



科技卷 ⑧

总主编 / 卞孝萱

本卷主编 / 王 前

群星灿烂耀九州

古代天学



江晓原

钮卫星

卢仙文

著

出版社

科技卷⑧

群星灿烂耀九州——古代天学

江晓原 钮卫星 卢仙文 著

辽海出版社

总 序

我们中国是一个地大物博、历史悠久、由多民族结合而成的人口众多的国家。在中华民族的开化史上，有素称发达的农业、手工业，有许多伟大的思想家、政治家、科学家、发明家、军事家、文学家和艺术家，有丰富的文化典籍、文物古迹，在科技上有许多重要的创造发明。

中国有文字可考的历史将近 4000 年。从秦、汉时起，中国就是统一的国家。在整个历史过程中，分裂是变态的，而统一是正常的。这表现在统一的时间越来越长，统一的范围越来越大，统一的趋势越来越明显。现在中国是一个拥有近 1000 万平方公里的伟大国家。

中国是国境内各族所共称的祖国。中华民族的各族人民，都反对外来的民族压迫，为维护民族团结，祖国的统一、进步，做出过重大贡献。现在，中国境内 56 个民族和衷共济，中华民族巍然自立于世界民族之林。

中国人民的爱国主义精神是在中华民族漫长的历史进程中产生和发展起来的。爱国主义是中华民族的光荣传统，是动员和鼓舞中国人民团结奋斗的光辉旗帜，是推动中国社会历史前进的巨大力量，是各族人民共同的精神支柱。爱国主义情感广泛渗透于哲学思想、道德规范、行为准则、心理素质、社会观念、文化传统、价值取向之中。因爱国主义而集合了民族凝聚力，焕发了全民族的历史使命感和社会责任感。

爱国主义是一个历史范畴，在社会发展的不同阶段、不同时期，有着不同的具体内涵。在当代中国，爱国主义与社会主义本质上是一致的。开展爱国主义教育，是社会主义精神文明建设的基础工程。继承和发扬爱国主义传统，对于振奋民族精神，凝聚全民族力量，团结全国各族人民，自力更生，艰苦创业，为实现四化、振兴中华的共同理想而奋斗，具有十分重要的现实意义。

爱国主义教育是全民教育，重点是广大青少年。《爱国主义教育实施纲要》指出，在当前和今后一个时期，对青少年要抓好中华民族传统美德和优秀传统文化教育。遵照这一指示，辽海出版社组织编写了大型丛书《中华文化百科》。这套丛书分为历史、文学、艺术、哲学、科技、综合6卷，共100册，每册10万字左右。参加写作的，有年逾花甲的教授，也有风华正茂的博士、硕士，是一批学有专长的专家学者。读者对象主要是大学和中学学生及具有中等文化程度的各界人士。因此，内容力求深入浅出，通俗易懂，立足于知识性和可读性，兼顾到理论性和学术性。在写作过程中，除了依据原始资料外，又吸收、参考了前人的研究成果。

爱国主义是培养“四有”新人的基本要求。对此，要普遍开展多种形式的教育活动。博大精深的中华文化，具有强大的生命力。出版《中华文化百科》就是面向广大青少年进行爱国主义教育的一种形式。这套丛书，可以帮助他们了解中国的悠久历史，了解中华民族自强不息、百折不挠的发展历程，了解各族人民对人类文明的卓越贡献，了解先辈们崇高的民族精神、民族气节和高尚的道德情操，了解到中华文化的博大精深。了解过去，有助于理解现在，展望未来。我们努力使这套丛书成为广大青少年喜闻乐见的读物，感染熏

陶，潜移默化，由浅入深，循序渐进，培养爱国主义感情，提高爱国主义的思想和觉悟，树立正确的理想、信念和人生观、价值观，增强民族自尊心和自豪感，同时提高自身文化素质。

对广大读者，尤其是青少年进行爱国主义教育，弘扬中华文化，是新世纪的伟大工程。我们全体编者、作者有幸能为这一工程尽微薄之力，感到无上的光荣和无比的快慰。工作中的缺点和错误，恳切希望得到各界人士的指教，以便再版时改正。

编 者

2001 年 3 月

目 录

总序.....	1
引言.....	1
一、中国天学之起源.....	4
1. 萌芽	4
2. 天学：天文学与星占学	8
3. 天学与王权之关系	15
二、中国人心目中的天	21
1. 天命与天意：道德至上的人格化的天	21
2. 宇宙论：物质层面的认识	30
三、天学的社会功能	37
1. 沟通天人：为王权作论证和象征	37
2. 预卜吉凶：为王朝指导军政大事	44
3. 历书：为日常行事趋吉避凶提供指导	49
四、天学的发展历程	56
1. 先秦	56
2. 两汉	61
3. 六朝	69
4. 隋唐	73
5. 宋辽金元至明末	77

6. 明末至清末	84
五、观象与授时	92
1. 坐标与方位	92
2. 星官、星经、星图	96
3. 恒星、新星、彗星、黑子、流星	102
4. 日月运动	108
5. 交食	114
6. 行星运动	116
7. 圭表及其妙用	121
8. 浑仪及其演变	127
9. 计时仪器与演示仪器	134
10. 观象台	139
六、中外交流	143
1. 早期线索	144
2. 隋唐盛况	148
3. 元明之际：与伊斯兰天文学的交汇	155
4. 明清之际：欧洲古典天文学的传入及影响	158
七、研究史略	162
1. 古人的工作	162
2. 西方及日本的汉学研究传统	165
3. 国人现代形态的研究	168
4. 当代研究状况	169

引 言

现代中国学者撰写中国天文学史，如果从朱文鑫的《天文学小史》（1935年商务印书馆出版，其上编第一章为“中国天文学史”）算起，已有60年经历。朱氏之作只能算是滥觞，至陈遵妫《中国古代天文学简史》（1955年上海人民出版社出版）而初具规模，成为当时这一方面的独一无二之作，相继出现了俄译本（编译）和日译本。

回顾史学各分支发展的历史，可以发现，在一个分支逐步走向成熟的各个阶段，往往会出现教科书型的通史著作作为标志。就中国天文学史这一分支而言，陈著《中国古代天文学简史》可视为第一阶段的标志。而署名“中国天文学史整理研究小组编著”的《中国天文学史》（1981年科学出版社出版，主要出于席泽宗、薄树人之手）则是第二阶段的标志。到这一阶段，中国天文学史内史方面的总体格局已告完成，后人在这一格局下所能作的工作，基本上只是添砖加瓦。与此同时，陈遵妫在助手们的帮助下，将他的《简史》扩充了好几倍篇幅，也取名《中国天文学史》（上海人民出版社1980—1989年出版）。这两种同名的《中国天文学史》，前者功力深厚，后者资料丰富，至今都仍是后人前进时不可缺少的阶梯。

进入90年代中期，朝气蓬勃的青年学子曾提出“我们需要一部新的《中国天文学史》”的问题，但是我们——本书作者们——现在认为，目前还不是做这件工作的时候。因为目前条件尚未成熟。在已有的两部《中国天文学史》的基础上，现在需要继续进行的工作是研究层次的深入和研究领域的拓展。现在应该是下一级分支的专史（如《中国恒星观测史》）、论文集（如《陈久金集》和将要问世的陈美东的论文集）和专论（如《天学真原》）的阶段。

基于以上认识，当出版社要求我们撰写本书时，使我们大感踌躇。我们不能将本书写成一本新的《中国天文学史》，因为我们显然不能在一个错误的时点上勉为其难去做一件目前尚无条件做的事。但是我们也不能来写一本次级分支的专史（比方说，《中国古代行星运动理论史》之类）、论文集或专论——因为这不是出版社的初衷。

两难之下，我们将本书写成一本中国天文学史方面通史和专论相结合的读物，无以名之，姑谓之《地位独尊的古代天学》。在本书中，我们试图将近年在中国天文学史研究领域的新进展和新成果，连同以两部同名《中国天文学史》为代表的前贤成就，结合在一起作初步介绍。考虑到让读者面更广泛一些，我们尽量避免“学院派”的论述方式；不过重要的文献线索仍在脚注中给出。

本书既不是一本新的《中国天文学史》，当然也不是中国天文学史研究领域的阶段性标志。事实上，如果这本小书能够引起一些读者对科学史——天文学史是其中极为重要的一支——发生兴趣，也就算得其所了。本书对于非专业读者初

窥门径或充实知识背景之用，可能较为相宜。如果兴趣转浓而欲登堂入室，则当求助于本书各脚注中所提示的著作和论文作为线索，再尝试作深入研究。

一、中国天学之起源

讲述历史上的天文学的书，本书不是第一本，也不会是最后一本。相信无论哪一本书对天文学的起源问题都不会说得太清楚的。距离上离我们愈遥远的东西，看起来就愈模糊；在时间上也一样，越往古代，我们能得到的线索的证据就减少，得出的结论就越不可靠。

通过考古发掘，历史学家发现地球上曾经出现过四大古代文明，它们是古埃及文明、古巴比伦文明、古印度文明和古代中国文明。从有限的证据来看，这些古代文明都曾有过各具特色的古代天文学。

在已出版的几种被命名为《中国天文学史》或类似名称的书中，在谈到天文学起源问题时，几乎无一例外地引用了恩格斯《自然辩证法》中的一段话：“首先是天文学——游牧民族和农业民族为了定季节，就已经绝对需要它。”那几种书的著者们似乎认为，尽管几种古代文明的天文学各具特点，但是它们的起源仍有几乎一致的原因。

1. 萌芽

不凭借任何仪器，在没有任何城市灯光污染（对古代人而言，这点完全可以不必考虑）的情况下，正常的眼睛可以

看见月亮、金星、木星、水星、火星、土星和大约六千多颗恒星；如果他是一个细心的观察者的话，他还可以看到彗星、新星和超新星爆发、流星和流星雨等不常见的壮观天象。当然人们首先注意到的应是太阳，它的东升西落代表着黑夜和白天的交替。可以推测，日食和月食肯定引起了古代人们的强烈注意。

人类学家告诉我们：大概 20 亿年前，地球上出现了生命；大约 3000 万年前，出现了猿类；大约 300 万年前，猿进化成了人；300 万年中的 299 万年被称为旧石器时代；最后一万年被称为新石器时代，所有人类文明的历史都在这最后一万年中。

在人类的祖先还栖息在树上的时候，我们相信天空已被无数次地仰望过，但观察天空是天文学产生的必要条件，并不是充分条件，再多次数的单纯的看天活动也产生不了天文学。人们相信天文学应某种需要而产生，这判断本身不会有错，关键是要给出天文学到底是应什么需要而产生的。恩格斯认为农民和牧民定季节的需要促使天文学产生。但几千年前的古人具体有些什么迫切需要，我们实在很难凭空去想象。最好的办法是从古人的遗迹中去寻找些有助于立论的证据。

尽管考古发掘获得的证据非常有限，恐怕还不足以支持建立起完备的起源理论，但至少可以为我们提供一些推理的线索。1960年和1973年分别在山东莒县和山东诸城出土两个公元前 2500 年左右的陶尊，上面都有一个 符号。有人说这是对一幅旭日东升图象的生动描绘：○象征太阳； 象征云气； 象征山有五峰。

自1898年起，在河南省安阳县西北小屯村陆续发掘出大量刻有文字的龟甲和兽骨。这是公元前十四世纪商代留下的甲骨和文字。在甲骨文中大量与天文有关的记录，大约可归纳成：①丰富的日食、月食和新星爆发等天象记录，如有一片甲骨上的卜辞是：“七日己巳夕有新大星并火”，另一块甲骨上有卜辞“辛未有毁新星”。李约瑟认为这是指的同一次新星爆发。^①②记时法的粗略采用。将一天划分为不同时段，并用专门的命名；比如用旦、明、昧，旦称黎明；大采、大食、朝食称清晨；中午：盖日、中日；午后：昃；下午：小食、郭兮；黄昏：小采、莫、昏、落日；夜晚：夕。③使用了比较精确的历法。大月30日，小月29日，有连大月，一年约为354—355日。④使用干支记日。在武乙时期的一块甲骨上刻着完整的六十干支。我们相信殷商时代，人们已对天象进行了比较系统的观测，并将天象变化与计时联系起来。

比甲骨文晚出的钟鼎文（也称金文）主要出现在西周时期的青铜器（常见为钟和鼎）上。钟鼎文中有大量关于月相的记载。当时一个月可能已被分成四个阶段：初吉（初一到初七）、既生霸（初八—十五）、既望（十六—二十二）和既死霸（二十三—月末），每个阶段的第一天分别称为：月出（初一）、哉生霸（初七）、望（十五）、哉死霸（二十三）。这些专用名称的出现说明西周人对月象的观察已非常细致了。在这一时期，岁星纪年法（以木星在天空的特定位置来纪年，十二年一周期）和二十八宿的某些宿名已初显端倪。1978年

① 李约瑟：《中国科学技术史》天学卷，科学出版社（1975），页605。

夏，在湖北随县发掘的一个战国初期（公元前五世纪）的古墓中，有一件漆箱盖上画有完整的二十八宿名称和青龙、白虎图象，据此推测二十八宿该出现在比这更早的某个时期。

《诗经》也被认为是周代的作品，至少其所咏之事是周代的。在这部中国最早的诗歌总集中也有不少与天文有关的章句，如：“十月之交，朔日辛卯，日有食之”（《小雅·十月之交》）、“月离于毕，俾滂沱矣”（《小雅·渐渐之石》）、“维南有箕，不可以扬；维北有斗，不可以挹酒浆”（《小雅·大东》）、“七月流火、九月授衣”（《豳风·七月》）。《十月之交》章记录了一次著名的日食，这次日食的发生年代后人争论颇多，大致在周幽王时代（公元前八世纪）；“毕”、“箕”、“斗”都是二十八宿中的宿名；“火”是一颗明亮的恒星（心宿二）专用名称，它在农历七月黄昏时在西南天空下沉到地平线上。

在以上所论的有关“中国古代天文学”的零星证据中，有大部分或许已远离了天文学的萌芽时期，特别是到了《诗经》所歌咏的那个时代，对天空的观察和描述已经相当成熟了。总之，谈起“萌芽”，人们的第一反应就是：那是很古老的事情，也许要到文字的产生之前。但是，不知读者打开书本到现在，是否问过自己这样一个问题：倒底什么是“天文学”呢？

说实话，到现在为止，作者并不十分明白自己正在说明什么样一种“天文学”的起源。说起“天文学”，这门学科一般被分成三个分支学科：天体物理学、天体力学和天体测量学。更多的小分支可以从这三个主要分支学科中衍生出来，上

列秩序的这三个大分支学科一个比一个年轻。天体物理学诞生在十九世纪中叶，但发展很快；天体力学诞生的标志应该是1687年牛顿的巨著《自然哲学的数学原理》问世，在该书中，牛顿提出了万有引力定理；天体测量学这门古老的学科，因为它很强的实用性，几经改革后仍有它的生命力，伽利略把望远镜用到天文观测上（1609年）和射电望远镜的使用（二次大战后）都给天体测量学注射了新的生命力。但天体测量学（也就是牛顿，伽利略之前的天文学）到底古老到什么程度呢？偷懒的做法是将牛顿、伽利略以前的天文学都叫天体测量学。但是，对中国古代而言，考古发掘出来的和文献保存下来的证据，有哪一条与作为现代天文学分支学科之一的天体测量学有点“近亲关系”呢？

或许，在讨论“中国古代天文学”之前，先得对这一概念本身作一番考察，弄清楚我们所讨论的对象与古人心中所想的有多少差别！

2. 天学：天文学与星占学

（1）“天文”释义

“天文”一词在中国古籍中很早就出现，《易·彖·贲》中说：“观乎天文，以察时变；观乎人文，以化成天下。”同样，在《易·系辞上》中也有“仰以观天文，俯以察地理”的说法。《易经》中“天文”与“人文”、“地理”对举，它的意思都是指“天象”，即日月星辰诸天体运行于天空所呈现的景象。中国最早的一部字书《说文解字》对“文”的解释是：“文，错画也。”根据这种意思，将天体在天空交错运行所呈现的景

象叫做“天文”显然是很确切的。稍后期的文献中对“天文”一字的应用都说明它是指“天象”而言的。

如《汉书》卷九十九王莽传中记载，那一年的十一月份，有彗星出现在张宿（二十八宿之一），向东南而行，一共出现了五天才消失。王莽好几回召问太史令和几位数术家，但他们都谎称：“天文安善，群贼且灭”，王莽才稍稍宽心。

正统史学家都把王莽当成篡位的奸贼，由于他篡汉之后，政令不当，天下叛乱纷起。这次张宿出现彗星（也就是俗称的扫帚星），本是凶险不祥的天象，但王莽的天文顾问却不向王莽如实报告，而且诡称从天象来看，一切都太平无事，各路叛贼也即将灭亡。

又如《晋书》卷十三天文志引《蜀记》说，魏明帝有一次问他的天文官黄权：“如今天下三分，到底哪边才是正统呢？”黄权回答道：“这要从‘天文’来验证：前段时间‘荧惑守心’（一种天象，火星停留在心宿），结果文帝驾崩，而吴国、蜀国的君主无事，可见陛下才是真命天子，吴、蜀是伪政权。”

黄权的这段话应该说是非常得体的，不仅把本国的政权说成是正统，而且把明帝的丧父之痛说成是一件美事。而其所根据的就是一种天象——“荧惑守星”（天象和王权的关系下文将会论述到）。

可见，“天文”在古代，其基本含义首先是指“天象”。同样在《易·系辞上》中有这样一段论述：

是故天生神物，圣人则之；天地变化，圣人效之。天垂象，见吉凶，圣人象之；河出图，洛出书，圣人则之。

河图洛书是天生之神物，“天垂象，见吉凶”则是天地变化，“圣人”通过这些来明白治世的道理。这里通过仰观天象可以占知人事吉凶，“天文”又是一种学问了。班固在《汉书》卷三十艺文志中列举了“天文二十一家”后说：

天文者，序二十八宿，步五星日月，以纪吉凶之象，圣王所以参政也。

班固的这一段话可以视为“天文”之学在古代的经典定义。班固是汉代大史学家，他在《汉书·艺文志》中所论各门学问的性质，在古代中国的文化传统中有极大的代表性。此后二千年中国社会对“天文”的传统看法也正如班固所云。

至此，我们大略已经明白，在中国古代作为一种学问的“天文”与现代作为一门学科的天文学，它们的含义并不相同。虽然它们关心的是同一个天空中的同样一些天体，前者只是要从天体的运动所呈现的不同景象中占知吉凶，以资帝王参政；后者则是要研究天体运动的规律，形成和演化的过程等等，虽然也有一部分实用的目的，但一定程度上仅仅为了满足一种求知欲望。

现在各处学校教授学生的天文学知识都是近代从西方传来的，“天文学”一词为西语 astronomy 一词的对译；而古代中国人心目中的“天文”，其含义及性质正与现代所谓的“星占学”相同，西语为 astrology。历代官修史书中的《天文志》就是一些典型的星占学文献。这类文献最早的一种见于《史记》，名《天官书》。由此也可见“天文”一词由天象引申为星占学的脉络——天官者，天上之星官，即天象也，也就是天文，因此，古代人们常将“天文星占”并称，并不像一些