

# 试论揭暄的宇宙演化思想

王元春

(中国科学技术大学科技史与科技考古系,合肥 安徽 230026)

**摘要:** 本文对揭暄的著作《璇玑遗述》、《昊书》进行了研究,揭示了他独特的元气涡旋式宇宙演化思想,认为它与西方同时代的笛卡儿的以太涡旋思想有很大的可比性。在论述揭暄宇宙演化思想的基础上,对两者做了初步的比较,分析了中西方科学思想对揭暄思想形成的影响,初步探讨了在中西交流过程中,以揭暄为代表的天文学家们是如何立足于中国传统科学思想的基础上发展天文学的。

**关键词:** 揭暄;宇宙起源与演化;涡旋思想

**中图分类号:** A849;N031

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1003-5680(2003)03-0067-04

揭暄,字子暄,号韦纶,别号半斋,江西广昌人<sup>[1]</sup>,大致生活在明万历三十八年至清康熙四十一年(1610-1702)间。揭暄一生治学颇笃,为人“貌甚朴而精于虑”<sup>[2]</sup>,从事兵法和自然科学的研究,在天文学上的成就尤为突出。年已五十仍“日殚其精,研究性天之旨”<sup>[3]</sup>,传世之作有《性书》、《禹书》、《道书》、《兵书》、《战书》、《昊书》及《璇玑遗述》(一名《写天新语》)<sup>[4]</sup>。这些著作中影响最大的是《璇玑遗述》,为原天地之故而作,其中讨论的主要是天体运行的物理机制问题,提出了独特的天体演化说。

该书在当时影响颇大,以至书成后“争传者几履满户外也”<sup>[5]</sup>。此书使揭暄声名大振,梅文鼎把他和汤若望、穆尼阁及王锡阐一起列为当时四大天文学派的代表人物之一,说他“深明西术又别有悟入”,“常常发古人之未发”。人们在研究方以智《物理小识》时,在揭暄的注文中注意到他的一些思想和观点,从而开始了对其工作的全面研究。揭暄关于天体自转的认识、对潮汐现象的看法、在物理学上的贡献等方面都有人做过研究,但是对于他的元气涡旋思想至今还没有人做过专门的讨论。

明清之际,耶稣会士来到中国,为了在中国立足,他们采取了学术传教的策略,针对当时中国传统历法在天象预报方面不够准确的弊端,首先在天文学方面开始了知识输入。但是对于当时有眼光的天文学家来说,西学“详于言质测,而拙于言通几”<sup>[6]</sup>,为了寻求几何化模型背后的物理基础,揭暄等人开始重新探索天体演化与运行。同时,针对当时传入的在宇宙论方面具有代表性的天文学著作《寰有诠》提出的天界

无生无灭、宇宙是同心球层结构等观点,揭暄做了系统的分析和批判,提出了独具特色的元气涡旋式宇宙演化模型,该学说在当时独树一帜,并与西方同期的宇宙演化学说具有很大的可比性,成为中国古代宇宙演化思想的代表。

本文拟对他的宇宙演化思想作一阐述和评价,希望引起对揭暄研究的重视。

关于宇宙起源与演化,揭暄早在他的《昊书》中,就已经描述了一幅生动形象的天地起源、万物滋生、天体运行的图景。

“其初动也,为一尘之游,气暄来至积久而气厚也,故天地原起于微拂”

“阳气蒸贯,喷薄熏烁,凝气燥为野马尘埃,日飞露聚,旋促居中,大地山河,从兹始也”<sup>[7]</sup>

这一图景可以分为这样两个部分。首先,天体原起于微拂,拂即拂动。天地最初为一尘之游,然后不断地产生元气,气不断累积,慢慢变厚。随着元气不断运转,“从厚气中阳气外飞而体不坠,阳气内吹而裹旋以空,内吹者嘘呵焦热进一穷以出而日形也”<sup>[8]</sup>这就是太阳形成的过程。同时,随着阳气不断向外飞散、旋转,尘埃聚集在中间形成大地山河。其中,“日飞露聚,旋促居中”,这一观点可能来源于作者的日常经验,反映了他的涡旋思想。遗憾的是作者没有说明最初的那“一尘之游”从何而来。这一思想在后面对天体运行的描述中以及他后来的作品《璇玑遗述》中都有更为详尽的描述:

【收稿日期】 2002-05-22

【作者简介】 王元春(1975-),女,硕士,安徽省蚌埠人,中国科学技术大学科技史与科技考古系硕士生。

“太虚之中,原无一物,自不能不物而元气生也。元气磨荡,蒸为白雾重朗,阴滋阳长,太息不已,遂豁然内空,有若浮沓,日月星辰从兹丽矣。”<sup>[9]</sup>其次,天地形成后,万物秉其气以为生。那么接下来需要解决的问题就是太阳、地球以及日月星辰是如何能够遵循一定的规律运行或停留在某一位置上“恒存不已不徙”的。揭暄认为“无空不气,无气不空”<sup>[6]</sup>,是气的存在使然。他把宇宙空间分为从地球到月球、月球到二十八宿、自二十八宿至空洞无物三个层次,每一层都充满了气,但每一层的“气”又是不一样的。地球与月球之间为虚气,使得万物可以兹兹生长,月至二十八宿的“气”与另外两层有所不同,它坚凝深厚,可以栖泊日月星辰,故“日月有所循”。“气好升迫于内,则循地而转,气随地转,天随气转。”<sup>[10]</sup>气随着地的转动而转动,天又在气的带动下运行。作者是这样描写的:

“无空不气,无气不空,气者天也,故地以外即天,人饮天气,恒游天中。自地至月,自月至二十八宿、自二十八至空洞无有为三停。自地至月内一停,为虚气,故能浮云往来,鼓异生息自二十八宿至空洞无有为外停,亦虚气往来,蒸蒸外向,故能恒存不已不徙。中一停,则坚凝深厚,栖泊日月星辰,最下者居月,最上者居宿,当坚者留,当虚者行,坚中画虚,故日月有所循。”<sup>[11]</sup>

揭暄利用他的元气涡漩思想成功地建立了一套天体运行的物理模型。关于天体运行的动力机制,揭暄的思想有两个闪光点,其一是涡漩思想,其二是引力思想。引文中“日飞露聚,旋促居中”就是涡漩思想的体现。与揭暄同时代的著名学者梅文鼎评价说,“七政之小轮皆出自然,亦如盘水之运旋而周匝以行急而成涡漩,遂成留、逆,实为古今之所未发。”<sup>[12]</sup>揭暄认为日月和五大行星的运动都是自然现象,像盘水运旋而成涡漩,是一种有价值的看法。关于引力思想,揭暄有这样一句:“金水之情与火相生,为日所摄,故或前或却,不越其常度也。”<sup>[9]</sup>金水为日所摄,虽没有明确说出力的概念,但是暗含了引力思想,因为“摄”字在古汉语中有“拉、拽”之意,此处就是这种意思,实际上就是引力。现代天文学上所用“摄动”一词也有引力的意思。揭暄成功地利用引力思想解释了天体运行、潮汐现象,是值得肯定的。

从上面的引文可以看出揭暄坚持元气形成天地的观点,与当时的《寰有论》、《格致草》中的说法完全不同。揭暄以发展的观点看待天地起源,肯定了将日月星辰、天地万物的产生看作是完全自然过程的观点,否定了任何超自然的神的力量存在。而且,揭暄认为天地是有始有终的,他指出:“凡物之落于形气者,必有始终,必有成坏。天地皆未离乎形气,皆未离乎物,故亦有始终”<sup>[13]</sup>,体现了朴素唯物主义的思想。

在此基础上,揭暄形成了这样一种天体运行的宇宙结构模式。地球居中心不动,月球、太阳、火星、木星及土星都绕地球运行,金星和水星则绕太阳运转。整个天体系统中存在着两种元气涡漩:一种是地球周围的那种大气漩,自东向西运转,越靠近地球速度越慢,推动各层天体绕地球运动,其次,是各个天体自身周围的元气形成的小涡漩,离中心越远,转速越慢,推动各主要天体周围的附属天体运动(如木星的卫

星及土星周围的“小星”,即土星光环等,金星、水星在这种情况下也被视作太阳的卫星)。书中是这样描述的:

“..日之转不可见,必以金水征之,金水抱日轮外,天转故日转,日转故金水转,金水转亦可推日之转也。凡物,属气者必动,体圆者善转。于火尤甚。太阳之气,属火而体圆,性利磨荡,虽为天所带动,实则自转不已,迅疾劲励,近之者为其所掣,势迫而急,愈近则愈急。譬之泄水旋转入涡,而于近涡处,其急更有莫可名言者。”<sup>[14]</sup>

揭暄认为,天体以一个单层天球为边界,地球处于其中心,该天球并非固体形态,而只是一层从东到西高速旋转的气(类似于朱熹的“旋风”)。这层气转速极高,每日一周,所以能对包容其中的各种天体及地球产生一般约束力,使它们各安本位,单层天球与地球之间充满了弥漫状态的气,日月五星按轻重大小之不同依次分布在不同高度的气中,恒星分布在最外层气旋中。天球带动天内之气运旋,形成一个气的旋涡,离天球越近的气旋速度越快,反之越慢。日月五星就是在这些速度不同的气旋推动下绕地球旋转的。如图所示:



揭暄的元气涡漩式的天体结构模型,是一个动态的模型,否定了天有层次之说。当时正值西学东渐,由于当时环境因素的影响,造成传教士们的著作互相矛盾,缺乏一致性<sup>[15]</sup>。关于天体模型,当时传入的有亚里士多德的水晶球体系以及将托勒玫和哥白尼体系糅合而成的第谷体系。第一部系统介绍亚里士多德宇宙学著作的是李之藻和付夙际在明天启五年(1625年)译成的《寰有论》。其关于宇宙结构的理论有:“宇宙是一个由同心固体天球层层包裹的球形世界”,日月五星自身不存在包括自转在内的任何对立的运动,而是固定在地球上,由天球带动运行的。天球所处的层次越低,其自身从西向东退行的速度越快,这是由于它们靠近宗动天越近,受其反向运动的牵制越大,反之,则越小的缘故。尽管《崇祯历书》公开否定了固体天球的存在,但传教士们并未将《寰有论》中的观点抛弃。在传教士的心目中,《寰有论》在《崇祯历书》的新天文体系中仍然占有重要地位。许多天文学家都深受亚里士多德水晶球天体模型的影响<sup>[16]</sup>。当时传入的第谷体系,认为地球仍然是宇宙中心,但是太阳系五大行星都是围绕太阳运转的,只有太阳和月亮是围绕地球转的。这两种体系相互矛盾,当时的许多天文学家对此不知所措,揭暄却不同,他敏锐认识到明末传教士介绍到中国来的那些天文学知识中已经包含了动摇固体天层说的因素。汤若望的《远镜说》介绍了伽利略的观测成果,其中包括金星“周围太阳”的运动以及木星卫星的运动情况,《崇祯历书》中

引入了第谷体系,这些给揭暄以很大的启发,为他推翻固体天层结构提供了有力证据。因为显而易见,如果天层果真是坚实的固体,那么,金、水诸星就不可能自由地穿过太阳天层,木星的四颗卫星也就不能运行自如了。所以他果断地否定了固体水晶球天体模型,上面的引文中已有所反映。相关的描述还有:

“西人古分天数层,层各坚实,相包而不通,近有远镜,见火日金水,相割相遇,交相上下,木旁有四小星亦然,乃知天不实而浮”。<sup>[17]</sup>

## 二

揭暄写作《璇玑遗述》正值西学传入之时,因此在探讨揭暄思想根源时,有必要来看看他是否受到西学的影响,如果有,受西学影响的程度有多深?明清之际“易堂九子”之一邱维平在为《璇玑遗述》做序时写到:“揭子宣论天日月五星之体之行,可谓并获也,其言经星、土木火、日金水月,高下之距、里数之计,皆本近来泰西之说,……所以通泰西末节之缪固,而开释其疑也。”从中可以看出揭暄不排斥西方先进的天文学知识,但也不盲目地接受它,而是要开释其疑。他的文中也吸收了一些西方的天文术语,诸如宗动天、岁论、本天等等,吸收了西方近代先进的利用望远镜的观测成果,他每写一条皆是从西学中的每一条论点开始,阐述自己的看法,也就是所谓的“辩难成秩”,所以揭暄是受到西方天文学影响的,传教士传入的先进的天文学知识促使他思考天地起源问题。当时的社会背景下,当时的大多数天文学家诸如江永、王锡阐等人都同揭暄一样,兼采中西之长,建立自己的观点。

不过,从总体上来看,揭暄的著作更明显地体现了他继承和发展中国传统天学的思想。关于天地起源与演化的思想,中国古代很早就有。早在春秋战国时期,老子便在《道德经》中写道:“天下万物生于有,有生于无,道生一,一生二,二生三,三生万物。”后来庄子又在《庄子·齐物论》中写道:“有始也者,有未始也者,有未始有夫未始有始也者。有有也者,有无也者,有未始有无也者,有未始有夫未始有无也者。”它们表达了这样的思想:天地是从无到有的,而从无到有要经历一个过程,这个过程还可以划分为若干个阶段。

天地起源学说在汉代得到了空前的发展,代表著作有《淮南子·天文训》、《乾凿度·易纬》、张衡的《灵宪》、王符的《潜夫论·本训》。他们把虚空作为天地的起点,坚持由虚空产生元气,又由元气形成天地的起源观,强调在起源过程中存在一个起支配作用的因素——“道”,同时也有人提出天地的本源是元气,坚持元气形成天地的起源观,否定了虚无生天地的观念。汉代以后关于天地起源有更深入地讨论。最具代表性的,是宋代的朱熹。在元气形成天地说的基础上提出了一种物质漩涡式的起源说,指出:“天地初间,只有阴阳之气,这一个气运行,磨来磨去,磨得急了,便拶出许多渣滓,里面无出处,便结个地在中央。气清者便为天,为日月,为星辰,只在外常周环运转,地便只在中央不动,不是在下。”<sup>[18]</sup>朱熹明确地把天地起源解释成气的漩涡运动的结果,而且认为,天地、日月星辰自形成之日起便在不停地周还运转。朱

熹的理论用常见的漩涡现象比拟宇宙演化,比较合理地说明了为什么会产生“天于外,地定于内”的浑天格局。<sup>[19]</sup>这一理论对后世的影响很大。而揭暄的宇宙演化思想正是与此一脉相承的。

揭暄生活的时代正是中国哲学发展的批判时代。西方历史学称之为新儒学的时代。与早期的儒学一样,新儒学也致力于寻求教育、自我修养和道德生活的新学说。晚明时期,综合了佛教和道教的新儒学对当时的朱熹和王阳明的思想体系都产生了影响,朱熹哲学体系是通过现象世界(包括内心和书本记录的经验),来把握固化在所有变化中唯一不变的模式,即“理”。王阳明的体系则强调心在有意识的社会活动中的作用。<sup>[15]</sup>从揭暄的文中可以看出他是深受朱熹理学影响的。书中多处提及“朱子”,在关于天体起源、日月星辰形成的问题与朱熹的观点一脉相承,在天体如何旋转的问题上,他采用了朱熹的天左旋、政亦左旋的观点,揭暄认为天所以能“浮”,是气的作用,与朱熹的“劲风旋转,故地得以突兀,然浮空不坠是也”的观点也是一致的。他在探索宇宙起源和天体运行的问题上追求一种能“一而万万而一”的理论,而且揭暄的许多观点来自于生活经验,譬如“曳水入泻,远缓近急”,“其更为槽丸陀螺鞭马簸米之喻,乃特因磨之喻而通其穷,朱子天与七政皆左旋之言,而特明其要……”。同时,揭暄以地之山川、人之气脉比喻天体的结构与运行,表现了对“天人合一”的追求。中国传统哲学“天人合一”所表现的中国古代思想家的思维方式是一种以人的主体性为基点的宇宙总体统一的发展观,<sup>[20]</sup>揭暄正是立足于这种传统思想的基础上去寻求天体演化的本质。

中国古代天文学体系是一个“天人合一”的体系。天人观念的影响,使绝大多数古代天文学家更多地从哲学意义而极少由日月五星的运动去构建宇宙模型并将其数字化。这样的宇宙模型与历法计算是脱节的。面对一个将宇宙模型和天体运行计算相结合的崭新的西方天文学体系,自然显示其明显的不足之处。从本质上讲,中国古代天文学体系面临着由“天人合一”体系向天体作为自然物体的科学体系的转变,揭暄就是生活在这一转变过程中的一个天文学家。在中西文化碰撞中,中国天文学家大致可分为:放弃中学学习西学,西学中用或排斥西学三大派。就当时的社会情况而言,完全西化是行不通的,完全排斥西学不利于中国天文学的走向世界。“西学中用”才是正确的选择。揭暄能不盲目排外,也不盲目崇信,能够择取西说之长而去其之短,实为难能可贵。

明末清初的许多重要的新儒学者,特别是那些靠近朱熹的人,都写过数学和天文学著作。它们的不少著作是为重新整理早期的算法而写,如邢云路的《古今历律考》,王锡阐的《晓庵新法》。也有大约同样多的书将数学用于年代学或先秦典籍的研究中。在17世纪中叶,当时受理学影响的天文学家们似乎都有这样的一种信念——要想理解宇宙的固有模式和人类活动,即“理”,必须用批判的眼光重新审视古典文献和历史,<sup>[15]</sup>揭暄就是一个典型的例子。

值得注意的是,17世纪时,法国著名科学家和哲学家笛

卡儿在《哲学原理》中也建立了一套以太涡漩理论。他的涡漩理论简单描述为:宇宙是一个致密无间的充实体,整个宇宙间充满了一种不可见的、连续的、柔弱的、可压缩的流体——以太,在这种以太的作用下,物体相互接触产生圆周运动,从而形成许多大小、速度和密度各异的涡漩。由于物质和以太弥漫整个空间,因此在太初时期原始物质就只能经历涡漩运动,等天体形成以后,宇宙就形成了一个庞大的涡漩。行星之所以绕日运转,就是因为太阳的周围有一个巨大的涡漩,这个旋涡足以推动地球和其它行星的运动。同时在地球和其它行星周围还存在着次涡漩,次涡漩运行过程中带着它们的卫星运转。揭暄的天体演化理论与笛卡儿的相比,具有很大的相似性。首先,它们都善于从日常经验出发去探询自然现象的物理规律,其次他们都认为天地形成于一种元初物质“气”或者“以太”的涡漩运动,天体运行具有相同的动力机制,都属于一种哲学思辨。目前的资料还不足以证明他们之间有某种联系,却反映了在追求天体本原的问题上中西方是有共性的。17世纪中国自然哲学在天文学领域,对天体运动物理机制问题的讨论,在形式上和精神上都与同时代欧洲一些处于前沿的自然哲学家们的思想基本是一致的。揭暄的涡漩思想无疑成为17世纪中国科学思想发展的一个标志。

### 三

揭暄提出的涡漩理论在当时是有积极意义的,但是由于没有形成严密的体系,无法用于理论计算,因而也不能像笛卡儿的以太涡漩理论那样具有深远的影响。这也从一个侧面反映了中国科学技术落后的一个原因。处于17世纪中西交流这一特别的时期,揭暄的工作使他成为天文学发展的代表人物。从他身上能够很好地体现当时天文学者对西学的态度和反应,以及在追求天体运行机制时所做的努力。他的涡漩理论成为中国17世纪天文学思想的高峰,与同期的西方有很大的可比性,但因中国传统思维方式的欠缺及西方传

入的科学知识的有限,没有得到进一步发展。对揭暄著作的研究,对其科学思想加以分析,并与当时传入的西方天文学体系相比较是一件很有意义的工作。

致谢:本文在写作过程中,受到导师石云里先生及中国科技大学胡化凯、张秉伦等先生的悉心指点,在此表示由衷的谢意。同时,向给予帮助的所有老师、同学表示感谢。

### 【参 考 文 献】

- [1]盛谟. 揭半斋先生父子传[J]. 中国科学技术典籍通汇. 璇玑遗述. 书首.
- [2][3]邱维平撰. 璇玑遗述. 序.
- [4]中国科学技术典籍通汇. 璇玑遗述摘要.
- [5]何之润. 璇玑遗述. 跋.
- [6]方以智. 物理小识. 自序.
- [7][8][10][11]揭暄. 吴书. 揭子遗书. 本卷一.
- [9]揭暄. 璇玑遗述(卷一). “天以中生”,298.
- [12]梅文鼎. 写天新语. 抄存.
- [13]揭暄. 璇玑遗述(十卷本). 转引自石云里论文《寰有论》研究.
- [14]揭暄. 璇玑遗述(卷一)“象纬意证”,296.
- [15]陈美东,沈荣法. 王锡阐研究文集[M]. 石家庄:河北科学技术出版社,2000. 11.
- [16]石云里. 揭暄对天体自转的认识—兼论揭氏在清代天文学史上的重要地位[J]. 自然辩证法通讯. 1995(1).
- [17]揭暄. 璇玑遗述(卷一). “天体中坚”.
- [18]黎靖德. 朱子语类.
- [19]关增建. 中国古代宇宙生成学说的演变[J]. 大自然探索. 1994(1):118.
- [20][21]中国文化书院讲演录编委会. 论中国传统文化[M]. 北京:生活·读书·新知三联书店,1988. 54、54.

(责任编辑 魏屹东)