

文章编号: 1000-8934(2025)6-0122-07

DOI:10.19484/j.cnki.1000-8934.2025.06.003

地有四游:《考灵曜》的地动说变革及其思想进路

彭必生

(兰州大学 哲学社会学院 兰州 730000)

摘要:“地有四游”是汉代纬书《考灵曜》中的地动说模型,学界在其解读上存在诸多分歧。通过将《考灵曜》和《周髀算经》进行文本对比研究发现二者有密切关系,《考灵曜》的天文学说应是在《周髀算经》天文学说基础上改造而成:一者《考灵曜》将《周髀算经》中“天象盖笠 地法覆盘”的“二次盖天说”改回了结构更简单的“天以圆覆,地以方载”的“一次盖天说”;二者《考灵曜》引入了大地随四季变换进行四方游动的全新天文描述,取代了《周髀算经》中太阳在不同季节进行不同半径圆周运动的天文结构,为星辰方位、日中晷影长短以及太阳出没方位的周年变化提供了另一条解释路径。《考灵曜》“地有四游”地动说的提出或是为了寻求更简单的天文解释,同时也引发了运动相对性的阐释说明问题,与哥白尼革命的思想进路表现出颇多相似之处。

关键词:《考灵曜》;《周髀算经》;地动说;哥白尼革命

中图分类号: N031 **文献标识码:** A

哥白尼革命中的一个核心议题是“日动”与“地动”之争论,其不仅直面与基督宗教宇宙观的冲突,还关涉地表物体与地球的运动一致性等当时尚未明了的天文学、物理学难题,在相关问题的探索中,西方天文学得到革命性突破,进而拉开了近代科学的帷幕。而就中国古代天文学而言,地静天动是普遍看法,甚少有跳出其窠臼者,较明显的例外之论是见于汉代纬书《考灵曜》的“地有四游”之说,宣称大地随四季变换进行四方游动。宋人赵与时评论称“古今论天体者,言人人殊,然天主乎动,地主乎静,未有谓地动者也。惟《考灵曜》曰‘地有四游,冬至,地上北而西三万里;夏至,地下南而东三万里,春秋二分其中矣。地恒动不止,譬如人在舟而坐,舟行而人不觉。’其说独异。”^[1]可见《考灵曜》不但引入了“地动”的全新天文描述,甚至还使用了与伽利略如出一辙的地动辩护思路,其学说的澄清对中国天文学史的意义毋庸置疑。

中外学者很早就注意到《考灵曜》中独树一帜的天文学说。李约瑟^{[2]204}、戴念祖^[3]、李鹏举^[4]、石云里^[5]等诸位学者都曾就《考灵曜》中的地动观念、运动相对性思想等话题进行过讨论。陈美东^[6]、李

天飞^[7]、刘宁^[8]3位学者还在天文结构上对《考灵曜》进行过细致分析,也留下了较多分歧,如《考灵曜》的天文结构应归属浑天说、盖天说还是其它天文学说?《考灵曜》中的大地到底呈现为何种模式的四游运动?由于现有《考灵曜》文本存在严重残缺,仅局限于文本自身的解读不足以消弭诸多观点分歧,相关问题的澄清还需另辟蹊径。李约瑟等学者已注意到《考灵曜》同盖天说代表性著作《周髀算经》存在关联,称“《尚书纬·考灵曜》采纳了《周髀》的宇宙论”^{[2]182},但尚未有人就二者的具体关系展开过专门研究。本文通过将二者文本进行比较研究,发现在天文表述、参数上存在明显关联。《考灵曜》的天文学说显现出对《周髀算经》的承续与革新,这为其天文学说之解读提供了一条新的路径。

一、《考灵曜》与《周髀算经》的文本关联

《考灵曜》原书早佚,文本主要残存于《礼记》的郑玄注文、孔颖达疏文,以及《博物志》《开元占经》

收稿日期: 2024-9-17

基金项目: 兰州大学中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“先秦道家、墨家技术思想比较研究”(2023lzujbkydx025); 甘肃省教育科学“十四五”规划2023年度资助项目“交叉学科理念下的自然辩证法教学研究”(GS[2023]GHB1348)。

作者简介: 彭必生(1983—),四川雅安人,哲学博士,兰州大学哲学社会学院讲师,主要研究方向:中国古代科技思想史。

《太平御览》等古籍中。明代孙穀对《考灵曜》佚文进行了搜集整理,所得《考灵曜》辑文成为很多学者研究《考灵曜》的主要依据。不过已有学者指出孙穀《古微书》中的《考灵曜》辑文出现了郑玄、孔颖达注疏文本被误作《考灵曜》原文的情况^{[7]64},之后很多资料也受其影响存在非《考灵曜》文本的舛入。若是将不可靠的文本材料作为研究依据,得出的结论显然存疑。相较之前的研究,李天飞指出郑玄力主浑天说而孔颖达本着“疏不破注”的原则附和其说,但《考灵曜》自身并不一定也主浑天说。^{[7]66}就此李天飞对《考灵曜》残存文本的归属作了细致考证。笔者在李天飞整理所得文本的基础上又作了进一步检索梳理,对有多个出处但存在文字差异的文本尽可能寻得其最初出处以避免传抄影响(下述文本5),并将李天飞未完整引用但与其天文学说关系密切的文本补充完整(下述文本9),得到可供分析的文本材料如下:

(1) 天地相去十七万八千五百里。^{[9]514} (2) 一度二千九百三十二里千四百六十一分里之三百四十八,周天百七万一千里。^{[10]1352} (3) 正日假上八万里,

假下十一万四千里,所以有假上假下者。^{[10]1352} (4) 从上临下八万里,天以圆覆,地以方载。^{[10]704} (5) 地有四游,冬至地上北而西三万里,夏至地下南而东复三万里。春秋二分其中矣。地恒动不止人不知,譬如人在舟中而坐,舟行而人不觉。^[11] (6) 春则星辰西游,夏则星辰北游,秋则星辰东游,冬则星辰南游。^{[10]1352} (7) 二十八宿,周天三百六十五度四分度之一。^[12] (8) 日月五星,冬至起牵牛,日月若悬璧。仰观天形如车盖,众星累累如连贝。^[13] (9) 仲春仲秋日出于卯入于酉,仲夏日出于寅入于戌,仲冬日出于辰入于申。又曰:日光照四十万六千里。^[14] (10) 日影于地,千里而差一寸。^{[9]525} (11) 万世不失九道谋。^{[10]1352} (12) 以仲春仲秋昼日夜分之时,光条照四极,周经凡八十二万七千里,日光接,故曰:分寸之晷,代天气生。^[15] (13) 地与星辰四游,升降于三万里之中。^{[10]1352} (14) 日道出于列宿之外,万有余里。^{[10]819}

将以上《考灵曜》文本与《周髀算经》文本进行比对,可发现《考灵曜》中与天文结构和参数相关的文本多能在《周髀算经》中找到对应文本(见表1)。

表1 《考灵曜》与《周髀算经》的天文结构及参数文本对比

《考灵曜》中天文结构及参数文本	《周髀算经》对应文本
①日影于地,千里而差一寸。	A. 周髀长八尺,勾之损益寸千里。 ^{[16]37}
②从上临下八万里。天以圆覆,地以方载。	B. 天象盖笠,地法覆盘。天离地八万里。 ^{[16]102}
③天地相去十七万八千五百里。	C. 从春秋分之日中北至极下十七万八千五百里。 ^{[16]48}
④二十八宿一周天,凡三百六十五度四分度之一。	D. 立二十八宿,以周天历度之法……以应周天三百六十五度四分度之一。 ^{[16]111-112}
⑤一度二千九百三十二里千四百六十一分里之三百四十八,周天百七万一千里。正(月)日假上八万里,假下十一万四千里。	E. 次四衡,径三十五万七千里,周一百七万一千里。分为度,度得二千九百三十二里七十一一步、千四百一十分步之六百六十九。 ^{[16]88}
⑥以仲春仲秋昼日夜分之时,光条照四极。周经凡八十二万七千里,日光接,故曰分寸之晷,代天气生。	F. 故春、秋分之日夜分时,日光所照适至极。 ^{[16]48}
⑦日光照四十万六千里。	G. 日光外所照径八十一万里。 ^{[16]99}

可见表中《考灵曜》文本①—⑦与《周髀算经》文本A—G内容基本对应,数据也部分吻合,如《考灵曜》文本⑤中的数据“一度二千九百三十二里千四百六十一分里之三百四十八,周天百七万一千里”与《周髀算经》文本E中的数据“度得二千九百三十二里七十一一步、千四百一十分步之六百六十九”经单位换算(汉代1里等于300步)后完全一致。而这一天文数据在汉及汉前古籍中仅见于《周髀算经》与《考灵曜》,之后直到三国陆

绩《浑天仪说》才又引用了相应数据。再则,《周髀算经》中天文数据是从其体系化的天文理论推导出,《考灵曜》中的天文文本与数据包含了五星运动等非《周髀算经》的内容,表现出零散且来源复杂的特征。这说明《周髀算经》应出现得更早,《考灵曜》中部分相关数据源自《周髀算经》。此外,表1中《考灵曜》与《周髀算经》相对应文本在天文表述上又普遍存在出入:如《考灵曜》文本②中称“天以圆覆,地以方载”,《周髀算经》文本B

中对应文本则为“天象盖笠,地法覆盘”,在天文学上前一种天文表述被称为“一次盖天说”,后一种为“二次盖天说”,两种天文表述在天文结构上存在巨大差异。又如《考灵曜》文本③中“十七万八千五百里”指天地之间的距离,《周髀算经》文本C中该数据则是“从春秋分之日中北至极下”的距离,两种表述与两种盖天说的天文结构相呼应。因此可以作出判断,《考灵曜》或部分吸收了《周髀算经》中的天文表述与天文数据,且在天文理论上作出了有目的性的体系化改变。

二、《周髀算经》的“二次盖天说”到《考灵曜》的“一次盖天说”

比照《周髀算经》的天文结构,可推知表1中的《考灵曜》文本应描述了如下的天文结构:

1. 《考灵曜》文本①“日影于地千里而差一寸”与《周髀算经》文本A“勾之损益寸千里”含义相同而表述有异,说明《考灵曜》在基本天文测度原则上与《周髀算经》一致,即观察所用的日晷尺寸以及日地高度等天文数据应相同。

2. 《考灵曜》文本②中描述的天地形状为“天以圆覆,地以方载”,而《周髀算经》文本B中则是“天象盖笠,地法覆盘”,说明《考灵曜》相较《周髀算经》发生了天文结构的根本改变,即将《周髀算经》的“二次盖天说”改回了“一次盖天说”。

3. 《考灵曜》文本③—⑤与《周髀算经》文本C—E之间的表述差异都可从“二次盖天说”到“一次盖天说”天文结构的改变来解释:

(1)《周髀算经》文本C称春、秋分太阳距北极178500里,这是因为《周髀算经》的“二次盖天说”有太阳运行于“七衡六间”轨道的设定,太阳与北极之距离冬至远而夏至近,因此“178500里”仅是“春秋分”时太阳与北极的水平距离。《考灵曜》文本③中该数据为“天地相去”之距离,是一个固定不变的常数,二者说法与各自的天文结构呼应。而据李天飞的分析,《考灵曜》中天地存在固定距离的说法应是描述了一种“天圆地方”且“天大地小”的天文结构。^{[7]67}

(2)《考灵曜》文本④、⑤的数据与文本③的数据有关联,《周髀算经》文本D、E的数据也与文本C相关,都呼应了各自不同的天文结构。《考灵曜》文本⑤中的“周天百七万一千里”指半球

形的天壳与地平面相切所得的圆周长度,可由天地之距离178500里并根据“圆三径一”计算得到;而《周髀算经》文本E中的“次四衡径”含义则是春、秋分时太阳运行的圆形轨道之周长,也可根据文本C中“春秋分之日中北至极下”的距离计算得到。

(3)《考灵曜》文本②中的“从上临下八万里”与《周髀算经》文本B中的“天离地八万里”也呼应了两种不同的盖天说。《周髀算经》中的“八万里”指天与地(同时也是日与地)的垂直距离。《考灵曜》遵循与《周髀算经》一致的测度原则,说明《考灵曜》中太阳与地面的垂直距离也应是80000里,这也即《考灵曜》文本⑤中“八万里”所指。由于《考灵曜》的天呈半球形,那么以北极为中心,178500里为半径,高度80000里的太阳轨道将是一个超出了天壳球面的圆周轨道,这也符合《考灵曜》“日道出于列宿之外,万有余里”的说法,并且正好与文本④中的“正(月)日假上八万里,假下十一万四千里”说法吻合。^{[7]67}

4. 《考灵曜》文本⑥、⑦与《周髀算经》文本F、G都有“光照范围”的设定,说明太阳轨道平面与地面呈平行关系。《周髀算经》的天地结构为双层平行平面或弧面,太阳绕北极旋转,为了解释昼夜更替现象引入了光照范围的设定:太阳光照距离有限,光照范围之内即为白昼,光照范围之外就是黑夜。《考灵曜》中也有光照范围之说,说明太阳轨道也应与地面平行,并非太阳轨道与地面存在倾角,通过太阳出没地表解释昼夜更替现象。

通过文本对比,可见《考灵曜》相对于《周髀算经》并非个别文句与数据的差异,而是体系化的表述改变。这说明《考灵曜》天文文本的变化有其内在的逻辑性与自洽性,这也排除了相关文本变化仅是由传抄引发,或是任意修改的可能。而以《周髀算经》天文结构为参照,可确定《考灵曜》应描述了如下的天文结构:天地呈现为天圆地方、天大地小的形状;天与地中距离178500里。太阳运行于与北极水平距离178500里、高度为80000里且与地面平行的固定轨道上。

三、《周髀算经》的“璇玑四游”到《考灵曜》的地与星辰四游

就《考灵曜》中独具特色的“地有四游”理论,文

本追溯同样能为其学说来源提供线索。相关文本目前可见3种出处:一是《礼记》郑玄注文中指明来自《考灵曜》的星辰四游文本;二是《礼记》郑玄注文出现的星辰与日相对四游的文本,明代孙穀将其判

断为出自另一本纬书《河图地览嬉》;三是孔颖达所称“郑注四游之极,元出《周髀》之文”的文本,检阅《周髀算经》,可确定为其中的“璇玑四游”文本。3处文本对比如下(表2)。

表2 《考灵曜》《周髀算经》《河图帝览嬉》中“四游”文本对比

《考灵曜》中地与星辰四游文本	《周髀算经》中“璇玑四游”文本	《河图帝览嬉》中日与星辰四游文本
①春则星辰西游,夏则星辰北游,秋则星辰东游,冬则星辰南游。	A. 常以夏至夜半时,北极南游所极;冬至夜半时,北游所极;冬至日加酉之时,西游所极;日加卯之时,东游所极。此北枢璇玑四游。 ^{[16]104}	a. 立春,星辰西游,日则东游。春分,星辰西游之极,日东游之极,日与星辰相去三万里。立夏,星辰北游,日则南游。夏至,星辰北游之极,日南游之极,日与星辰相去三万里。立秋,星辰东游,日则西游。立冬,星辰南游,日则北游。秋分,星辰东游之极,日西游之极。冬至,星辰南游之极,日北游之极,相去各三万里。 ^[17]
②地有四游,冬至地上北而西三万里,夏至地下行南而东复三万里。春秋二分其中矣。	B. 以冬至夜半北游所极也,北过天中万一千五百里;以夏至南游所极,不及天中万一千五百里。 ^{[16]105}	

1. 《考灵曜》四游文本与《河图帝览嬉》四游文本的关系

本文认为被孙穀辑入《河图帝览嬉》的星辰与日相对四游的文本应是郑玄注文,并非出于纬书《河图帝览嬉》。理由如下:首先从文本结构来看,《礼记》中该文本为“《考灵曜》云‘万世不失九道谋。’郑注引《河图帝览嬉》云‘黄道一,青道二,出黄道东……日春东从青道,夏南从赤道,秋西从白道,冬北从黑道。’立春星辰西游,日则东游……”^{[10]1352}可见郑玄明确引自《河图帝览嬉》的文本应为“黄道一,青道二,出黄道东……”一段,这是对“月行九道”,也即对所谓“万世不失九道谋”的直接说明,与后文的“立春星辰西游,日则东游……”并无逻辑上的直接关联。其次就《河图帝览嬉》的内容来看,目前留存文本颇多,均为月与诸星辰之运动及天人感应的相关文本,此段日与星辰四游文本在其它《河图帝览嬉》文本中均无印证,内容也不相合。最后在此段文字后跟了孔颖达的评述“郑注四游之极,元出《周髀》之文,但日与星辰四游相反……”^{[10]1352}可见孔颖达同样将郑玄注文中的“四游之极”等文字视作郑玄基于《周髀算经》所作的论述,并对其观点提出了质疑。故而可以判断应是先有《考灵曜》四游文本,才有郑玄的日与星辰相对四游的讨论,被孙穀辑入《河图帝览嬉》的四游文本出自郑玄,并不能作为《考灵曜》四游理论的最初出处来对待。

2. 《考灵曜》星辰四游与《周髀算经》“璇玑四游”的天文学关联

从天文理论而言,《考灵曜》的“四游”观念更有

可能源自《周髀算经》中的“璇玑四游”。“璇玑四游”是《周髀算经》独特的天文构造,江晓原^{[18]17-19}、程贞一^{[16]106-107}等学者都有较充分的探讨并有趋于一致的理解。《周髀算经》中的天以“北极枢”为轴进行旋转,并且北极星与北极枢并不重合,因此对地面的观察者而言,北极星围绕北极枢进行周日旋转的视运动构成了一个圆柱形的区域,即所谓的“北枢璇玑”。《周髀算经》称于夏至日的夜半与冬至日的夜半、酉时、卯时可见到北极星位于北极枢的南、北、西、东四极,因此就有了所谓的“璇玑四游”。《周髀算经》中的“璇玑四游”乃是星辰周日旋转所引发。那么根据这样的天文预设,必然能够推得一种在《周髀算经》中未明言的天文结论:地球自转引发星辰周日旋转,从而有星辰的“璇玑四游”;类似地,地球公转将引发星辰周年旋转,由于恒星日的周期短于太阳日,若以地静天动的视角来看,恒星在以昼夜为周期进行旋转外,还将以1年为周期额外旋转1周,二者都将呈现为俯视方向上的顺时针旋转,实际将表现出如《鹖冠子》所称“斗柄东指,天下皆春;斗柄南指,天下皆夏;斗柄西指,天下皆秋;斗柄北指,天下皆冬”^[19]的北斗星的周年旋转现象。如按《周髀算经》“璇玑四游”的说法,也可以将此种周年旋转表述为俯视顺时针方向的周年四游,这或即《考灵曜》四游理论的思想源头。

3. 《考灵曜》星辰四游与“地有四游”的天文学意义

如以《周髀算经》“璇玑四游”为参考,北极星“夏至夜半时,北极南游所极;冬至夜半时,北游所极”在日中时将有“夏至日中时,北极北游所极;冬

至日中时,南游所极”的运动,加之其周年的四游运动呈现俯视方向的顺时针运动,则北极星在一年中的日中四游运动将是“春分日中,北极西游所极;夏至日中,北极北游所极;秋分日中,北极东游所极;冬至日中,北极南游所极”,这与《考灵曜》的星辰四游方位完全一致。因此《考灵曜》的“地有四游”可以理解为其星辰四游的视角转换。《周髀算经》中的“璇玑四游”是星辰绕地旋转而引起的地面观察者的视运动。从相对运动的角度而言,也可以解释为天相对静止(仅存在绕转,没有水平方向的移动)而地发生了四方运动。由于汉代天文学对恒星与太阳公转周期(即恒星日与太阳日)的不一致尚缺乏清晰认识,直到东晋虞喜才对岁差现象作出了说明,因此在当时的天文学背景下,对星辰的周年四游,“天静地动”或是一种更合理的解释方式,即坚持星辰与太阳的旋转周期一致,用大地一年中的四方绕转运动来解释星辰的周年旋转现象。基于地动视角,大地的四游与星辰四游方位相反,那么《考灵曜》中“地有四游,冬至地上北而西三万里,夏至地下南而东复三万里,春秋分其中矣”一句则可作如是释读:大地冬至时位于极西北方位(然后向东南运动,春分时位置极东且在南北方向上居中),之后继续向南运动,夏至时运动至极东南方位(然后向西北方向运动,秋分时位置极西且在南北方向上居中),之后继续向北运动至极西北方位……周而复始循环游动。

综上,本文认为《考灵曜》中“地有四游”理论的提出或是受到了《周髀算经》中“璇玑四游”理论的启发。通过相对运动的视角,恒星以北极为轴的周年旋转运动被处理为大地围绕地中的周年绕转运动,从而解释了恒星方位的周年变化。此外,“地有四游”还通过大地的四季游动,为日中晷影长短及太阳出没方位的周年变化给出了解释。在《周髀算经》中,太阳在“七衡六间”的轨道上进行运转,冬至轨道半径较大,夏季轨道半径较小,故而冬至日中晷影长度较长,夏至日中晷影长度较短。《考灵曜》将《周髀算经》的“第二次盖天说”改回“第一次盖天说”后,太阳轨道半径固定,改以“地动”的方式来解释日中晷影长度的周年变化。其宣称大地随四季变换进行四方游动,冬至大地极北,日中之时地日距离最远,故而晷影最长;夏至大地极南,日中之时地日距离最近,故而晷影最短;春秋二分之时大地在南北方向居中,故而日中晷影长度也居中。这

同时也解释了《考灵曜》“仲夏,日出于寅,入于戌。仲冬,出于辰,入于申”一句所描述的太阳出没方位的周年变化,夏天大地位于南方,故太阳出于东北、没于西北;冬天大地位于北方,故太阳出于东南、没于西南。可见《考灵曜》通过“地有四游”理论对恒星方位、日中晷影长度、太阳出没方位等天文现象的周年变化给出了“地动”式的诠释,从而取代了《周髀算经》中“地静天动”(轨道半径改变)的说明方式。

四、《考灵曜》天文学说变革的思想进路

通过前文的分析,能够看到《考灵曜》相对于《周髀算经》呈现出体系化的天文理论变化与创新。不过此种变革并非全然表现为天文理论的进步,甚至可以说,《考灵曜》从形式上退化成为一种更粗糙、缺陷更多的天文学体系。《周髀算经》的天文学体系以严密著称,江晓原甚至将其评价为“公里化方法在中国的唯一实践”^{[18]45}。《考灵曜》将《周髀算经》的“二次盖天说”改回了“一次盖天说”,反而造成了天文理论的诸多不谐,主要表现在《考灵曜》继承自《周髀算经》的内容与自身新创造内容间的不一致上。就语言风格而言,《周髀算经》语言准确、数据精确,《考灵曜》与《周髀算经》相对应的文本保持了同样的语言风格,但自身独有的文本则往往表述模糊、数据含混;从理论严密性而言,《考灵曜》光照范围数据与《周髀算经》的数据不相吻合,并且还有《考灵曜》地游数据与《周髀算经》晷影长短变化在定量层面不一致,那么《考灵曜》的天文理论产生的目的性就成为一个值得追问的问题。哥白尼革命与《考灵曜》的天文学背景表现出颇多相通之处,或能帮助阐明《考灵曜》天文学变革的思想进路。

1. 去繁就简《考灵曜》天文学说的产生动因

从早期“天圆地方”的“一次盖天说”到《周髀算经》的“二次盖天说”是中国天文学的一大进步。“一次盖天说”的理论较为简陋,除“天以圆覆,地以方载”的形象化描述外,缺乏对天地结构的定量描述,可以说仅是先民对身体觉知的天地形状的简单表达,难以适用于进一步的天象观察及历法修订。同时,“一次盖天说”也存在较多的理论缺陷,历史上曾出现过对此种盖天说的种种诘问,如:天与地

是否相接?若不相接,天何以能空悬于地上?天地若相接,天又如何遮盖地之四角?《周髀算经》中的“二次盖天”说构建出双层平行平面的天地结构,在一定程度上解决了以上问题。也正因如此,《周髀算经》的天文理论表现得颇为复杂,不仅涉及繁复的数学运算,同时需要许多易引发争议的天文预设,如其“天之中央亦高四旁六万里”^{[16]99}的设定,至今还有“双球冠说”及“中心圆柱凸起”等天文模型的争论^{[16]100};又比如就《周髀算经》的太阳七衡运转而言,一个在不同季节沿着不同轨道运转的太阳本身也显得突兀与不谐。《晋书·天文志》谈论盖天说时称“《周髀》家云‘天员(圆)如张盖,地方如棋局’”^[20],并未清晰区分“一次盖天说”与“二次盖天说”,这说明即使对于具备较多天文知识的古代文人而言,天圆地方也同样是一种更具代表性与说服力的天文表述,《周髀算经》的“二次盖天说”有着理论复杂、接受程度狭窄的缺陷。

作为对灾祥休咎进行天人感应式阐释的讖纬书,天文理论与现象的述录是《考灵曜》的一大主题,但其目标不是解决专业的天文问题,而是作为宗教化的政治理论背景。尽管《考灵曜》在天文构建上远不如《周髀》严密,但其天圆地方的天地结构显得更简单且更为大众熟知,同时也与讖纬书“首娑而员,象天容也……足布而方,地形之象也”^[21]的人副天数思想遥相呼应。因此,《考灵曜》天文构建的基本要求应是理论简单、为大众所熟知,这就与哥白尼革命的原动力就有了相通之处。《考灵曜》天文学说之革新应同样是去繁就简,选择了一种更简单、和谐且也更符合常识的天文结构。

2.《考灵曜》对运动相对性的辩护

《考灵曜》的天文学革新还与哥白尼革命有一个非常相似的地方,即对运动相对性的阐释。哥白尼日心说受到的一大诘难是地动理论与个体感知及观察的不符^[22],哥白尼给出的解释是声称地表空气会随同地球一起运动,从而牵引地球附近的物体参与地球的旋转^[23]。这一解释的说服力并不强,更有力的解释来自伽利略的运动相对性辩护。伽利略用一个著名的思维实验对运动的相对性进行了说明“把你和一些朋友关在一条大船甲板下的主舱里……使船以任何速度前进,只要运动是匀速的,也不忽左忽右地摆动。你将发现,所有上述现象丝毫没有变化,你也无法从其中任何一个现象来确定,船是在运动还是停着不动。”^[24]

《考灵曜》的处境相似,在历史上同样受到了较多的批评,一方面在于其理论疏漏较多“于数不合”,另一方面是“地动”的说法受到质疑。在中国先民的普遍观念中,天动地静是恒久不变的宇宙秩序,不动的大地是君子厚德载物的品行象征,同样也是先民安身立命的身体与心灵归宿。《考灵曜》的地动之说却展现出与个人感受及情感倾向相悖的宇宙图景,这种新的天文学说必须对地动的合理性予以说明,这就涉及对运动相对性的阐释。《考灵曜》给出了一个与伽利略非常相似的案例论证,称“地恒动不止人不知,譬如人在舟中而坐,舟行而人不觉”,将运动的大地比作大舟,声称仅以运动的舟为参照物,人感觉不到舟在运动,解释了地动说与人的身体觉知的冲突问题。可见,《考灵曜》的地动说与哥白尼的地动说面临的理论困境有相似之处,其给出的地动辩护也与伽利略如出一辙。

五、结语

本文通过文本溯源发现《考灵曜》的天文学说与《周髀算经》存在千丝万缕的联系,二者的天文数据多能对应但表述却有差异,在文本的异同间显现出《考灵曜》相对于《周髀算经》有目的的天文学改造。本文认为《考灵曜》在《周髀算经》天文理论的基础上进行了两方面的改造:一是基本天文框架的改变,将《周髀算经》中的“二次盖天说”改回了天圆地方的“一次盖天说”;二是在《周髀算经》“璇玑四游”基础上创造出地有四游的新理论,宣称大地随四季变化进行四方游动,为日中晷影长度、星辰方位以及太阳出没方位的周年变化提供了另一种可行的解释路径。《考灵曜》天文学说的变革与哥白尼革命有相似的背景,其天文革新之动因或是在于将《周髀算经》繁复的天文结构改造为更简单且更易受大众认同的宇宙图景,但其天文模型的重构也同样导向了地动说的产生,并引发了与伽利略如出一辙的地动说辩护。

参考文献

- [1][宋]赵与时. 宾退录校注[M]. 周翠英,点校. 济南: 山东人民出版社, 2020: 144.
- [2][英]李约瑟. 中国科学技术史(第三卷)[M]. 梅荣照,王奎克,

- 曾婉如,等译.北京:科学出版社,2018.
- [3]戴念祖.中国古代地动说的相对性论证及其科学史意义[J].科学技术与辩证法,1986(3):35-38.
- [4]李鹏举.汉代纬书中的古代相对性原理问题[J].自然科学史研究,1989,8(4):322-332.
- [5]石云里.中国传统地动说及其引起的分歧与争论[J].自然辩证法通讯,1992,77(1):43-49.
- [6]陈美东.中国古代天文学思想[M].北京:中国科学技术出版社,2012:293-299.
- [7]李天飞.纬书《尚书考灵曜》中的宇宙结构[J].扬州大学学报(人文社会科学版),2013,17(6):62-73.
- [8]刘宁.论汉代第四种宇宙模式《尚书考灵曜》“地动说”的“本”清“源”[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2015(5):150-160.
- [9][唐]魏征,令狐德棻.隋书(第二册)[M].北京:中华书局,1973.
- [10][清]阮元.十三经注疏(上)[M].上海:上海古籍出版社,1997.
- [11][晋]张华,等.博物志(外七种)[M].王根林,等校点.上海:上海古籍出版社,2012:8-9.
- [12][隋]萧吉.五行大义[M].上海:上海书店出版社,2001:98.
- [13][唐]徐坚,等.初学记(上)[M].北京:中华书局,2004:12.
- [14][宋]李昉,等.太平御览(第一册)[M].北京:中华书局,1960:15.
- [15][齐]杜台卿.玉烛宝典[M].黎庶昌,校刊.东京:使署,1884:96.
- [16]程贞一,闻人军.周髀算经译注[M].上海:上海古籍出版社,2012.
- [17][日]安居香山,中村璋八.纬书集成(下)[M].石家庄:河北人民出版社,1994:1114.
- [18]江晓原.《周髀算经》新论·译注[M].上海:上海交通大学出版社,2015.
- [19]黄怀信.鹖冠子校注[M].北京:中华书局,2014:70.
- [20][唐]房玄龄,等.晋书(第一册)[M].北京:中华书局,1974:279.
- [21][汉]董仲舒.春秋繁露新注[M].曾振宇,傅永聚,注.北京:商务印书馆,2010:266.
- [22][美]托马斯·库恩.哥白尼革命[M].吴国盛,张东林,李立,译.北京:北京大学出版社,2020:240-241.
- [23][美]L·伯纳德·科恩.新物理学的诞生[M].张卜天,译.北京:商务印书馆,2016:47.
- [24][意]伽利略.关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话[M].周煦良,等译.北京:北京大学出版社,2006:130.

Four Movements of the Earth: theoretical Transformation and Intellectual Approach in the Astronomical Theory of Heliocentrism in *Kao Ling Yao*

PENG Bi - sheng

(School of Philosophy and Sociology , Lanzhou University , Lanzhou 730000 , China)

Abstract: The “Four Movements of the Earth” is an astronomical model of Heliocentrism , which can be found in the Han dynasty’s book *Kao Ling Yao*. There are many differences in its interpretation. Through a textual comparison study , this paper finds that *Kao Ling Yao* is closely related to *Zhou Bi Suan Jing* , and should be a reformed version of its astronomical theory: First , *Kao Ling Yao* changed its secondary Canopy – Heavens model of “Heaven is like a hat , Earth is like a plate” in *Zhou Bi Suan Jing* back to the primary Canopy – Heavens model of “Heaven covers with a circle , Earth carries with a square” , which has a simpler structure. Second , *Kao Ling Yao* introduces a new astronomical description of the earth moving in four directions with the changing of the four seasons , replacing the astronomical structure of the sun moving in different circular in different seasons in *Zhou Bi Suan Jing*. This provides another explanation for the annual changes in the position of the stars , the length of the sun’s shadow at noon and sunrise and sunset azimuth. The proposal of the theory of the Earth’s movement in *Kao Ling Yao* may be to seek a simpler astronomical explanation , and it also triggers the explanation and illustration of the relativity of the movement , showing many similarities with the thinking path of the Copernican Revolution.

Key words: *Kao Ling Yao*; *Zhou Bi Suan Jing*; Heliocentrism; Copernican Revolution

(本文责任编辑: 唐文佩 王慧斌)