

# 科学与礼学:希腊与中国的天文学

吴国盛

(北京大学哲学系,北京 100871)

**摘要:** 希腊和中国均有发达的天文学,但各自的学科性质完全不同。希腊天文学是科学,中国天文学是礼学。希腊人认同天地有别,天界高贵、永恒、不变,是纯粹知识的恰当认识对象。希腊天文学以处理行星表面上的不规则运动为主要任务,通过圆周层叠的方式,再现行星表面不规则运动背后的规则。正是这种“拯救现象”的动机,使得希腊天文学本质上是行星方位天文学,是应用球面几何学。中国天文学认为天是一个有意志、有情感的至高无上的存在者,以某种神秘的方式与地上人事发生关联,于是,了解天象、破解天意是中国最高统治者的政治需要,也是所有中国人的礼仪需要。虽然中国天文历法也推算日月行星方位,建立了自己独特的推算方法,但从根本上并不以发现天界运行规律为目标,也不相信存在这样的规律。中国天文学本质上是天空博物学、星像解码学、政治占星术、日常伦理学,是中国传统礼文化的重要部分,但不是科学。

**关键词:** 科学;礼学;希腊;天文学

**中图分类号:** N 02      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-5919(2015)04-0134-07

希腊天文学也是数学学科,天文学家自称数学家。这个状况一直延续到近代早期。哥白尼就自认为是数学家。他在他的《天球运行论》一书序言中有一句名言:“数学的内容是为数学家写的。”自称数学家,把自己的著作看成是一本数学专著。天文学在什么意义上是应用数学呢?我们可以注意一下普罗克洛的说法,他在说到那门应用几何学或者运动几何学的时候,并没有使用“天文学”这个词,而是用的“球面学”或者“球面几何学”(spherics)一词。当我们谈到希腊天文学的时候,一定要记住“球面”这个词,因为希腊天文学本质上是一门关于“球面”的几何学。

“天文学”何以是“球面几何学”?关键要理解“天球”的概念。根据直觉,人们很容易相信天是一个有形的圆顶,而大地及大地上的人类就居于这个圆的中心位置。比如,中国古诗歌里就有“天似穹庐,笼盖四野”的说法。但是,从直观的圆顶得出整个天是一个圆球的思想,还是想象力的一次大爆发。从现有文献看,第一次拥有天球思想的,大概是泰勒斯的的学生阿那克西曼德。阿氏认为地球是静止的,因为它居于宇宙的中心。它居于宇宙的中心,所以与宇宙周边各处距离相

等;地球若运动就会打破这种相等性,使之不处在宇宙的中心;既然永远处在宇宙的中心,那就是静止的。在这个论证中,地心思想是关键,而地心思想已经蕴含了宇宙是一个圆球面的思想。明确说出天球概念的是毕达哥拉斯及其学派。虽然有文献表明他们中的有些人主张宇宙的中心是中心火而不是地球,但总的来看,地心思想在希腊时代是占支配地位的。

从逻辑上讲,天球概念是与地球概念相配套的。阿那克西曼德虽然有了天球的思想,但还没有地“球”的思想。他认为地球是柱状的,像一个鼓一样,上下两面是平的,腰是圆的。最早提出地“球”思想的是毕达哥拉斯学派。经验上的理由有许多。比如,航海的民族都知道海面其实是不平的,人们目送航船远去时,在视野中最先消失的是甲板,然后才是桅杆,这说明海平面其实是弯的;再比如,月偏食时,食的边缘明显是一个圆弧形,如果月食就是地球的投影的话,那就说明地球的确是一个球体。除了经验上的理由,还有许多几何学上的理由。比如,圆和球极具对称性,很完美,是最适合宇宙的形状;再比如,球体是最具有包容性的立体,同样的表面积,以球体体积为最

收稿日期:2015-02-20

作者简介:吴国盛,男,湖北武穴市人,北京大学哲学系教授。

基金项目:本文是国家社科基金重大项目“世界科学技术通史研究”(编号:14ZDB017)阶段性成果。

大。不过,说地球是一个球体,这的确是想象力的又一次超级大爆发。要知道,除了希腊人,这个世界上同时代的所有民族都不相信大地是一个球体。哪怕是到了19世纪后期,许多中国知识分子也都不相信。事实上,两千多年后,麦哲伦的船队才真正表明大地的确是圆的,朝着西方一直往前走可以走回来;20世纪的宇航员从太空中拍到了地球的照片,这才从直观上证明了地球的确是一个球体。那个时候,毕达哥拉斯学派就敢于宣称大地是一个球体,不得不让人佩服,理性科学的确拥有某些异乎寻常的直观透视能力。

毕氏学派同时拥有了天球和地球的概念,于是就造出了两球模型的宇宙论,即宇宙是一个天球包地球的架构。所有的天体都镶嵌在天球上随天球运动,因此,所谓天体运动都只能通过天球运动来理解。说宇宙由天球和地球组成,其实天球和地球还是不一样的球:天球是一个空心的“球层”或球壳,只有地球才是一个实心的球体。天球因为只是球层或球壳,才可以是多重的,多重天球才可以一个套一个。

一个地球加一个天球不是很美满吗?为什么需要多个天球呢?这是因为天体的运动并不是单调一致的,而是有多种不同的运动。“一个”天球只能带着镶嵌于其中的一个或多个天体做“一种”步调一致的运动,如果有多种不同的运动,就需要不同的天球来实现。发现天体有不同的运动,并且解释这种种不同的运动,是希腊天文学的根本目标。

按照亚里士多德后来的总结,希腊人一直有天尊地卑的思想,而且天尊就尊在天体都是不运动的,地之卑也表现在地上的事物时刻处在运动变化之中。可是,我们明明见到日月交替、斗转星移,怎能说天体是不动的呢?这就是引入天球的妙处。所有的天体都是镶嵌在天球上的,就像是钉在天球上一样(英文中所谓恒星,就是fixed star,被钉着的星),它们在天球上是不运动的,它之所以看起来运动,是因为随着天球运动而已。天球的运动,总归是围绕着球心的圆周运动,而圆周运动,特别是匀速圆周运动,乃是一切运动中最完美的运动:根本上它并没有移动自己的位置,只是原地转动,而且是匀速转动,因此,它是最不像运动的运动。天体是神圣的,神圣就神圣在它是不动的;但因为它加入了天球运动,它就不是最神圣的,而是次神圣的。最神圣者乃是永恒不变的理性秩序。不过,通过观测和研究天球运动这种次神圣的东西,有助于我们接近最神圣的理性秩序,这就是柏拉图为学习天文学所给出的理由。

根据这种神圣的理念,希腊人把天际搞得很

纯粹、很干净。天体的数目不增不减,永恒如此,因此希腊人以及受其影响的欧洲人从未想过恒星还会变化。天体个个冰心玉洁,白璧无瑕。那些表面看来的瑕疵都以这样那样的理由给解释过去了。比如月亮似乎表面不太干净,希腊人认为是云层造成的;太阳黑子从未出现在希腊人直至欧洲近代的天象记载中,也是因为相信太阳不可能出现黑子这样的“噪音”,因而视而不见,或怀疑眼睛视觉出了问题;彗星这种最明显的异常天象,是不可能归罪于眼睛错觉的,因此,希腊人称彗星、流星之类为大气现象,不算天际现象。英文气象学一词meteorology,其词根meteor却是流星的意思。为什么“流星学”竟然是气象学?原因就在于希腊人一直相信流星根本上属于大气现象。亚里士多德有一本书就叫Meteorology,里面讲了许多关于银河、彗星的事情,以至于中文译者无论是吴寿彭,还是苗力田老先生,都把它译成《天象学》,以求名副其实。其实,译成“天象学”反而曲解了亚里士多德本人的意思。包括亚里士多德在内的希腊人,都相信天际单纯、干净,那些乱七八糟的东西都属于地界的大气现象。

虽然通过这样那样的措施把除天球运动之外的任何变化之象都从天际剔除了,但希腊人很清楚的一件事情是,天际绝不只有一种单调运动。从埃及和美索不达米亚学习和继承过来的天文观测表明,天体有两类绝然不同的运动。一类是诸恒星的运动,它们步调一致,一天绕地球旋转一周。这类恒星运动通过单一一个天球就可以实现,这个天球就被称为恒星天球。另一类运动就是行星的运动。什么是行星?希腊文的行星是planētēs,其意思是“漫游者”,指的是那些虽然也参与恒星一日一圈的西向运动,但自己还有自己额外运动的那些天体。这样的行星有7个:太阳、月亮、水星、金星、火星、木星、土星。这七个行星,都在黄道带上东向运动,周期各各不同。其中太阳的周期是一年,月亮的周期是一月,水星和金星跟在太阳附近前后晃动,在黄道上的平均循环周期也是一年,火星的周期是687天,木星和土星分别是12年、29年。

由于诸行星的东向黄道运动各各不同,因此只能每个行星单独赋予一个天球,这样一来,直到柏拉图的希腊天文学就形成了8天球+1地球的层层相套的宇宙结构。其中最外层是恒星天,周日旋转,内层依次是土星天、木星天、火星天,再往内次序有点不太好定,因为太阳、金星和水星的黄道平均周期相同,所以有不同版本的排序。最后是月亮天。月亮天球层是天地的分界,月上天是天界,月下天是地界。行星天球既有自己的东向

运动,也参与恒星天球的周日西向运动。

稍微认真观察一下诸行星的运动就会发现,它们的东向周期运动并不均匀。太阳在不同的季节,在黄道上的运动速度是不一样的。月亮也是如此。更麻烦的是其他五个行星,它们不仅运动速度不均匀,而且经常发生运动方向的改变,天文学上称为逆行。

按照希腊人对于天体的设想,它们应该被镶嵌在天球上做匀速圆周运动,这才是天际唯一应该具有的高贵运动形式。虽然天际作为可观察的世界,仍然只是理念世界的模仿者,不是理念世界本身,但希腊人坚信它应该是最完美的模仿者,即天球按照匀速圆周运动的方式运动。现在行星如此颠三倒四的漫游,无疑引发了一场可与无理数发现相似的宇宙学危机。柏拉图痛心疾首地向学园弟子们发出了“拯救现象”的指令:“假定行星作什么样的均匀而有序的运动,才能说明它们的视运动?”<sup>①</sup>被观察到的行星表面的运动与行星内在的品质不符合,因而是一个问题,解决这个问题就是“拯救现象”。

所幸的是,这场危机很快被化解,并且把希腊天文学引向了一条康庄大道,最后结出了丰硕的果实。化解这场宇宙学危机的是柏拉图派弟子欧多克斯(Eudoxus, 408 - 355BC)。欧多克斯的基本方案被称为同心球模型。他让行星同时参与两个同心但不同轴的天球运动,这两种运动可以叠加出一个环形的轨迹,这就可以解释行星的逆行了。行星还可以参与更多的同心球运动,这些附加的同心球通过调整其轴向和转动速度,可以模拟出速度不均匀以及轨迹偏离黄道等反常现象。欧多克斯为太阳和月亮各使用了3个同心球,为其余五大行星各使用了4个,这样加上恒星天球,一共是27个球。

同心球模型的确非常天才。它把行星的“不规则”运动“分解”成“规则”运动的“叠加”,这几乎就是后世一切数学化的标准动作。伽利略的运动分解,牛顿的力分解,以及后来的傅里叶变换,本质上都是如此。“分解”加“叠加”就是“拯救现象”。这种还原论模式,一直统治着西方科学。不懂得以这种方法来“拯救现象”,就不配谈什么科学研究。

然而,同心球模型虽然开科学方法论之先河,但并没有持续多久,因为它有一个致命的缺陷。这个缺陷就是,它让行星与地球始终保持距离不变,因而不能解释行星亮度的变化。之后阿波罗尼引入的本轮-均轮技术解决了这一问题。这项

技术让行星位于本轮上,让本轮的中心位于均轮上,让均轮的中心位于地球上。当本轮和均轮同时运动时,既可以产生逆行,也可以产生行星-地球距离的变化。经过几代人的努力,本轮-均轮技术进一步得到优化和扩展,终于在公元二世纪的托勒密那里修成正果。他的集大成之作《数学汇编》(Mathematical Syntaxis)建立了希腊数理天文学的一座丰碑。这本书运用包括本轮-均轮、偏心圆、偏心匀速圆等天球层叠的几何技巧,模拟行星复杂多变的不规则运动,为精确预测行星路径奠定了方法论基础,建立了一个基于数学理性谋划的宇宙体系。几百年后这部书流传到阿拉伯世界,阿拉伯天文学家深为其博大精深而叹服,故称其为“伟大之至”(Almagest),后世遂把书名改为《至大论》。明朝末年,传教士来华也带来了这部著作。由于运用托勒密理论常常能够精确预言日月食等重要天文现象,有着深厚天文学传统的中国天文学家们亦对此非常佩服。托勒密天文学是少数很快被中国文化所吸纳的西方理论。近半个多世纪,由于人们不恰当地赋予地心体系和日心体系以意识形态含义,极大的贬低了托勒密在科学思想史上的伟大意义。在中文出版物里,经常出现“托勒密与反动的封建教会势力勾结,用地心谬说麻醉毒害人民”之类荒唐可笑的言论,让许多中国青年学生觉得托勒密基本上是一个坏人。的确,哥白尼对以托勒密体系为代表的希腊数理天文学做出了一个伟大的修正,但毕竟只是一个修正,他本人仍然活跃在以托勒密为杰出代表的希腊数理天文学传统之中。我们甚至不好说,在人类历史上,哥白尼和托勒密究竟哪个更伟大。

代表着希腊古典时代正宗科学精神的欧几里得《几何原本》并不涉及经验观测,因此它并不能预示近代以来数学演绎加实验观察的新科学范式,而托勒密的《至大论》相反,本身就是数学演绎加现象观察的一个成功范本。近代科学革命自继承了托勒密的哥白尼那里开始算起,不是偶然的。《至大论》为古代科学和近代科学搭起了桥梁。

整个希腊天文学的根本问题是行星问题,因而本质上只是行星天文学,而且是行星方位天文学。恒星根本不是问题,行星本身除了天球的几何学外,本身也没有物理问题。对希腊人而言,行星为什么是一个问题呢?因为他们恪守一个根深蒂固的教条:天界永恒不变,只有天球匀速旋转。

<sup>①</sup> M. R. Cohen and I. E. Drabkin, eds., *A Source Book in Greek Science*, Harvard University Press, 1958, p. 97.

这个教条来自希腊人的理性世界观:世界是按照理念世界的永恒逻辑运作的,而天界,最生动最直观地呈现了这个逻辑。

希腊数学四科中,几何与天文成就最大,各有《原本》和《至大论》煌煌巨作传世。几何学在中国传统文化中基本缺失,无法比较,但中国却有传统极为深厚、成就极为可观的天文学与之媲美,因此特别值得进行比较。事实上,许多人正是通过强调我们有发达的天文学来强调中国古代也有科学,甚至遥遥领先。然而,中国天文学在什么意义上是科学?这个问题促使我们来仔细比较一下希腊和中国传统的天文学,看看它们在研究动机、主要问题、研究方法上有些什么区别。经过比较,我们就能发现,中国天文学根本就不是希腊意义上的科学,而是特别属于中国文化的礼学;经过比较,我们也更能理解中西文化的差异,理解礼学与科学的差异。

从远古时代开始,各民族都有从事天象观测和天象解释的冲动。有实用的需要,比如辨别方位、确定农时等;也有面对浩瀚星空油然而生的那种原始的敬畏之情。这两个方面几乎是人类开化以来一切民族都具有的。但是,天文学的发展向来满足实用需要的少,满足原始敬畏之情的多,因为定时辩向实际上用不着这么多天文学。伟大的文明都有发达的天文学,而促使他们发展天文学的动力更多的是一些文化意识形态的东西。不过,随着文明成型,各民族走上了不同的文化发展道路,那种原始的敬畏之情也有了不同的文化表达方式。希腊人把天际诸象看成是理念世界的最好样本,因为尊崇理念世界而尊崇天界视象,结果是,那种原始敬畏之情转化为对理性的坚定信念。德国哲学家康德在他的《实践理性批判》里说过一句名言:“有两样东西,我们越是持久和深沉地思考着,就越有新奇和强烈的赞叹与敬畏充溢我们的心灵:这就是我们头顶的星空和我们内心的道德律。”<sup>①</sup>康德所说的这两样东西,一个是他的纯粹理性,一个是他的实践理性。用头顶的星空来代表纯粹理性很好地说明了,自希腊以来,西方人一向是把浩瀚星空作为理念世界的代表,把对星空的着迷视为对理性执着的一种标志。

同样,中国发达的天文学也不像通常教科书所说的那样,只是为了满足农业生产的需要。为了不误农时,农业生产所需要的不外乎确定二十四节气。可是,二十四节气的确定完全可以依靠物候学,而不用天文学;况且农业生产所需要的节

气精确到天就够了,天文学对太阳运动细节的孜孜以求,把节气定到几分几秒,对农业生产来说毫无意义。让中国的天文学家对日月星辰的运动细节如此在乎、如此着迷的动力又是什么呢?实际上,中国天文学最强大的研究动机来自天人合一的观念,以及由之衍生出来的种种文化观念和文化制度。天人合一的思想影响了中国的政治文化,也影响了中国普通人的日常生活。中国的天文学有浓郁的政治含义和文化含义。

就政治层面而言,中国天文学获得了在西方从不曾有过的高尚地位。历朝历代,朝廷都很重视设置皇家天文机构,国家天文台从未中断。从秦汉的太史令、唐代的太史局、司天台、宋元的司天监,到明清两朝的钦天监,天文台一直享有很高的地位。首席皇家天文学家的官职可以达到三品,相当于今天的副部级。李约瑟在他的《中国科学技术史》一书中的“天文学”一章开篇就说:“希腊的天文学家是纯粹的私人,是哲学家,是真理的热爱者(托勒密即如此称呼希帕克斯),他们和本地的祭司一般没有固定的关系。与之相反,中国的天文学家和至尊的天子有密切的关系,在政府机关的一个部门供职,依照礼仪供养在皇宫高墙之内。”<sup>②</sup>在同一页,他还提到19世纪维也纳一位名叫弗兰茨·屈纳特的人深有感触地说:“中国人竟敢把他们的天文学家——西方人眼中最没用的小人物——放在部长和国务卿一级的职位上。这该是多么可怕的野蛮人啊!”这自然是正话反说,但中西天文学家社会地位之悬殊可见一斑。

中国的统治者为什么这么重视天文学家呢?原因很简单,因为天文学家通天。中国的政治文化中有一个非常吊诡的潜规则,那就是一方面,皇帝是天下至尊、一言九鼎,人人山呼万岁,但另一方面,皇帝的地位并不是不可挑战,皇帝的位置并不是那么一劳永逸。按照天人相感、天人相通的思想,皇帝作为人间主宰之所以是人主,是因为天授皇权,因为他顺应天道。如若不然,无道昏君,人人都可以讨伐,可以取而代之,那是替天行道,是正当的。皇帝自称天子,每下诏书必说“奉天承运”,都是要强调自己的确是天降明君,强调自己的统治是合法的。问题在于,如何知道一个皇帝是顺天应时,还是逆天逆道呢?有一个非常简明的判断标准就是,若风调雨顺、国泰民安,那就说明皇帝是真命天子,若天灾人祸、民不聊生,那

① *Great Books of the Western World*, 1980, v. 2, p. 89.

② Joseph Needham, *Science and Civilisation in China*, vol. 3, Cambridge University Press, 1959, p. 171

就说明皇帝有问题。在中国历史上,像地震、洪水、干旱、蝗灾这些今天被认为是“自然灾害”的现象,都被认为有强烈的政治学含义,都是对皇帝的一种严重警告。因此,历朝历代的政府都有或多或少隐瞒自然灾害的倾向。其本意不一定是逃避救灾责任,主要是防止发生政权合法性危机。直至现代,这种深层的文化意识仍然存在。比如1976年唐山地震的死亡人数长时间秘而不宣,直到1979年才被记者公布,并引为重大新闻突破。2005年8月8日,中国国家保密局和民政部联合宣布,因自然灾害导致的死亡人数不再纳入国家保密范围。这就是说,在此之前自然灾害的死亡人数都是国家机密。在自然灾害问题上还要遮遮掩掩,这让西方人特别不能理解。他们不懂的是,在中国天人合一的文化传统中,没有什么纯粹的天灾,天灾某种意义上就是人祸。像地震这种造成重大人员伤亡的灾害,皇帝首当其冲,要负责任。

地面上的灾是灾,天上的灾也是灾。天行有常,昼夜轮回、斗换星移、天清气朗、日月生辉,这是正常现象。但若彗星、流星大作,日面出现黑子,甚至日月被食而无光,那就是灾异。尤其是日全食,被认为是非常严重的天灾。本来天无二日、地无二主,太阳与人主是对应的。如今太阳竟然被天狗所食,那说明人主德性有亏,上天正在用日食这种方式对他发出严重的警告。

正因为天象具有如此强烈的政治含义,观察、记录以及解析天象的天文学家在皇权政治中就扮演了非常重要的角色。皇帝不仅重视天文学,在政府中设立稳定的观天部门,给天文学家以高官厚禄,而且垄断天文事业,禁止民间私习天文。皇帝要垄断来自上天的信息,垄断上天信息中包含着的各种秘密指令。推动天文学发展的那种原始的敬畏之情,在中国文化中,表现为对一种贯通天人的政治秩序和伦理秩序的忠实维护。从夏朝开始,“伐鼓救日”就是国家礼制的一个重要部分。“日有食之,天子不举,伐鼓于社;诸侯用币于社,伐鼓于朝。礼也。”(《左传》)除了伐鼓救日礼仪外,皇帝要下罪己诏,向天下人检讨自己的过失。公元前178年有一次日全食,当时的汉文帝下罪己诏说:“朕闻之,天生民,为之置君以养治之。人主不德,布政不均,则天示之灾以戒不治。乃十一月晦,日有食之,适见于天,灾孰大焉!朕获保宗庙,以微眇之身托于士民君王之上,天下治乱,在于一人,唯二三执政犹吾股肱也。朕下不能治育群生,上以累三光之明,其不德大矣。”(《汉书》

卷4《文帝记》)除了下罪己诏,皇帝在日食期间要素服斋戒,要进行天下大赦,大臣也可以在此期间乘机批评朝政,推行有利于民的政策。当然,也有的皇帝,利用异常天象乘机清除异己,让手下当替罪羊。

不只是皇帝需要天文学,普通百姓也需要。中国人相信,一件事情的成败取决于天时、地利、人和三要素,而所谓“天时”就是由天象所指示的恰当“时机”。传统社会里,老百姓“做礼”、做大事之前都要看一下老皇历,看看哪天是黄道吉日,哪天流年不利。这些老皇历就是由御用天文学家为“敬授民时”而编制的历书。历谱是单纯的日历,指由历法推算出来的年月日节气等。历书是在历谱的基础上,添加各种判别吉凶祸福的历注而成,充满了宜和忌的规定。什么婚嫁、丧葬,什么动土、上梁,这些古代农耕社会的重大活动,都要事先透过历书来确定时日。历书实际上成了普通百姓的“日常生活伦理指南”。因此,中国传统的天文学就其研究动机而言,是政治星占术,是日常伦理学,一言以蔽之,是礼学。

中国天文学的礼学性质,为政治服务、为伦理生活服务这种基本的研究动机,也规定了中国天文学的独特任务和独特内容。如果说行星这种天空漫游者是希腊天文学亟待解决的问题,因而希腊天文学本质上是行星天文学的话,那么我们可以说,中国天文学本质上就是天空博物学、星象解码学、天文解释学。

作为天空博物学,中国天文学的首先任务是详尽、忠实地观察和记录天象。对中国天文学家来说,天空中出现的每一个现象都以天人相感相通的方式对人事有影响,因而都很重要,都值得认真细致地观察并忠实地记录下来,不可忽视、遗漏。像日食这样的超级天象尤其不能忽视,否则是杀头之罪。《尚书》中记载,历史上最早的皇家天文学家羲和,由于醉酒昏睡而错失了对日食的观测和预报,结果丢了性命。来华耶稣会士李明(Louis le Comte, 1655—1728)在其《中国近事报道》中对中国皇家天文学家的活动有生动的记录:“五位数学家每个晚上都守在塔楼上,观察经过头顶的一切。他们中一人注视天顶,其余四人分别守望东西南北四个方位。这样,世界上四个角落所发生的事,都逃不过他们的辛勤观测。”<sup>①</sup>正是中国历代天文学家几千年来从未间断的持续观察和记载,中国人贡献了世界上最丰富、最系统的天象记录。尤其在异常天象的记录方面,中国

① Joseph Needham, op. cit., p. 443

天文学更是独领风骚,让西方天文学界望尘莫及、自叹弗如。希腊天文学家把天空打扫得过于干净,作茧自缚,搞得两千多年来从未对彗星有系统记录,更没有关于太阳黑子、新星超新星的记录。与之相反,从公元前214年(秦始皇七年)到1910年(宣统二年)哈雷彗星共29次回归,中国史书每次都有记录。从汉初到公元1785年,中国天文学家共记录有日食925次,月食574次;从公元前28年到明代末年,共有100多次太阳黑子记录。这些都是毫无悬念的世界之最。特别值得提出的是,中国古代关于新星超新星的记载对于现代射电天文学具有特殊的重要性。由于这些记录是中国独家拥有,西方天文学家不得不征引中国天文学史家的工作。科学史界的老前辈席泽宗(1927—2008)先生关于中国古代新星和超新星记录的考订论文“古新星新表”,被认为是整个20世纪中国天文学最有影响的一篇文章。

作为星象解码学和天文解释学,中国天文学更高阶的工作是对如此系统记录的丰富天象进行解码。钦天监里那些级别较低的工作人员如果发现了异常天象,自己不能擅自破解,而要报告级别较高的官员,因为破解天象乃是中国天文更正统更要紧的任务。《易经》中说:“观乎天文,以察时变,观乎人文,以化成天下。”“天文”即“天象”,观天文即观天象,目的是“察时变”。什么是“察时变”?不是单纯的确定物理时间。在中国文化中,时间负载着浓郁的文化意义和伦理意义。“时”首先是“时机”,“察时变”要害在道出“时机”。每一种“天象”代表着一种特定的“时”,其中包含着丰富的含义。天文学家的任务就是破译这些含义。比如“五星聚舍”即五大行星同时出现在一个星宿中,被认为是“明君将出”的征兆,寓意是要“改朝换代”;比如“荧惑守心”即火星在心宿逆行,被认为代表着非常凶险的征兆,君主应格外小心。所有这些在今天看来奇奇怪怪的说法,却构成了中国古代几千年天文学的主要内容。利玛窦在他的《中国札记》中说:“他们把注意力全都集中于我们的科学家称之为占星学的那种天文学方面;他们相信我们地球上所发生的一切事情都取决于星象。”<sup>①</sup>今天有许多人总是试图对中国天文学进行糟粕与精华的分离工作,认为其推算预报部分是科学、是精华,其星占部分是迷信、是糟粕,这完全是在犯时代误置病(anachronism)。中国天文学的基本动机是星占,虽然运用了精巧的计算技术,但目标并不是寻求“自然规律”,而是“察时变”。因此,它是星象解

码学、天文解释学、政治占星术、日常伦理学,是礼学,但从来不是希腊意义上的科学。江晓原教授在其《天学真原》中深刻地认识到中西天文学这一根本的区别,始终不使用中国“天文学”这一术语而称中国“天学”,以免与西方天文学相混同。事实上,正是这种混同,让许多人提出“中国古代天文学一直领先于世界,直至哥白尼之后才落后”的说法。他们没有想过,中国古代从未有过希腊那种科学意义上的天文学,如何比较,谈何领先,谈何落后。

把中国天文学与希腊天文学相混同、从而视之为“科学”的最强大的理由是,中国天文学把“推算预报”日月行星的位置作为自己的重要内容,并且形成了一套独特的推算方法,相当成功地完成了推算预报的任务。这套推算方法,被称为中国的数理天文学,以与希腊数理天文学相对应。表面看起来,中国的历法和希腊的天文学都发展了各自的方法,致力于预测日月和五大行星的方位,并且把预测结果诉诸实际观测进行检验,而且根据检验的结果对推算方法进行改进,所不同者只是希腊人采用的是天球层叠的几何模型方法,而中国人采用内插等数值方法。因此,表面看起来,中国天文学和希腊一样,都有一套完整的“工具理性”探究程序。然而,我们必须意识到,希腊数理天文学的“工具理性”源自希腊哲学的纯粹理性,也就是说,希腊数理天文学之所以用“几何建模”的方法去追究行星,是因为他们相信,天界“本来”就是“几何的”,行星对几何的表面上“偏离”应该解释为实质性的“遵循”。中国天文学的“工具理性”却没有这样的纯粹理性作为后盾。相反,中国天文学家眼中的“天”是一个有意志、有情感的人格化存在,因此天界是人格化上天显灵的场所,而不是秩序和定律的场所。虽说“天行有常”,但这个“常”不能绝对化。有两件事情表现了这种“常”的相对化。

第一是天文学与宇宙论的脱节。库恩曾经说过,埃及和巴比伦虽然有发达的天文学,也有宇宙论,但天文学与宇宙论之间各自独立,并不构成相互支撑的关系;天文学的经验积累并不会引起宇宙论方面的变革。中国的情况也是如此。中国的天文学家们积累了这么多的天文观测资料,也发展了推算预报日月行星方位的计算方法,但他们的工作对宇宙论却没有判决性的选择作用。天文学的积累性进步没有帮助淘汰和选择宇宙模型,宇宙模型也没有帮助约束天文学理论并使之更加

<sup>①</sup> 利玛窦:《中国札记》,北京:中华书局1983年版,第22页。

严密。中国历史上出现过两种比较有影响的宇宙结构理论,一个是盖天说,一个是浑天说,但两种截然不同的宇宙论居然能够与天文学相安无事,长期并行于世。比起“观乎天文,以察时变”这样更加神圣高尚的事业,宇宙结构理论也许并不是那么重要。何以故?宇宙模型意味着宇宙有一个稳定的本体,可是中国的文化精神并不支持这种确定性的观念。也许在盖天和浑天之外的第三种宇宙论宣夜说更能说明问题。这种学说干脆宣布“天了无质”、日月星辰“或顺或逆、伏见无常”,没有什么规律可循。这恰恰表现了中国传统思想中的另一个极端,那就是天行未必有常。天行有常?或许有常,或许无常;姑妄言之、姑妄听之。

第二是检测有误,并不必然证伪推算理论。推测的日食并没有在指定时间和指定地点出现,被称为“当食不食”。发生了这样的现象,是否要责怪天文学家推算错误呢?不一定。按照天人合一的占星传统,日食意味着帝王德行有亏,反之,当食不食也可以意味着帝王有德,感动了上天,原计划的日食不食了。历史上的确发生过这样的事情。唐代张九龄在其《贺太阳不亏状》中说:“今朔之辰,应蚀不蚀。陛下闻日有变,斋戒精诚,外

宽政刑,内广仁惠,圣德日慎,灾祥自弭。”今天听起来是一派文过饰非、欺上瞒下之语,但当时的人却完全有可能信以为真。由于天人合一、天人相感相通,中国天文学家的研究对象并不完全是独立的客观规律。对此,同时代的僧一行评论说:“使日蚀皆不可以常数求,则无以稽历数之疏密;若皆可以常数求,则无以知政教之休咎。”(《新唐书·历志三下》)天行固然有常,但这个“常”是相对的,不是绝对的。

正因为“常”是相对的,中国天文学中的推算预报技术只能是一种不乏计算天才的“历算术”,而不是像希腊天文学那样的“科学”。从长时段看,这种推算技术的优化因为缺乏内在原动力也行之不远。明末清初来华的传教士正是凭借他们掌握的西方行星天文学的知识,在多次日月食预报中击败中国天文学家,赢得了中国皇帝的信任,并最终使中国历算在有清一代率先告别了传统。然而,历算虽然全面引入了西法,天文仍然还是服务于皇权政治和日常伦理生活的“礼学”,中国天文学仍然没有加入西方科学革命的洪流。科学意义上的中国天文学直到皇权政治解体、新文化运动之后才有可能兴起。

## Scientific and Ritual Studies: Astronomy of Ancient Greece and China

Wu Guosheng

(Department of Philosophy, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Both ancient Greece and China were advanced in astronomy, but with great difference in disciplinary nature. Greek astronomy was a scientific study, while Chinese astronomy was a ritual study. The Greeks held that the Heaven and the Earth were essentially different. The Heavens were noble, eternal and constant, thus being the appropriate object of pure knowledge. Greek astronomy set itself the main tasks of handling the apparent irregular motion of planets, and formulating the rules behind these apparent irregular motions through the superposition of circles. This motivation to “save the phenomena” actually determined that Greek astronomy was a study devoted to the position of planets, and in essence it was nothing more than applied spherical geometry. Chinese culture had a tradition of respecting and revering the Heaven. In Chinese culture, the Heaven was a supreme celestial being with its own will and emotion. Human beings could not fully understand what the Heaven was, and what they could do was just to respect and follow the Heaven’s law. To follow the rules of the Heaven constituted the basis of Chinese culture and the ultimate reason of individual’s behaviors. Therefore, the observation and the study of astronomical phenomena were considered by the Chinese as the most important thing in social life. The main task of Chinese astronomy was to carefully observe, record and explain these astronomical phenomena. Chinese astronomy was simply a natural history of the Heaven, a hermeneutics of stars in the sky, a political astrology, an ethic code of everyday life, and an important component part of Chinese traditional culture, rather than a scientific study.

**Key words:** scientific study, ritual study, Greece, astronomy

(责任编辑 刘曙光)