

视差理论史研究的新进展

日食理论是传统数理天文学的重要内容之一。在古代各文明的日食理论中,视差算法是一个非常关键的算法。日食的食甚、食分、食限、起讫时刻以及持续时间的计算,都与视差算法密切相关。古希腊天文学家喜帕恰斯(Hipparchus)在公元前2世纪即已发现视差现象,托勒密(Claudius Ptolemaeus)在《至大论》中,详细论述了视差的成因和计算,以及视差对日食计算的影响。在中国,视差现象最早为公元6世纪天算学家张子信所发现,唐代徐昂在《宣明历》中设计日食三差,基本奠定了中国古代视差理论的基本框架。

唐泉博士的新著《日食与视差》,在前人相关研究的基础上,比较全面地讨论了古希腊、古印度、古阿拉伯和古代中国的视差理论以及视差对日食计算的影响,并对不同古代文明的视差理论进行了比较。拜读《日食与视差》,笔者认为其主要有3个特色。

1)解决了传统视差理论中遗留下来的一些疑难问题,在很大程度上丰富和深化了传统日食理论的研究内容。例如,该书指出了前辈学者构建的日食时差算法的数学模型存在的缺陷,重新构建了以朔时时刻的黄经和时角为自变量的日食时差算法的理论模型,在此基础上,详细讨论了中国古代日食时差算法的历史沿革与分期,以及一些代表性历法中日食时差算法的精度,对中国古代的时差算法做出了系统的总结和客观的评价。此外,该书通过构造中国古代日食食限的数学模型,证明中国古代历法中的日食食限与月亮视差有关,按照中国古代历法家给出的食限定义方式,日食的阴历食限确实不等于阳历食限,二者之差近似等于日食时差最大值的2倍,由此澄清了学术界长期以来对中国古代历法中日食食限的争论和批评。

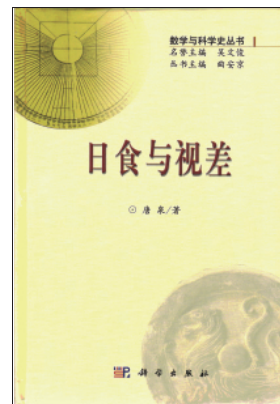
在论及中国古代的日食食差算法时,作者从历法中相关术文入手,通过深入考察日食食差的天文意义,指出时差算法应该是食差算法的一个子算法,这一点此前尚未被学界提及。在论述中国古代的日食起讫算法时,作者首次指出在中国古代的所有历法中,只有《钦天历》在设计日食起

讫算法时,成功考虑了日食时差的影响,而其它历法均未考虑到这一点。这些观点有一定创见。

2)充分运用了文献解读与数理分析紧密结合的研究方法。《日食与视差》坚持从原始文献出发,同时参考了国内外与该领域相关的重要进展,较为清晰地展示了古代各文明处理视差现象与日食计算的基本思想和方法。作者选择《至大论》、《苏利亚历》的权威英文译本作为研究古希腊和印度日食与视差理论的主要资料;对阿拉伯日食与视差理论的研究,主要依据《明史》中所载的《回回历法》;对中国传统日食与视差理论的研究资料,主要来源于二十四史中天文志和律历等志中记载的历法原文。

在解读文献的同时,作者非常注重数学模型的构建。对科学史家而言,研究传统数理天文学的困难主要有两点:①古人对算法的描述比较简单,往往只给出算法或公式,而对构造算法的过程很少提及,这对我们理解古人立法原理造成了很大的障碍;②受科学发展水平的影响,古代天文学家往往缺乏明晰的天文概念,他们处理天文问题的角度也与现代天文学家不同,在现代天文学中,很难找到与之完全对应的算法。因此,要客观评价古人的算法,就需要按照古人的思路,利用现代天文学理论和必要的数理手段,构建相应算法的数值模型。这对读者理解古代算法的合理性,是非常有益的。《日食与视差》在论述每一个算法时,基本都是先构建相应的数学模型,然后从算法模型的合理性对古代日食理论与视差理论进行考察,并依据构建的数学模型,对一些算法的精度进行详细的分析与讨论。例如对日食时差算法、日食食差算法理论模型的构建,都是比较有代表性的工作。该书献解读与数理分析并重,使历史研究的结论建立在坚实的数理基础与逻辑基础之上,从而增强了相关结论的可信度和说服力。

3)通过比较研究揭示科学传统的差异。希腊科学依赖于几何模型,如对视差的成因,日食食分、食限等都有明确的几何说明;而中国传统科学以代数算法见长,对算



唐泉著,科学出版社,2011年4月
第1版,38.00元。

法得以建立的几何模型往往缺乏必要的说明。由于科学传统的差异性,古代中国、古希腊、古印度、古阿拉伯的日食理论和视差理论的差异非常明显。《日食与视差》以视差理论作为主要研究对象,对四大古代文明的视差理论、日食食分算法、日食食限算法、日食起讫算法都进行了详细的比较,更好地揭示了不同科学传统的差异,这对揭示近代科学的源流具有重要意义。

目前,国内系统开展不同文明数理天文学比较的研究工作尚不多见。《日食与视差》将不同文明天文学家处理视差现象和日食计算的方法进行对比研究,属于比较科学史研究范畴。这种研究方法,可类似地应用到其它数理天文学专题的研究领域中,如不同文明的行星运动理论、晷影漏刻、太阳运动理论和月亮运动理论等领域的比较研究。

综括而言,该书系统梳理了古希腊、古印度、古阿拉伯、古代中国等文明视差理论发展的线索,而且通过比较分析,阐明了不同文明视差理论的异同,较为清晰地描绘了一幅视差理论在各主要文明国家起源与发展的历史全景图。本书立论公允,论述细致,具有注重原始文献解读与数理分析相结合的研究方法,充分运用比较科学史的基本研究方法揭示不同文明的科学传统的差异性等特征,解决了视差理论研究领域一些疑难问题,有助于推进中国古代数理天文学的研究进程。

本文作者 董杰,内蒙古师范大学科学技术史研究院讲师。

栏目主持人 尹传红,中国科普作家协会常务理事、副秘书长,主任编辑。

(责任编辑 陈广仁)