

## 王锡阐与第谷体系\*

宁 晓 玉

(中国科学院自然科学史研究所, 北京 100190)

摘 要:从天文常数、行星模型和宇宙体系三方面论证了王锡阐的历算工作与第谷及其门徒朗乔蒙塔努斯的天文学成就之间的关系;更进一步分析了王锡阐修改第谷体系的原因,指出了虽然王锡阐从形式上接受了它,却从根本上拒绝了第谷体系中的日心成分和虚体轨道的概念,从而也就拒绝了16至17世纪西方天文学革命的两大成就。

关键词:晓庵新法 五星行度解 行星运动模型 第谷体系

[中图分类号]N02 [文献标识码]A [文章编码]1000-0763(2013)03-0081-05

本文从天文常数、行星模型和宇宙体系三个方面,探讨我国明末清初历算家王锡阐历算成就,以及他与16-17世纪丹麦天文学家第谷及其门徒朗乔蒙塔努斯的天文工作之间的关系。因为是笔者对王锡阐研究的总结,不免有些“炒冷饭”之嫌,不过还有一些新的议论阐发出来以就教于同仁。新的议论围绕的问题是:王锡阐修改第谷体系最根本的原因是什么?我国明清时期的历算家是如何理解和接受西方16-17世纪天文学革命的新成果的?

16-17世纪是欧洲天文学尤其是宇宙论发生深刻变革的时代。这一变革肇始于1543年哥白尼《天体运行论》的出版,虽然“日心地动学说”一开始还没有引起广泛关注,但随后欧洲思想界却真正领略了它的威力。第谷·布拉赫应运而生,他通过对1572年的新星和1577年彗星的观测否定了固体天球的存在。“由非元素物质构成的奇特的固体天球的概念在16世纪末尚被广泛接受,而到17世纪中叶却已经难觅踪迹。缀满恒星的虚空或者充满流体的无限宇宙空间的观念在1600年还被视为异端邪说,到了1650年,却由于受到学者们的支持而占据了重要的位置”<sup>[1]</sup>。

这些在16-17世纪天文学革命中诞生的新思想:如哥白尼的日心说、第谷的折衷体系、伽利略望远镜及其观测结果、开普勒对火星的研究、磁力感应等等也随着耶稣会士的传教事业和中国改历工作进入了中国。明清时期的学者们对这些新思想展开了比较广泛、深入的讨论,其中最卓有成就者是王锡阐和梅文鼎。本文专门讨论王锡阐在这些方面的成就,主要针对的是他的两部重要著作《晓庵新法》(1663年)和《五星行度解》(1673年)。

### 一、《晓庵新法》天文常数的西方渊源

中西天文学推算在日月五星运动所使用的基本常数上没有多大差异,因为两者的基本思路都是在掌握日月五星运动周期,如回归年长度、朔望月长度,以及五星的会合周期与恒星周期等基础上进行平均运动的推算;即便是历法进步到了能更加精密地描述日月五星不均匀运动时,引进的修正参数也是大致相同的。但是中西方推算行星运动的具体方法却大相径庭,这种差异首先就从天文常数系统的构成上体现了出来。

《晓庵新法》的常数系统独立成卷,约有260之多,包括基本天文常数和导出常数。《<晓庵新法>的

\* 基金项目:A. W. Mellon Foundation (2009年1-6月)

[收稿日期]2011年3月7日

[作者简介]宁晓玉(1972-)女,陕西凤翔人,中国科学院自然科学史所副研究员,研究方向为天文学史。e-mail: nxy@ihns.ac.cn

常数系统》已经对其常数系统进行了解读，并初步探讨了它的西方源头，“从整体上来说，王锡阐所给数据系统的内容基本上和西方天文学的数据系统是相同的，其中如：太阳近地点进动，五大行星的交点周期、近点周期，计算地心黄经几何模型的参数、五星的距地距离等等，都是中国传统历法所没有的”（[2], p.60）。最早对王锡阐进行过深入研究的梅文鼎曾经说道：“王书则从《历书》悟入，得于精思，似为胜之”。<sup>[3]</sup>这也从侧面证明了王锡阐袭用了《历书》的常数系统。至于《西洋新法历书》的数据源头，前人做过比较细致的考证，认为《历书》采用了第谷所定的当时最精确的数据<sup>[4],[5]</sup>。尽管《晓庵新法》的数据取自《西洋新法历书》，但是它并没有沿用后者翻译西方天文学著作时所使用的天文术语，而是采用中国传统历法术语对这些数据进行了重新命名，这在很大程度上隐去了《晓庵新法》的异域特征（[2], p.61）。

还有两个关键数值更能说明《晓庵新法》和第谷的观测数据之间的关系：一个是历应，另外一个则是太阳加减差最大值。关于它们的天文意义，《晓庵新法 太阳地心黄经的计算及其与新法算书的比较》一文中有详尽的分析，此处不做赘述，只引其结论，“由此可以推断，《晓庵新法》所采用的这两个基本数据间接来自于第谷所测”。<sup>[6]</sup>另外，该文还利用推导出的计算公式，得到了太阳模型的最大加减差，并得出了“我们可以求得《晓庵新法》中的太阳加减差的最大值为 $2^{\circ}3'10''$ ……”。把这个数据与第谷在1580年左右所定的太阳的最大中心差 $2^{\circ}3'15''$ 仅在秒量级上有差异，这一方面说明了两种几何模型的等价性，也说明了《晓庵新法》所用的数据基本上是第谷及其门徒所定的数据”的结论。（[6], p.208）因此《晓庵新法》中的常数系统和第谷的天文数据有着很大的渊源，两者通过《西洋新法历书》联系在了一起。

## 二、《晓庵新法》中的行星模型和《丹麦天文学》中的土星模型

《西洋新法历书》成于西方传教士和中国学者众人之手，尤其是传教士各有师承，学有新旧，他们对托勒密、哥白尼、第谷、开普勒的理论和数据同时采用，导致《西洋新法历书》前后矛盾，彼此抵牾的地方有很多。王锡阐对此多有批评<sup>[7]</sup>。在《晓庵新法》中，王锡阐试图建立一套完整、统一的日月五星运动模型。由于王锡阐极力想让他得意之作保持中国传统历法的模样，所以该书全部采用文字叙述，没有用一张图表。这不仅造成解读上的困难，而且还让当代学者在已经复原出的两套几何模型中无从选择。这两套模型一个是薄树人先生在《清代天文学家王锡阐》中复原出的小轮模型<sup>[8]</sup>，另外一个则是日本的宫岛一彦在《王锡阐〈晓庵新法〉中的太阳系模型》中复原的偏心轮模型<sup>[9]</sup>，笔者对这两个复原模型中的太阳运动模型进行比较后发现，两个复原过程都和《晓庵新法》原文叙述符合的很好，得出的眺脑差公式也完全一致，从这里很难判断这两个模型孰优孰劣，也很难判断王锡阐在计算太阳地心黄经的时候究竟采用了哪个模型（[6], p.206）。考虑到西方天文学中本轮均轮体系和偏心轮体系的等价性，两位学者在复原过程中出现分歧也不足为奇。

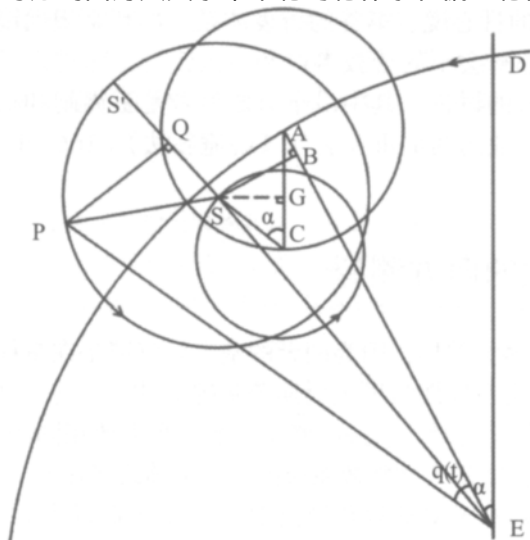


图1 薄树人先生复原的小轮模型

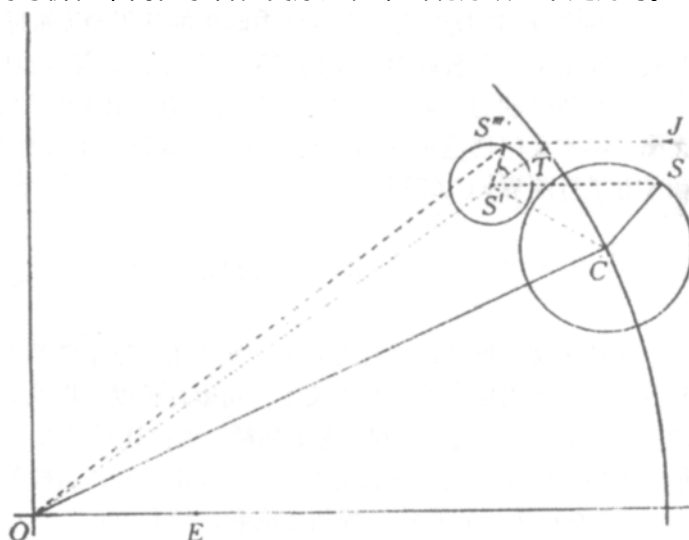


图2 宫岛一彦复原的偏心轮模型

指《崇祯历书》或是《西洋新法历书》。

必须承认,要继续讨论《晓庵新法》中的行星模型和《五星行度解》中的宇宙体系之间的关系,就需要在以上两种模型中进行选择,但是几乎没有足够可信的文献证据,只有依靠几条间接证据进行判断。首先针对自己复原的偏心轮模型,宫岛一彦说了一番这样的话,他说:“在《崇祯历书》、《时宪历》和《历象考成》等书中,导圆称之为本天,本轮带着均轮在本天上匀速运动。笔者建立的偏心圆的模型中和这套小轮体系是等价的……,因此不能判断王锡阐究竟使用的是哪种模型,……也许,他使用本轮-均轮模型会更自然一些”( [9], p.266)。宫岛一彦可能也认为王锡阐使用本天、本轮和均轮的组成的小轮模型的可能性要大一些。其次,在《西洋新法历书》中没有出现过小轮和偏心轮一起表现行星不均匀运动的先例,因此宫岛一彦的偏心模型没有来源。至于薄先生复原的小轮体系的来源,他早有定论,“五星都用同一模式求行定度。这一计算模式较为简便,取自西历中第谷门人照托勒玫所作的图形。而西历中计算五星并无统一模式”( [8], p.582)。这里的第谷门人所作的图形就是《西洋新法历书·五纬历指》中“测土星次行后法”中的模型。薄先生指出了它在中国文献中的出处,但是说它是“照托勒密所作的图形”却有些不妥当。日本学者桥本敬造考证过它的西方来源,“这个模型是在《五纬历指》卷一“总论”中讨论到的所谓第谷体系的基础上提出的。很显然,它完全是朗乔蒙塔努斯对第谷理论做出的详细阐述。朗乔蒙塔努斯忠实地信守着第谷的基本原理并在此基础上进行加减差的计算。……只要把《五纬历指》中的行星模型和《丹麦天文学》进行比较就足以说明问题了。参与崇祯改历的中国天文学家对西方宇宙论和行星模型的态度完全取决于朗乔蒙塔努斯”( [4], p.129)。既然朗乔蒙塔努斯的模型是在第谷体系的基础上提出的,王锡阐在《五星行度解》中接受的也是第谷体系,那么它在《晓庵新法》中使用小轮模型也就更加自然可信了。

### 三、《五星行度解》中的宇宙体系和第谷体系

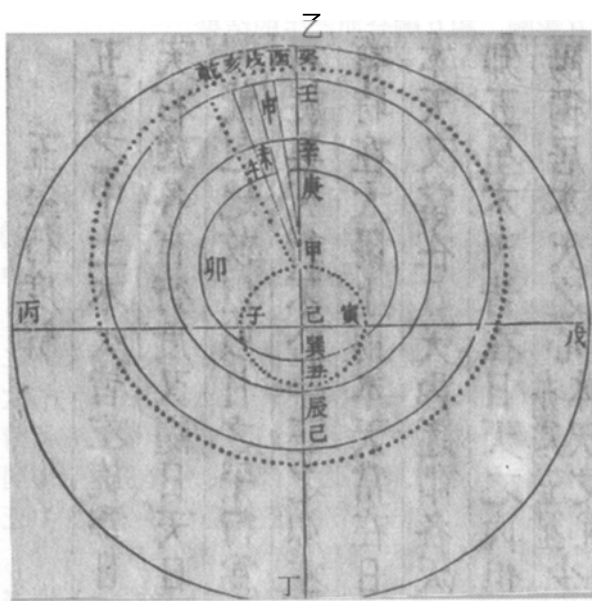


图3 《五星行度解》中的宇宙体系

这个图形一看便知就是第谷体系。只是王锡阐对第谷体系进行了两点重要修正,其中最令人费解的就是“五星之中,土木火皆左旋,……。金水于本天右旋。”,另外就是“五星本天俱为实体”<sup>[10]</sup>。《试论王锡阐宇宙模型的特征》对王锡阐修正的原因进行了分析,指出了内外行星转向不一致是因为王锡阐和第谷使用了不同的行星周期来描述行星的公转运动<sup>[11]</sup>。那么为什么王锡阐要用会合周期来代替第谷体系中原来的恒星周期呢?这还需要进一步剖析其深层的原因。

在王锡阐的体系中,会合周期代替恒星周期,意味着行星运动始终夹杂着太阳的运动,从这一点就反映出王锡阐以纯粹地心参照系来描述行星的运动,其中的太阳仅仅充当着行星本轮中心的作用。而在第谷体系中,使用恒星周期描述行星的公转,把太阳运动从行星运动中剔除出去,这就是日心参考点描述行星运动的最大优点。一言以蔽之,王锡阐的体系和托勒密的地心体系没有本质区别。

他只是从图形上接受了第谷体系,却在理解上偏向于纯粹的托勒密地心体系。

这种历史的“退步”是完全可以理解的。中国传统历法重要内容之一就是推算五星位置,也就是求得行星的地心真黄经。这就意味着无论古人怎样理解宇宙的真实图景,无论它是地心的还是日心的,在计算行星运动时都要把它归算到地球上,因为所有的天文观测都是在地球上(一个运动着的参考系中)进行。信守第谷体系的朗乔蒙塔努斯也不例外,即便是现代天文学也是这样做的,只是朗乔蒙塔努斯确信五星是围绕着太阳运转的。在《晓庵新法》中,王锡阐成功地运用朗乔蒙塔努斯的几何模型解决了行星地心黄经的计算问题,并把由此形成的见解带进了他10年后写成的《五星行度解》中,让内外行星绕日运动的方向出现了不一致( [11], pp.128-129)。王锡阐曾经批判西历道:“西历谓五星天以太阳为心,不与地同心,是矣。及推岁轮、均轮诸术,似五星天仍以地心为心(下二则解之),岂非自畔其说( [10], p.605)”?看来王锡阐对第谷体系和西历推算行星运动之几何模型之间的一致性也是心存疑虑,只是他

还没有完全理解到两者出现不一致的真正原因。受限于历法计算的需要，王锡阐固守了纯粹的地心体系。不过能够认识到西历的不一致性，对于王锡阐来说已经是相当不容易了，如果对西方几何体系没有深刻的理解是不可能发现这一点的。

在宇宙学史上，17世纪上半叶发生的革命是最为根本的，而第谷对1572年超新星和1577年彗星的卓有成效的观测，对这种观念的转变起到了至关重要的作用。“第谷·布拉赫对1572年超新星的观测为反对亚里士多德天球概念提供了有力的经验证据。测不到它的视差说明了这颗星位于恒星区域内。天球可变性的进一步证据来自于对1577年彗星的观测，它表明该彗星处于月上区。第谷明确地拒绝了固体天球，在《新编天文学初阶》(Astronomiae Instauratae Progymnasmata)一书中，他说‘Nullos enim in coelo ess orbis solidos’(事实上，天上并无固体天球这种东西)”。<sup>[12]</sup>因此，在17世纪中叶的西方知识界，固体天球的概念已经成为了“古董”。这一“古董”经由耶稣会士之手传到中国，成为明清时期中国的“舶来品”，被众多中国学者所普遍接受和讨论。

王锡阐接受了固体天球的概念，并把它引进了《五星行度解》中的第谷体系，把第谷的虚体轨道改成了固体。关于这一修正的更深层原因，《试论王锡阐宇宙模型的特征》以及《明清时期中西宇宙观念的会通——以日月五星左右旋为例》都有过论证<sup>[13]</sup>，此处不再赘述，只是再次强调：由于王锡阐在第谷体系中考虑了天体运行物理机制的问题，也就是说天的运动和行星的运动需要拖拽或者牵引，那么了无形质的天就是不可能的，所以王锡阐需要把七政本天改成实体。这样一来，“宗动天”就可以把周日运动传递给了太阳、月亮和行星，太阳再把它周年运动传递给五星。于是五星除了轨道运动外，还分享了周日运动和太阳的周年运动。引进一个把五星本天都包于内的太阳本天和不是实体的日行规只不过是了解决火星本天和太阳轨道相出入的矛盾。从中国传统宇宙论——对天体运动力学机制的不懈追问出发，王锡阐固守了固体天球的观念，而否定了第谷的虚体轨道概念。王锡阐在《五星行度解》中对行星运动的解释、对其运动力学机制的探讨，正是中西宇宙理论相互影响、相互融合而产生的结果。

## 四、结 论

否定了第谷体系中日心成分和虚体轨道的概念，也就否定了16-17世纪天文学革命取得的两大成就，由此似乎可以遗憾地得出结论：从世界天文学史的发展来看，王锡阐的工作确实是落伍了。《五星行度解》中的宇宙体系与第谷体系相比是一种倒退；《晓庵新法》中的五星运动模型也只是朗乔蒙塔努斯的工作在中国历法中的一个应用。但是评价历史人物的成败得失不是历史研究的主要目的，把王锡阐从他所处的历史语境中剥离出来与第谷一较高下也不是本文的目的。不同时代和社会环境赋予这两位东西方天文学先驱之间的差异不胜枚举，有些甚至是有天壤之别。他们一个处于学术复兴、思想激变、通信交流相对方便的欧洲，一个处于社会动荡不安、文字狱频发的满清帝国；一个拥有当时世界上最豪华的天文台、装备有最精良的天文仪器，配备有大量助手，一个却只能用自制的简陋仪器，登上自家屋顶进行观测；一个是先后得到过丹麦皇帝和德国国王丰厚、稳定支持的王公贵族，一个却是生计无处着落，最后只能是在贫病交加中死去的穷学者；一个去世后有开普勒来继承他的工作并使其发扬光大，一个死后却是连手稿也散佚不全，……。

联系这两个人工作的只是一部编译的蹩脚的《西洋新法历书》。从《西洋新法历书》中既看不到完整的托勒密解决行星运动问题的程序，也看不到第谷的天文观测和其理论研究之间的关系；既看不到表述清晰的哥白尼体系、开普勒的思想，也看不到他们之间的传承与嬗变。所有的理论体系都是不加选择、没有章法地编排在一起<sup>[14]</sup>。正是在这样的条件下，王锡阐理解了朗乔蒙塔努斯的行星几何模型，并把它应用到了《晓庵新法》中；理解了第谷体系，并在《五星行度解》中给行星的视运动给出了最清晰、最完美的解释。这在中国天文学史上算是首屈一指。更为难得的是，他还对行星运动的动力学原因进行了思考，提出了“磁引力”的想法，这从世界天文学的发展来看也算是名列前茅。因此王锡阐和其他8位中国科学家（刘辉、祖冲之、沈括、秦九韶、李冶、杨辉、朱世杰、李时珍）同列《科学家传记词典》，并与第谷、开普勒、牛顿等大科学家的名字一起永垂史册是有充分理由的。

---

这从第谷、开普勒、伽利略等人遗留下来大量讨论科学问题的书信就可以看出。但是在当时看来已经是翻译的最好的了。

### [参考文献]

- [1] Donahue W. H., *The Dissolution of the Celestial Spheres 1595-1650*[M]. New York: A New York Company, 1981, 13.
- [2] 宁晓玉:晓庵新法中的常数系统[J], 自然科学史研究, 2001, 20(1):53-62.
- [3] [清]梅文鼎:锡山友人历算书跋, 绩学堂文钞[M], 卷五。
- [4] Hashimoto, K., *HSü KUNG-CHI and Astronomy Reform: the Process of the Chinese Acceptance of Western Astronomy 1629-1635*[M]. Kansai University Press, 1988.
- [5] 江晓源:第谷天文工作在中国的传播和影响[A], 江晓原, 钮卫星著:天文西学东渐集[C], 上海市:上海书店出版社, 2001, 269-297.
- [6] 宁晓玉:晓庵新法与新法算书计算太阳地心黄经方法的比较[A], 傅汉思, 莫克莉, 高宣:中国科技典籍研究——第三届中国科技典籍国际会议论文集[C], 郑州:大象出版社, 2003, 203.
- [7] [清]王锡阐:晓庵新法·序, 薄树人主编, 中国科学技术典籍通汇·天文卷六[M], 郑州:河南教育出版社, 1998, 433-435.
- [8] 薄树人:清代天文学家王锡阐[A], 薄树人:薄树人文集[C], 合肥:中国科学技术大学出版社, 2003.
- [9] 宫岛一彦:王锡阐《晓庵新法》の太阳系モデル[A], 山田庆儿, 田中淡:中国古代科学史论续篇[C], 京都:京都大学人文科学研究所, 243-266.
- [10] [清]王锡阐:五星行度解, 薄树人:中国科学技术典籍通汇·天文卷六[M], 郑州:河南教育出版社, 1998, 601.
- [11] 宁晓玉:试论王锡阐宇宙模型的特征[J], 中国科技史杂志, 2007, 28(2), 123-131.
- [12] Aiton E. J., Celestial Sphere and Circles[J]. *History of Science*, 1981: June. 101.
- [13] 宁晓玉:明清时期中西宇宙观念的会通——以日月五星左右旋问题为例[J], 中国科技史杂志, 2009, 30(1):151-159.
- [14] 宁晓玉:新法算书中的五星运动理论及其清初历算家的研究[D], 中国科学院研究生院, 博士论文, 2007.

[责任编辑 王大明]

(上接第75页)

中的道德建设最应该思考和迫切需要解决的问题。

### [参考文献]

- [1] Canli, T., Brandon, S., Neuroethics and National Security[J]. *The American Journal of Bioethics*, 2007, 7:3-13.
- [2] Miller, G., In Mock Case, Biological Evidence Reduces Sentences[J]. *Science*, 2012, 8:788.
- [3] Miller, G., Brain Exam May Have Swayed Jury in Sentencing Convicted Murder[J]. *Science New ScienceInsider*, 2010, 11:14.
- [4] Miller, G., fMRI Evidence Used in Murder Sentencing[J]. *Science New ScienceInsider*, 2009, 11:23.
- [5] Wolpe, P. R., Foster, K. R., Emerging Neurotechnologies for Lie-Detection, Promises and Perils[J]. *The American Journal of Bioethics*, 2005, 5:2, 39-49.
- [6] 邱仁宗、翟晓梅:生命伦理学概论[M], 北京:中国协和医科大学出版社, 2003:17-20.
- [7] Fox, D., Brain Imaging and the Bill of Rights: Memory Detection Technologies and American Criminal Justice[J]. *The American Journal of Bioethics*, 2008, 8:34-36.
- [8] Snead, C., Neuroimaging, Entrapment, and the Predisposition to Crime[J]. *The American Journal of Bioethics*, 2007, 9:60-61.
- [9] McMonagle, E., Functional Neuroimaging and the Law: A Canadian Perspective [J]. *The American Journal of Bioethics*, 2007, 9:70.
- [10] Meegan, D. V., Neuroimaging Techniques for Memory Detection: Scientific, Ethical, and Legal Issues[J]. *The American Journal of Bioethics*, 2008, 8: 9-20.
- [11] [美]约翰·罗尔斯:正义论[M], 何怀宏等译, 北京:中国社会科学出版社, 2006, 12:3-4.
- [12] [古希腊]亚里士多德:尼各马可伦理学[M], 廖申白译, 北京:商务印书馆, 2009:128-129.
- [13] 冯平:现代西方价值哲学经典-语言分析路向上册[M], 北京师范大学出版社, 2009, 4:26.
- [14] Racine, E., Bar-Ilan, O., Illes, J., Brain Imaging-A Decade of Coverage in the Print Media[J]. *Science Communication*, 2006, 9:122-142.
- [15] Hamann, S., Canli, T., Individual Differences in Emotion Processing[J]. *Current Opinion in Neurobiology*, 2004, 14(2):233-238.
- [16] Coccaro, E. F., McCloskey, M. S. et al, Amygdala and Orbitofrontal Reactivity to Social Threat in Individuals with Impulsive Aggression[J]. *Biological Psychiatry*, 2007, 62:168-178.
- [17] [美]雅克·蒂洛, 基思·克拉斯曼:伦理学与生活[M], 程立显等译, 北京:世界图书出版公司, 2008, 1:21.

[责任编辑 胡志强]

## **The Use of Brain-Imaging as Legal Evidence: An Ethical Discussion (p.71)**

LIU Xing

(Faculty of Public Administration, Central South University, Changsha, Hunan, 410083)

**Abstract:** Whether brain-imaging should be used as qualified legal evidence has recently become a topic of intense controversy which engages the fields both of law and neuroscience. The two parties of the argument have presented and elaborated their viewpoints from different perspectives. The author holds that an ethical analysis, both deontological and utilitarian, offers effective solutions to the argument, because debates of this type, in general, will make a futile effort unless the debaters ground their positions in ethical principles. Therefore, one must require moral support for taking a position in making the choice of whether brain-imaging should be used as legal evidence, and the institutional improvement which accords with moral rule is the supreme command for all ethical defenses.

**Key Words:** Brain-imaging; Legal evidence; Ethical discussion

## **Central Research Institute of Agriculture and Institutionalization of Recent Chinese Agriculture Science (p.76)**

YANG Min

(Faculty of Ideological and Political Theory, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu, 210095)

**Abstract:** Central Research Institute of Agriculture, set up in January 1932 and affiliated with the Ministry of Industry of the National Government, was a national research organization of agriculture science as well as the highest organ in charge of agricultural technological improvement throughout China. Since its establishment, recent Chinese agriculture research has stepped on the developmental road of institutionalization. The Institute kept an inter-dependent, isomorphic and intermingled relation with the state power, which reflected the government-owned color of modern Chinese agricultural research institutes, but meanwhile, it also had certain independence and autonomy, as its researches were respected by the state. It devoted itself to agricultural scientific research activities and exchanges and achieved pre-eminence in recent Chinese experimental agronomy, moreover, it also gave guidance to and liaised with agricultural scientific research organizations nationwide, and assisted each province in establishing agricultural improvement organs and experimental farms, all of which have effectively driven the institutionalization of recent Chinese agriculture scientific research.

**Key Word:** Central Research Institute of Agriculture; Modern times; Institutionalization of recent Chinese agriculture science

## **Wang Xichan and the Tyconic System (p.81)**

NING Xiaoyu

(The Institute for the History of Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100190)

**Abstract:** From three aspects, i.e., astronomical constants, the geometrical models of planetary motion and the cosmological system, the paper discusses the relationship between Wang Xichan's astronomical research and Tycho Brahe and his disciple Longomontanus' work and analyzes Wang Xichan's intention to revise the Tyconic system. What is drawn is that Wang Xichan failed to accept the notion of empty orbit and heliocentric portion in the Tyconic system although taking Tycho's diagram to interpret the planetary motion. This implies that Wang Xichan refused to accept the two great achievements of astronomical revolution which happened in Europe during the first half of the 17th century.

**Key Words:** *Xiaolan Xinfu*; *Wuxing Xingdu Jie*; Geometrical models of planetary motion; Tyconic system

## **The Theory of Yin-yang and Wuxing Is both an Eidetic Science and an Analytical Tool: In Comparison with Mathematics in Modern Western Science (p.86)**

QI Wentao, YAN Huoqi

(College of Humanities and Social Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu, 210095)

**Abstract:** Yin-yang (the two opposing and complementary principles in nature) and wuxing (five elements) are the core concepts in ancient Chinese system of knowledge about nature, which belongs to the civilization of five thousand years' accumulation. As the essential concepts of its theory, yin-yang and wuxing in Chinese tradition are a tool to analyze ancient Chinese science, which are themselves an eidetic science. The role of the theory of yin-yang and wuxing in ancient Chinese science is similar to that of mathematics in modern Western science. Both are eidetic sciences and analytic tools.

**Key Words:** Yin-yang; Wuxing; Eidetic sciences; Ancient Chinese science

## **ON Constructing the Evaluation Model and Evaluation Index of the Core Competence of Scientific and Technological Societies (p.93)**

YANG Hongmei, LV Naiji

(School of Humanities, Southeast University, Nanjing, Jiangsu, 210096)

**Abstract:** Accurate evaluation of core competence is an important issue in organizing its management practice and theory