引　言

长期以来，人们似乎已习惯于将中国古代天文学史仅仅作为一部科学史来看待，这或许多少有些片面。我们知道，东西方天文学存在着本质的差异，这种差异根植于两种不同的文化。古希腊亚里士多德天体完善的理论深深影响着西方天文学，甚至分数的出现都被视为不可想象的事情，这使他们几乎放弃了对天文学中某些领域的研究。中国人在这方面虽然没有受到禁锢，但天文学与星占学的密切联系却极大限度地束缚了中国人的思想。因此，我们在回溯中国天文学的科学历史的同时，切不可忽略了它所体现的中国传统文化的底蕴。

中国古代的占星家始终恪守这样的信条：“观乎天文，以察时变。天垂象，见吉凶。”这句出自《易经》的名言道出了中国传统天文学的特点。“天文”也就是天象，它具有明显的星占色彩，而并非现代意义上的天文学。中国古人相信，天体与人间社会可相互感应，天象的变化乃是上天对人间祸福的示警。这种特殊的文化心理不仅促使统治者垄断一切天文占验，而且使星占者不得不辛勤地观测天象，以便寻找天象与人事的某种联系。很明显，星占术曾经作为一种强大的动力推动着天文学的发

需要全本请访问 www.ertongbook.com

展，其所孕育的正确概念逐渐形成，从而使中国古代天文学在许多领域都取得了举世瞩目的成就，但它同时却也造成了中国天文学重观测而轻理论的极大局限。

中国古代天文学的发展很不平衡，尽管各种丰富的天象记录远非其他文明古国所能比拟，但对天象规律的解释却相当贫乏。古人不提出理论显然并不是出于谨慎，事实上，在中国天文学真正走出神学的恩荫之前，任何理论都显得无足轻重，因为当时的大象观测在很大程度上只是为星占服务的。我们将会看到这样的例子：中国虽然至少自汉代起就有了系统完备的彗星记录，但古人却始终没有能利用这些记录发现彗星周期。然而在西方，当英国科学家哈雷于 1682 年观测到后来用他的名字命名的那颗彗星的时候，立即把它同 1531 年阿皮亚尼斯和 1607 年开普勒观测的结果联系了起来，因为他敏锐地认识到它们有着十分相似的轨道，并且成功地预言了它的回归时间和回归周期。显而易见，由于星占学要求观测者提供天象变化与人间吉凶的应验关系，这使中国古代的天文学家往往只关注某些天象变化的表面特征，却很少探索这些天象的发生原因和内在规律。所以，随着人类文明的进步，这种星占学的局限性便逐渐成为中国天文学自身发展的主要障碍。

中国传统天文学的官营性质以及它与星占术的密切联系是其区别于西方天文学的根本特点，除此

之外，我们还要将中西方天文学中另一些主要特点揭示给大家。在观测体系方面，欧洲天文学使用黄道坐标，并主要观测黄道星座和恒星的偕日出与偕日没。中国人则将注意力更多地投向拱极星，因而独立地发展起了一套完整的赤道坐标体系以及与之适应的二十八宿体系，并且普遍采用冲日法观测恒星。这种方法克服了偕日法经常遇到的因地平线附近云雾遮蔽天体而造成的麻烦，同时也促进了记时系统和中天观测的完善。在制历方面，中国的传统历法为阴阳历，不同于西方的纯阳历，因此历法的编算涉及到日、月、五星运动、交食、节气等一系列天文研究，从而带动了整个天文学的发展。在宇宙学说方面，中国人认为天体在一层球壳上运动，这与亚里士多德的多层水晶球模型——天体在不同层球上运动——的体系不同。这些主要特点又决定了中西方天文学其他一些方面的差异。例如西方天文学以 360 度划分周天，而中国天文学则建立了以四分岁实 $365\frac{1}{4}$ 度划分周天的标准；欧洲在 16 世纪以前一直沿用古希腊托勒密的 48 星座 1022 颗星，而中国天文学则把可见星空划为三垣二十八宿，共分 283 星官 1464 星。注意这些特点对于完整地认识中国传统天文学体系是重要的。

作者

1994 年 9 月 16 日

一、天文的传说

在可靠的信史出现之前，早期人类的各种活动几乎被神话包办了，中国古代天文学的起源也同中国文化的起源一样，带有浓重的传说色彩。但是，尽量从头说起总是有益的，即使这个开端还笼罩在一片神秘之中。

比秦代更早的天文学文献现在已经很难找到，不过我们在战国时代楚国的帛书中，却读到了一段十分重要的文字，它在描述宇宙的初形和各种天体的起源方面恐怕是目前所知最早也最完整的资料，所以值得引用在这里：

> 曰故大熊雹戏，出自□雹，居于□□，厥田□□，□□□女。梦梦墨墨，盲彰弼弼，□每水□，风雨是于。乃娶□□子之子曰女皇，是生子四□，是襄天践，是吝参化。法兆为禹为契，以司土壤，晷天步数，乃上下腾传；山陵不疏，乃命山川四海与阳气阴气以为其疏，以涉山陵、泷汨、淊漫。未有日月，四神相代，乃步以为岁，是惟四时。
>
> 长曰青□□，二曰朱四单，三曰黄□难，四曰墨□□。千又百岁。日月允生。

九州不平，山陵备侧，四神乃作，至于覆，天旁动，攻數之青木、赤木、黄木、白木、墨木之精。炎帝乃命祝融以四神降，奠三天，□思缚，奠四极。曰：非九天则大侧，则毋敢蔑天靈帝俊乃为日月之行。

共工□步十日四时，□□神则闰，四□毋思，百神风雨辰祎乱作，乃逆日月，

以转相□思，有宵有朝，有昼有夕。

这些文字详细讲述了天体的形成与演变的过程，其中涉及到 11 位古史传说中的人物。雹戏乃是伏羲，女皇就是女娲，他们是创造万物的祖神，四子是司掌二分二至的神人，禹为夏禹，契为商契，最后是炎帝、祝融和共工。帛书以这 11 位神人为线索，讲述了这样一段生动的故事：

在天地尚未形成的蒙昧时代，伏羲氏降生。当时的宇宙广大无形，晦明难分，一片混沌景象。后来伏羲氏娶女娲为妻，生下四个孩子，他们定立天道，于是天地形成，宇宙初开。禹和契又继承前业，下营水土，上度天数，往来于天地之间。大地上川陵不通，禹和契便命令山川四海的神祇及阴气阳气来疏通。当时日月还没有产生，四子于是依次轮流主掌时间，建立了年岁，形成了春分、秋分、夏至和冬至。

在四时产生之后的 1100 年，日月被帝俊创造而产生。当时大地与山陵都向东南倾斜，于是四子

需要全本请访问 www.ertongbook.com

来到天盖之上，推动天盖开始绕北极转动。这时炎帝又令祝融，让四子定出春、秋分日和冬、夏至时太阳在天盖上运行的三条轨迹，同时定出东南西北四方。在三天四极奠定之后，帝俊终于操纵日月开始正常地运行。

后来共工氏推步十日四时建立了历法，他以十个天干纪日，以分至四时纪年，并设定了闰月，从此日月回天，朝夕昼夜由此而产生，创造宇宙的整个过程终于完成了。

在中国的古史传说中，帛书提到的这 11 位神人都有着各自不同的神奇经历，他们在创造宇宙的不同阶段发挥了不同的作用。

伏羲、女娲创世纪的神话在后世极为流行，古代美术品中常可以看到二神的画像，伏羲执矩，女娲执规，人身龙尾相互交合，也是将他们视作夫妻（见图 1）。伏羲又称太昊氏，是高居于众神之上的大神。女娲则为地母，神话中炼五色石补苍天的是她，济冀州、止淫水的是她，一日七十化，造生万物的还是她。伏羲最终得到女娲相助，开天辟地。

四子是分至之神，帛书讲到他们为伏羲、女娲所生，与一些古代文献的记载相合。在《尧典》中，四子的名字分别是春分神羲仲、夏至神羲叔、秋分神和仲、冬至神和叔。不过对照更早的商代甲骨文，四子则有更为简单的名字叫析、因、彝、九（音 shū），他们分别掌管春分、夏至、秋分和冬至。

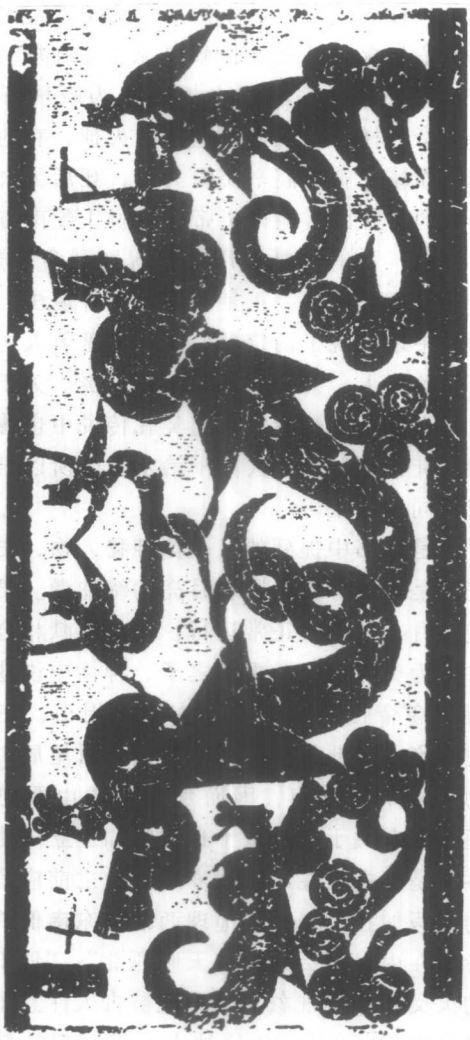


图 1　伏羲、女娲石刻画像(东汉武梁祠)

炎帝又称赤帝，神话中把他说成是五行之一的火神。炎帝与祝融的关系比较复杂，《山海经》既把祝融视为炎帝的后代，也把他视为颛顼帝的后代。同炎帝一样，祝融也是世传的火神，有的文献说他又叫作黎，曾作高辛氏的火正，死后为火官之神　中国的古文献普遍以炎帝、祝融主配南方，将他们视为同一系的神祇　帛书称祝融受命于炎帝，遣四子奠定三天四极，正是采用了这种说法。

帛书中还出现了两位夏商时代的著名人物，一位是夏代始祖禹，另一位是商代始祖契。关于禹治洪水的故事早已妇孺皆知，而契在传说中也曾作过帝尧的司徒，他曾辅佐大禹平治水土，所以帛书中说他与禹同主下土。

帝俊是帛书中提到的又一位神秘人物，史传一说帝俊就是帝喾，为太阳和月亮的缔造者。帛书说他创造日月，并使其正常运行，正与文献相合。

共工为炎帝后裔、祝融之子，神话中说他曾与颛顼帝争夺帝位，盛怒之下头撞不周山，使天柱折，地维绝，从此天倾西北，所以日月星辰由东向西移动，地不满东南，因而水潦尘埃由西向东流泄，但并没有关于他推步十日四时和建立闰法的记载。事实是，古人在未发现岁差现象之前应是有所感觉的，假如我们把中国地理西北高东南低的特点同时考虑在内，那么这种“天倾西北”、“地不满东南”的天文和地理现象显然早就被古人注意了。

帛书中记载的这 12 位神人，无疑都是最早的

天文官，不过在稍后的文献中，还有其他一些人物也与天文占验有关。《世本》说：黄帝使羲和占日，常仪占月[1]，后益作占岁，臾区占星气，伶伦造律吕，大桡作甲子，隶首作算数，容成综斯诸术而著历法。这些记载所要说明的问题十分清楚，它表明中国天文学的主要部分似乎在黄帝时代就已完成了。尽管我们现在还无法知道黄帝时代究竟能够追溯到多久，但是种种迹象显示，中国传统天文学中的这些主要内容的起源确实是相当古老的。

羲和最早是在《尧典》中作为羲与和两个人物出现的，他们是分至四神的父母，从这一点看，羲和的名字应该是伏羲、女娲的演变。伏羲主日，女娲主月，直到后人把他们合并为一人以后，才别造出了一个主月的常仪。

在远古时代，天上的太阳一直被想象有十个，《山海经·大荒南经》在记述这则神话时这样写道：

> 东南海之外，甘水之间，有羲和之国。有女子名曰羲和，方浴日于甘渊。羲和者，帝俊之妻，生十日。

这里，羲和变成了帝俊的妻子、太阳的母亲，而且她本领很大，生下十个太阳。十日的神话在同书的《海外东经》和《大荒东经》中描写得更为生动：

> 黑齿国，下有汤谷[2]，汤谷上有扶

① 常仪，《山海经》作常羲，仪字显然是羲字的讹变

② 汤谷，或作“旸谷”

桑，十日所浴。在黑齿北，居水中，有大木，九日居下枝，一日居上枝。

有谷曰温源谷汤谷上有扶木，一日方至，一日方出，皆载于乌。

古人的这些认识十分有趣，羲和把十个太阳安置在东方旸谷的扶桑树上，它们在这棵树上总是九日居下枝，一日居上枝，居上枝的一日等出去的那个太阳回到扶桑树下枝的时候，就从上枝进入天空，于是人间便分享着它的光明与温暖。当它走完了天空的路程回到东方的旸谷里时，它的母亲羲和便替它洗一次澡，然后让它到扶桑树的下枝去休息。这时，另外一个太阳便又从下枝升到上枝，再进入天空，人间于是又出现了一个新的白天。十个太阳轮班一次共用十天，也就是一旬。

十个太阳在东方的扶桑树上轮流出入，经过天空，再回到旸谷扶桑，都是由它们的乌载负着飞出去又飞回来的。一日有一只乌，十日有十只乌，这一点在后来羿射九日的神话中也反映得相当清楚。屈原曾在《天问》中发出这样的疑问：“羿焉彃日？乌焉解羽？”可见羿之所以能把日射落，实际是因为他把载日的乌给射中的缘故。乌后来变成了一种三足鸟，然而早在新石器时代，这个赤乌载日的传说恐怕就已经存在了。

太阳最初为什么会有十个？这可能与中国传统的十进位制有着密切关系。《左传·昭公五年》：“明夷，日也。日之数十，故有十时，亦当十位。”明

确讲到了这一点。中国古人长期使用干支记日法，他们虽然习惯于将十干与十二支配合起来记日，但种种迹象显示，天干的产生却似乎比地支更古老。显然，单纯采用十干记日的做法不仅体现了“日之数十”的传统思想，而且符合记日法中最朴素的“旬”的周期，这些特点甚至在商代的甲骨文中仍表现得非常鲜明。因此，天有十日的神话实际反映了天干的起源，十个太阳轮流出没，自甲日至癸日，周而复始，旬的概念便应运而生了。

十日神话与只有一个太阳的现实毕竟是矛盾的，随着人类认识的进步，这个矛盾终于到了非解决不可的时候了，于是新的神话便诞生了，这就是十日并出和后羿射日的传说。《淮南子·本经训》对这则神话是这样记述的：

> 逮至尧之时，十日并出，焦禾稼，杀草木，而民无所食。猰貐、凿齿、九婴、大风、封豨、修蛇皆为民害，尧乃使羿诛凿齿于畴华之野，杀九婴于凶水之上，缴大风于青丘之泽，上射十日而下杀猰貐，断修蛇于洞庭，禽封豨于桑林。万民皆喜，置尧以为天子。

王逸在注解《天问》时则说得更为明确：

> 尧命羿仰射十日，中其九日，日中九乌皆死，堕其羽翼。故留其一日也。

后羿是传说中东夷族的一位神奇射手，帝尧请他来帮忙，把中天并出的十日射落了九个，九日中的九

需要全本请访问 www.ertongbook.com

乌全被射死，从此天空中便只留下一个太阳运行了。

十日并出的神话难道仅仅是出于古人的想象吗？问题大概不会这么简单。其实这种现象在自然界中并不是不可能存在的，如果认为它来源于日晕和幻日，那也并非没有根据，因为在某种大气条件下，一次复杂日晕所出现的幻日可以达到十个之多。事实上，东汉王充在《论衡》中已不止一次地论及了这个神话，有趣的是，他已得出多出来的日不是真日的结论。显然，古人为了解释只有一个太阳的事实，复杂的日晕所造成的数日并出而后消失的现象，对于诱发他们的想象力是再合适不过的了。

既然十个太阳每日轮班，那么月亮是否也不止一个，而且每月轮流出没呢？《天问》中保留了古人的这样一种新奇想法，屈原说道：“夜光何德，死则又育？”他们认为，月亮从圆到缺会慢慢死去，下一个月出现的将是一轮新月。这个想法显然导致了12个月亮神话的产生，不过根据古代文献的记载，十二月明显是比十日更为晚出的传说，而且这两种传说的来源是相同的。对于这个神话，《山海经·大荒西经》这样写道：

大荒之中，有女子方浴月。帝俊妻常羲生月十有二，此始浴之。

联系前面说的作为帝俊之妻的羲和，显然与这里所记的帝俊妻常羲一样，都是伏羲、女娲的演变。他

们或生十日，或生十二月，也是伏羲主日、女娲主月神话的承袭。那么，假如十日神话与十干的起源具有密切联系的话，十二月传说就应该直接反映了十二支的形成。

中国古代涉及日月的神话还有许多，其中“夸父逐日”则是很有趣的一个。传说巨人夸父与太阳竞走，并且在太阳将要落下的时候捉住了它。这时他自己也渴极了，把黄河水喝干后仍不能解渴，于是又去喝大泽的水，但终于没能走到大泽就渴死了。

这则神话在天文学上恐怕比在神话史上更有价值。据《山海经·大荒北经》记载，“夸父不量力，欲追日景，逮之于禺谷”，很清楚，夸父追逐的其实并不是太阳，而是太阳的影子。我们知道，测量日影是中国古代天文学的一项重要内容，观测太阳自日出到日落的运行轨迹，不断度量变化中的日影，从这个意义上说，这则神话似乎正暗示着中国古代天文学测度日影方法的起源时代。

早期的恒星观测与古人观象授时的活动密切相关，在上古文献中，凡涉及到星象起源的内容，几乎都不能回避这一点。我们在《左传·昭公元年》中读到这样一个故事：

> 昔高辛氏有二子，伯曰阏伯，季曰实沈，居于旷林，不相能也，日寻干戈，以相征讨后帝不臧，迁阏伯于商丘，主辰，商人是因，故辰为商星。迁实沈于大

夏，主参，唐人是因，以服事夏商

这个参商二星不得相见的远古传说早已成为怨艾离别的熟典。长子阏伯和次子实沈本来只是高辛氏的两个儿子，兄弟俩同居于旷林，但很不和睦，终于惹怒了天帝，把阏伯迁到商丘，让他去管理商星，又迁实沈到大夏，让他管理参星，从此二人再不能见面。这个故事的天文学意义是十分清楚的，商星指二十八宿东宫七宿的心宿二，古人又叫它大火星，西方人称为天蝎座 α 星；参星则是《史记·天官书》中所讲的白虎，在西方是猎户座的主星。两个星座正好位于黄道的东西两端，每当商星从东方升起，参星便已没入西方的地平，而当参星从东方升起，商星也已没入西方地平，二星在天空中绝不同时出现，这便是参商离别故事的由来。

二子的事迹在同时代的文献中曾反复出现过多次，在《左传·襄公九年》中，我们看到了这样的描写：

> 陶唐氏之火正阏伯居商丘，祀大火，而火纪时焉。相土因之，故商主大火。商人阅其祸败之衅，必始于火，是以日知其有天道也。

这些记载虽同出一辙，但已明显加入了大火与参星在古人观象授时方面的重要意义。大火星属红色一等亮星，古人之所以赋予它这个名称，不仅仅因为它是苍龙七宿中最明亮的红色巨星，关键还在于大火对于古人授时定候的指示作用，犹如火之对于农

业的作用一样重要。古人最初正是通过对大火星出没的观测来指导“出火”、“入火”的生产实践。大火星的形象在史前和商周时代的美术品中早已出现，然而这些却都远非最原始的记录，作为一个完整的授时体系，参商两星在融入龙、虎两象之后，在新石器时代已经出现了，今天我们所能找到的最早物证见于河南濮阳西水坡星象图，这是一座属于公元前 4500 年的仰韶文化遗迹，按照当时的实际天象，参商两星恰好分别处于春分和秋分两个分点上，授时标志十分明确。很明显，利用上古神话去揭示某些历史真实，这恐怕是最有意义的一次。

中国古史中的神话与传说丰富多彩，其中不乏反映远古人类对宇宙的想象和对日月星辰运行规律认识的作品，准确地说，它们涉及了宇宙结构、天体演变、日月运行、恒星观测、干支和历法的起源以及日影测量等一系列问题，并对这些问题做了广泛的探讨，这几乎囊括了中国天文学的所有主要内容。

二、恒星观测

中国古代恒星观测的意义不仅在于它所具有的观象授时的作用，更重要的则是创立了一种中国独特的天文学体系，这个体系包括北极和赤道以及与此相适应的赤道星座和分区。我们将会看到，先民们是如何通过建立天空中恒星间的巧妙联系，最终使这个体系一步步地发展起来的。

1. 天球坐标

宇宙是浩瀚无垠的，然而由于人们目力的局限，恒星在天空中仅仅呈现出明暗的差异，并没有反映出远近的不同，这种错觉使得实际观测的结果只表现为恒星从它们的实际位置投影到以地球为中心，以肉眼极限为半径的球面上，这个假想的球面就叫作天球。

进行恒星观测，人们首先需要解决的问题就是确定天体在天球上的位置，这种要求导致了一系列坐标体系的产生。在古代中国，主要的球面坐标系统有地平坐标、黄道坐标和赤道坐标，其中地平坐标系统产生最早也最为直观，而赤道坐标系统在天文学上则得到了最广泛的应用。

中国古代的地平坐标是以天顶、地平圈、四方

点和子午圈为基础建立的，它的两个坐标分量是地平高度和方位，其中地平方位的概念在地平坐标系统建立的初期便占有重要地位，它广泛地用于以日晷测量太阳出没运行的方位角上。尽管它产生很早，但最初的方位角究竟如何表示已很难查考。

地平方位也就是地平方向，可以在地平经圈上标示。方位概念产生于东、西、南、北四个正方向，这可以运用测量日影的方法直接取得。四方的表示方法有多种，通常配以子午卯酉四支或坎离震兑四卦。后来四方增加四维而构成八方，进而又演变为十二方和二十四方，则分别用四维卦、八干、十二支表示。四维卦以艮示东北，巽示东南，乾示西北，坤示西南；八干为甲、乙、丙、丁、庚、辛、壬、癸；十二支是子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥。与今天不同的是，早期的方位概念指的却是一个区域，正如商代的“亚”字所显示出的东、西、南、北、中五个方位一样，这个传统直接影响了后世二十四方位的建立。

地平坐标的另一个分量是地平高度，它是指天体沿着垂直于地平经圈的大圆到地平的角距离，地平则为计算的起点。中国古人在相当长的时间内一直采用丈、尺、寸等长度单位来表示天体的高度，一寸大致等于一度，直到宋代以后，度的单位才正式得到应用。

中国古代的黄道坐标系统来源于古人对于黄道的认识。我们知道，太阳除了每天东升西落之外，

需要全本请访问 www.ertongbook.com