

# 中国天文学史文集

(第五集)



科学出版社

35.042

144

5

# 中国天文学史文集

(第五集)

《中国天文学史文集》编辑组

科学出版社

## 内 容 简 介

中国古代天文学是祖国文化遗产中一颗璀璨的明珠。近年来，许多天文史专家及天文爱好者在整理和研究中国古代天文史料的工作中，获得了可喜的新成果。本书从中收集十七篇各具特色的文章。这些文章对古代天象纪录、历法史、少数民族天文历法、宇宙理论、天文仪器、经纬度测量及古代天文机构等方面进行了深入细致的研究。其中几篇文章还大胆地提出不同见解，以期展开讨论，促成天文史研究领域“百家争鸣、百花齐放”的新局面。

本书不仅可供天文工作者、高等院校天文专业师生阅读，也可作为科技史、民族学以及历史学研究的参考资料。

## 中国天文学史文集

(第五集)

《中国天文学史文集》编辑组

责任编辑 方开文

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

中国科学院开封印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

\*

1989年12月第一版 开本：787×1092 1/32

1989年12月第一次印刷 印张：9 1/4

印数：001—770 字数：210 000

ISBN 7-03-001264-X/P·234

定价：9.30元

## 前 言

近百年来国内外科学史家们逐渐开始探讨中国科学技术史。而在这之前,明末清初来华的西儒已发现中国历代天象纪录的重要科研价值。于是他们一方面炫耀西方造炮技术和天文历算的先进性,取得清代钦天监监正的重要职位;一方面悄悄地把《文献通考》及天文律历志等中国资料送到欧洲科学家手中。他们利用监正的职位,把欧洲的星图星表改头换面,套上中国传统官方星名,作为清代官方星图星表,造成星座划分与中国传统星官发生若干分歧,致使某些古代天象纪录中定位的确切性受到了困扰。有的西洋监正还把郭守敬造的天文仪器的珍贵原件偷偷销毁。当被发现后,竟以要造西式仪器需用铜料作为其罪恶行径的借口,搪塞了事。凡此种种,致使国外科学史家们认为中国从来未曾有过自己的天文学。这一误解,直到英国科学史家李约瑟的著作问世后,才逐步得到扭转。从而国内外探讨中国天文学史的论著日益增多,使世人对中国古代天文学的成就刮目相看。

解放后,我国从事天文学史研究的专业和业余工作者们,在发掘祖国天文学瑰宝的领域中硕果累累。天文学史中的一些年代问题,经过查考得到订正。如“赤道式日晷”至迟是唐代一行(或更早)时期的作品,而不是后来宋人的作品。又如对“磁偏角”的认识,至迟是唐代黄巢起义时期的地师传布于世的,而不是沈括的创见。再如中国有过“天顶窥管”,是清初嘉兴府出现的民间仪器。此项中国“天顶窥管”的应用年代竟然

与英国“天顶望远镜”不约而同(或者更早一、二年),而不是本世纪40年代才从国外进口的。

对古代遗址的考古发掘,和对断简残篇的整理鉴别,也给天文学史研究提供了新的依据。

近年来我国曾组织大量人力,广泛收集了中国古代天象纪录,编订总集(已在出版中)。为使天文学家在利用此项珍贵史料进行现代天文学研究时查算方便,本集收入首次发表的、全面论述中国历代行用过的各种方位制度的文章一篇。与本文集第四集所收的《纪时制度考》一文互相配合,提供了必要而完整的工具。

历法史的研究又有新收获。本集收入有关古历研究的文章五篇。

少数民族天文历算史的研究文章,也有三篇收入本集中,其中两篇观点不尽相同。

清乾隆年间对我国西北地区所作的大地测量的研究报告,收入一篇。

天文仪器史研究的成果方面,本集收入唐代官方仪器黄道游仪研究文章一篇,宋代民间仪器香漏史的研究文章一篇。后者补正了《宋史》昼漏表中的讹脱。

历代司天机构,至唐代规模已具。本集收入研究文章一篇,是唐代台站史的全面整理的报告。

本文集选收文章时,仍以“双百方针”为准绳,凡言之成理、论证翔实,即使观点与编审人员不同,也予收入。力求做到不同观点的文章都能在本文集中发表。

为使我国的天文学遗产更好地为今人服务,敬希有关专家和广大读者对本文集提出宝贵意见。

王立兴

## 目 录

- 方位制度考(为天象纪录的现代应用而写)……王立兴( 1 )
- 殷代授时举隅——“四方风”考实……常正光( 39 )
- 有关天文年代学的几个问题……张培瑜 卢 央( 56 )
- 星岁纪年管见……王胜利( 73 )
- 试论新发现的四种古历残卷……张培瑜( 104 )
- 司马迁与《太初历》……李志超 华同旭( 126 )
- 新疆少数民族天文学撮要……杜昇云( 138 )
- 《山海经》与彝族天文学……肖良琼( 150 )
- 彝历是十二月历,不是十月历……罗家修( 160 )
- 清朝乾隆年间在西北地区的经纬度测量  
……钮仲勋 厉国青( 172 )
- 从星图画法上看浑天说的两次建成的先后……王立兴( 182 )
- 《浑天仪注》为张衡所作辩——与陈久金同志商榷  
……陈美东( 196 )
- 对“张衡等浑天家天圆地平说”的再认识……唐如川( 217 )
- 论浑天家的天圆说……金祖孟( 239 )
- 开元黄道游仪的结构研究……郭盛炽( 246 )
- 民间计时仪器“香漏”考(兼论《宋史》中讹脱错行)  
……王立兴( 258 )
- 唐代的天文机构……王宝娟( 277 )

# 方位制度考

## (为天象纪录的现代应用而写)

王立兴

古天文的“治历明时”与“星占祈禳”两大分支，都离不开星图和观测仪器。而今天研究古代星图和古代仪器，以及利用古代天象纪录，都必须具有古代的地平方位和球面坐标系的知识。历代天象纪录所用过的方位和球面坐标，不尽相同，因此有必要加以探讨。

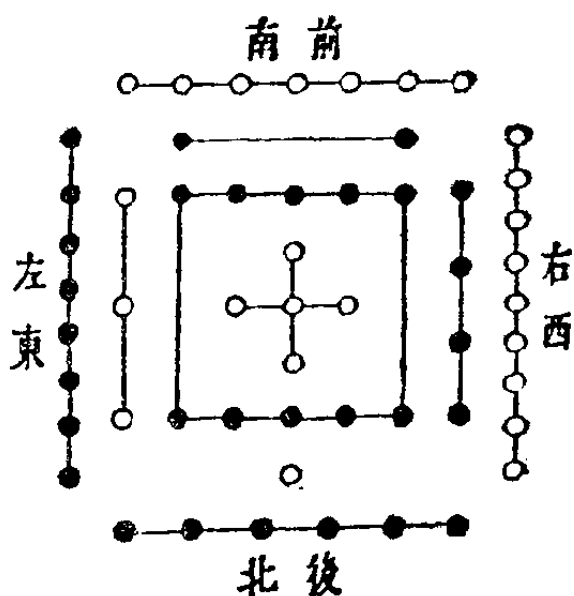
### 一、地平方位

《说文》云：“十，数之具也，一为东西，一为南北，则四方中央备矣。”这里许慎认为“十”字代表地图上的子午线和卯酉线的交叉图形。一般人有“东南西北四方”业已足用了。田地的周边叫做“四至”。<sup>1)</sup>住宅的周边叫做“四邻”。男儿志在“四方”。中国在“四海”之内。这些“四”字，指的是“东南西北”四个方位。

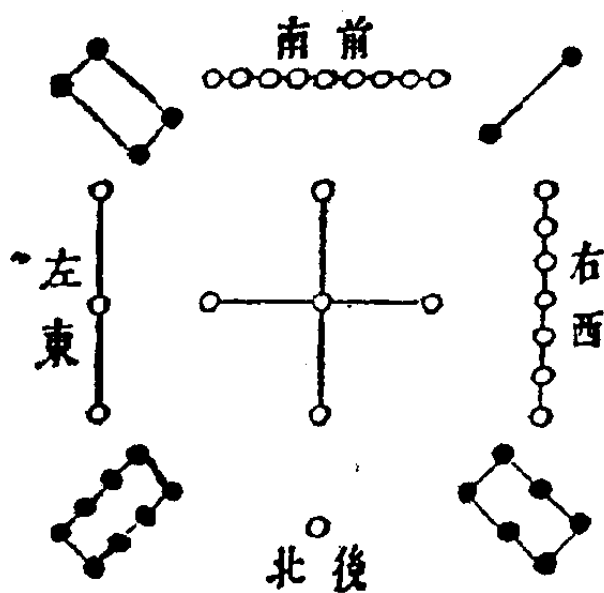
在一个地点的周围，分“前、后、左、右”。古人习惯于把南方作为前，北方作为后，东方作为左，西方作为右。如《尸子》把东南西北四方和春夏秋冬四季，就顺次一一对应起来。而《管子》则说“春(东方)生于左，秋(西方)杀于右，夏(南方)长于

1) 《池北偶谈》卷22“故藩址”条：“放翁记长安民家契券四至，有云‘某处至花萼楼，某处至含元殿’者。古今皆然。”至于从古以来发现的坟地中埋藏的“买地契券”里也常列举四至，给死人在阴间作为产权证明。

前,冬(北方)藏于后”。又说春天主生发是文事,秋天主肃杀是武事,叫做“文事在左,武事在右”。后世就有“左文,右武”之说。又如《礼记》中有“左青龙(东陆),右白虎(西陆),前朱雀(南陆),后玄武(北陆)”的说法。平放的古代地图方位,也是如此画的。



(a) 河图方位



(b) 洛书方位



(c) 八卦方位

图 1



悬挂在墙上的人像图也分“上、下、左、右”。古人习惯于把南方作为上，北方作为下，看图者的左侧作为东方，右侧作为西方。悬挂的古代地图，其方位也是如此。相士们的人面方位图也是如此定的。

古人认为天是圆的，如璧；地平面是八角的，如琮。于是地有“八方”或“八到”的方位。即四方加四隅。结合“后天八卦”得：正东为震方，正西为兑方，正南为离方，正北为坎方，东北为艮方，东南为巽方，西北为乾方，西南为坤方。即俗话说，四面八方<sup>1)</sup>。见图1(c)八卦方位图。

测定地面方位，是当太阳升到最高点时，以其正下方，为正南。这时地面上直杆的日影最短，影尖指向正北。早晨太阳升处，在东边地平；傍晚太阳落处，在西边地平。但升落点逐日不同。冬至前后偏南，夏至前后偏北。只在春分秋分两天前后，太阳才可能在“正东、正西”升落。

## 二、测地平方位法

古人测定地面方位的方法有好多种：

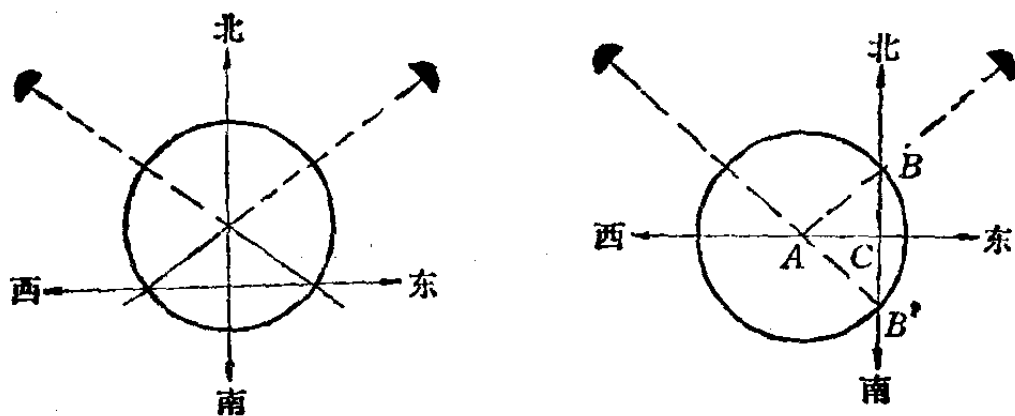
(一)《考工记》法：在水平地面之上，作圆圈，在圆心上，竖立直杆。按日出和日没时杆影的两次位置，在地面上划出杆影直线两条。这两直线与圆圈的交点有两个。连这两个交点的直线，就是正东西线。此线的垂直线，即正南北线。这测定过程叫做“正朝夕”。朝即东，夕即西。（参看阮刻《周礼注疏》卷1“辨正方位”的注疏）见图2(a)。

(二)《淮南子》法：在水平地面上立一固定的表杆（叫做

1) 《广阳杂记》卷四广通镇的周边，“东至邓埠、无锡，西至高淳、芜湖，南至广德、泗安，北至溧水、江宁，东南至溧阳、宜兴，东北至金坛、丹阳，西南至宁国，西北至太平府。”

定表)。以十步为半径,以表杆脚为圆心,作圆。在圆周上放一可移动的表杆(叫做游表)。日出时从定表看东边太阳,同时把游表移到定表与太阳之间,即定表、游表、太阳,三者看起来重叠到一处。在圆周上记下游表此时的位置。再等到日落时,移动游表到定表影处,使从游表看太阳时,定表在游表与太阳之间。即游表、定表、太阳,三者看起来重叠到一处。在圆周上又记下游表此时位置。两次在圆周上做的记号,联成直线即正南北线。其垂直线即正东西线。(参看《淮南子·天文训》篇末的“正朝夕”条)见图2(b)。此测定过程叫做“立朝夕”。

古人有以“犹立朝夕于运均之上”比喻措施不当的,意即在运转的陶均上,如何能立游表定出方向呢?(见《管子》及《淮南子》等书。)



(a)《考工记》“以正朝夕”示意图

(b)《淮南子·天文训》立表定向示意图

图2 桌影测方向法

(三)正方案法:元代郭守敬用平放的四尺见方的正方板,板面划十九个同心圆圈,圆心立一表杆。表影之尖,日出时落于西边板外,渐移入板内最外圈。日渐南,表影渐短,太阳正南时影最短;转而影渐长,影尖渐东移,由最外圈移出东边板外。把影尖轨迹经过各圈时的交点位置标出。凡在同一圈上的两个交点的连线,都是正东西线。只要在十九个圈中,有任一圈具备两个交点,即能测出正东西线。其垂直线即正南北线。(参看《元

史·天文志一》“正方案”条。)

(四)夜看极星法：《考工记》认为白昼由表影定的南北线，夜里再对北极星核实。

(五)磁针法：把带有磁性的长针，悬挂于空中；或放在浮于水面的小木片上；或在针的中腰，打出凹穴，松套在竖杆尖上，都可以自由指向南北。古人在磁化铁针时，常使针尖指南，针鼻(名曰针尾)指北。虽因有磁偏角现象，指向不很精确，但测定方向的过程极为简捷直观。后世造成罗盘形式，更便于携带。最后发展成航海罗经，对世界文化交流发展，贡献极大，是公认的中国四大发明之一。

(六)指南车法：相传黄帝利用指南车，虽在蚩尤布下的迷雾中作战，始终对敌我双方的地形处境了如指掌，故而稳操胜算。其形制是车上有一木仙人，手指南方。车体内藏有差动机构齿轮系，把两侧车轮的行程上的差异综合起来，传到木仙人竖轴上，使仙人的手指方向，保持着出发时所指的南方，始终不变。行车途中，不论路径如何曲折往复，车向如何回旋改变，仙人所指总是正南。这一类机构可以有种种不同方案。历代多次有人试图复原。今天仍不断有人在研究设计。因纯属机械设计问题，就不予讨论了。

### 三、四季、四方与干支五行说

古人在交通逐步改善、商旅往来频繁之后，各地风土人情、燥湿寒温了解甚多。概括出总的印象是：北方冰天雪地，阴霾酷寒，与冬季所见相似。南方草木繁茂，骄阳盛暑，与夏季所见相似。东方日出之处，万物舒发，与春季所见相似。西方日落之处，万物收敛，与秋季所见相似。古人认为世间一切现象皆受五行运转支配，四方的秉性也在其内。北方阴寒属

水,而天干壬癸,地支亥子丑,和冬季也都属水。南方阳明属火,而天干丙丁,地支巳午未,和夏季也都属火;东方生发属木,而天干甲乙,地支寅卯辰,和春季也都属木;西方收敛属金,而天干庚辛,地支申酉戌,和秋季也都属金。惟有天干戊己土在中央<sup>1)</sup>,并寄生于地支“辰戌丑未”和每季之末十八天之中。再看一昼夜之间的气温变化。夜间阴寒,属水;日间阳明,属火;早晨由寒转温,属木;黄昏由温转寒,属金。于是有表1的类比关系。再分八卦。整画(——)为阳,断画(— —)为阴。数字中单数为阳,双数为阴。干支按顺序号,单号为阳,双号为阴。如甲为阳,乙为阴。子为阳,丑为阴。“冬至”起半年为阳,“夏至”起半年为阴。“子正”起半日为阳,“午正”起半日为阴。加上有和谐奇妙的律管长度比例的五音十二律等,构成了阴阳五行各派“术数”的骨架。

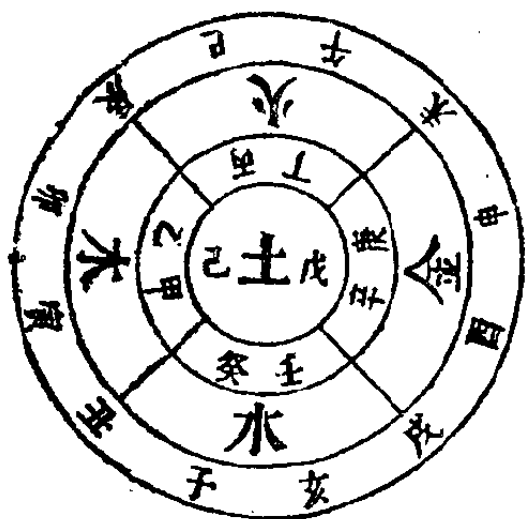


图8 干支所属五行图

而“阴阳家者流,盖出于羲和之官。”(见《汉书·艺文志》)即阴阳先生与天文家本是同一个人的双重身份。至今少数民族中的巫师们,也还是掌握历法和天象的人。在外国早些年也这样,如德国伟大的天文学家开普勒就曾靠“星占”吃饭。

可见,如果涉猎一些“古术数”来谈“古天文”,才可对后世“改历”时的某些无谓的论争,和古人花气力去编算填写的某些“历注”,不觉得奇怪了。

1) 《池北偶谈》卷4,“汉文帝初元元年置戊己校尉,屯田车师前王庭,《班书·师古注》自甲至癸,皆有正位,唯戊己寄治。今所置无常居,故取戊己成名。或云戊己居中,镇覆四方。今所置校尉亦处西域之中,抚诸国也。”

表1

方位	卦名	季节 (月份)	天干	地支	时 辰	颜色*	五行	河图 数码
东方	震	孟春 (正月) 仲春 (二月) 季春 (三月)	甲乙	寅卯辰	晨 (寅时, 卯时, 辰时)	青, 绿	木	三, 八
东南	巽							
南方	离	孟夏 (四月) 仲夏 (五月) 季夏 (六月)	丙丁	巳午未	昼 (巳时, 午时, 未时)	赤, 朱	火	二, 七
西南	坤							
中央		长 夏 (季夏六月)	戊己	辰戌丑未	(辰时, 戌时, 丑 时, 未时)	黄	土	五, 十
西方	兑	孟秋 (七月) 仲秋 (八月) 季秋 (九月)	庚辛	申酉戌	昏 (申时, 酉时, 戌时)	白	金	四, 九
西北	乾							
北方	坎	孟冬 (十月) 仲冬 (十一月) 季冬 (十二月)	壬癸	亥子丑	夜 (亥时, 子时, 丑时)	玄, 黑	水	一, 六
东北	艮							

\*《渚水亭杂识》卷四，天子五色车，用汉武“甲乙日青车”，“丙丁日赤车”事，（随十干方色）。

#### 四、二十四山，六十龙，七十二龙

按“天圆地平”说，地平面与半个天球壳相触，形成以观测者为圆心的巨大圆圈。在这地平圈周围，每每可看到有断续的远山起伏。因此古人谈到方位时，就用山字来表示。最常见的地平方位系统有“二十四山”。即由八干（甲乙等十干，除

去戊己)四维(八卦中的艮巽坤乾四偶)和十二辰(子丑等十二支)组合而成,简称“维辰”。共二十四个“等分”圆弧,组成完整的圆圈。在孔挺造的浑仪中,其地平圈环上“署以维辰”,表示地平二十四个方位。而孔挺的仪器是遵照“古浑仪”的“法”制造的。“古浑仪”如指张衡的浑仪,则“二十四山”当在东汉时代已行用。如指落下闳的浑仪,则“二十四山”当在西汉时代已行用。按《淮南子》中就有这二十四山的名称,不妨认为此方位系统是汉初以前早就形成的,当无大出入。按八卦方位来说,叫做“一卦管三山”。

上文说过太阳出没的方位,随季节而异。民间有《定太阳出没方位歌》:

“正(月)九(月)出乙(方)没庚方,  
二(月)八(月)出兔(卯方)没鸡(酉方)场,  
三(月)七(月)出甲(方)从辛(方)没,  
四(月)六(月)生寅(方)没犬(戌方)藏,  
五月出艮(方)归乾(方)上,  
仲冬(十一月)出巽(方)没坤方,  
惟有十月、十二月,  
出辰(方)入申(方)仔细详。”

就采用二十四山方位。见图4。

沈括称二十四山为“二十四至”。地理先生(或称堪舆家,地师等)和舵师(专负责使用罗经的,称为夥长)也有把“山”叫做“针”的,则是从“罗盘中用磁针指向”而来的术语。

把圆周分成二十四个等分,似乎过于疏略。较细的宋代罗经分格,是在相邻两“山”正中点之间,再细分十小格。全圆周共分240小格。如海面有船桅出现在“子正”之西二小格,“壬正”之东八小格处,则叫做“子8(成)壬2(成)”方位。如有塔顶出现在“子正”处,则叫做“子10(成)壬0(成)”,或“子10



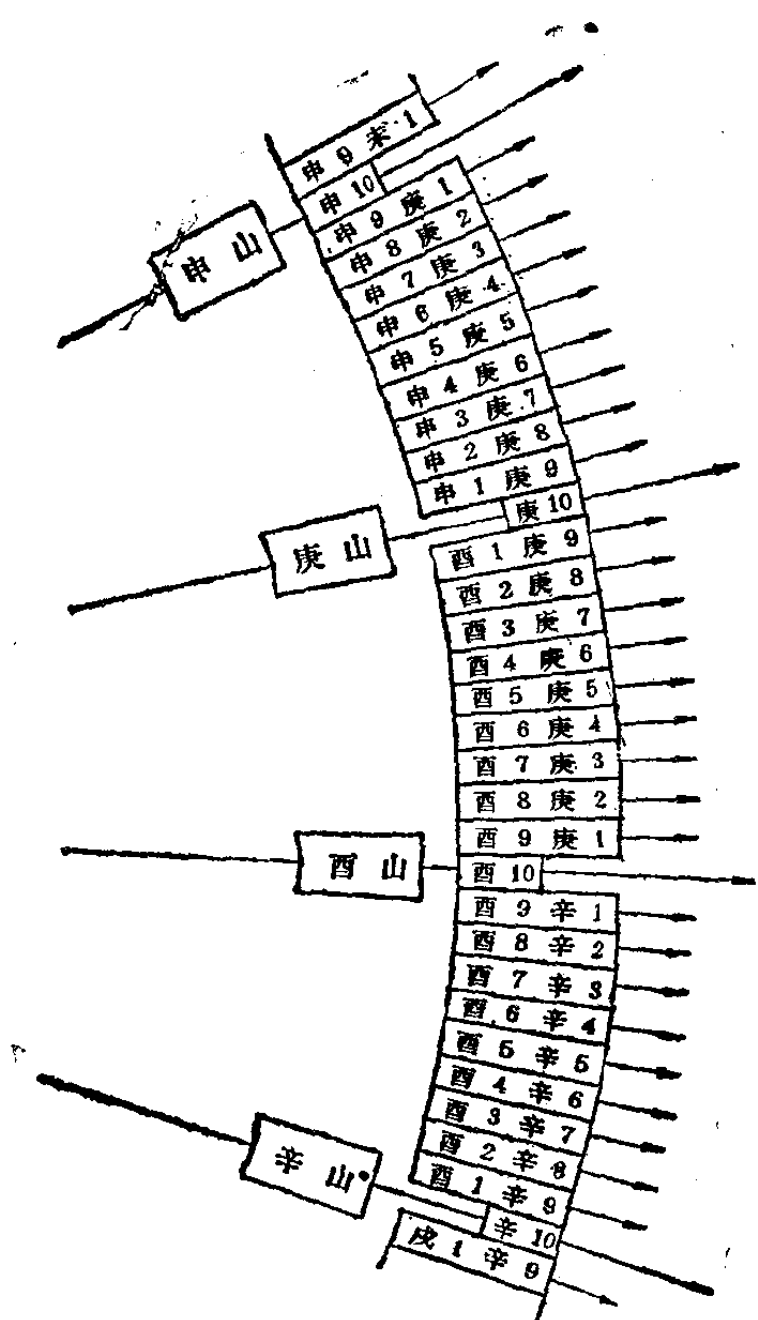


图5 “240格”方位读法示意

即从小葛兰国启航的第一天,航向取丁山与未山的分界线和丁山与午山的分界线,第二天航向取丙山与午山的分界线,余类推。因属于古代航海天文学中采用的方位制度,所以这里要介绍一下。

二十四山在天象纪录中的应用,见下列两例:

例1.隋开皇十五年十一月十六日庚午。依历(预报月食)月(在天球上)行在井(宿)十七度(之处),时加亥。月(地平方



表2 二十四山“起点”、“正中点”的平经表

山 向	平 经	山 向	平 经	山 向	平 经	山 向	平 经
子山起点	352.5	卯山起点	82.5	午山起点	172.5	酉山起点	262.5
正中	0.0	正中	90.0	正中	180.0	正中	270.0
癸山起点	7.5	乙山起点	97.5	丁山起点	187.5	辛山起点	277.5
正中	15.0	正中	105.0	正中	195.0	正中	285.0
丑山起点	22.5	辰山起点	112.5	未山起点	202.5	戌山起点	292.5
正中	30.0	正中	120.0	正中	210.0	正中	300.0
艮山起点	37.5	巽山起点	127.5	坤山起点	217.5	乾山起点	307.5
正中	45.0	正中	135.0	正中	225.0	正中	315.0
寅山起点	52.5	巳山起点	142.5	申山起点	232.5	亥山起点	322.5
正中	60.0	正中	150.0	正中	240.0	正中	330.0
甲山起点	67.5	丙山起点	157.5	庚山起点	247.5	壬山起点	337.5
正中	75.0	正中	165.0	正中	255.0	正中	345.0

表3 二十四山的“小分”、“张角”折合平经表

辰位小分	张 角	辰位小分	张 角	辰位小分	张 角	辰位小分	张 角
某山弱	-1.25	某山少弱	+2.50	某山半弱	+6.25	某山太弱	+10.00
某山	+0.00	某山少	+3.75	某山半	+7.50	某山太	+11.25
某山强	+1.25	某山少强	+5.00	某山半强	+8.75	某山太强	+12.50

位)在巳半(方位角 $142^{\circ}.5 + 7^{\circ}.5 = 150^{\circ}.0$ )上。食(月面)十五分之九半强。亏(月面)西北(部分)。

其夜(实测)一更四筹后,月(地平方位)在辰(方位角 $120^{\circ}.0$ )上起食。亏(月面)东南(部分)。至二更三筹,月(地平方位)在巳(方位角 $150^{\circ}.0$ )上,食(月面)三分之二许。渐生。