

四千年气朔交食 速算法

曾次亮 著

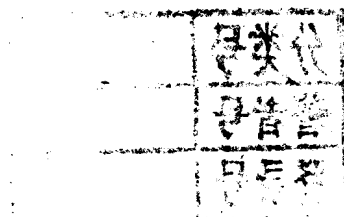


四千年气朔交食速算法

四千年气朔交食速算法

曾次亮著

中华书局



内 容 提 要

本书是专为研究历史、考古、治历者设计的检算公元前后四千年气朔交食的速算法。内容包括从阳历、回历的年月日检算星期或纪日干支,阳历、回历、标准夏历间的互求法,二十四节气平定两方面的时刻,朔、望、两弦平定两方面的时刻,一切月食可见与否的推定及其食分与各限时刻,一切日食各地可见与否的推定及其见食分与食甚时刻。

本书可使不谙天文的一般历史、考古工作者,以普通的四则运算和比例内差的简单算术,独立地推算数千年间的气朔交食,所得虽为近似值,但已足够考古治历之用,也可供一般天文爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

四千年气朔交食速算法 / 曾次亮著. - 北京: 中华书局, 1998
ISBN 7-101-00555-1

I. 四... II. 曾... III. ①时间计量-中国②古历法-中国-普及读物
IV. P194.3

中国版本图书馆CIP数据核字 (98) 第06912号

中 华 书 局 出 版 发 行
(北京丰台区太平桥西里38号)
北 京 冠 中 印 刷 厂 印 刷

*
787×1092毫米1/16·13³/₄印张·3插页·286千字
1998年6月第1版 1998年6月北京第1次印刷
印数: 1—3000册 定价: 25.00元

1999. 4. 2
中华书局门市部
No. 8111699

编者的话

曾次亮同志 1896 年 11 月出生于河南太康,三岁丧父,家庭生活困苦,经过艰苦的努力,1923年毕业于北京师范大学史地系。解放前,他一直在教育界工作,历任河南信阳师范、开封北仓女中、吉林永吉毓文中学、南阳中学、焦作中学、开封省立女师、河南淮阳师范等学校教员。开封二次解放,他任河南通志馆编审及中南教科书编委会编辑。1949年9月,调北京任华北教科书编委会和出版总署第一处编辑;1954年后转任古籍出版社编辑、中华书局编审,直至1967年2月逝世。

曾次亮同志早年就酷爱天文,大学时,在静朗的夜晚常与知己同学漫步校园,切磋学业,他常仰视天象,漫话星空,以为乐事。他学的史地,博览二十四史,由于考史的需要,尤潜心于各史的天文志与历律志的研究;因对现代天文学有一定的根底,所以得贯通古今、中西。

曾次亮同志之创制此速算法,是三十年代受当时国民党中央研究院语言研究所研究员董作宾氏的启发。董氏也是河南人,于1934年从事《殷历谱》的著作,企图从甲骨上的若干天象记载,推算出若干个参考点,从而排比出所谓“殷历谱”。董氏本人不谙天文,曾求助于国内外天文学专家,多以推算古代天象较难而辞谢之,最后多亏国外某天文家之助始得成书。董氏当年曾与曾次亮同志多次商讨殷历谱问题,次亮同志认为董氏的依据不足信,遂立志在钻研我国古代天文历法的基础上,研究创制出一种即使不精通天文学和高等数学的考古、历史工作者也能掌握的推算气、朔、日月食的速算方法。当时在抗日战争的艰苦环境下,次亮同志锲而不舍地作了初步尝试,于1941年草创此法。本法设想以天文历理为依据,充分考虑到太阳系多体摄动的影响及多种物理因素(如地球自转的不均匀性)引起的复杂时间效应,综合多种周期现象及天文学常数的长期变差,抓主要矛盾,去粗取精,将本来十分复杂的高等数学运算简化为若干算表,只需要按一定步骤检索,用四则及简单内插法运算,即可取得结果。当时他的第一个助手是他的公子一平同志。但此七八年间,由于抗日战争与解放战争,生活动荡,并且因僻处河南内地,找不到可供参考的数据,未获显著进展。解放以后,次亮同志到了北京,由于党的多方鼓励和支持,并且又得到了以前不能得到的参考资料,算表内容不断改进而最后定稿。但由于曾次亮同志体弱多病,检算方法还未形成文字说明。1959年春,组织上派我做次亮同志的助手,由次亮同志口述检算方法和设定算例,由我试写检算说明,经次亮同志再三修改,经五个月左右完成了初稿。初稿只是说明检算的方法和步骤,并没有说明算表及计算方法的理论依据。次亮同志为了供学者进一步学习的参考,在书后附加了本书所用数据摘要,并企图对全稿再仔细校阅一遍。因为他的病时时发作,加上后来忙于其他研究工作,算表虽早已付型,计算方法与附录生前终于没有付梓。我则也因协

助次亮同志校点二十四史的天文、历律志,接着参加“四清”和“文化大革命”,而未能为此做任何工作。由于众所周知的原因,一搁就是十五年,没有出版的机会。

为了使曾次亮同志的创造性劳动不致湮没,在中华书局领导关心,并得到胡乔木、李昌、陈翰伯等同志的大力支持,书局决心出版本书。因为次亮同志在多病的情况下断断续续地进行修订,难免有前后不一致的地方,统校全书的工作,义不容辞地由我担当起来。在校订中并得到曾一平同志和紫金山天文台刘宝林同志的大力帮助。

本书的科学价值有待于实践的检验和海内外学人来评价。我作为作者的助手,惜未能尽悟书中深奥的学理,因此不便妄加论列。但在多年襄助工作中,对本书的创作宗旨及成书的甘苦略有领会。在本书终于同学术界见面之机,感到有略作说明的必要。

历算莫难于推交食,交食莫难于求日食,清黄炳堃在《交食捷算》卷二《测食六术》中说:“《(历象)考成》一书卷帙浩繁,理数精邃。《后编》推日食,除推日躔月离、求实朔外,须一百三十七求,加五次求日躔月离,每次四十一求,计二百零五求,共三百四十余求,始得一次日食也。”清施彦士作《春秋朔闰表发覆》,曾以春秋桓、宣间二次日食委托当时钦天监陈杰推算之,无怪乎陈氏复书云:

“接读惠书,委推算春秋日食二事,非必不能,无如日食有里差、视差,法甚繁重,敝署虽极其敏捷之手亦必匝月而得一次。弟在署讲论理法颇胜一筹,若论推算,必三阅月而得一次。况上考往古,则诸表皆不可用,事事生求,功力又增,不止倍蓰。”

推算日食的方法繁复,这种情况在近代也然,不要说一般史学、考古工作者,就是在不专攻历算的一般天文学者也是个难题。例如朱文鑫先生著《历代日食考》,只是照录奥波尔策(Oppolzer)《日月食典》(Canon der Finsternisse)的合朔时间来加以印证,既非自行推算,也没有推出在我国见食地的食甚时间、食分多少。上面已经说过,本书将十分复杂的数学运算简化成算表,使一般历史、考古工作者按一定的步骤,用四则运算及简单内插法运算,即可得精度足资考史之用的结果。这是本书的一大特点。

其次,也是最重要的,曾次亮同志比较了我国史籍上所有日月食,独立得出的长期经验项,据此编制的日月位置表可以适用于古今日食,产生的误差并不影响考史之用。

我们知道,直到今天把地球上可能发生的日月食汇集成书的,只有奥波尔策的《日月食典》。奥氏在专家十人帮助之下,尽二十余年之力,推算上自公元前1207年,下迄公元2161年,在此3368年中所能发生的八千日食。《食典》是以这位作者所著的《月亮朔望表》(Syzygientafeln für der Mond)为基础进行计算而得出的。而这本《朔望表》是采用汉森(Hansen)的太阴要素和勒威耶(Le Verrier)的太阳要素,加上奥波尔策自己比较了两个中世纪日食、七个古代日食得出的经验项以修正汉森的太阴要素,在此基础上编成的。奥波尔策自己也承认他得出的实验修正项是不充分的。他在《朔望表》第15页上说:“利用全部资料,这实验修正项将作本质的改进是有必要的。”

奥波尔策的助手之一京策尔(Ginzel)在编制《公元前900至公元600年古典考古地区的专用食典》(Spezieller Kanon der Sonnen-und Mond-finsternisse für der Länder-gebiet der Klassischen Altertumswissenschaften und der Zeitraum von 900v,chr.,

bis 600n.chr.)时,则利用了中世纪 590,793,840,878,891,939,968,1030,1093,1133,1147,1178,1185,1187,1191,1207,1239,1241,1267,1330,1386年的日食,古代只取了一个日食,即公元71年3月19日普鲁塔克观察到的日食,也是根据他得出的经验修正项来编制的。

在这一方面作研究的还有考埃尔(P.N.Cowell)、拉多(R.Radau)、朔赫(C.Schoch)、福瑟林厄姆(J.K.Fotheringham)等人。而纽科姆(Newcomb)和布朗是采用理论值的。现把各家关于月亮平黄经(L)、月亮近地点黄经(π)与月亮升交点黄经(Ω)的长期加速度分列于下^①以资比较:

历元: 公元1800年1月0日正午格林尼治平时

研 究 者	L		π		Ω	
	平均运动	长期加速度	平均运动	长期加速度	平均运动	长期加速度
汉 森	1732564419".16	+13".301	14648582".46	-36".134	-6962939".61	+8".189
奥波尔策(朔望表)	1732564419".61	+13".678	14648582".46	-37".456	-6962928".61	+7".744
奥波尔策(日月食典)	1732564393".27	+9".728	14648584".34	-46".895	-6962857".94	+9".522
京 策 尔	1732564428".03	+12".594	14648504".10	-39".063	-6962901".65	+7".660
纽 科 姆	1732564393".04	+9".07	14648590".28	-37".10	-6962927".77	+7".560
考 埃 尔	1732564389"	+8".01	14648595"	-36".3	-6962921"	+3".7
拉 多	1732564392".60	+8".83	14648583".66	-37".021	-6962926".89	+7".46
布 朗	1732564931".80	+7".12	14648596".72	-37".03	-6962926".17	+7".46
朔 赫	1732564392".34	+12".036	14648592".31	-37".061	-6962917".50	+7".529
福瑟林厄姆	1732564393".82	+11".91				

由于地球自转的不均匀性等原因,以理论值来推算古代日食是得不到准确值的,京策尔、考埃尔等人的数据只适合于一定的地区或一定的时间。曾次亮同志在世时没有见到过奥波尔策的《食典》等资料,他在数源摘要中所采用的经验项是由他独立研究得到的,可惜经过十年动乱,他的有些计算资料已经遗失,所以无法作进一步的解释。现把数源摘要中有关月亮平黄经、月亮近地点黄经、月亮升交点黄经的长期经验项分列于下:

历元: 1900年1月0日正午格林尼治平时

$$L = 0^{\circ}.002649T^2 = 9''.54T^2$$

$$\pi = 0^{\circ}.00003557T^2 = 46''.1T^2$$

$$\Omega = 0^{\circ}.00000703T^2 = 9''.07T^2$$

以资比较。希望读者,特别是专家在实际使用中对本书的方法和数据不断提出意见,使本书能更趋完善。

曾次亮同志的著作除本书外,还有《殷周秦汉历谱》与《历代历律志数据表解》(未完成,写至唐初止),希望将来经校订后也能一一问世。

赵 琪

1985年9月8日

① 渡边敏夫:《日本、朝鲜、中国日月食典》第二编第二章第18节,雄山阁,1979年版。

前言——对本书读者和使用者的几句交代

本检算法以用表迅速算出公元前后共四千余年间气朔交食方面足够考古治历之用的近似值为主要内容。其次也包括现在历算常识范围内的阳历、回历年月日次的各种检算,以及阳历、回历、标准夏历间直接间接的各种互求法。

所谓“标准夏历的气朔交食”,包括“合天的”各年二十四节气平定两方面的时刻,各月朔望两弦平定两方面的时刻,一切月食可见与否的推定及其食分与各限时刻,一切日食根数,各地可见与否的推定,见食分与食甚时刻(日食地方见食亏复时刻暂缺)。

所谓“足够考古治历之用的近似值”,是指其精密程度而言,兹根据我们自己用本法多次计算的结果,将各种计算的最大差列出如下:

上考三千年前节气朔望:	最大差 30 分钟
推求今日节气朔望:	最大差 10 分钟
上考三千年前两弦:	最大差 40 分钟
推求今日两弦:	最大差 20 分钟
上考三千年前月食时间:	最大差 35 分钟,食分:差0.10
推求今日月食时间:	最大差 15 分钟,食分:差0.05
上考三千年前日食时间:	最大差 40 分钟,食分:差0.17
推求今日日食时间:	最大差 30 分钟,食分:差0.12

所谓“迅速算出”,根据我们自己的经验,熟练本法之后,各种检算法每一次运算的平均速度列出如下:

阳历、回历日序的检算	3 分钟
平气日时的检算	6 分钟
定气日时的检算	12 分钟
平朔望日时的检算	10 分钟
定朔望日时的检算	18 分钟
(定)两弦日时的检算	20 分钟
月食食分及四限日时的检算	30 — 45 分钟
日食见食分及食甚日时的检算	45 分钟—1 小时
回、阳历互求	6 分钟
夏历求回历、阳历	15 分钟
回历、阳历求夏历	25 分钟

如将一年中的节气、各月的朔望等结合检算时,由于“年”或千、百、十位“月”的根数都相同,可以一次检出,其检算时间比分开检算还可缩短许多。自然上列时间是指平均速度而言;由于各人熟练程度不同,一个人的精神是否集中,以及问题本身的难易,对于实际运算时间都可能有很大的关系。但本法比之以往各种气朔交食的计算方法简捷多了。

至于主要内容之外的阳历、回历各年月日次的检算,以及阳历、回历、标准夏历间各种直接间接的互求等法,则都是准确无误的绝对值。另外,我们将历代行用夏历的各年闰月位置从《二十史朔闰表》、《二百年历表》等书中录出,合为本书中的“中西纪年对照及积月表”,用者可以借“积月”数字为中介,直接对照标准夏历与行用夏历的异同,而免翻检他书的麻烦。

本书在体例上虽然应当列入“工具书”类,在实用上也可以随处和《二十史朔闰表》等工具书互相参证;但它的基本性质是“日、月行历理”的演绎,不是“历代长术”的辑要。它的主要用途是:(1)为我国上古年代,特别是异说纷纭的殷周疑年打下标准夏历的对照基础;(2)作为历代历法研究批判的尺度;(3)作为我国古籍中数以千计的有关日月运行的天象记录数字校勘的一助;(4)引起具有中等以上文化水平的人们对于天文、历理的兴趣,以书内一些脚踏实地的计算材料贡献给天文、历理爱好者,增进其学习的兴趣,并作为深入研究的阶梯。但若只以本书作为检算古今中外年月日次的工具来使用,则其解决一个有关日次的问题反不如检查“朔闰表”一类工具书来得快速;而且在夏历方面,用本法算得的结果又可能与当时行用的日次有一日之差(实际是当时行用历法之疏);所谓“速算”和“准确”反将失其意义,这是应当向使用者预先声明的。

本法草创于1941年,到次年(1942)已经略具规模;但此后一直到解放前的七八年间,因为作者僻处河南内地,生活动荡,而且备受压迫,表的一小部分内容虽然略有改进,而其绝大部分却因为无从找到可供参考的数据,又绝无发表的机会,致陷于长期搁置之中。解放以后作者来到北京,由于党的多方鼓励和支持,得到了以前所不能得到的参考资料,表的内容才有不断的改进;但由于作者体弱多病,以致长期不能定稿。从今春起,与赵琪同志协作,以五个月左右的时间,一面将各表整理补充,一面写出十万字左右的检算说明和算例,将全书编成目前这种形式。由于我们水平的限制,书中一定还存在着不少错误和缺点。我们热情地希望使用本书的同志们,特别是历算专家们,对本书认真地提出批评和指正,使其质量此后能继续不断地有所改进和提高,不胜感盼!

曾次亮

·1959年9月

例 言

(1)本书检算用表中所列的年代,上起公元前 2199 年(疑年中的夏初),下迄公元后 2199 年(今后二百余年)。在时间方面足供一般人研习历算和治史者考年论历之用。书名题为“四千年”,只是约举成数,以便称引。

(2)本法所以称为“速算”,其特色即在用表,离开表而运算,则手续非常繁复,困难“不止倍蓰”,不成其为速算了。因此本书的结构与旧日一般“历经”等“附用表于书末”者不同;而是将检算表放在开首,以具有“表解”性质的“名词简释”、“各表检法总纲”两部分次于表后,构成全书的上半,为本法之“体”;将“各种速算法”放在其后,次以“算例汇编”,构成全书的下半,为本法之“用”。

(3)本书的检算用表分为 6 组,16 纲,45 子目。在标目上以纲的名次为表的名次,以罗马数码标示其次第。因每纲自成单元,故另用“大纲式”的字码来分别表示纲下各子目的相互关系;大写拉丁字母 A、B、C 表示不同的历法或内容;小写拉丁字母 a、b、c 表示时间区划,如公元前、公元后等,这一类子目检算时视其需要,只择一而用之。阿拉伯数码则表示性质不同而交互为用的子目,检算时须依次检到。又,在每一子目的右上角另标“表 1”、“表 2”等次序,这是以子目之次为序数,是为了便于称引和检查而作的设计,与“16 纲”的表次可以并行不悖。

(4)这 16 个纲,除去与历法无大关系的表Ⅺ、Ⅻ以外,从历法实质看,又可归纳成三大类:表 I、Ⅱ、XIV、XV、(阳历、回历表)属第一类,都是组织简单的定型历法。其中的新阳历(公历),一方面是现行的历法,一方面又和儒略历同被用作考查有史以来时间的工具。表Ⅺ(纪年及积月表)属第二类,为历史上实际行用的夏历的闰月部分。编入这一类,是为了减轻以标准夏历对照实际行用夏历时的麻烦。表Ⅲ至 X 及表 XVI(气朔交食检算用表)属第三类,是根据现代天文知识和数理,依照夏历规模而编制的四千年标准历表,以此作为检验我国历代历法疏密和考证古代年历的尺度。

(5)“子目”是表的基本单位,它在组织上又分为四种形式:第一为单式表,都是以一个所知项检出一个所求项,如表 9、10 等是。第二为复式表,都是从一个所知项可以检出两个或两个以上的所求项,如表 1、2 等是。第三为单式合表,虽然也是以一个所知项检出一个所求项,但表中含有几个不同性质的所知项与所求项,检算时视其需要,择一用之;实际上是合几个单式表而成,属于这一类的只有表 36。第四类为复式合表,都是含有两组性质不同的所求项,检算时视其需要,择其一组用之;实际是合两个复式表而成,如表 12—14 是。

(6)表内的“区别线”分粗线、细线、双线三种;细线的性质与一般用表约略相同。横双线

是区划表内的标题与内容的;纵双线条是区划所知项与所求项的;它的左方是所知项,右方是所求项。粗线是将表界划成若干部分,以清眉目的。

(7)阳历是现在国际通用的历法,故本表除了以阳历为部分历史时期实际行用的历法外,同时还以之作为与夏历、回历对照比较的工具。因此将表 I、XIV 中的新旧阳历,都编列到公元前后 2199 年,以便于查考。表 I、XIV 都只是根据历的“定法”编列的,公元开始的 4 年间,实际行用的儒略历由于置闰之误,与本表有一日的出入。回历的使用范围较狭,因此回历表只从回历纪元开始,不加入它行用以前各年的部分了。

(8)“平节气根数”和“平朔望根数”两表内都另有“公元后二十世纪起”一个分表。前者以公元 1900 年为起算点(0 年),后者以公元后积月 23500 为起算点(0 月);取其数简位少,便于“考今”。两个分表所列的年数,并约只到 2100 年为止。

(9)“儒略日”是研治古史时日最方便的工具;“星期”不仅在古代为伊斯兰教民族与很多东方民族所使用,而且直到现在仍在全世界被广泛地使用;干支纪日则为我国古历上纪日的重要工具。为治史者便于对照起见,在阳历、回历检算用表上,不管该历当时使用与否,将儒略日、星期、纪日三项并列无遗。

(10)新旧阳历日次的直接互求法非常简单,可从表 36 中一望而得,无须笔算。回历与新旧阳历的直接互求,据所知,过去一直没有担保不误的方法或计算公式,“简捷的速算”更谈不到。本书表 37—42 的“知回历日次求新旧阳历日次”与“知新旧阳历日次求回历日次”两法,是经过苦心研索的创新。虽然还不够“快速”,而较马坚编译的《回历纲要》第 16、17 页中所介绍的“得数常有一日的出入”的计算公式,似乎更适用。

(11)我国旧历,从前改一法即易一名,没有固定可用的总称。今日一般称之为夏历,也有称为“农历”、“阴历”、“阴阳历”的。“阴阳历”的名称比较合理,但何谓“阴阳”,易滋疑义,又容易与“公历”、“回历”相混,本书没有采用。“夏历”一名,实际只有“以孟春正月(寅正)为岁首的历法”之意,而古历尚有“子正”、“丑正”和“亥始”等规制,可见“夏历”也不能作为我国历法的总称。至于“农历”、“阴历”等名,更不全符合实际。但是,我国自汉太初改历,确定采用寅正的岁首以来,历代相沿,已有二千余年之久;今天习惯上也沿用夏历一名,故本书对于我国旧历,仍然暂称为“夏历”。对于上古不全以寅正为岁首的时代,则于历名下加“子正”、“丑正”、“亥始”等词以区别之。

(12)我国古历颁朔虽用夏正,而计算仍始自冬至。冬至对下一年来说,称为“天正冬至”。因此本书在节气根数表(表 V)中,一年的节气也从上年冬至列起,到本年的大寒为止,以便与旧日夏历的成法对照。

(13)本书采用的标准时刻是东经 120°标准时。其有涉及世界时(格林尼治时)、旧天文时(以中午 12 时为一日的起点)与“各地的标准时”或“地方时”之处,都用东经 120°标准时为基点来换算。

(14)我国在秦以前,此地与彼地,民用与官颁历的历法年始往往不同,因此有“子正”(以冬至所在之月,即寅正的 11 月为正月)、“丑正”(以冬至后一个月,即寅正的 12 月为正月)与“寅正”(以冬至后两个月为正月)之别。秦则以十月作为一年的开始,称为“亥始”,而月的名

称同于寅正。从汉太初以后虽主要用寅正,但也间有用子正、丑正的。因此在表 11“月次”一栏中,不但公元前列亥始、子正、丑正、寅正四项,公元后仍然将子正、丑正、寅正并列。

(15)我国清以前用平气,自清初起用定气;唐以前用平朔,唐初起用定朔。用本法检算标准历时应加注意,以便与当时行用的或创作的夏历对照。

(16)日食地方见食的各种计算都很繁复;本书以供考古证历之用为主要目的,故于日食只推到地方见食的食分与食甚时刻为止,其他算法从缺。

(17)本书所附纪元及积月表(表Ⅷ)因限于篇幅,不附干支纪年,共和以前疑年,异说纷纭,也一概略而不列。列国分立之际,或一年数易年号,本表难于把各种年号兼收并列,只能择一列之。易号改元时以列入元年为主,但年号后面元年的“元”字都省略不排,以节省字数。本表主要为查积月和闰月之用,国号、年号方面十分简略,读者必要时须参考这方面的专书。

(18)表Ⅷ中的闰月,春秋部分系参照王韬《春秋朔闰日至考》与新城新藏《春秋长历》,其互有异同之处间有折中修正;战国至汉初部分参照新城新藏《战国秦汉之历法》,间有改定;汉初至 1940 年部分根据陈垣《二十史朔闰表》;公元 1941—2020 年部分根据紫金山天文台编《二百年历表》;公元 2021—2100 年部分用本检算法推算而以清万年书作参证;春秋以前部分也是用本法推算补入的“平闰月”。

(19)表 35 中列出的具有经纬度的国内都市,为数寥寥;以之考古交食一般够用,用于今日就很不够了,还需要从地图中检查换算。又,表中经度后所附的“时差”(步算古月食用)和“日分差三”(步算日食用)等数,是从该地经度本身容易算出的,现在仍将其一并列出,是为了节省使用者的检算手续,而符“速算法”之实。

(20)本书所用历算名词不多,大部分常识范围内的词也无须解释。“名词汇释”部分系汇集表内各栏标题中的名词,分为沿用和试创两类,作简单的解释,以当补注而帮助读者了解各表的内容。

(21)本书各表用法都很简单,只有一小部分要用到线性内插法(即比例内插法)。为使读者得到较完整的概念,除了在各种速算法内详细介绍其各种用法外,特在“检算表的类别与检算法总纲”一篇中先将检表方法列成总纲,并用助检符号来帮助读者的理解;后对内插法作比较详细的介绍。

(22)本书所用的一些根数,一部分是参考各书,一部分是作者多年来摸索推得和逐渐修正的数字。为了提供读者作进一步的参考,并希望专家的指正,特将一些重要数源附于书末;其与最近一般天文常数小有出入的,也一并列出以资比较。

(23)本书的各种速算法,从阳历、回历而至夏历的气朔交食,由简至繁,循序渐进,便于学习。对于上下弦及阳历、回历与夏历的互求等法,主要系混合利用以前各种速算法的,则在最后“其他检算法”一章中作简单的介绍。

(24)气朔交食的检算比较繁复,因此另外收集了大量的例题,附在书后。例题收集的目的主要在使读者熟习各项检算步骤,因此尽量采用表格形式,除月食、日食的第一例外,一些繁琐的算草不再附例。

(25)本书所举历史上的气朔交食的例题，尽可能附注当时的原始资料或后来的推算资料，以作参证。

(26)除了“名词汇释”之外，一些有关的简注，多随处附加在正文内的括弧中，只有少数在正文和表中无法加入的，才依常例作为脚注附于下方。

目 录

编者的话	1
前言——对本书读者和使用者的几句交代	1
例言	1

第一部分 检算用表

第一组 阳历检算用表	3
I. 阳历日序表	3
A. 儒略历日序(表1)	3
B. 格里历日序(表2)	4
C. 阳历星期日次(儒略、格里两历通用)(表3)	5
第二组 回历检算用表	6
I. 回历日序表	6
A. 回历日序(表4)	6
B. 回历七曜日次(表5)	7
第三组 节气检算用表	8—9
II. 平节气根数表	8—9
a. 公元前(表6)	8—9
b. 公元后(表7)	10—11
c. 公元后二十世纪起(表8)	12—13
IV. 节气均数表	14
1. 年差均数(表9)	14
2. 朔差均数(表10)	15
第四组 朔望检算用表	16—17
V. 积月表(表11)	16—17
VI. 平朔望根数表	18—19
a. 公元前(表12)	18—19
b. 公元后(表13)	20—21
c. 公元后二十世纪起(表14)	22—23

Ⅶ. 朔望均数表	24—25
1. 日引诸均(表15)	24—25
2. 月引诸均(表16)	26—27
3. 日月引并均(表17)	28
4. 日月引较均(表18)	29
5. 交周分均(表19)	29
第五组 交食检算用表	30
Ⅷ. 月食检算表	30
1. 泛食分及食甚距望(表20)	30
2. 四限距时(表21)	31
Ⅸ. 日食根数检算表	32
1. 影地距分及食中距朔(表22)	32
2. 四限总距时(表23)	33
X. 日食地方见食检算表	34—35
1. 地方食甚日分差(表24)	34—35
2. 黄赤升分及距度(表25)	36
3. 黄白距度(表26)	37
4. 假食分(表27)	38
第六组 换算表及附表	39
XI. 换算表	39
A. 干支序次(表28)	39
B. 日分化时(表29)	39
C. 度化周天分(度化日分同)(表30)	39
D. 周天分化宿度	40
1. 周天分化宿分(表31)	40
2. 周天分化度(表32)	40
XII. 附中西纪年对照及积月表	41
a. 公元前(表33)	41
b. 公元后(表34)	47
XIII. 附中国重要都市经纬度及地方日分差(表35)	62
XIV. 新旧阳历日序互求表(表36)	63
XV. 回历阳历互求表	64—65
A. 回历求阳历	64—65
1. 求阳历年及年分(表37)	64—65
2. 阳历年分化为阳历月日(表38)	64

3. 加减日分求定日(表39)	65
B. 阳历求回历	66—67
1. 求回历年及年分(表40)	66—67
2. 回历年分化为回历月日(表41)	66
3. 加减日分求定日(表42)	67
XV. 阳历、回历积月表	68
A. 阳历积月	68
a. 公元前朔望积月(儒略、格里两历通用)(表43)	68
b. 公元后朔望积月(儒略、格里两历通用)(表44)	69
B. 回历积月(表45)	70

第二部分 名词汇释

儒略日(71)	纪日(71)	星期(71)	日分(71)	年分(71)
日引分(71)	月引分(71)	黄经分(72)	周天分(72)	
交周分(72)	积月(72)	日视径(72)	月视径(73)	
泛食分(73)	年差引数(73)	朔差引数(73)	年差均数(73)	
年均变差(73)	朔差均数(73)	日分均(73)	交周均(73)	
黄经均(73)	日分差(73)	经差(73)	纬差(74)	
地方日分差(74)	食中(74)	食始与食终(74)	半总日分(74)	
食分均(74)	影地距分(74)	地方食甚日分差(74)		
黄经投影分(74)	地方白纬坐标(74)	假食分(74)		

第三部分 检算表的类别与检算法总纲

(1) 甲类表的类目及算数举例	76
(2) 乙类表的类目及助检符号	77—78
(3) 丙类表的类目与助检符号	80
(4) 本书所用内插法述要	82

第四部分 检算法各论

第一章 阳历日次检算法

1. 求公元后格里历(即现行公历)某年、月、日的儒略日次、星期日次与纪日干支	87
(附)求公元后格里历某年、月、日星期日次的简法	88
2. 求公元后儒略历(即旧阳历)某年、月、日的儒略日次、星期日次与纪日干支	89
(附)求公元后儒略历某年、月、日星期日次的简法	89
3. 求公元前格里历某年、月、日的儒略日次、星期日次与纪日干支	90
4. 求公元前儒略历某年、月、日的儒略日次、星期日次与纪日干支	91
5. 新旧阳历日次互求法	92

第二章 回历日次检算法	93
1. 求回历太阴年某年、月、日的儒略日次、星期及回历七曜日次与纪日干支	93
(附)求回历太阴年某年、月、日的星期及七曜日次的简法	94
第三章 回历与新旧阳历互求法	95
1. 以回历年月日求新旧阳历年月日	95
2. 以新旧阳历年月日求回历年月日	97
第四章 夏历平节气交节日时检算法	99
1. 求公元后夏历某年某平节气的儒略日次、星期日次、纪日干支与交节时分	99
2. 求公元前夏历某年某平节气的儒略日次、星期日次、纪日干支与交节时分	101
第五章 夏历定节气交节日时检算法	104
1. 求公元后夏历某年某定节气的儒略日次、星期日次、纪日干支与交节时分	104
2. 求公元前夏历某年某定节气的儒略日次、星期日次、纪日干支与交节时分	109
第六章 平朔望日、时检算法	112
第七章 定朔望日、时检算法	117
第八章 月食检算法	122
第九章 日食检算法	130
第十章 其他检算法	137
第一节 求两弦(定弦)时刻近值的约法	137
第二节 求夏历月内日次与月建大小	138
第三节 求节气在夏历的月、日次	139
第四节 夏历与阳历日次互求法	140
1. 知夏历日次求相应的阳历日次	140
2. 知阳历日次求相应的夏历日次	140
第五节 夏历与回历互求法	142
1. 知夏历年月日次求相应的回历年月日次	142
2. 知回历年月日次求相应的夏历年月日次	143
第六节 由已知的儒略日次直接求该日的星期日次与干支纪日	145
第七节 求任何二日间相距的日数	145
[附]新旧阳历、夏历、回历直接间接互求示意图	146
附录一 算例汇编	148
附录二 本书所用数源摘要	193
附记	204

第一部分

检 算 用 表