

# 中国的天文历法

〔日〕 藪内清 著 杜石然 译



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

# 中国的天文历法

〔日〕藪内清 著  
杜石然 译



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

著作权合同登记号 图字：01-2012-7600

图书在版编目(CIP)数据

中国的天文历法/(日)藪内清著;杜石然译.—北京:北京大学出版社, 2017.7

ISBN 978-7-301-25558-2

I. ①中… II. ①藪… ②杜… III. ①古历法—研究—中国 IV. ①P194.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 035107 号

Chugoku no Tenmon Rekiho

By Kiyoshi YABUUCHI

Copyright © 1969, 1990 Seizo Yabuuchi

All rights reserved.

Originally published in Japan by HEIBONSHA LIMITED, PUBLISHERS, Tokyo

Chinese (in simplified character only) translation rights arranged with

HEIBONSHA LIMITED, PUBLISHERS, Japan

through DAJIANGSHE, Japan

书 名 中国的天文历法

ZHONGGUO DE TIANWEN LIFA

著作责任者 (日)藪内清 著 杜石然 译

责任编辑 陈斌惠

标准书号 ISBN 978-7-301-25558-2

出版发行 北京大学出版社

地 址 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址 <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社

电子信箱 [zyjy@pup.cn](mailto:zyjy@pup.cn)

电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62756923

印 刷 者 北京中科印刷有限公司

经 销 者 新华书店

650 毫米 × 980 毫米 16 开本 21 印张 344 千字

2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

定 价 68.00 元



未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

图书如有印装质量问题, 请与出版部联系, 电话: 010-62756370

译者谨以此书的出版纪念：  
中日邦交正常化 45 周年，  
中日和平友好条约签订 40 周年，  
中国科学院自然科学史研究所所庆 60 周年。

## 初版序言

世界上不论是哪一种古代文明，作为一门科学而最早被系统化了的学问，毫无例外地都是天文学。但是不相同的文明，这门学问的发展过程以及它们的内容也是不相同的。现代科学则是无国界的，各国家和各民族所研用的科学，不能说它们存有各自独特的性格，其成果皆可为一切国家所利用。但是此前的世界可绝不是这样的。就天文学而言，也是如此。它扎根于构成这个国家的民族的性格，而形成了各自不同的发展。在中国，其天文学的基本模式，则形成于两千多年前的汉代。这是一种以历法计算为中心内容的天文学。本书书名所题的《中国的天文历法》，也体现了中国天文学的这一特点。对比欧洲中世纪的中心是宗教，而中国自古以来就是以国家为政治的中心，这一传统似乎一直延续至今。以历法计算为中心的中国天文学，作为政治国家的重要环节，一直被历代官员们所研究掌握。虽然经过多次的改朝换代，中国的国家观象台制度却一直延续而从未间断。如此的绵延不断，就整个世界历史而言，可谓是绝无仅有的。其间进行了几十次的历法改革，为了历法计算也同时进行了必要的天文观测。虽然进行了如此的种种努力，近代天文学还是未能在中国的土壤中诞生。见证了近代科学日新月异的发展之后，我们认识到传统的天文学，在中国文明的背景下，通过悠长的历史，发展得极其缓慢。但是几乎完全是由于中国人自己的努力，把天文学推进到了一种文明所能达到的极限，这一事实，也不能不令人赞赏不已。中国在和与其他文明处于近乎隔离的情况之下，这也是造成中国文明独特性质的主要原因。虽然几经改朝换代，但是社会却没有很大改变，从而学问也未能得到很大的飞跃。中国的天文学，如实地显示了这一点。中国天文学，密切结合着如此这般的中国历史，完成了它自己的发展。

本书的内容，一如在绪论末尾处所述的，它乃是以笔者往年已发表、已刊行的单行本所未收的论文为主。但是为了本书具有更多的系统性，其中也包含了一些新的添写，或是从已刊单行本中抄录的内容。本书由三编组成。第一编叙述了从汉代到清代的中国的天文历法，第二编则除了论述敦煌历书，专论印度、伊斯兰等西域天文学对中国的影响，第三编则

叙述了历法计算的概略。全书叙述了中国天文历法是如何发展、对西方天文学输入的种种反应,当然,也论述了中国天文历法的具体内容。时值笔者从长期供职的京都大学人文科学研究所退休,本书既是自选出版以做纪念,也是笔者常年工作微薄业绩的主要部分。感谢山田庆儿先生审阅了本书原稿。

谨向接受出版本书的平凡社,以及该社鼎力玉成此事的酒井春郎、石井雅男两先生致以深切的感谢。

荻内清

1969年7月1日

# 目 录

绪论：中国天文历法发展概说 .....	(1)
---------------------	-----

## 第一编 中国的天文历法

第一章 汉代改历及其思想背景 .....	(15)
第二章 汉代观测技术和《石氏星经》的年代 .....	(31)
第三章 魏晋南北朝时期的历法 .....	(57)
第四章 唐宋时代的历法 .....	(67)
第五章 宋代的星宿 .....	(83)
第六章 元明时期的历法 .....	(102)
第七章 西洋天文学的传入 .....	(111)

## 第二编 西域天文学

第八章 唐代的西方天文学 .....	(133)
第九章 斯坦因敦煌文献中的历书 .....	(144)
第十章 元明时代的伊斯兰天文学 .....	(153)
第十一章 阔识牙耳占星书 .....	(179)
第十二章 伊斯兰天文台与观测仪器 .....	(185)

## 第三编 天文算法

第十三章 关于历法的计算 .....	(201)
第十四章 坐标系和坐标系的变换 .....	(222)
第十五章 太阳与月亮的运动 .....	(236)
第十六章 日月食计算 .....	(251)
补遗 .....	(274)

增补改订版后记 .....	(295)
附录一 历代历法的编撰者及施行年代 .....	(296)
附录二 各种历法的基本常数 .....	(299)
附录三 五星会合周期 .....	(302)
译者附录一 中国科学史研究回顾 .....	(305)
译者附录二 藪内清个人资料 .....	(316)
译者附录三 怀念藪内清先生 .....	(320)



## 绪论：中国天文历法发展概说

正如同在其他古代文明所见到的一样，在中国古代，天文学也是自然科学中最早形成并被体系化了的一个分支。由于认识到月亮的盈亏以及一年的季节更替都会以极为准确的循环发生，古代文明民族便以一个月和一年的长度为基础，编制出各自的历法。中国在相当长的历史时期内，都在使用太阴太阳历，可以认为，在殷代就已经形成了它的原型。中国历史上最早的王朝殷帝国，始于公元前 16 世纪，从公元前 14 世纪迁都于河南安阳时起，即有甲骨文的历日资料流传至今，从而人们可以了解当时历法的基本情况。但是，现行的太阳历起源于古埃及，而创造了同样古老文明的巴比伦则和中国一样使用太阴太阳历。在欧洲的汉学家中，有人主张中国古代文明曾受到巴比伦的强大影响，此说当否暂且不论，巴比伦和中国都曾使用了同类型的历法则是不争的事实。像天文学这样的精密科学，通过对其内容的详细研讨，是存在证明一方对另一方的影响的可能性的。此类源流的推断论定虽然可以引起人们强大的兴趣，但还是需要十分慎重的。虽然仅凭使用同样类型的历法很难得出任何结论，但笔者在此想予以指出的是，对中国天文历法中的外来因素的研究，是笔者十分关心的课题。

在殷代，记日法使用了以 60 为周期的干支，和被称作“旬”以 10 日为一个区段的方法。每每可以看到从某日起 10 日间吉凶的占卜记事<sup>【补遗一】</sup>。但是到了周初，在金属器上铸造的铭文——金文中，每每可以见到表示月相(lunar phase)的四种字词(初吉、生霸、既望、死霸)和表示记日的干支同时使用。民国十六年(1927 年)不幸过世的王国维认为这四种字词是在将一个月进行四分，从而发表了将其与起源于西方的星期制度联系在一起的新说。这一新说又经过若干修正，被新城新藏博士写入他的《周初的年代》。但是笔者却很难赞同这种周日制度说，笔者更同意应该遵循《汉书·律历志》中刘歆的解释：生霸、死霸是一个月的二分，

而初吉、既望不是指一个区间，乃是指特定月相的一天<sup>①</sup>。虽然如此，这两个字词也含有表示月亮圆缺阶段的意思，和巴比伦或许没有关联，但与印度的“黑分”“白分”等字词的含义则极其类似。单就这一点，虽然不能得出任何结论，但是自古以来东西方是否就存在着跨越塔克拉玛干大沙漠的交流这一疑问，不断浮现在作者的脑海。

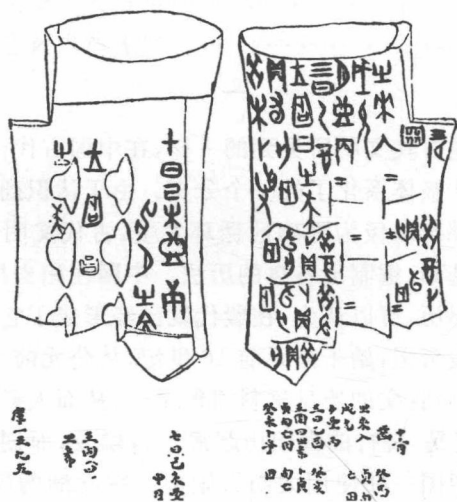


图1 甲骨文中的月食记录

天文学的诞生及其发展的主要原因之一，确实是来自社会的实用方面的需要。为了使农事方面获得成功而编造正确认知农事季节的历法，对农业社会而言是十分必要的。除了源于上述的经济方面的需求，为了使一般社会生活的规范制度化，也有编制历法的必要。古代社会重视祭祀，为了正确地如期进行祭祀活动，这也是历法存在的前提。但是，天文学并不仅仅是由于实用的需要才得以发展的。自然现象的复杂性，对古代先民有着超越他们认知可能的不可知性，而在通晓掌握自然现象中的规律性之前，人们认为它们是由天上的超人在掌控。通过历法虽然可以认识到天体运动的规律性，但是对于为数众多的异常的天体运动现象，人们则是认为有超人的存在，从而产生了天体现象支配着人间命运的想法。正是在这一想法的背景之下，产生了占星术。占星术，其中的一部分即使

<sup>①</sup> 关于殷代历法以及相关联的周初金文中的月相记事请参见小论《殷代の历法——董作宾の论文について》(载《东方学报》京都第21册,1952年刊),以及《殷历に関する二、三の問題》(《东洋史研究》第15卷,1958年刊)。

是在现代也依然存在，而在自然科学并不发达的古代则几乎扩展至全社会都是肯定占星术的。这些想法或者也可以称之为是前理论时期的，但是却不可以认为占星术和天文学毫无关系。古代先民自不必论，即便是现代，一些文明尚未开化的社会的人们，在出现日食、彗星等现象时，仍然认为是不吉利的前兆而十分惊恐。这一类的相关记事，在先秦时期的古代典籍中也是每每出现，可以说此时已经产生了占星术。虽然说占星术是以不合乎理性的思维为基础的，但是其中也还具有着一些逻辑体系。只有天文学发展到一定的阶段，占星术才能得以体系化。特别是，这是当人们认识了一定的日月五星的运行知识之后才能出现的事。虽然也存在着天文学是来自占星术的说法，但实际上，说天文学发展到一定阶段产生了占星术，而在其后占星术又反过来推动了天文学的发展，可能这样的说法是更妥当的。

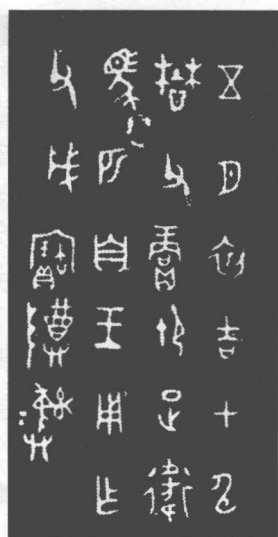


图2 周代初期金文  
“五月初吉……”

中国的占星术是何时开始的，这还很难确定。但是相关的记事则多见于《左传》和《国语》。这些古代经典中的占星术记录，主要是根据岁星（木星）的位置来进行吉凶的占卜。将天空分为12等分称作12次，其中各次辖控着地上的各个相应的国家。在中国这一说法被称作分野说<sup>①</sup>。岁星大约12年巡天一周，每年运行1次，根据岁星运行至某一次，再来占卜各个国家的运势。占星术可分为若干类型，由个人诞生时刻天体状态来占卜个人命运的称作 horoscopic astrology，而由天体现象占卜国家和统治者命运的则称作 judicial astrology。在中国，没能产生 horoscopic astrology，而只是产生了后者。这一点和巴比伦是相同的。关于《左传》成书的年代有种种讨论，这里我们采用新城新藏博士的研究结果，至少根据书中的天文相关的记事，可以论断其成书年代约在公元前4世纪中叶。此时的中国正值战国时代，各国间战乱频仍，但这也是百花齐放的时代，其文化也是绚丽灿烂的。在开始注意行星运动的同时，和占星术同时，太阴太阳历也是在此时完成的。在古希腊以天文学家默冬（Meton）的名字

① 小島祐馬《分野说と古代支那人の信仰》（《东方学报》京都第6册，1936年刊）。

命名的默冬周期(19年7闰法),甚至以卡利普斯(Callippus)命名的76年周期(在中国称作“葦”),此时的中国均已知晓,从而也可以说完成了四分历。根据甲骨文研究殷代历法的董作宾认为殷人已经做成四分历,他这是过于抬高了殷文明。在殷代的太阴太阳历中,大小月的配置、放置闰月的置闰法等都还没有确立,采取的做法是不断注意天象,再时时进行订正。如此的历法,是在相当长的时期内不断加以改良再从而想到19年法和76年法的。但上述历法上的知识,也能令人想到其间的东西方交流问题。默冬周期虽然是以古希腊天文学家来命名的,但其起源可以追溯到巴比伦。而中国和巴比伦,究竟是谁更早发现默冬周期则还不能得出最后结论。

## 二

公元前3世纪末,秦始皇统一天下。与秦始皇所期待的相反,秦王朝很快以短命而告终。但是,秦王朝所施行的种种改革,却被继之而起的汉王朝所继承,从而成为形成更加完备的中华文明定型的原动力。废封建而置郡县,通过官僚机构开始进行政治统治的,也是秦王朝。毫无疑问,这种制度上面的改变,也是通过战国时代的徐徐渐进才得以最后酿成的。在战国时代,产生了诸如占星术之类并不合乎理性的思维,但也产生了许多与这种思维极为相近的一些形而上学的思想,例如,邹衍的五德终始说就是如此。这样的形而上学的思想,至秦被定为政治思想,不久这种思想也反映至历法的层面。为了明确表示由于改朝换代而重新获得天命,各种制度也跟随进行改革。在这种受命改制的意识形态统治下,改正朔——改历就是其中的重要课题。在欧洲的中世纪是由教皇举行涂油仪式授帝王以权威,在中国则是由皇帝自己进行改制从而宣明接受新的天命。这一改制的中心工作就是历法。历法是新王朝的标志。最初的秦始皇,基于五德终始说,认为秦得水德,与此相应的是服尚黑,以十月为岁首。这一意识形态是中国所特有的,它使革命名正言顺,有时还成为可以使革命成功思想背景。继秦而起的汉代,从汉代初始,关于受命改制就曾有很多议论,但是尚未能进行历法改革。但时至两汉时期最为雄心勃勃的武帝时,是他断然施行历法改革的。但此时五德终始说已经被三正论所取代,这是岁首按以3为周期(夏正、商正、周正——译者注)前后依次交替的一种学说<sup>①</sup>。汉代复归于夏,汉武帝于太初元年(前104年)制

<sup>①</sup> 见狩野喜直博士《五行の排列と五帝德について》,载《东方学报》京都第5册,1934。此文亦收录于《读书纂余》,1947。

定了《太初历》，以夏正为岁首。而此前的历法也都是按四分历来推算的。

总括起来说，中国文明是置于政治统治之下的。天文学也不能例外。汉武帝时董仲舒倡天人感应说，从而确立顺从天意来进行政治活动的政治理念。儒术成为独尊，上述理念便和儒术紧密结合在一起。由于对天意的强烈信仰，在把天象看作上天对统治者下达的先兆的同时，还认为统治者的作为也反过来可以影响天象。天人之间存在着深刻的相互关系。上天原本就存在着自己的行动法则，虽说它可以具体地表现在历法之中，但是上天仍然按着它自己的意志来行动。这一意志，其中的一部分则表现为超越人的理解能力的自然现象——天象。我们必须认识到，对于中国人来说，自然现象并不是人们的认知能力可以完全研究清楚的对象，不能不承认其间存在着一种根深蒂固的不可知论。

但是我们还要对中国历法的意义稍做讨论。对现代而言，历法，它不过就是记入了月日、星期、记事等的一个月份牌。在这种情况下的历法，只意味着计算月日配置的计算方法。16世纪欧洲施行改历，儒略历改为格里高利历，不过是改变了一年的长度从而使置闰日数减少。但对中国历法来说，就不单单是述说月日配置之类月份牌的编纂技术，而是对包括日月以及五星诸多现象进行数理的处理。因为天象是上天意志的体现，所以中国历法就不只是实用性的月份牌制作，这就要求要把日月五星诸多天象包括在内。也就是说，中国历法乃是今天我们所说的天文计算表，在历代正史中的《律历志》或《历志》中详细记述了这类天文计算表，从中可以知道中国数理天文学的内容。正因为中国历法具有如此的特性，所以中国的改历就不像儒略历改为格里高利历那样，而是包括日月五星所有天文定数的改变。此外，也因为历法和对上天的极度信仰相联系，历法的权威性也很高，从而往往要对这些天文定数进行一些形而上学的粉饰。汉代中的改历，天文常数是和音律牵强附会在一起的，所以《汉书》中的卷名就被称作《律历志》。还有唐代的《大衍历》则是把天文常数和易数附会在一起，这也是为了提高历法权威性采取的一种手段。

以顺天为其政治理念的中国，表示上天意志的天象每每对统治者和统治阶级的行为形成一些限制，这是不言而喻的事。和这种政治理念相联系，历法被视为国家的大典，在受命改制进行之中，作为最重要的问题就是施行改历。当然也必须指出，改历的意义也会随着时代的改变而产生变迁。汉代以及在其后的一段时期，改历尚不能轻易进行，甚至可以说一个历法乃是一个王朝的象征。时至晋代以后，尊重改历的意识渐行渐薄。尤其是进入南北朝以后，在少数民族所建王朝中，一个王朝有时进行

二次、三次的改历。这一倾向进入唐代以后得到了进一步的加强。

将历法奉为国家大典一事，非常明确地意味着这是把天文学置于政治统治之下。这种一切事物多从政治方面考量的中国思想倾向，对天文学的发展具有决定性的影响。在逐渐完备起来的汉代官僚体制中，天文学家作为其中的官吏而从中获得地位。自此以后，国家天文台的制度一直被后世所承续。这一制度，即使是在少数民族统治中国的时代也从未间断而得以承续。这一现象，在世界其他文明中是绝然看不到的。皇家天文台在不断使历法更加精确研究的同时，也不断进行着决定国家以及统治者命运的天象的观测。前者记述于《律历志》（或《历志》），而后者则记述于《天文志》。这些天文观测有丰富的资料流传至今，其中有着一些对现代天文学依然有用的东西。但是天文学研究在官僚机构中作为制度被存续，这意味着它将受到严格的保护，但是却不能据此就说它一定会得出好的结果。置于政治统管之下的天文学，其结果则变为一旦得出它的模式就一直墨守下去了。由于易姓革命，王朝虽然不断更替，但中国的政治和社会却没有必要进行较大的改变，故而观测天象使历法完备成了主要的内容，此外的天文学领域则一律付诸阙如。在汉代虽然出现了盖天说、浑天说<sup>①</sup>之类的宇宙构造论，随着中国文明的进展，这些领域却被身为官僚的天文学家所全然漠视。欧洲天文学先是采用了从古希腊便开始了的天动说，以此为基础的天文学充塞着整个中世纪，之后由于地动说的倡导，天文学获得极大发展。与此形成对照，中国天文学的命运，从最开始似乎注定就是悲观的。

中国天文学的发展又具有怎样的特点呢？伴随天文观测，毫无疑问就需要观测器械的整備，但这个天文学的中心依然是历法。也就是说，在这一数理天文学领域中，也发现了一些新的天文学的事实。除了东汉时期就已经知晓月行迟疾（月运动的不均匀性）之外，还有东晋时期虞喜发现岁差、北齐时代的张子信发现日行盈缩（太阳视运动的不均匀性），等等。但是这些发现都是公元前2世纪古希腊的依巴谷（Hipparchus）早已发现的事实，与西方相比很难得到较高评价。至于天动说之类以天体模型来说明天体运动的理论，则几乎全然见不到。中国在理论和新事实的发现方面确实不如古希腊，但在计算技术方面，中国却做出了若干优秀的创意。例如，从隋代的刘焯始，到唐代而更加完备的补间法（插值法），就

<sup>①</sup> 详见能田忠亮《东洋天文学史论丛》（1943年刊行）所收诸论文。这种宇宙构造论，其后几乎无所发展，因此本书也不再论及。

是其中代表性的成就。中国的数理天文学，按现代的意义讲，它属于球面天文学，也就是对日月五星的视运动进行数理的计算。正是在这种计算技术的改善方面，中国的天文学家们奉献了诸多的努力。当然中国天文学的优秀之处还远不止于此，在这里我们只是想举出中国天文学的最显著的特点。

### 三

前面我们已经说过，在天文学方面，从殷周时期起，便存在着和西方之间的交流。在其后的汉代也发现了一些这方面的资料。汉武帝太初元年施行改历，参加改历的天文学家利用仪器进行了新的观测。据史料所记述，观测仪器中有浑天仪。在此之前，代表性的观测仪器被称作表和髀，它是利用竖立垂直于地面的棍棒观测日行正南时的日影，主要是据此测定冬至时刻的一种器物。但是于此新出现的浑天仪，是由几个圆环组合而成，看上去它更符合仪器这一称谓。在汉代，曾经用它来确定天体的赤道坐标。但是与此几乎相同构造的仪器，早在公元前 2 世纪古希腊天文学家托勒密(Ptolemaios)的著作中就已经有所记述。类似的仪器在其所著《至大论》(*Almagest*)中被称作阿斯特罗波斯(Astrolabos)，因为它是由圆环组成的，所以它现在也被称作 Armillary sphere(由环形组成的球，即浑天仪——译者)。其实这一仪器，在托勒密之前，古希腊最伟大的天文学家依巴谷就已经使用过。如果忽视二者之间的细微不同，可以说中国和古希腊的这类仪器是极其相似的。但是中国的浑天仪是从什么时候开始的，却依然存有问题。这关系到《石氏星经》的成书时代。《石氏星经》中伪托为战国时代天文学家石申所做的星表，被收录在唐开元年间瞿昙悉达所集《大唐开元占经》之中。在这一星表中，恒星位置曾用去极度、入宿度、黄道内外度来表示，上田穰博士根据去极度数的研究，得出这大约是公元前 4 世纪半时期的观察结果的结论。这与考量中的石申的时代相一致。要想进行度数测量就一定需要考虑浑天仪的存在。如果这一论断正确，就必须考虑承认公元前 4 世纪中叶时浑天仪就已使用。但是公元前 4 世纪中叶时候的天文学资料只有《左传》中的岁星记事，它只是记述了岁星的 12 次之类，并未谈及度数。在古代文献中，用度数来表示天体位置的乃是《淮南子》和《史记·天官书》《太初历》，或者更后一些的文獻。当然度数的采用可以推断稍早于此。除此以外，上田博士关于去极度的研究也存在一些问题。并非全部数据都与公元前 4 世纪中叶相吻

合,相当多的数据应该是属于公元2世纪的。加之在对这些数据进行研讨时,上田博士没有考虑这些数据的观测误差,而对于古代观测,不能不把存有相当的误差作为考虑问题的前提。笔者对同一材料进行了再探讨,另外还把上田博士没有检讨的黄道内外度一并考虑,从而将《石氏星经》的成书年代定位在公元前1世纪中叶。这样也就可以推断,《石氏星经》中利用浑天仪进行观测正是在太初改历的时期。

《石氏星经》中表示恒星位置的三个坐标,其中的黄道内外度,在以往的研究中探讨得不够深入。经过笔者的研究可以断定它并不是黄纬,而是在印度天文学中所见的极黄纬。和极黄纬并列的极黄经的测定值,全部记载于《后汉书·律历志》,这一特殊的坐标体系在印度和中国都有出现。但是这一坐标体系在印度被使用,那是公元5世纪以后的事,与此相比,在中国则可追溯至公元前1世纪。在西方,按度数进行的观测最早出现在古希腊,2世纪的《至大论》中就曾著录有1000颗星的星表。但星表中的恒星位置所使用的都是现行的黄道坐标。和中国以赤道坐标为中心相反,古希腊和欧洲中世纪所流行的都是黄道坐标。从这一点来说,中国和古希腊是完全不同的。但是据近年来的研究介绍,在公元前2世纪的依巴谷时期古希腊和中国相同,也曾采用过极黄道坐标。中国和古希腊在坐标系这一细密之处存在着相同,与双方浑天仪的相互类似,这都强烈暗示着两个文明之间存在交流。奥托·诺依格保尔(Otto Neugebauer)在其名著 *The Exact Science in Antiquity* 中论述到两个文明之间即便存有类似的文化现象,但能肯定其间存在交流的证据十分缺乏,这样的例证是很多的。但他却主张在天文学或是数学这样的精密科学中,通过数值或是计算法的相互类似可以明证文化交流的存在。从而奥托·诺依格保尔得出结论说:“对数学或是天文学传承关系的研究,是确立两个文明间是否存在关联的最有力的手段之一。”就我们当前研讨的问题而论,依时间的先后,从而推定在公元前1世纪时,前此的古希腊天文学的影响曾经波及遥远的中国,笔者认为如此的推论也没有什么不合适的。

东汉以后,西方天文学对中国的影响变得更加明显起来。首先,通过佛经的翻译,古印度的占星术传入中国。到了唐代,印度的天文算法被介绍进入中国。在唐代,来自西域的人很多,特别是玄宗时印度裔人士瞿昙悉达就任中国皇家天文台台长,对印度天文书进行了汉译,这就是收入《大唐开元占经》的《九执历》。在印度天文学中,将日月五星外加二隐星称为九行星,这就是九执的含义。这部译著中展示了古希腊传至印度的天文算法,其中介绍了始于依巴谷的三角函数,特别是相当于正弦的数



值表。此外，还叙述有相当于阿拉伯数码原型的印度数码。现传本中印度数码的原来字形虽然阙如，但却讲述了用包含零在内的 10 个数码可以记述一切数值的方法。在唐代，西域文明随着西域人一道来到中国，在天文计算法之外，值得注意的事物也还有不少。一周 7 天的星期制度传来中国，使用“密”或是“蜜”字来表示日曜日，这是来自粟特语的音译，它也开始被记入所颁历书之中。西方的占星术也传入中国，也编纂了《宿曜经》，或是编著了可能是日本七曜历原本的《七曜攘灾诀》之类的书籍。占卜个人运势的 horoscope 占星术也传来中国，这在唐代晚期的文献记载中可以见到。

在宋代可以被看作是来自西方天文学的影响的事物几乎是没有的。而到了元代，通过统治了波斯的蒙古伊尔汗国，传来了大量的西方天文学。以汉名札马鲁丁著称的波斯人，曾主持元代的皇家天文台，制造了很多的伊斯兰天文仪器。他还传入用波斯语写作的书籍，其中的一部似乎已经被译成中文。伊斯兰天文学家供职的回回司天监，从元代传承至明代，一直到清代初西洋天文学传入之后才被裁撤。而伊尔汗国的天文学研究中心，是奉旭烈兀汗之命在伊朗西北马拉加所建的天文台，在这里有中国来的天文学家驻留工作。大概通过这些天文学家，中国的天文历法传到西方并且产生了相当的影响。长期以来天文学主要都是接受来自西方的影响，到了元代才开始有了从中国传出的事实。

元代汉译的天文书已经全部失传，但明代所译却流传至今。其中一项是关于伊斯兰的天文计算，收载于《明史》回回历条以及《七政推步》等著作之中。另外一项和占星术有关，书名为《天文书》，流传至今。

明末清初时期传入的西方天文学，与此前相比，可以说是划时代的。与唐代、元代相比，可以说欧洲天文学这次则是有组织地传入。在徐光启、李之藻、李天经等中国官员的推动下，在以汤若望为中心的耶稣会士的努力下，翻译完成了堪称是欧洲天文学百科全书的《崇祯历书》。但是徐光启等人的意图并不是想从体系上接受欧洲天文学，而是想以新天文学的天文常数及其计算方法为基础，编制与明代大统历统一模式的历法。这一计划由于明王朝的灭亡而遭重挫，到清代之后方才得以完成，此即顺治二年颁行天下的以西洋新法编制的时宪历。自古以来堪称国家大典的历法，选用中国以外的方法来进行计算，实属亘古所未有。但是中国所接受的，也仅限于传统的天文学领域——历法。当然这些耶稣会士传入被罗马教皇视为异端的地动说时，态度是消极的，同时中国一方对接受欧洲天文学的新发展也缺乏努力。乾隆时代介绍了仅限日月运动的开普勒的