热核反应，而测量“恐怖核心”最直接的探针是太阳中微子；第9—10章描述了太阳中微子丢失之谜；第11—12章涉及太阳核心区产生的光子如何经过辐射区和对流区而将能量向外发射；第13章涉及太阳大气层，包括至今尚未完全理解的一些谜；最后一章讲太阳的未来演变，以太阳‘通史’为全书终点。对于物理系同学，理解第8—14章的大部分内容应无困难，非物理系的学生稍稍扩充一点知识面，也可以弄明白；其中比较更深入一点的内容，对于像我这样的外行，也饶有兴趣。

卢昌海写《太阳的故事》是颇动了一番脑筋的。他别出心裁地采用了所谓的“时空穿越”的写法，即假设读者回到当年先贤所在的时代和环境，让读者琢磨如何重现先贤的发现之道。作者为此设计了关



卢昌海所著《上下百亿年：太阳的故事》封面

于太阳的两个时空穿越，一是几何，另一是物理。

关于几何穿越，作者一开始提出：假如读者重返2000多年前的古希腊，忘记了所有的天文知识，凭借自己有限的初等数学知识、观测和思考，如何像古希腊先贤那样推算出太阳的大小和太阳地球之间的距离？卢昌海首先介绍了“三角视差法”，即通过从两个不同观测点观测物体，然后用视角差异来推算远近的方法，这是人用两眼判断一个物体距离的基本原理，现在许多中学生都知道。然而，由于地球上任何两点观测太阳的视角差异均太小，古希腊人的一个关键突破是选择月球作为第二个观测点。书中卢昌海详细介绍了古希腊先贤漂亮的“三步走”战略：先由上弦月、地球和太阳相对位置推出地日距离和地月距离之比，再从月食推算月球直径和地球直径之比，最后通过夏至正午时北回归线以北一点测得的太阳偏南角度和这点与北回归线距离而得到地球半径，最终得到太阳大小和地日距离这两个数值。卢昌海还通过几何分析，描述了历史上“地心说”与“日心说”之争，日食的规律，以及1919年英国爱丁顿利用日全食验证爱因斯坦广义相对论的历史。这段天文自助游，令读者在钦佩古希腊先贤阿里斯塔克斯等人之余，一步一步地考验自己的智力，非常吸引人。

除了以几何为基础的天文自助游，卢昌海还介绍了太阳光的奥秘以及解密历史：17世纪60年代中牛顿用三棱镜发现了太阳光的色散，19世纪初沃拉斯顿和夫琅禾费发现在太阳光谱中存在分立暗线，19世

纪60年代基尔霍夫和本生两个德国人发现光谱的暗线与某种元素蒸汽发射光谱的亮线的频率一一对应，前者是吸收而后者是发射，由此可由太阳光谱的中夫琅禾费暗线确定太阳上的元素种类以及丰度。在此基础上，作者引导读者作了一次关于太阳的物理自助游：即如何推算出太阳的质量、光度和表面温度。对于几个世纪以前的物理学家，推出这几个物理量，显然并不容易。例如太阳质量，作者介绍从开普勒第三定律得到太阳与地球质量之比，得到太阳的质量必须先测得万有引力常数，而这只有到1798年通过卡文迪许扭秤才得以解决。卢昌海的这种时空穿越的写法，结合科学史，步步相连、环环相扣，又穿插许多自己的考证，适时布置一些思考题，再加上作者诙谐有趣的文字，使读者十分过瘾。不仅如此，这种科普写法对于启发读者思考，培养探索能力，无疑很高明，而不像有的科普书只是让读者机械的记住许多数字和知识点。

卢昌海的《黎曼猜想漫谈》获得“吴大猷科普金签奖”，受到数学家的赞扬，突出地表明了他对细节真实性和科学严谨性的把握；而他的《小楼与大师：科学殿堂的人和事》获得“2014中国好书奖”，实至名归，特别地体现了他讲故事本领的高超和文字功底了得。在《太阳的故事》中，卢昌海对于科学史考证和文字驾驭能力，再一次得到展现。例如，他在书中第9章“细小的粒子巨大的谜团”和第10章“标准太阳模型 vs 粒子物理标准模型”中，分别对太阳中微子的产生，中微子与其他粒子几乎无相互

作用特性，到达地球中微子的实测数量远小于理论值的发现和验证过程，即太阳中微子丢失之谜，三种中微子的存在以及如果中微子有质量他们之间的转换，实验探测历史等一系列环节，娓娓道来，丝丝入扣，妙趣横生，呈现出作者专业科普的高超本领。恰好2015年诺贝尔物理学奖授予日本科学家梶田隆章和加拿大科学家阿瑟·麦克唐纳，获奖理由是他们“发现了中微子振荡，表明中微子具有质量”。揭晓之际，有些同事不清楚其背景，我建议他们去读卢昌海的《太阳的故事》。确实，作者以粒子物理标准模型和太阳标准模型之争为线索，融语言的生动风趣与内容的严谨翔实于一体；读者像读侦探小说一样，在享受阅读愉悦的同时体会到科学发现的艰难和激动人心，并学到丰富的知识。如果你还没有看过《太阳的故事》，我强烈推荐你去品读！我相信你会像我那样，拿起来就不忍释手。

卢昌海的物理学得很好，博士毕业后转到IT行业工作，我曾为此惋惜。然而，读过他的6本科普书后，我认为他的物理并非学非所用。确实，科学普及对于提高我国国民素质和培育科学精神的意义，怎么强调也不过分。中外许多伟大的科学家、发明家和具有创新意识的企业家都说过，青少年时代阅读过的科学普及和科学幻想书籍对他们影响很大。我也呼吁，我们的物理学家和物理教师，如果擅长文字写作，请拿起笔来，为我们的子孙创造出更多更优秀的科普和科幻作品！