

中国天文学史文集

(第四集)



科学出版社

55.042

144

6:4

中国天文学史文集

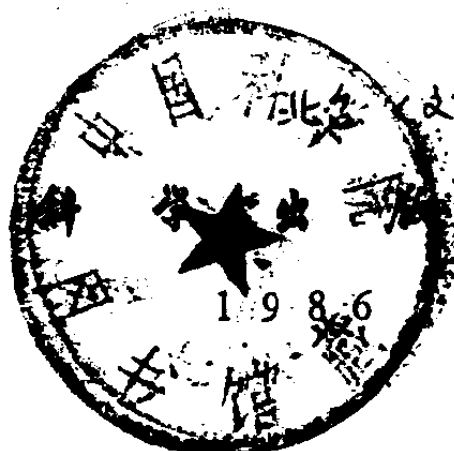
(第四集)

《中国天文学史文集》编辑组

北京天文台图书馆

TW07/03

赠阅



《文集》编辑组

社

1986.

5340

内 容 简 介

本书共收集有关中国古代天象纪录研究、历法史、少数民族天文历法、宇宙理论、人物评述及台站史等方面的文章十六篇。文中所附二十多种历代辰刻更点的换算图表，是研究天象纪录时的必备工具。评述各种地形说的几篇文章，提供了研究地圆说史的丰富史料。而对古西夏国天文历法的探索，开拓了研究古代少数民族文化的新领域。本书可供天文工作者、高等院校天文专业师生及对中国天文学史有兴趣的天文爱好者参考。

中国天文学史文集

(第 四 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

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1986 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1986 年 6 月第一次印刷 印张: 6 7/8

印数: 0001—1,700 字数: 155,000

统一书号: 13031·3307

本社书号: 5111·13—5

定 价: 1.65 元

前 言

明末天启崇祯年间，开普勒得到耶稣会教士邓玉函从中国寄给他的大量中国古代天象纪录后，配合第谷的天象纪录，从而研究出了著名的行星运动三定律，为后来牛顿万有引力定律的伟大发现，铺平了道路。这是中国古代天象纪录用于现代天文研究的最早事例。此后，一直到今天，利用中国古代天象纪录进行研究，仍然是现代天文学的一个重要方面。

本集收入关于中国古代客星、超新星、陨石、及太阳活动等纪录的最新研究论文各一篇。并收入首次发表的、全面地论述中国历代行用过的各种辰刻、各种更点的论文一篇，文中所附二十多种换算图表，是天文学家在利用中国历代天象纪录时必须查用的资料。

近年历法史的研究转向精微细致的讨论，本集也收入探索《大衍历》中单项算法的文章一篇。对当代少数民族天文历算的调查研究，这几年已逐步展开，本文集前三集中已编入不少文章。而一些曾在历史上一度存在过的古代少数民族，他们的文化中也有相当丰富的天文历算知识，过去尚未引起足够注意。本集收入了首次从稀少的文献中发掘古西夏人的天文历算知识及其天象纪录，并加以讨论的开拓性文章一篇。

大地测量一般认为康熙和乾隆两次全国性测量为早。本集收入讨论更早的明代全国地理纬度测量的研究报告一篇。

近两年来，在天文学史界某些人之间出现了有关“西洋传教士来华前，曾否有人知道大地是球形的？如有，他们是浑天家，还是盖天家？”的争论。本集收入探索其历史真相的文章五篇。其中列举的各种地形说法，及对待地圆说的不同态度，

提供了有关这一问题的丰富史料。

欧洲古人每借音乐名词来赞美天体，中国人则有“以(音)律起历”的说法，这都是惊叹于天体运行和谐而有节奏，使得中外天文家们联想到音乐之故。刘宋何承天和晚明朱载堉，都是在音乐史上有过重要贡献的乐理名家，而且也都是天文历算名家，本集收入对他们二位的评论各一篇。

前人留下的纪录，使我们能在今天写出古代天文学史，而后人查考今天的天文学发展情况，则要靠今人第一手的翔实纪录。本集收入台站史的报告一篇。

本文集初集于1978年出版，第二集于1981年出版，第三集于1984年出版。现在出版的是第四集。前三集由原中国天文学史整理研究小组负责审编。1983年中国天文学史整理研究小组撤消，故从本集起由北京天文台负责主编。编委会由王立兴(北京天文台)、卢央(南京大学天文系)、张培瑜(紫金山天文台)等同志组成，刘虹同志任编辑工作。

《中国天文学史文集》从初集出版以来，即受海内外学术界注意，对开展中国天文学史研究工作起着良好作用。因而继续编好此文集实有必要。本着发扬优点，改进缺点的精神，务期本文集续有提高，并对学术界更有效益。

本文集的宗旨是：以“双百方针”为准绳，征集论证翔实、推断合理的文章，及有进一步研究价值的资料性报告。即使来稿观点与编审人员观点不尽相同，只要立论严谨、言之成理，也当辑入，以求得天文学史整理研究工作的继续繁荣。

由于编者水平有限，加之主编单位和人员变易，交接之际诸多事项未能尽善，故颇多仓促。征稿面尚不够普遍，有些论文或有争议。文集中的缺点错误，恳请各位读者批评指正。

王立兴

1985年7月

目 录

纪时制度考.....	王立兴 (1)
我国陨石坠落记载中的某些灾害事件.....	
.....	禡锐光 夏晓和 (48)
中国的日神崇拜和太阳活动现象的发现.....	
.....	徐振韬 张培瑜 卢 央 (55)
天关客星光变曲线的研究.....	杨正宗 (66)
历史超新星 SN 1054 型别的鉴定.....	杨正宗 (71)
大衍历关于日月运行的研究.....	
.....	张培瑜 卢 央 刘桂霞 (77)
西夏天文学初探.....	汤开建 (104)
明朝的纬度测量.....	钮仲勋 (118)
浑天说的地形观.....	王立兴 (126)
一行不是浑天家.....	金祖孟 (149)
西方地圆说在中国.....	郭永芳 (155)
浑天说的兴起和衰落.....	金祖孟 (164)
中国古宇宙论研究成果综述.....	金祖孟 (176)
朱载堉的历法及历学见解.....	王宝娟 (182)
何承天——反对有神论的律历家.....	王宝娟 (191)
徐家汇天文台史料(1872—1962).....	朱 楞 (198)

纪时制度考

王立兴

中国丰富的历代天象纪录，是进行天文学研究的宝贵的观测资料。各条纪录中所记发生天空异象的“年月日時”，每每需要换算成“公历年月日”及“时(h)分(m)秒(s)制”计时。目前专供换算“古历折合公历年月日”的历表已有好几种可查。本文只考订“古人纪时用语”及其换算成“hms制”计时的問題，并编制供换算用的图表备查。

为便于说明，我们举个日常生活的例子。比如，某次球赛，从9点25分($9^h25^m00^s$)开始，到11点12分($11^h12^m00^s$)结束，共进行了一个小时47分钟。这里，“ $9^h25^m00^s$ ”和“ $11^h12^m00^s$ ”是两个“时刻点”，而“一个小时47分钟”则是一个“时间段”，即这两时刻点之间的时间间隔。如果规定太阳过上中天时作为起算基准点，叫做正午12点正($12^h00^m00^s$)，并且规定一昼夜为24小时，则上述两个时刻点离“正午”点的间隔，就有确定的含义。古代纪时用语，多种多样，各时刻点的确定含义也有个起算基准点和一昼夜的时间分划法问题。用“正午”为基准点的，不随季节和观测地点纬度而变化；用“日出”为基准点的则随季节和纬度而变。本文称前者为固定正午基点制，后者为浮动日出基点制。

纪时用语有很多来源。就“时刻点”而言有根据浑仪时圈上度量的太阳的方位，如“时加某”等；有依据于光线的明暗，如“昏、明”等；有根据漏箭上的刻度，如“刻、分”等；有来源于生活的节奏，如“蚤食、市鼓”等；有依据于报时牌，如“某牌时

分”等；还有依据报时的音响，如“几钲、几鼓”等。而“时间段”用语则有“朝，晡，乙夜”等。历代诗赋词曲中纪时用语繁杂而不确切，置之不论。本文主要考释天象纪录中采用过的纪时用语。偶尔兼述测时报时的方式和用具史，也述及官方与民间纪时用语含义的异同。

中国古代测时精度虽高，但受报时手段（从中央测时台站发布时号，逐步向远郊区传播）的限制，存在相当大的“滞后”误差。如唐朝宝应元年（公元 762 年）十月二十八日，左金吾将军臧希晏奏：

“诸街铺鼓，比来依漏刻发声，从朝堂发远处，每至夜才到。伏望今日以后，减常式一刻发声。庶绝违纪。”敕旨：“依奏。”^[1]

即负责“查禁犯夜”的“严更”（或“严夜”）官，要求中央提早一刻（合 14.4 分钟）发布时号，以补偿远郊报时滞后误差。足见，其差额可达 15 分钟。因此本文各换算图表的钟点尾数，列到“1 分钟”为止，实已足用。

下文按“时刻点”是浮动（日出为基准点）或固定的（日中为基准点）两大类纪时制度，分别讨论其演变，并和今制换算。

一、按“日出入”定的浮动基准点纪时制度考

（一）本文查日出钟点的方法和只有年月日而缺时刻的天象纪录处理法

浮动纪时制度中某个时刻点的换算，首先要查明“当天当地”的日出时间，再在本文有关换算图表的该“日出时间”行中，找出该时刻点名目下的对应时间。

1983 年笔者曾按历代“法定改箭日期”来编制繁琐的换算表，试用时甚为不便。今改用现行《天文年历》“日出时刻

表”来编制换算图表。和箭上昼夜漏的刻数相比误差虽略增加,但仍小于古代报时手段的滞后误差,而使用时手续大为简化方便。下面先介绍如何使用本文图 1“日出时刻列线图”。

1. 查当地的地理纬度

史书中的天象纪录基本上是在当时京师观测台上进行观测时记下来的。如果是“京师不见,某地以闻”,表示是做申报的“某地”首府或治所观测到的。私家著述如未记在何地所见,就要查考作者经历,估计观测点所在地区了。知道观测地点后,其地理纬度可按当时地名和年代从《中国历史地图》中查到。也可借助地名辞典或地方志在现代地图上查到。

表 1 列出一些地方的纬度,供参考。

表 1 历代建都大致地理纬度表

40°0	大同(北魏),北京(辽、金、元、明、 ^[注] 清)
36°5	临漳(东魏、北齐)
35°5	曲阜(鲁)
35°0	开封(后梁、后晋、后汉、后周、北宋),洛阳(东周、东汉、魏、西晋、北魏、后唐)
34°5	西安(西周、西汉、北周、隋、唐),咸阳(秦)
32°0	南京(东晋、刘宋、南齐、梁、陈、明)
30°5	杭州(南宋)

注. 明代永乐后,虽迁都北京,仍用南京晷刻,正统十二年曾拟改用北京当地晷刻,未果。

2. 查当天的日出时刻

知道了观测点地理纬度后,天象纪录的中历年月日,利用现有的中西历对照历表^[2],可查知其公历年月日。如果查得

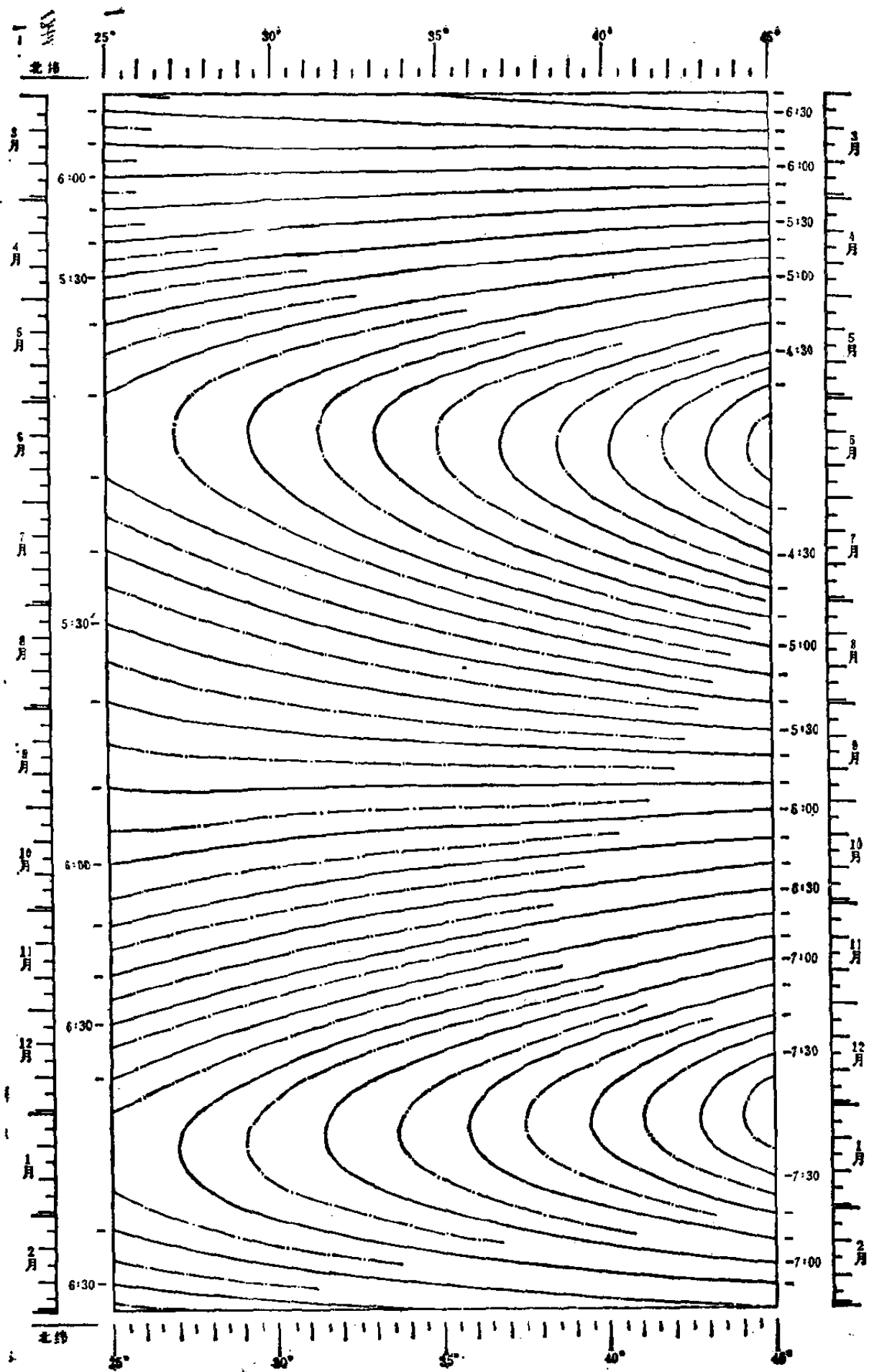


图1. 日出钟点列线图.

的是格雷果里历的月日，即可直接查用图 1 “日出时刻列线图”读取当天“日出时刻”。如果查得的是儒略历月日，尚需按表 2 “用公历月日查图 1 时应进退天数表”改订月日后，再查用图 1。

表 2 查图 1 时公历月日的进退天数表

公历年号	公历月日 进退天数	公历年号	公历月日 进退天数
前1044.1——前916.0	退10天	364.1——492.0	进1天
前 916.1——前788.0	退 9 天	492.1——620.0	进 2 天
前 788.1——前660.0	退 8 天	620.1——748.0	进 3 天
前 660.1——前532.0	退 7 天	748.1——876.0	进 4 天
前 532.1——前404.0	退 6 天	876.1——1004.0	进 5 天
前 404.1——前276.0	退 5 天	1004.1——1132.0	进 6 天
前 276.1——前148.0	退 4 天	1132.1——1260.0	进 7 天
前 148.1——前20.0	退 3 天	1260.1——1388.0	进 8 天
前 20.1——108.0	退 2 天	1388.1——1512.0	进 9 天
108.1——236.0	退 1 天	1512.1——1582年10月4 日	进10天
236.1——364.0	退 0 天	1582年10月15日——现在	0 天

3. 只记有年月日，但缺少时间的纪录处理法。

历官“分日”界线总在“夜半”，即把 0 点 0 分钟(0^h00^m)作为一天的开始，这是固定纪时制。而宫廷、官府、民间，都习惯于用“早晨”，或曰“昧爽”，作为一天的开始，这是浮动纪时制。（参看下文“分日”部分）。根据天象纪录的内容，一般可判别发生在昼或夜。如日食背孺、太白经天、太阳黑子等在昼，月食掩晕、飞流彗孛、五星凌犯等在夜。如果分不出昼或夜，可假定发生在一昼夜的正中点，误差可小于半日。共有三种分日，见图 2，可斟酌选用其一。

(二) 二分法：昼、夜(附昏、旦)

最简略的时间分段是“日出而作”的昼，和“日入而息”的

夜。古代法定的“昼”比从日出到日入的一段时间要长些。即把“蒙影”的明暗过渡阶段，也算作昼。所谓：

“夫天之昼夜以日出没为分，人之昼夜以昏明为限。日未出二刻半（合 36 分钟）而明，日入二刻半而昏。故损夜之五刻以益昼。是以春（分）秋（分）昼五十五刻。”^[3]

昼的起点随日出而变，夜的起点随日入而变，因此是浮动的。只记昼或夜的天象纪录，如：

例 1 魏景初二年八月丙寅，“夜”有大流星长数十丈。

例 2 晋太安二年十一月辛巳，有星“昼”陨中天，北下，光变白，有声如雷。

东汉张衡的漏壶，就是昼夜分用两壶的。其漏箭上用的刻度以及是否换箭，待考。但箭上必刻有日出入点，及“百刻制”的刻线。（参看“百刻制”部分）。

古代在“昼漏上水”之前数刻，击晓鼓、启关、放行人。在“夜漏上水”之后数刻，击暮鼓、闭关、禁行人。这两次鼓声，是关卡的启闭信号，也叫做“美鼓”。

“昏、旦”在古代是看中星的时刻，即昼夜漏上水的时刻。“旦”也叫做“明”。清代官方改用西法，各地蒙影时刻不同，正

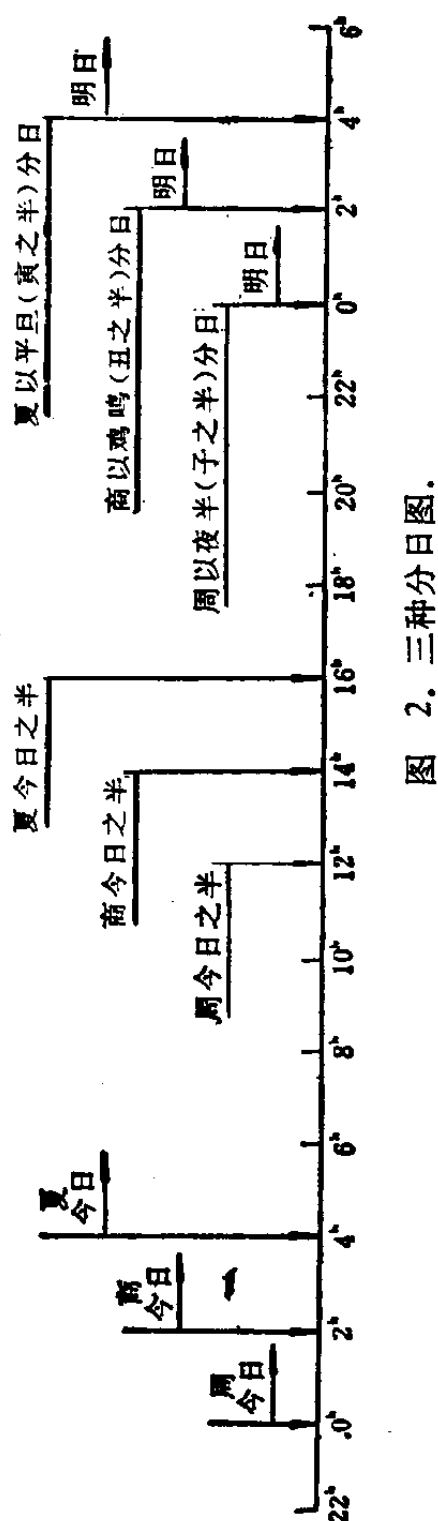


图 2. 三种分日图.

如《天文年历》天文蒙影表，与古法“二刻半”不同。本文不具体论述了。

（三）五分法

《素问》说：“一日一夜五分之”。昼有五分，夜也有五分。昼五分后来为“辰刻制”所取代，夜五分“更点制”则一直传流到民国年间。

1. 白昼五分之

《史记》和《汉书》都记有“魏鲜决八风法”，列举六个昼间时刻点：即“旦、食，日昃（日跌），晡（哺），下晡（下哺）；日入”。这六点，把“昼”等分为五段。《隋书》说：“昼有朝，有禺，有中，有晡，有夕。”“朝”也叫做“旦”，“禺”也叫做“昼”。所谓“旦昼决事，日中则府无留人。”说明“昼”指上午“辰巳”之间。^[4]

日出而作的生活中，有相对稳定节奏、又是约定俗成的，莫如白天吃饭时间。其名称也被用来纪时。

一天吃四顿饭的餐名是“朝食，昼食，晡食，暮食”。^[5]不吃早饭叫做“废朝食”。朝食也叫做“平旦食”。《淮南子·时则训》说的“蚤食”是两餐制的早餐，“晏食”是四餐制的昼餐。《鬻子》说的“日中饱食”是三餐制的午餐。两餐制上午干活，到“食”时“息啗”，吃一顿。其两餐制的“下晡食”，后世叫做“吃下午”。五十年代北京有些食堂在休息日只开两餐，其开饭时刻就相当于“蚤食”和“下晡食”。

表示占满整个时间段的用语，叫做“终”，如“终朝”（或“崇朝”），“终日”，“终夜”，“终年”等。

白昼报时，除早晚各有一次“关鼓”外，还有在“禺”段中的“下鼓”，和在“晡”段中的“晡鼓”。从汉朝直到祖冲之父子时期，都规定在晓关鼓后十三刻（合3小时另7.2分钟）击“下鼓”，

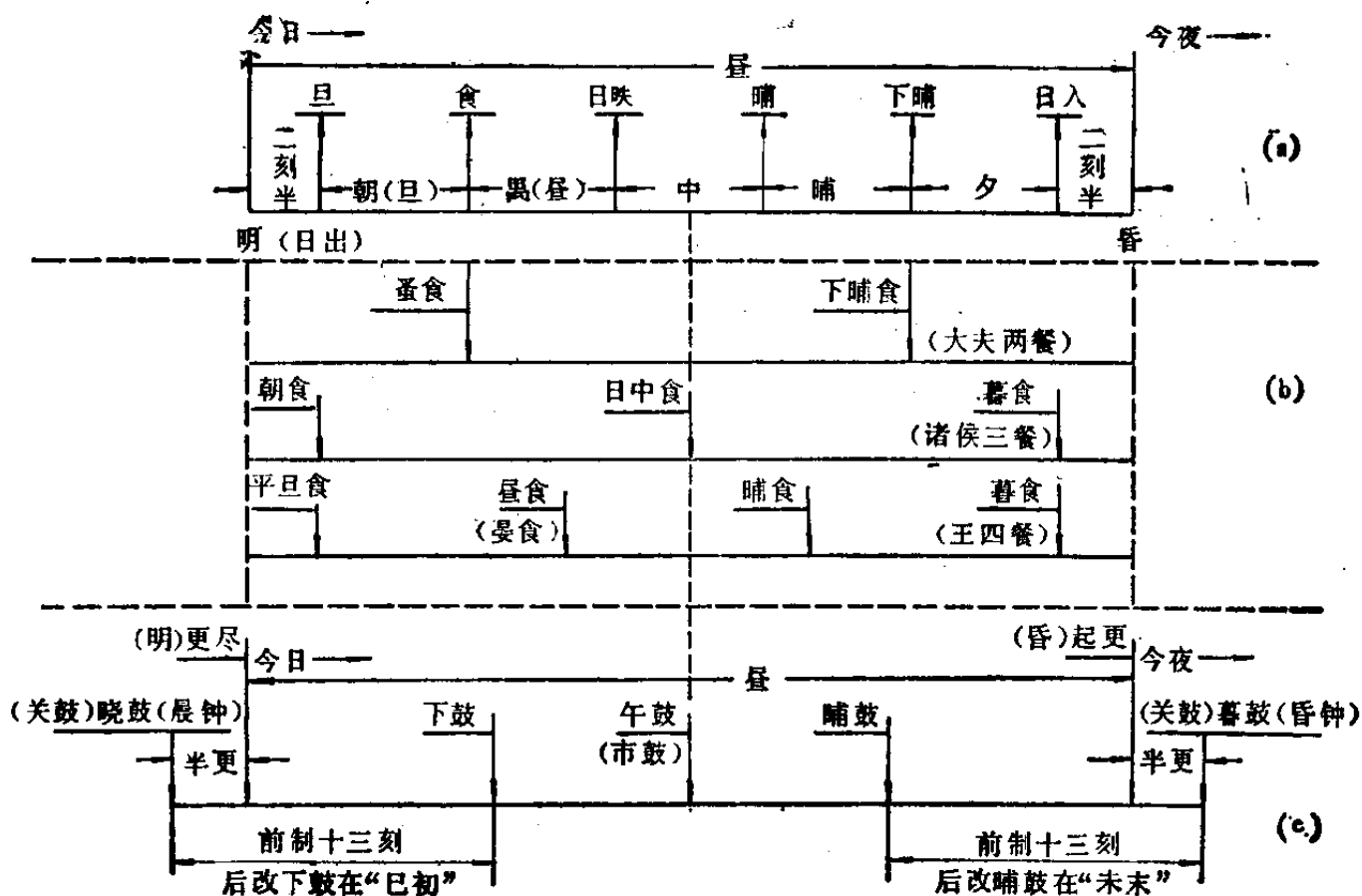


图 3. 三种吃饭时间图。

在暮关鼓前十三刻击“晡鼓”。梁末改制起，下鼓移在禺中点，晡鼓移在晡中点。因此，“关鼓到下鼓”和“晡鼓到关鼓”两个段的长短，摆动于冬至十二刻(合 2 小时 52.8 分钟)和夏至十七刻(合 4 小时另 4.8 分钟)之间，不再依古法固定为十三刻了。^[6]到了隋唐以后，“下鼓、晡鼓”在城市中似乎已不再施行。但宋代军中仍存“晡鼓”之制。

“下鼓”的命名理由，待考。笔者以为唐代“三院御史每日早入，至巳时方出”^[7]，夏天从寅正后之“早”到巳初约十七刻，和冬天从卯正后之“早”到巳初，约十二刻。即唐代三院御史退朝出来的时刻，相当南北朝的“下鼓”时刻。如果隋唐朝会与南北朝朝会时间基本相同，则按今日“下班”、“下课”、“下工”等“下”字用法，所谓“下鼓”者，或是表示从朝廷散会“下”来的鼓声。此“解”尚待旁证，仅属笔者臆度。

“日中”也击鼓，叫做午鼓，也叫做市鼓。《北史》：“齐王皓为司徒，在府听午鼓，蹀躞待去。”古来日中为市，要击鼓以集众。唐代“诸非州县之所，不得置市。其市当以午时击鼓二百下，而众大会。日入前七刻击钲三百下，散。其州县领务少处，不欲设钲鼓，听之。”^[8]“正午报时”制度，流传很久。民国年间，南京还在狮子山鸣“午炮”。

“关鼓”的时刻历代稍有差异。《史记》说：“关法，鸡鸣而出客。”唐代于“五更二点，鼓自内发，诸街鼓承振，坊市门皆启，鼓三千槌，辨色而止”。^[9]五代梁制“五更三筹，正衙门击鼓，诸街递击小鼓，使声彻皇城诸门，为朝士入朝之节。”^[10]唐代在贞元二年规定，每年九月一日以后，五更三点放鼓契，行冬令时间；到第二年四月一日以后，改在五更二点放鼓契，行夏令时间。^[11]可见晓鼓早于止更，约半更。

“鼓契”是指指挥击鼓的符契，有两种：“一曰放鼓，一曰止鼓，制以木，刻字于上”。^[12]所发所止的鼓，皆指衙鼓所发布的“关鼓”信号。

唐代“日暮，鼓八百声而门闭”。^[13]五代梁“夜漏上水一刻，击漏鼓以闭（皇城诸门）”。^[14]暮鼓晚于“起更”，或“夜漏上水”，约半更。而唐代负责“严更”或“严夜”的官兵们拘押犯夜人的行动，是从“乙夜”即二更天，才开始的，更晚于暮鼓，约半更。

关鼓的槌数：唐代晓鼓三千，暮鼓八百。“西魏神瑞三年，建白楼，置大鼓于其上。晨昏以千椎，为城里诸门启闭之候。谓之戒晨鼓。”^[15]

晨昏击钟：“天下晨昏钟声之数，叩一百八声者，一岁之义也。盖年有十二月，有二十四气，又有七十二候，正得其数。但声之缓急节奏，各处不同。吾苏（苏州）歌曰：紧十八，慢十八，中间十八徐徐发，两度凑成一百八。杭州歌曰：前发三十六，后发三十六，中发三十六声急，通共一百八声息。越

州歌曰：紧十八，慢十八，六遍凑成一百八。台州歌曰：前击七，后击八，中间十八徐徐发，更兼临后击三声，三通凑成一百八。”^[16]天津鼓楼晨昏击钟也是一百八声^[17]，是城门早晚启闭时刻。

图 4 为“白昼五分之”的换算列线图。采用昼五分制的天象纪录有：

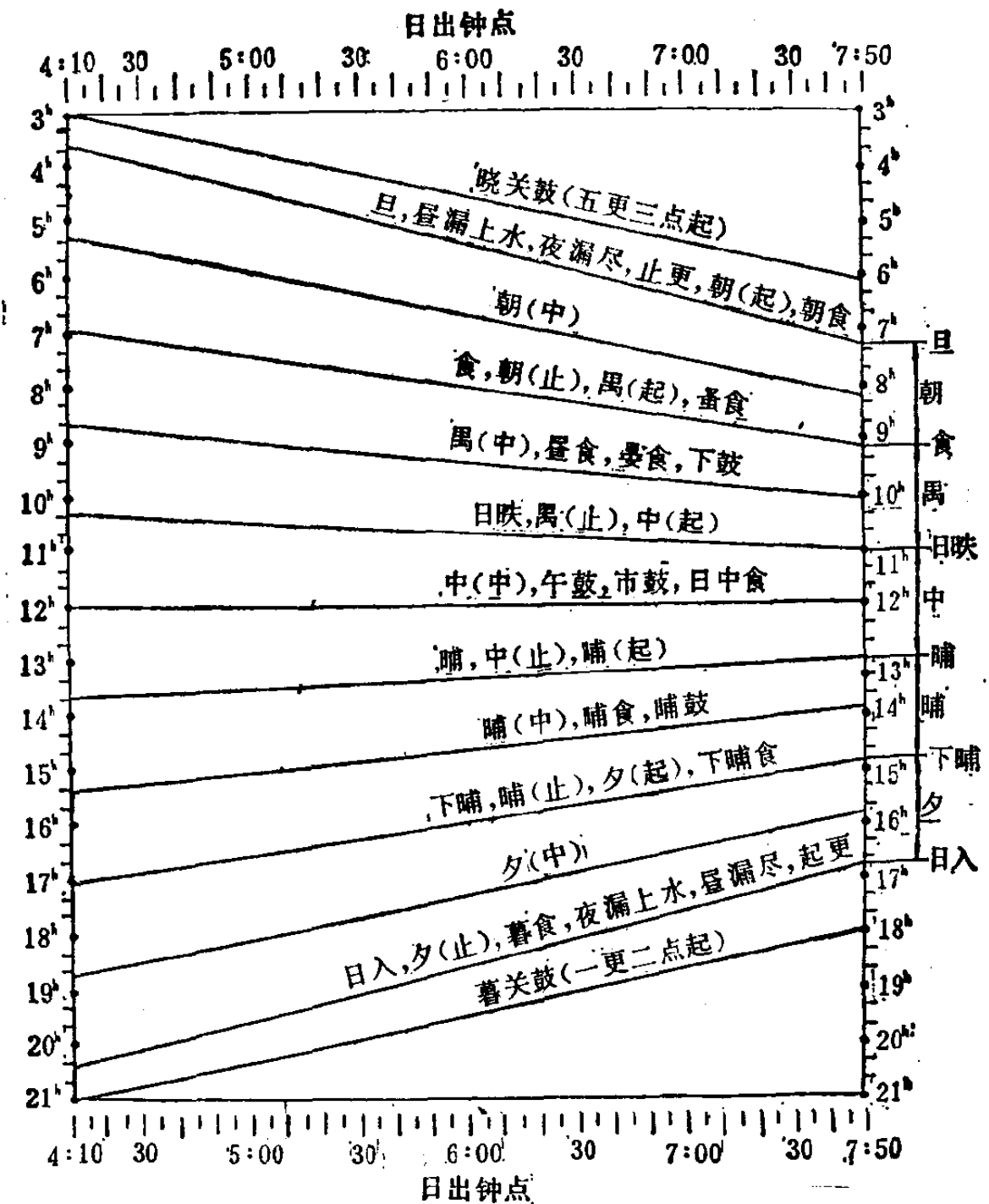


图 4. 昼五分时时刻图。

例3 汉征和四年八月辛酉晦，日有食之，不尽如钩，在亢二度，“晡”时食从西北，日“下晡”时复。

例4 汉河平元年四月己亥晦，日有食之，不尽如钩，在东井六度……。日“蚤食”时，从西南起。

2. 黑夜五分之(更点制)

《隋书》说：“夜有甲、乙、丙、丁、戊。”《汉书·西域传》杜钦曰：“斥候士，五分夜，击刁斗自守。”《后汉书》卷二十六：“卫士甲乙徼相传甲夜毕，传乙夜，相传尽五夜。卫士传言五更，未明三刻后《鸡鸣》。”东汉的五更，即西汉的五夜。随日出入而变，是浮动的纪时制。《鸡鸣》是卫士在殿前报时唱的歌曲。宋景德四年定的《鸡唱》词及其行用时日，见《宋史·律历志》。因此报时人员也叫做“更人”。“守更人”或“鸡人”，也叫做“持更人”，“支更人”。

更的起点，在“夜漏上水”，即“昏”，叫做“起更”，“更初”。更的止点在“夜漏尽”，即“旦”，或“明”，叫做“更尽”，“止更”。

(1) 常规更点

常规的五更时刻见图5。

夜间“改更”要击鼓，五更也叫做“五鼓”。因每更又分五点，总称“更点”。全夜共二十五点。“改点”要击钟，或击钲。要掣筹计点数，也要唱筹数已有多少根，“点”也叫做“筹”或“唱”。如《三国志·曹爽传》：“自甲夜至五鼓”；《晋书·赵王伦传》：“丙夜一筹”；《隋书》卷七：“戊夜三唱”，“戊夜四唱”；《宋会要》第8021页：“三鼓四筹”等。可见更点的异名是历来混用的。更点刻数，在现存历法中最初见于唐武德（公元619年）年间《戊寅元历》的各节气更筹刻数表，比朱文鑫等人所谓的更点制之“始”的宋《应天历》（公元963年）要早350多年，如指更筹算法之始，则《开元占经》卷一〇三中《麟德历》