

曙光之城

——从天文考古学看陶寺城址的择向与历法



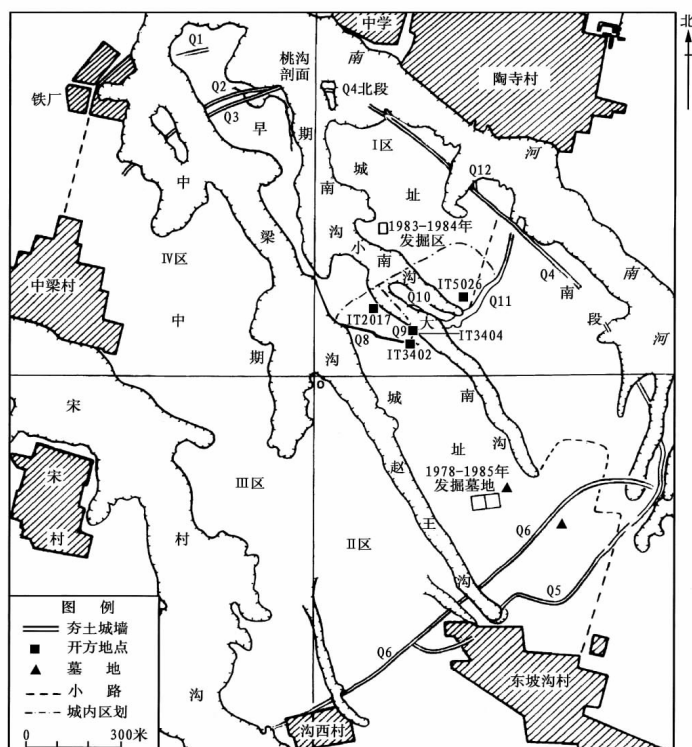
曹慧奇

(中国社会科学院考古研究所)

陶寺遗址是中国史前时期重要的早期文明的起源点之一,是中华文明探源工程的重点项目之一。在新千年之际新发现的陶寺早、中期城址,其性质和内涵备受瞩目。近年来陶寺城址“尧都”说也是学界争论的焦点之一,本文试从天文考古学的角度来解读陶寺城址的择向与当时的历法等问题,尤其是与《尚书·尧典》中叙述的古代历法的关系。

一、陶寺城址概要

1999—2001年陶寺考古队发现并确认了一座陶寺文化中期的城址。该城址平面为圆角长方形或圆角梯形,方向 312° 。南北最大距离2150米,最小距离1725米,东西最大距离1650米,总面积约280万平方米



图一 陶寺城址平面图

米^①。

2001、2002年又确认了一座规模较小的陶寺文化早期城址。该城址大体呈圆角长方形,方向315°。南北长约1000、东西宽约560、周长约3600米,面积约56万平方米^②(图一^③)。

随着早期城址的方向确定为315°方位角后,又根据中期城址是在早期城址的基础上进行的扩建,因而将中期城址的方向也统一为了315°的方位角^④。现以北偏东记为45°。

另外陶寺城址内已发掘的大型夯土建筑和房屋建筑也多数采用北偏东45°角来设计建造。

二、以往对陶寺城址方向的不同认识

严志斌、何弩先生根据陶寺早期小城城墙在西北—东南方向上长度偏长,西南—东北方向长度偏短的现象,首次提出了陶寺城址的方向为西北—东南走向,方向为315°^⑤。

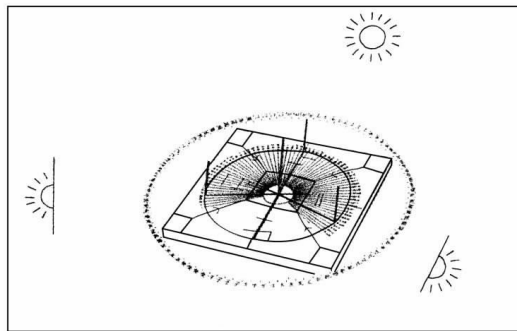
之后何弩又指出陶寺中期城址是在早期城址废弃后建造的,两者是前后衔接关系。城址方位择向虽然前后保持一致,但城址的择向应当以城址内发现的大型夯土建筑的门塾方向为准,而大型夯土建筑的门塾都面朝西南,因此他将陶寺早、中期城址的朝向以西南方向为尊,将原来城址约315°的方位角调整为225°^⑥。他没有解释陶寺城址为什么会选择这样的方位系统。因为无论是315°,还是225°都是一个方位系统里尊位选择上的差别罢了。

王仁湘先生依据文献将古代城址(遗址)的方位系统大致分为两种:第一种是“正向方位系统,特点是建筑的四面与四方大体平行”的“四正”系统。第二种是“斜向方位系统,特点是建筑的四角分指四方”的“四维”系统。陶寺城址北偏东45°的方位布局正好符合第二种方位系统——“四维”系统。他在文中指出,“陶寺城址是朝向正东南方向的,四角向着四正方向,这也就是‘维向’。从地理位置上看,城址东南是崇山(太行山),西北是吕梁山,两山平行夹峙的中间是汾河盆地,陶寺城正建造在这两山间的盆地上。需要特别指出的是,两山的走势是西北—东南向,差不多接近45°,陶寺城的中轴恰与山势垂直,南北城墙与山势平行”^⑦。可见,他认为陶寺城址的择向主要是受当地地形的影响,但他没有讨论这种“四维”的方位系统是如何确立和产生的。

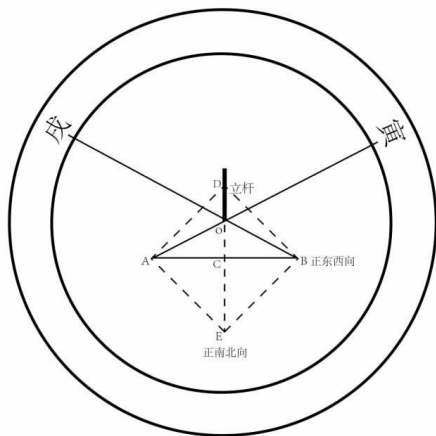
三、如何测方立向

古代测方立向中寻找建筑的“正北”方向,主要采用以下两种方式:一种是利用太阳来测方立向(真北);另一种是利用仪器,如司南、指南车等来测向(磁北)。陶寺遗址主要采用第一种方法,即利用太阳来建立真北方向。

真北方向是真子午线方向,它其实是一种天文学



图二 日晷示意图^①



图三 夏至日东西测向与南北向建立示意图

测向。先秦时期,先民们就掌握了“立杆测影”的方法,并且能利用日影来测定正东西向,然后来定正南北向。这种方法在《周髀算经》中已经存在。“其术曰:立正勾定之。以日始出,立表而识其晷;日入复识其晷。晷之两端相直者,正东西也;中折之指表者,正南北也”^⑧。就是立杆后,先记录每天日出时杆影的位置,然后记录每天日落时杆影的位置。那么这两次杆影顶点的连线就是正东西方向。这条连线的中点与立杆的连线就是正南北方向(图二中日晷图中最下方的两条直线就是日出日落时的影长记录线)。《考工记》也有“识日出之景与日入之景,昼参诸日中之景,夜考之极星,以正朝夕”的记载。

每一天里日出和日落的照射角都是相同的,这样每天东西影长的顶点连线都是正东西向。这些东西向连线最终会以平行线的方式被记录下来,其中冬至—春秋分日,“冬至昼极短,日出辰而入申”^⑨,即冬至日日出时太阳位于东南角,日落时位于西南角,那么每天的杆影就会照射在立杆的北侧,而春秋分日刚好与地平面平行,这时杆影与杆在同一个东西方向上。因此秋分日—冬至—春分日的杆影东西顶点连线组成的平行线都位于立杆的北侧(不含春秋分日)。“夏至昼极长,日出寅而入戌”^⑩,夏至日日出时太阳位于东北角,日落时位于西北角,同上一样,春分日—夏

至一秋分日这些东西影长顶点的连线会位于立杆的南侧(不含春秋分日)。而立杆始终都位于这些东西向连线的垂直平分线上,因此这些连线的中点与立杆的连线就是正东西向的垂直平分线,也就是正南北向。

从上文可见,只要每天有日出和日落就能来定当地的東西向,然后就能确定南北向了(除春秋分日)。现我们以夏至日为例(图三):早晨太阳日出时位于寅位,杆影位于立杆(0点)的南侧偏西位置(A点);到了日落时则位于戌位,杆影位于立杆的南侧偏东位置(B点)。杆影顶点连线的中点(C点),连接OC并向两端延长,使得 $CD=CE=AC$,这样就得到了一个以DAEB为顶点的菱形。这个菱形的方位角度就是 45° ,每条边就是王仁湘先生第二方位系统中城址(遗址)城墙的“四维”方向。这种方法是最标准的 45° 方位布局法,即先定东西向,然后中折定南北向,再等距设定顶点。以这种方法规划出的城址或房址在陶寺遗址中以IFJT1中的IF9和IF10最为典型(图四)。IF9和IF10为半地穴式房址,并通过考古的地层关系判定它们是同时期建造的^②。相邻的两墙呈平行状,每个房址的四面墙都呈北偏东约 45° 的菱形分布。最有意思的是在IF10的东侧还残留有一个柱洞(ZD5)和一段木棍遗迹,而木棍摆放的方向与墙的方向是一致的。简报中推测此柱洞和木棍是“可能是房顶落下的椽子,或许与房门有关”,而IF9与之相对的位置并没有这样的设施和遗迹。从先秦考古出土的建筑材料上说,一般的木材(树木)主要用作房屋的梁柱使用,在屋外单独挖柱洞埋设立柱是很难让人理解它的功用的,而其“掉落”下来的方向又恰巧与房屋墙体方向保持一致的可能性就更微乎其微了。反观天文测量中最基本的使用工具就是立杆(木棍),我们把房址旁这段孤立的柱洞和木棍遗迹理解成它是盖房之前用来定向的立杆似乎更符合这种特有的遗迹现象。希望陶寺遗址在今后大型夯土建筑的发掘中注意是否有此类遗迹

现象。

陶寺城址从早期到中期前后延续几百年间,城址布局以及城内大型建筑的方位都能保持惊人的一致,这种一致性应当与天文测量(太阳的立杆测影)有关,因此,可以确定,此时的陶寺先民已经掌握了用天文学(立杆测影)来测方立向的技术。

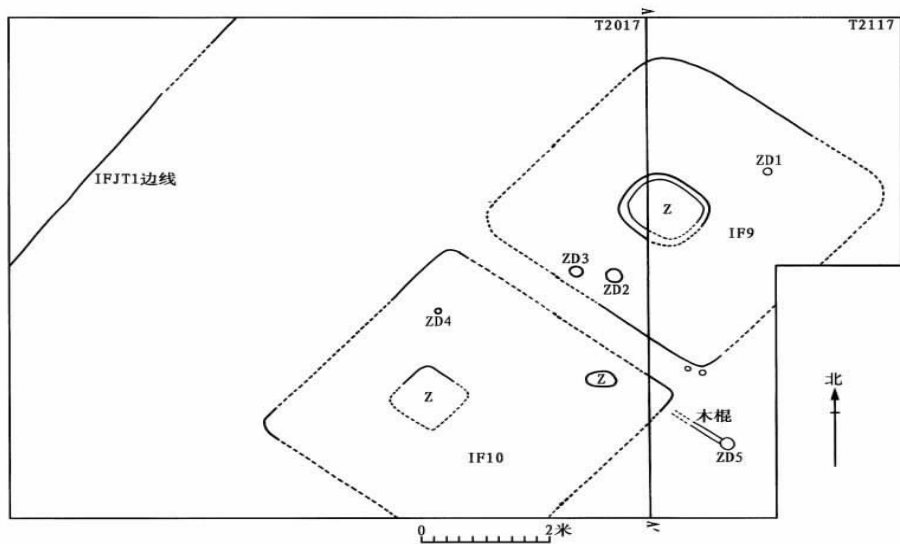
四、太阳测向的运用

王仁湘先生在其文章中指出“3000年前的古蜀人就能够根据太阳的运行轨迹判断季节的更替,进行相应的祭祀活动。每年春分即阳历3月22日前后,初升的太阳正好和祭台的朝向吻合,也许古蜀人正是选择在春分时节,在太阳升起时举行大型祭祀活动”^③。3000年前的古蜀人也正是利用太阳来测定正东西方向,然后定正南北,因此形成了“四维”系统的祭坛布局形制。

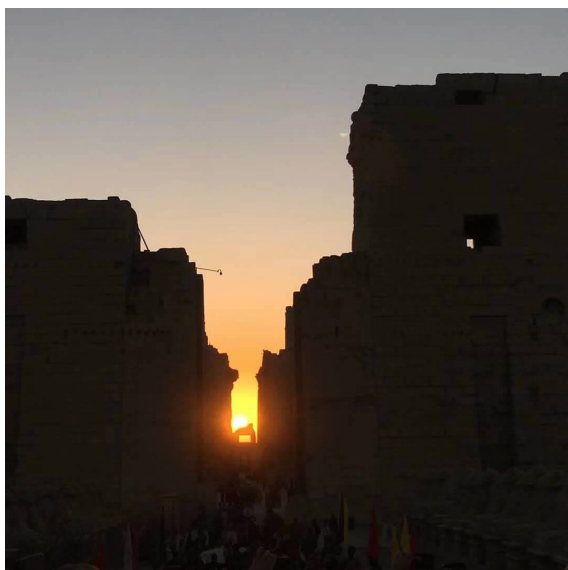
埃及新王国第十八王朝(公元前1567—前1320年)在底比斯(现今卢克索地区)兴建的卡尔纳克大神庙,其中轴线刚好位于冬至日日出点上,每年冬至节太阳刚好从神庙的主殿上方冉冉升起,这种东西向方位布局也正是利用了太阳来测向的(图五)。

埃及的这种太阳测向系统,可以上溯至其第三和第四王朝(公元前2686—前2494年)修建的金字塔时期。金字塔的四个侧面中,南北面正对着地球的子午线方向。这种立向方法以往往往被归咎于一种神秘色彩,但实际上并不神秘,正是古埃及人对太阳长期观测得出的科学的天文学测向造成的,而且象征太阳神的拉神(阿蒙神)一直是古埃及的最高神。

约公元前1000年印度吠陀时代的经典著作《往世书》中描述的宇宙模式大致如下:“大地象平底圆盘,在大地中央耸立着巍峨的高山,名为迷卢(Meru,也即汉译佛经中的“须弥山”,或作Sumeru,译成“苏



图四 陶寺 IFJT1 的 IF9 和 IF10 平面图^⑬

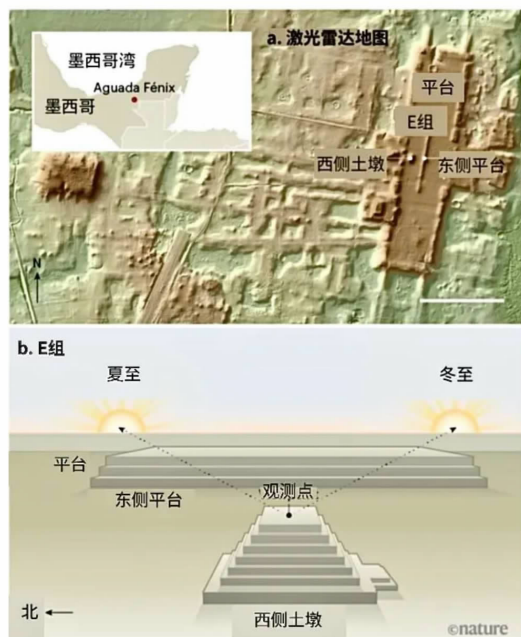


图五 埃及卡尔纳克神庙冬至日出照片^⑮

迷卢”)。迷卢山外围绕着环形陆地,此陆地又为环形大海所围绕,……如此递相环绕向外延展,共有七圈大陆和七圈海洋。印度在迷卢山的南方。……利用迷卢山可以解释黑夜与白昼的交替。携带太阳的天轮上有 180 条轨道,太阳每天迁移一轨,半年后反向重复,以此来描述日出方位角的周年变化。……”^⑯书中描述的天文宇宙模型与《周髀算经》的宇宙模型基本一致,因此很多人认为这不是巧合,而是一种具有传承的关系。

从上文我们可以看出,测影的立杆在每一天当中,它又具有日晷的功能,能记录每天太阳转动时投影的变化轨迹,在这些变化轨迹的两端就是日出日落点的投影,这两端的连线就是正东西向,这样的连线上文也指出了,每年可以划分出约 365 条(平均年的天数),这些线条一半位于立杆南侧,一半位于立杆北侧。除去冬至日、春秋分日和夏至日三条连线外,从冬至日到春秋分日再到夏至日或夏至日到春秋分日再到冬至日中间剩余的就是约 180 条连线了。不正如《往世书》中描述的“太阳的天轮上有 180 条轨道,半年后反向重复”吗?陶寺遗址科学的天文学测向,以及“盖天”理论中夏至日“一尺六寸”的渊源关系,不正是《周髀算经》描述的“盖天宇宙模式”的开端吗?因此《周髀算经》与《往世书》何来的传承关系呢?

美洲的“玛雅城市在建设之初,就有一个规划的整体布局,……使建筑群在一定程度上起着天文观测仪器的作用”。例如“库库尔卡(kukulcan)金字塔,在每年春分、秋分这两天的下午,金字塔附近就会出现蛇影奇观:在太阳开始西下的时候,北边墙受到阳光照射的部分,从上到下由笔直逐渐变成波浪形,直到蛇头,宛如一条巨蟒从塔顶向下爬行。……每当出现蛇影奇观的时候,古代玛雅人就欢聚在一起,高歌起舞,庆祝这位羽毛蛇神的降临”^⑰这种与春秋分日相关的建筑艺术幻觉,正是包含了太阳测向的天文学识在



图六 玛雅文化中观测冬至夏至日出点建筑图

内。另外在其他遗址中也有类似的建筑(图六^⑱)用来观测夏至日、冬至日的日出点。

世界各地都有自己关于太阳观测的传承,可见这种方法是具有共同性和普遍性的。其实只要是观测太阳,并利用太阳来测定的方向,其方向一定是正东西方向,然后在此基础上来确定正南北方向(真北),并且在东西方向上往往跟春秋分日、夏至日或冬至日有一定的联系。因而通过太阳影长等因素建立的宇宙体系也大致是相同的。中国区别于其他国家的宇宙体系是,我们不仅有太阳体系的历法(阳历),还有夜晚以星宿体系和月相体系的阴历,正是这多种不同体系的结合,产生了“阴阳和合,和而不同”的特有宇宙体系,进而产生了中国特有的思维规制体系,而各自的思维规制体系造就了不同的文明。

五、陶寺的地望与《尚书·尧典》

陶寺遗址处于汾水之滨的临汾。《帝王世纪》称:“尧都平阳”。秦代划归河东郡。《汉书·地理志》河东郡平阳条,应劭曰:“尧都也,在平河之阳”。《后汉书·郡国志》云:河东郡平阳“尧都此”。《读史方舆纪要》云:“《禹贡》冀州也,即尧舜之都,所谓平阳也。春秋属晋,战国属魏,秦为河东郡地。”古代文献多将此归结为尧都或与尧有关,因此在考古学上的陶寺遗址,尤其是陶寺龙山时期城址的发现备受关注。

与尧有关的古代历法文献当属《尚书·尧典》,其文摘要如下:

“昔在帝尧,聪明文思,光宅天下。将逊于位,让于虞舜,作《尧典》。……

乃命羲和,钦若昊天,历象日月星辰,敬授民时。分命羲仲,宅嵎夷,曰旸谷。寅宾出日,平秩东作。日中,星鸟,以殷

仲春。厥民析，鸟兽孳尾。申命羲叔，宅南交，曰明都。平秩南讹，敬致。日永，星火，以正仲夏。厥民因，鸟兽希革。分命和仲，宅西，曰昧谷。寅饩纳日，平秩西成。宵中，星虚，以殷仲秋。厥民夷，鸟兽毛毳。申命和叔，宅朔方，曰幽都。平在朔易。日短，星昴，以正仲冬。厥民隩，鸟兽鹖毛。帝曰：‘咨！汝羲暨和。朞三百有六旬有六日，以闰月定四时，成岁。允厘百工，庶绩咸熙。’……”^{①⑨}

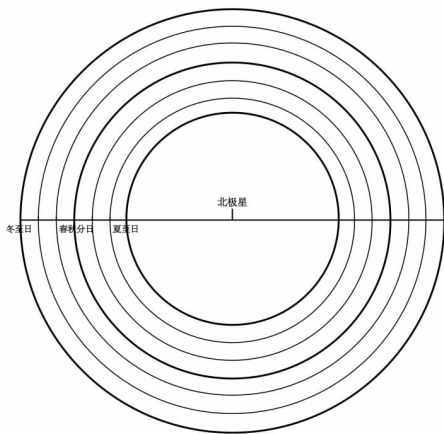
从《尧典》可以看出，此时的历法为四时历法：即以仲春、仲夏、仲秋和仲冬为每年的四分点。这种四时历法包含了以太阳日影为参照的太阳历法和以夜晚星空为参照的星位历法。其中：日中、日永、宵中、日短是以测量太阳影长为参照的历法。日中即昼夜长短相等之日、日永即白日最长之日、宵中即夜昼长短相等之日、日短即白日最短之日。而星鸟、星火（心宿^②）、星虚、星昴则是以夜晚某一星宿出现在夜空的星位为参照的历法。星鸟：夜晚朱雀七宿中的星宿开始见于夜空的南方；星火：晚上青龙七宿之一的火星（心宿）则开始出现在夜空的南方；星虚：晚上玄武七宿中的虚宿开始出现在夜空的南方；星昴：晚上白虎七宿中的昴宿将开始出现在夜空的南方。即以晚上夜空中四象星宿中某一宿开始出现在夜空的南方来定四季，如我们通常说的“二月二，龙抬头”和《诗经》中的“七月流火”，都是这种夜空星位的描述。这种以夜空星位来定季节的方法，古代文献总结为“主春者星鸟（朱雀），主夏者心星（青龙），主秋者虚星（玄武），主冬者昴星（白虎）”^③。

可见《尧典》的四时历法是以春分、夏至、秋分和冬至来划分，白日则测影长来定四季，夜晚则观测星宿位置来定四季，这是一种特殊的“阴阳合历”。

六、从《尚书·尧典》到《夏小正》

从上文可知，《尚书·尧典》是一部相对简单的四时历法。从记录太阳影长的手法上说，它就是一个“两分两至”的“三衡图”，与早期历法中的“盖天图”有直接的联系。“三衡图”的记录方式是：记录下夏至日最短影长数据、冬至日最长影长数据，然后把这两个影长差等分，就产生了“两分两至”的太阳影像记录图。如图七中，夏至日、春秋分日和冬至日的三圈就是“三衡图”。

在古代各种历法中，我们往往看不到春秋分日影长的尺寸数据，那么古人又是如何总结出春秋分日就是冬至日与夏至日影长的中点呢？正如我们上文所说的。利用立杆的“日晷”功能，记录每日的东西向的连线，在立杆南北两侧形成南北两个均等的部分，即每一个“回归年”春秋分日前后天数也是相等的，而影长的变化就是天数的变化，这样位于整个影长内天数等分的点，自然就是春秋分日点了；这样就产生了春秋分日是冬至日和夏至日影长的中点的概念。另一方面，立杆的“日晷”所产生的阴影部分，根据东汉马融、郑玄等对《尚书》的注“春分昼夜漏各五十刻；夏至昼



图七 七衡六间示意图

漏六十刻、夜漏四十刻；冬至日昼漏四十刻、夜漏六十刻”^④，春秋分日的漏刻也刚好位于夏至和冬至的中点上，即春秋分日也是冬至日和夏至日影长的中点上。

有了上述影长等分的概念后，继续细分太阳“回归年”就有了方法和依据。《夏小正》把一个“回归年”分为12个“月”，那么记录12个“月”日影变化的日轨图就是图七的“七衡六间图”了，每一衡就代表了一个“太阳月”的时间， $365.25 \div 12 = 30.4375$ 天，太阳从夏至日到冬至日，再从冬至日到夏至日，这样一个来回就是一个完整的“回归年”，即“岁”。这个“一岁”的12等分，就是两个“六间”的总和，而“六间”的等分只需在“三衡图”中把夏至日→春秋分日、春秋分日→冬至日进行三等分，根据上文可知，在这期间东西向横线的总数约为90条，只需以三等分来划分就得到“七衡六间图”了。而之后的“二十四节气”就是在“七衡六间”的基础上又进行了一次等分，从而产生了二十四个节气点。

“盖天图（三衡图）”、“七衡六间图”这样记录太阳影长的方式，产生出了“盖天”的宇宙模型，因此“两分两至”的四时历法是“盖天”宇宙观深化发展的重要基础。

七、陶寺与夏至日“一尺六寸”

记录先秦时期夏至日影长的记录大致有两条：一是《周髀算经》记录的“夏至日晷一尺六寸”；二是《周礼·地官·大司徒》“……日至之景尺有五寸，谓之地中。……”，即夏至日“一尺五寸”。

何笃先生为了考证《周髀算经》中夏至日“一尺六寸”影长的地点，在陶寺遗址做了实地测试。立一根高出地表2米的测杆，测得2009年夏至这天的影长数据为42.25厘米。再依据古时立八尺之表，夏至日得“一尺六寸”影长的记载，换算出 $42.25 \div (200 \div 8) = 1.69$ 尺。这种测量当地影长的方法就是“盖天”宇宙模式下，影长与纬度的对应关系，从而在此纬度下找出

古代都市的分布点,就可以推测出古代当时测量出“一尺六寸”影长所在的地点了。

值得注意的是:影响古今影长尺寸最主要的因素是地球黄赤交角的角度,我们知道黄赤交角并不是固定不变的,而是在一个范围内来回变动。现有数据表明,目前黄赤交角的角度都在日益偏小中,每世纪减小约 46.84 秒^⑧,因此在几千年之前,这个黄赤交角会比现在要大一些的,这样相同地点的影长,在几千年之前会比现在的要更短一些。因此陶寺在《尧典》时期当地的影长会比现在的要更短一些,那时的影长数据会更接近 1.6 尺这个数值。

从陶寺实测数据看,它是接近“夏至日一尺六寸”这个地理位置的。

唐代开元年间,由于天文官几次预测日食皆不准,唐玄宗下诏让僧一行制定新的历法。在新历法编制的推动下天文学家南官说在河南地区进行了日影的实地测量工作。他在黄河北选择了几乎位于同一经线的白马(今河南滑县)、浚仪(今河南开封)、扶沟和上蔡这四个地点,分别测量了其北极出地高度和夏至日影长度^⑨。他测得的夏至日影长数据如表一^⑩。

根据南官说测得的夏至日影长数据,我们可以大致算出唐代时夏至日“一尺六寸”的纬度约为 35.9°。陶寺遗址现以山西襄汾县纬度为参考,它的纬度为 35.88°,也刚好位于夏至日“一尺六寸”这个纬度位置附近。

在中国古代的正史关于夏至日的记载中,自东汉至唐代,“尽管历法一再改革,然而正史中的冬夏至的影长数值却没有任何变化。这样的现象不是由单纯的技术原因所致,而是受当时人们的宇宙观的限制而发生的”^⑪。在东汉至唐代的正史天文志中冬夏至日数值多为夏至日“一尺五寸”,冬至日“一丈三尺”,但夏至日“一尺五寸”却是《周礼》中记述的。正如黎耕、孙小淳先生所说东汉至唐代的影长数是“受当时人们的宇宙观的限制而发生的”,那么东汉以降是什么宇宙观呢?

中国古代天体宇宙观大体主要有两种学说,即“盖天说”和“浑天说”。其中“盖天说”相对要早些,“浑天说”大约起源于战国晚期。自东汉起,“浑天说”基本代替了“盖天说”。因此东汉至唐代的宇宙观主要是“浑天说”,东汉至唐正史记载的冬夏至日数值都在“浑天说”基础上测量得出的。

先秦时期的天文宇宙观主要是“盖天说”。以“盖天说”为基础,详细记录天文历法如何制定和计算的先秦文献只有《周髀算经》。《周髀算经》的最终成书年代,从书中关于大地的范围引用了《吕氏春秋》的内容,即“《吕氏》曰:‘凡四海之内,东西二万八千里,南北二万六千里’”^⑫,因此《周髀算经》最终成书年代是要晚于战国晚期吕不韦主持下编撰的《吕氏春秋》的。如按《周礼》记述西周夏至日“一尺五寸”说,显然《周髀算经》并没有以此数值来计算历法,反而使用了“一尺六寸”这个数值。

从上文东汉至唐代在同一个宇宙观(浑天说)下,不管历法如何变化,影长数值都是得以继承的,文明以止——经典的都是不变的!东汉以后天文历法、算术计算、地动仪浑天仪等天文器具都有了长足的进步,而历法计算的基础仍然是以“一尺五寸”为法,配合二十四节气来制定各朝不同的历法,可见在特定的宇宙观下用来计算天文历法的基础数值是很难改变的。因此先秦时期“盖天说”宇宙观下的天文历法计算更加难以改变其基础的冬夏至日影长数值了。而形成“盖天说”最初的文献源头就是《尧典》的四时历法,这种四时历法的地望和夏至日影长数值都与陶寺遗址相匹配,因此“盖天”历法的基础数值从其开始测定天体就已经产生了。先秦文献由于秦始皇的“焚烧”造成了很大的缺失,盖天历法的基础数值当时可能是有文献记载的,现在却只有《周髀算经》一种古代文献保存了“盖天历法”的基础测量和测算数据。

另根据夏至、冬至的影长数据利用天文学也能大致计算出当时测量影长所处的纬度,据能田忠亮《周髀算经の研究》根据晷影测量的圆形坐标与天体的关系(图八^⑬),可知当时测量所处的纬度 $\psi = \angle PON = \angle EOZ = \angle GOE'$;又根据 $\angle S1OE = \angle S2OE$ 判断出对角的 $\angle AOE' = \angle BOE'$,这样当时测量所处的纬度就是 $\angle AOB$ 度数的一半加上 $\angle AOG$ 。根据《周髀算经》夏至日一尺六寸,冬至日丈三尺五寸的数据,绘制出 $\triangle OBAG$ (图八),使得 $AG=1.6$ 、 $BG=13.5$ 、 $OG=8$;根据此数据画成的三角形,可以测得 $\angle AOG=11.31^\circ$ 、 $\angle AOB=48.04^\circ$;通过计算可以得知纬度 $\psi \angle GOE' \approx 35.33^\circ$ 。这个纬度数与钱宝琮在《盖天说源流考》中计算《周髀》数据实测的地理纬度为 35 度 20 分 42 秒非常接近,这个测量点纬度在现襄汾县正南约 50 公里的地方。正如何笃在《陶寺圭尺补正》^⑭中指出的,

表一

地点	晷长	纬度	备注
白马(滑县)	1.57 尺	35.58	唐代南官说测得晷长
浚仪(开封)	1.53 尺	34.8	
扶沟	1.44 尺	34.07	
上蔡	1.36 尺	33.27	
陶寺(襄汾县)		35.88	

注:纬度都为现县所在地纬度数据

夏至日“一尺六寸”影长制定的源头是垣曲地区,而这里正是陶寺文化的发源地——垣曲地区庙底沟二期文化,陶寺文化作为其文化的继承者延续使用了这个影长传统。正如上文所述同一宇宙观下的计算尺寸一般是很难改变的,虽然陶寺城址不是夏至日影长“一尺六寸”的真正策源点,但陶寺城址时期仍以“一尺六寸”为基础,并在此基础上制定出我国古代历史文献记载中的首部天文历法制度。

八、陶寺城址的择向与历法

从上文可见:陶寺城址北偏东 45° 的择向虽然有当地地形因素的影响,但更主要的是受古代天文学测向和由此产生的天文历法——四时历法的影响。

首先从日影的观察上,正东西向是每天日出、日落影杆连线必然会产生观察结果,尤其是历法中“两分两至”点的观测,春秋分日太阳的日出日落刚好位于城址的东西两个顶角处,人们从日出点的位置就能准确判断出是春秋分日;夏至日、冬至日时影长变得最短和最长时,太阳刚好位于城南的城墙顶角处,这样日中时通过太阳的位置也能准确地判断出夏至日和冬至日。

其次是从夜晚星位的观察上。“四维”系统的四个顶点刚好位于太阳黄道的四至点上。《冠子·环流篇》:“斗柄东指,天下皆春;斗柄南指,天下皆夏;斗柄西指,天下皆秋;斗柄北指,天下皆冬。”当斗柄位于黄道 0° 时,那么此时就是春分,这样夜晚观测斗柄指向城墙东顶点时,就是春分时节;同理,斗柄指向城墙南顶点时就是夏至日,斗柄指向城墙西顶点时就是秋分日,斗柄指向城墙北顶点时就是冬至日。

这种日测影长,夜观星位的方向,不正是《尧典》历法中“日中、日永、宵中、日短;星鸟、星火、星虚、星昴”的四分点吗?

上述“四维”系统的顶点实际上还是“四正”方位,那么“四维”方向又代表什么呢?

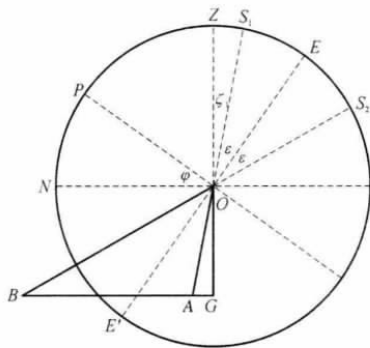
东汉《律历志》引杜预注“……春三百有六旬有六日……四时八节无违……”^⑧,认为《尧典》的历法为“四时八节”。郑玄在《公羊·隐元年》云“分至启闭者,分谓春分、秋分;至谓夏至、冬至;启谓立春、立夏;闭谓立秋、立冬;是谓八节”^⑨。其中“春分、秋分、夏至、冬至”正对应“四正”方向的城墙顶点。而“立春、立夏、立秋、立冬”的方向则位于“分至”两点之间的等分点上,即“四维”方向上。这种传统在《淮南子·天文训》关于天干地支+四维方向对应的二十四节气中(图九^⑩),四维方向仍旧对应着“立春、立夏、立秋和立冬”,这个四维方向就是陶寺城址城墙以及城内大型建筑的院墙方向,即北偏东 45° 方向。当时的统治者只需站在院中,观察斗柄的方向,当斗柄方向与城墙(院墙)平行或在同一直线上时就知道是什么季节开始了。例如:斗柄指向东北 45° 时,就知道是立春时节,是春季的开始;同理知道其后三个季节的来临时间。这样把每个季节分成前后相等的两部分,何驛先生在他的文章中也曾推测“陶寺四季各分为早晚或孟仲两段”^⑪。因此陶寺遗址的历法主要是以太阳历法为基础,建立了一个相对完备的历法体系,即“八节四气”的历法体系。之后的“阴阳合历”还是以太阳历法为基础,而以月亮朔望为法的“阴历历法”是配合太阳历法来记日的。

九、“观象授时”

《论语》子曰:“惟天为大,惟尧则之”。尧“象日月星辰”的目的是什么?就是为了“敬授民时”。

在中国古代的中原地区,主要以农耕文化为主。据现有植物学研究,在西周以前中国古代中原的主要农作物为稷和黍。而稷和黍的农作播种时间正是春分

图二十五中 GO 为八尺之表, GA 为夏至日中的晷影, GB 为冬至日中的晷影,圆 O 为天球上观测地点的子午圈, Z 为天顶, S_1 为夏至日中的太阳位置, S_2 为冬至日中的太阳位置, P 为天球北极, N 为地平面上的北点, EE' 为天球赤道, φ 为地方纬度 ($\varphi = \angle PON = \angle EOZ$, 北极出地), ε 为黄赤交角 ($\varepsilon = \angle S_1OE = \angle S_2OE$, 黄赤大距), ζ_1 为夏至日中太阳天顶距 ($\zeta_1 = \angle S_1OZ$), ζ_2 为冬至日中太阳天顶距 ($\zeta_2 = \angle S_2OZ$)。



图八 晷影测量圆形坐标示意图

和夏至时节,“主春者鸟星,昏中可以种稷。主夏者心星,昏中可以种黍。……王者南面而坐,视四星之中者而知民事之缓急,急则不赋力役,故敬授民时,观时候授民事也”^⑤。《尚书·尧典》“敬授民时”下注疏也说:“民之缓急,急则不赋籍,不举力役”^⑥。统治者需要正确的传授农作物的节令,按时播种才能有好的收获,太早太晚都是有违农时的,不利于庄稼的生长和收获;因此正确的历法是对当时低下农业产量的有力保障,从而能有效促进当地人口的增长,进而促使部落或所在社会的壮大。因此能制定四时历法的“尧”才能“九族既睦,平章百姓。百姓昭明,协和万邦”。林沅先生指出“掌控观测天象和制定历法的专门人才和权力的首脑人物,也就自然会成为多个政治体共同拥戴的核心人物,促成更庞大而复杂的社会组织”^⑦,这正是“尧”时代首领们通过正确授时来得到更多族群的认同,进而组成一个越来越庞大的复杂社会体系,但同时也赋予了首领必须带领大家按时、准时播种的责任;这种责任也是之后历代帝王所必须肩负的职责之一。责任和威望的获得是相互相成的,也是牢固建立和维持复杂社会组织的基础之一。

因而中国古代社会的发展模式,应与“观象授时”有很大的关系,想要获得更多的威望,就必须不停的提高“观象授时”的历法,以期满足日益复杂的农事生产的指导,因而也促使历法的不断更新和提高。

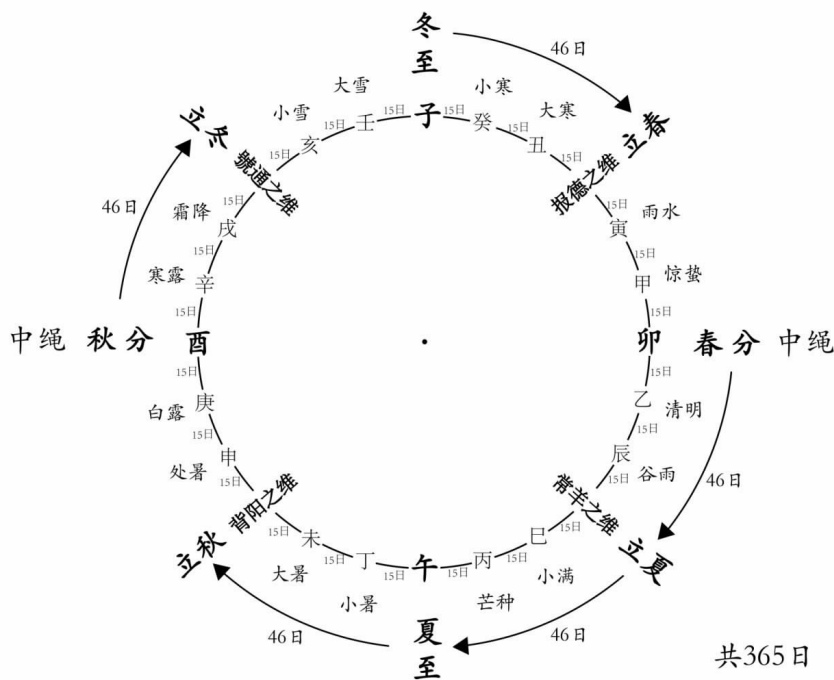
十、结 语

陶寺城址前后数百年保持一种维向系统的不变,是经过科学的天文测向来奠定的,而这种特定的维向

方位又与《尧典》所描述的天文历法高度的重合。陶寺遗址确立了中国早期的天文历法体系——“二分二至”历法和初步的“盖天”宇宙观,虽然该历法体系相对比较简单,但已经建立起科学的划分依据,为之后天文历法的精准化、细致化打下了坚实的基础。从“盖天图”到“七衡六间图”的发展,正是陶寺遗址早期天文历法体系的延续和发展,而这种记录太阳影长周期变化的图不仅为之后的历法计算奠定了基础,也是中国古代“盖天”思想的起源,为盖天宇宙观及中国独特思想文化的深化发展奠定了基础。

天文学的科学测向:以正东西而定南北的方法,也是“中”字的由来,“中折之指表者,正南北也”这就是“建中”的方法和过程。这个正南北向与夜空的极星始终保持一致,由此发现满天的日月星辰都围绕着这个中心点做周而复始的圆周运动,进而形成了盖天宇宙观。“二分二至”的天文历法即“三衡图”,已经形成了初级的“盖天”宇宙观,使得古人认识到宇宙即“天道”的运行模式:宇宙由近及远都围绕着一个中心运行,由中心向外又可分成不同的各个阶层。因而古人认为人类社会的阶级就像“天地之道”一样是天然存在的,阶级的存在是符合“天地之道”的大道。而为了模仿“天地之道”运行次序,就用“礼”来规范这种脱胎于“天地之道”的“人文”秩序,从而产生了中国文化特有的“礼制”文化。而后用“乐”来调和和社会、政治制度等“人文”礼制秩序的和谐。夏商周时期形成的中国独特的“礼乐”文化正是从陶寺奠定的“盖天”宇宙观发展而来。

《尚书·尧典》等古代文献描述的“尧”时“两分两至”的四时历法在中国史前社会是真实存在的,而陶



图九 《淮南子·天文训》天干地支+四维方向对应二十四节气图

寺遗址正是中国古代文明中“四时历法”的真实写照。陶寺城址跨越几百年之久,大大超出了“尧舜禹”三代人的时代跨度,虽然很多学者把陶寺认作“尧都”,但我不确定“尧”是一个人,还是一个时代。“照临四方谓之明,经纬天地谓之文”^⑧,中国古代“文明”正是以“经纬天地”来“敬授民时”,古代历法之光从“天文”到“人文”开启了中国特色、中国风格的古代思想文化的新篇章!

注释:

①梁星彭、严志斌:《陶寺城址的发现及其对中国古代文明起源研究的学术意义》,《中国社会科学院古代文明研究中心通讯》(3辑),2002年。

②③④⑤⑫⑬《山西襄汾陶寺城址2002年发掘简报》,《考古学报》2005年第3期。

⑥何弩:《都城考古的理论与实践探索——从陶寺城址和二里头遗址都城考古分析看中国早期城市化进程》,《三代考古》(三),科学出版社,2009年。

⑦⑭王仁湘:《四正与四维:考古所见中国早期两大方位系统——由古蜀时代的方位系统说起》,《四川文物》2011年第5期。

⑧⑨⑩⑪⑮(汉)张苍,曾海龙译解:《九章算术》附录《周髀算经》,重庆大学出版社,2006年。

⑯照片为中国社会科学院考古研究所贾笑冰先生拍摄:2019年冬至日于埃及卡尔纳克神庙。

⑰维亚萨戴瓦:《博伽梵往世书》,中国社会科学院出版社,2013年。

⑱秦始皇兵马俑博物馆、墨西哥国家人类学博物馆:《MAYA 重现的文明》,西安新华印刷技术有限公司,2000年。

⑲《Large-scale early Maya sites in Mexico revealed by lidar mapping technology》,《Nature》2020.6.3.

⑲⑳㉑㉒㉓㉔(清)孙星衍:《十三经清人注疏.尚书今古文注疏》,《中华书局》,1986年。

㉕心宿:按郑玄《尚书》注“星火,大火之属”;《夏小正》传曰“大火者,心也。”(清)孙星衍:《十三经清人注疏.尚书今古文注疏》,中华书局,1986年。

㉖⑳黄怀信主撰:《大戴礼记汇校集注》,三秦出版社,2004年。

㉗“七衡六间图”上的各个节点为二十四节气中的“中气”点,《夏小正》每月并不以“七衡六间”的跨度来制定为每月的依据。但每个“中气”点都是固定在相对应的月份上,这也是后世历法中“无中气”置闰的由来。

㉘《中国大百科全书》10(第二版),中国大百科全书出版社,2009年。

㉙关增建:《中国天文大地测量的历史演变》,《自然科学研究史》2018年第37卷第4期。

㉚曹慧奇:《〈周髀算经〉:从数学看先秦的天文观及地中问题》,《南方文物》2020年第4期。

㉛黎耕、孙小淳:《汉唐之际的表影测量与浑盖转变》,《中国科技史杂志》2009年第30卷第1期。

㉜程贞一、闻人军译注:《周髀算经》译注,上海古籍出版社,2012年。

㉝何弩:《陶寺圭尺补正》,《自然科学史研究》2011年第30卷第3期。

㉞依据(清)孙星衍:《十三经清人注疏.尚书今古文注疏》注“天文训”条绘制,中华书局,1986年。

㉟何弩:《陶寺中期观象台实地模拟观测资料初步分析》,北京大学中国考古学研究中心,北京大学震旦古代文明研究中心编:《古代文明》(第6辑),文物出版社,2007年。

㊱林沄:《中国考古学中“古国”“方国”“王国”的理论与方法问题》,《中原文化研究》2016年第2期。

(责任编辑:周广明)

更正说明:

将2018年第1期,第129页《江西樟树筑卫城建筑基址试析》一文中,作者信息更正如下:

第一作者:郭明,单位:上海外国语大学全球文明史研究所