

符 天 历 研 究

陈 久 金

(中国科学院自然科学史所)

一、从《符天历经日躔差立成》看符天历

《新唐书·艺文志》说,曹士蒭建中时作符天历;南宋陈振孙《直斋书录解題》说,曹士蒭作《罗计二隐曜立成历》,以元和元年入历。可见曹士蒭活动于唐德宗、顺宗、宪宗时期(780—820)。由于被残唐、五代部分天文官员贬为小历,有关符天历的记载很少,其历法文献也未能保存下来。王立兴先生研究民间小历,注意到元人著作《宋史·艺文志》、《通书》中有梁祖暉《符天历》一卷、《曹士蒭符天经疏》一卷和有关唐吕才“符天定时”的记载,便推论说符天历可能是祖暉所作,曹士蒭仅作注疏或者是发展了祖暉的符天历^①。由于《唐书》等均明言曹士蒭著《符天历》,《新五代史·司天考》还特别指出曹“始变古法”,“号符天历”,可见作者应为曹士蒭无疑。王立兴先生是把《符天历》和《符天经》混为一谈了。祖暉、吕才对漏刻都有深入的研究,所谓《符天经》、“符天定时”,可能是指漏刻纪时,与《符天历》毫无关系。所引《曹士蒭符天经疏》,不应理解为曹氏本人的著作,而是后人对曹氏《符天历》所作的注疏。近年日本学者在多多良保佑(1708—1784)于1765年编撰的《天文秘书》卷六十四中,发现了符天历的残篇《符天历经日躔差立成》的抄本,并对它进行了研究,写出了若干篇很有价值的论文^②。新发现的这一符天历残篇,虽然仅为推算日躔的盈缩数表,但它无疑地是一项重要的发现,对于进一步推动符天历的研究是很有意义的。日行有盈缩,这是北齐张子信的发现。隋朝以后才应用于历法计算,由此更可证明符天历不可能是祖暉所作。

至今仍有一些学者认为符天历纯粹是中国传统的历法,只不过作了以雨水为历元、以万分为日法、废除上元积年的改革而已,也可能使用的是简易的算法,所以被贬为小历。但日本天理图书馆所藏的《符天历经日躔差立成》(见附表),却可以反映出符天历的一些基本特征。《日躔差立成》表是一份新发现的珍贵的历法文献,为了供读者作进一步的研究,也为了讨论方便起见,作者对这份表作了校订,改正了少数传抄错误的数字,附录于后。原表列出了太阳从0度(近地点)到182度(远地点)每度的盈缩度数和差积度数,有从日行最速到日行最缓整个半周的数值。从最缓到最速其余半周的数值与此完全对应,所以省略了。但实际上,从0度到91度间太阳实行比平行多行的数值,与从91度到182度间太阳实行比平行少行的数值,也是完全对应的。因此,《符天历经日躔差立成》表只需列出从0度到91度的数值即可。本文附表所载,即省去了从91度到182度的部分。

① 王立兴:“关于民间小历”,《科技史文集》,第10辑,上海科技出版社,1983年。

② 日本学者研究符天历的主要论著有姚裕行“符天历について”;中山茂“符天历の天文学史的位置”,同载《科学史研究》,七十一号,1964年;薮内清“唐曹士蒭の符天历について”,《ピアソア》,第七十八号,1982年4月。

此《立成》开头的说明文字说:“中日度分,以差积度分,盈加缩减,为定日度分。其后每日累加一度。”意思就是说,欲求某一天的太阳实际行度,只须从近地点开始,每天加一度,作为中日(日平行)度分,再以差积度分,与其盈加缩减。前半周以中日度分加差积度分,后半周以中日度分减差积度分,即得太阳实行。

此《立成》以 365 度余为周天度数,每度为 100 分,每分为 100 小分。逐度进行计算,较为简便。所用历算名词也较通俗,这是符天历曾受到人们欢迎的一个重要原因。

关于表中差积度数和盈缩度数,在此《立成》末尾有一段日文说明文字,较晦涩难解,中山茂对此作了正确的解释。他指出,平黄经 l 与真黄经 λ 之差为太阳黄经的正弦函数,应符合 $\lambda - l = A \sin l$ 。符天历使用了经验公式:

$$\lambda - l = \frac{1}{3300} l (182 - l)$$

($\lambda - l$) 即等于《立成》中的差积度数,而盈缩度数则是相邻两差积度数之差。检验各项差积度数,确实与公式相符。由于公式中半周的度数取为 182,可知此表只适用于中国系统的历法。

分析此《日躔差立成》表,可知它取 2.5094 度为盈缩大分,优于麟德历(2.77 度),而较大衍历(2.42 度)和九执历(2 度 14 分)略差。其它盈缩数都可由盈缩大分导出,其方法西方用正弦函数,此《日躔差立成》依中国的传统,用二次差内插法。以这两种方法进行比较,可推得其最大误差为 7.7 分,即最大误差仅为 5%。这对于古代擅长代数的民族来说,还是行之有效的。

以上求盈缩积的公式是依据中国的传统,假设日行至 91 度时盈缩积最大、182 度时最小导出的,故取分母 3300 分(近似值);如依西方系统,取 90 度最大、180 度最小,同样也可以二次差导出,只是分母不同而已。

此《立成》表开头说明文字中有“日一时分八分卅三”的记载。按中国的天文学传统,一日分为十二时。一时为八分三十三小分,即意味着符天历将一日分为一百分,又将一分分为一百小分。因此,符天历的度和日,都以一百为分母;分下再设小分,也以一百为分母。它取法于南官说的《神龙历》,这就是“万分历”的含义。由此可以推知,符天历推算九曜,也必然采取类似的划分方法。

二、符天历在官方历法中的应用

《新五代史·司天考》说:“唐建中时,术者曹士蒯始变古法,以显庆五年为上元,雨水为岁首,号符天历。世谓之小历,只行于民间。(马)重绩乃用以为法,遂施于朝廷,赐号调元历。”

以上是中国古代文献中关于曹士蒯符天历最详细的记载,以往研究符天历的学者,大多以这段记载为依据,并不认为符天历曾受到外界的影响。由于它不用上元积年,所以被贬为小历,得不到官方的承认,而只用于民间。

这些议论多有不准确的地方。作者认为,符天历是受到天竺历影响的。关于这一点,后面还将作出证明。外来文化常受传统文化的抵制和排斥,其所以被贬为小历,这应当是

真正原因之一。此外,符天历只用于民间的说法也并不准确。

据《宋史·艺文志》昂徐有“《符天九星算法》一卷”的记载,可知唐元和以后的历官已开始研究曹士蒨的符天历。

《新五代史·司天考》关于符天历“只行于民间”的说法,可能只是指唐代,并未说以后也只行于民间。许多事实证明,五代时官方是用过符天历的。现在先讲石晋马重绩造的调元历。《新五代史·司天考》说:“至晋高祖时,司天监马重绩始更造新历,不复推古上元甲子冬至七曜之会,而起唐天宝十四载乙未为上元,用雨水为气首。……符天历……只

表 1 符天历日躔差立成(一)

平 行 度		盈缩度数	差积度数	平 行 度		盈缩度数	差积度数
		分 小分	度 分 小分			分 小分	度 分 小分
0	182	5 48	0 0	46	136	2 75	1 89 57
1	181	5 48	5 48	47	135	2 70	1 92 27
2	180	5 43	10 91	48	134	2 64	1 94 91
3	179	5 36	16 27	49	133	2 57	1 97 48
4	178	5 30	21 57	50	132	2 52	2 0 0
5	177	5 25	26 82	51	131	2 45	2 2 45
6	176	5 18	32 0	52	130	2 40	2 4 48
7	175	5 12	37 12	53	129	2 33	2 7 18
8	174	5 6	42 18	54	128	2 27	2 9 45
9	173	5 0	47 18	55	127	2 22	2 11 67
10	172	4 94	52 12	56	126	2 15	2 13 82
11	171	4 88	57 0	57	125	2 9	2 15 91
12	170	4 82	61 82	58	124	2 3	2 17 94
13	169	4 75	66 57	59	123	1 97	2 19 91
14	168	4 70	71 27	60	122	1 91	2 21 82
15	167	4 64	75 91	61	121	1 85	2 23 67
16	166	4 57	80 48	62	120	1 78	2 25 45
17	165	4 52	85 0	63	119	1 73	2 27 18
18	164	4 45	89 45	64	118	1 67	2 28 85
19	163	4 40	93 85	65	117	1 60	2 30 45
20	162	4 33	98 18	66	116	1 55	2 32 0
21	161	4 27	1 2 45	67	115	1 48	2 33 48
22	160	4 22	1 6 67	68	114	1 43	2 34 91
23	159	4 15	10 82	69	113	1 36	2 36 27
24	158	4 9	14 91	70	112	1 30	2 37 57

续表 1

平 行 度		盈缩度数	差积度数	平 行 度		盈缩度数	差积度数
		分 小分	度 分 小分			分 小分	度 分 小分
25	157	4 3	1 18 94	71	111	1 25	2 38 82
26	156	3 97	22 91	72	110	1 18	2 40 0
27	155	3 91	26 82	73	109	1 12	2 41 12
28	154	3 85	30 67	74	108	1 6	2 42 18
29	153	3 78	1 34 45	75	107	1 0	2 43 18
30	152	3 73	38 18	76	106	0 94	2 44 12
31	151	3 67	41 85	77	105	0 88	2 45 0
32	150	3 57	45 45	78	104	0 82	2 45 82
33	149	3 55	49 0	79	103	0 75	2 46 57
34	148	3 48	52 48	80	102	0 70	2 47 27
35	147	3 43	55 91	81	101	0 64	2 47 91
36	146	3 36	59 27	82	100	0 56	2 48 48
37	145	3 30	62 57	83	99	0 52	2 49 0
38	144	3 25	65 82	84	98	0 45	2 49 45
39	143	3 18	69 0	85	97	0 40	2 49 85
40	142	3 12	72 12	86	96	0 33	2 50 18
41	141	3 6	75 18	87	95	0 27	2 50 45
42	140	3 0	78 18	88	94	0 22	2 50 67
43	139	2 94	81 12	89	93	0 15	2 50 82
44	138	2 88	84 0	90	92	0 9	2 50 91
45	137	2 82	86 82	91	91	0 3	2 50 94

行于民间,而重绩乃用以为法,遂施于朝廷,赐号调元历。”这段记载说出了调元历与符天历的关系。和符天历相同,调元历也没有留下文献记载,但只立近距历元和以雨水为岁首则是共同的。所谓“用以为法”,即是指其基本的计算方法与符天历相同。不仅如此,大概调元历的基本数据也大多取自符天历,仅调整了历元而已。《旧五代史·历志》载马重绩上晋高祖的历表,说有“立成十二卷”,立成是西方系统历法中的速算数表,中国的传统历法中是不用此名的,由此也可证明调元历确与符天历有关。

调元历只用了五年,又复用唐末的崇元历,但看来当时也是崇元和符天参用的。周世宗时,王朴造钦天历。《旧五代史·历志》引他上周世宗的奏议说:“臣检讨先代图籍,今古历书,皆无食神首尾之文,盖天竺胡僧之袄说也。只自司天卜祝小术,不能举其大体,遂为等接之法。盖从假用以求径捷,于是乎交有逆行之数,后学者不能详知,便言历有九曜,以为注历之恒式,今并削而去之。”

从王朴的奏议可以看出,直至周世宗继位时,在官方颁布的历书中,一直都将九曜作为历注的恒式,每月都载有食神首尾的方位,由于王朴反对,才将这些内容削去。他把用食神首尾推算交食的方法,称之为天竺胡僧的祆术,认为是司天卜祝的小术,不能作为官方的历法。他的这段批评意见,与前人对于符天历的批评意见是一致的,可见符天历在官方历书中的影响是不能低估的。

调元历被石晋政权废而不用之后,并未从此湮灭,它仍被辽国行用了四十八年。可见符天历的影响是很深的。符天历是通过吴越国传到日本的,但史书中未言及吴越国使用什么历法,从日本《大宰府神社文书》的记载来看,当时使用的可能就是符天历。符天历传入日本以后,便立即被日本官方采用,与宣明历参照编制历书。所以,符天历在日本的影响也很大。

三、符天历的主要特点和成就

分析中日有关符天历的文献,其主要特点和成就有以下几个方面:

(1) 不用上元积年,以唐显庆五年雨水为历元。随着历法的进步,推算上元积年利少弊多。但中国传统的历法大多因循守旧,积习难改。正因为符天历受到印度天文学的影响,它就比较容易突破中国传统天文学的束缚,不用上元积年。马重绩在历表中阐述不用上元积年的理由时说:“自古诸历,皆以天正十一月为岁首,循太古甲子为上元。积岁弥多,差阔至甚。臣改法定元……取唐天宝十四载乙未,立为近元,以雨水正月朔为岁首。”马重绩的话大致可以代表曹士蒯的观点。

日本学者认为,显庆五年雨水为正月三日甲辰,而正月朔日为壬寅,相差二日,这证明符天历显庆五年的历元,并不是气朔相合。至于“雨水为岁首”的记载,“岁首”应是“气首”之误。历元与制历时相距一百二十年整,又与九执历的历元显庆二年相近,被认为是选作符天历历元的依据。

这一观点实难令人赞同。既将历元设在制历前一百二十年,就决不可能是截元。既称以雨水为岁首,就必然是气朔相合。当然,如果以精密数值推算,显庆五年正月气朔确实相距两天。但我们至今并不知道符天历所用回归年和朔望月的确切数值,因此,显庆五年正月气朔不同时的结论自然是不能成立的。由于符天历受天竺历的影响,其回归年和朔望月的数值也应与同期天竺历相当。印度古历所用朔望月的值很精密,但所用年的长度却很不准确,顾观光推得《九执历》的年长为 365.2762 日,称为“亘古未闻”。印度古代名历“苏利亚”所用年的长度为 365.25875 日,也比真值大了许多。如果将 365.25875 日作为符天历回归年的长度,从建中元年上推一百二十年,节气的误差正好积累两天,则显庆五年正月正好气朔同时。由此可见,符天历所用回归年的长度应与苏利亚历大致相当。印度历法近于西方系统,不用十二生肖而用七曜纪日,日曜日为星期纪日周期之首。而显庆五年正月朔正逢日曜日。可见显庆五年正月朔日壬寅,应是气朔星期同元。

(2) 以雨水为历元。中国古代传统的历法大多以寅月为正月,以冬至朔旦夜半为历元。这样,历元和岁首便不在同一个月。将历元设在冬至的理由是,按照中国的天文学传统,冬至时刻最容易直接测量。但是,历元与岁首不在一起,计算起来总是不便,也不整

齐。正是出于这一考虑，刘宋何承天的元嘉历就曾将历元设在正月朔旦雨水夜半。但后世历家都仍然习惯于以冬至为历元。符天历以雨水为历元，这是继元嘉历以后，第二次作出的改革尝试。

(3) 以一万为日法。日法是指朔望月日数奇零部分的分母。唐以后历法的天文数据都取共同的分母，则日法的意义也就相应地扩大了。中国古代历法不用小数，奇零部分都用分数计算，这就加大了历法计算中的工作量。唐中宗时南宫说制神龙历(705)，首先将天文数据中的奇零部分以“余”、“奇”、“小分”分别作为百进分母，第一次作了简化奇零部分计算的尝试。曹士蒭继续作出这种改革，以一万为分母，相当于计算到小数后四位。以万分为日法简化计算，是符天历的一项重要改革，是中国历法中的一大进步。以后的调元历和授时历等，继承和发展了这一革新。

(4) 具有中印历法的共同特点。用食神首尾(或称罗计)来推算交食，这是印度历法的特点。曹士蒭历法中有推算罗计二隐曜的方法，这证明符天历无疑是受到印度历法影响的。日本新近发现的《符天历经日躔差立成》，同样也证实它具有中印天文学的共同特征。符天历周天度数的划分是中国系统的，但按度而不是按节气给出日躔差数，则又与印度系统的历法相近。印度历法以春分为历元，而符天历以雨水为历元，也完全是中国的传统。

其实，符天历与天竺历法的关系，在中国史书中早有明确记载，宋王应麟《困学纪闻》卷九说：“唐曹士蒭《七曜符天历》，一云《合元万分历》，本天竺历法。”南宋晁公武《郡斋读书志》卷十三也说：“《合元万分历》，‘唐曹氏撰，未知其名。历元起唐高宗显庆五年庚申。盖民间所行小历也。本天竺历为法。李献臣云。’在《文献通考》卷二百一十九有著录。这些记载都说符天历是‘本天竺历为法’的。作为‘民间小历’，在残唐五代直到宋代，民间都曾广为传播。宋人的记载，当必有其依据。所以，符天历受到印度历法的影响，是毫无疑问的。

四、符天历广为传播的原因

符天历虽然被唐宋钦天监的官员们贬为小历，甚至在正史的天文历律志中都不予记载，但它对官方天文历算机构和民间的影响却很深远。符天历废除上元积年，以万分为日法等改革，简化了推算方法，自然是受到社会欢迎的重要原因。

符天历在民间流传很广，这从一些史书的记载中可以看得很清楚。有的学者认为，符天历在民间广为流传，主要由于它通俗易解，推算简便，又适逢残唐五代中央政权削弱，无法顾及历法的时候。但看来问题并不是如此简单。推算简便与否，与一般人民的使用并无影响，不成其为在民间广泛流传的理由。至于通俗易解之说，这就很难说了。食神首尾的概念，对于中国人民来说是比较陌生的。符天历与九执历较为接近，但几乎很少有人认为九执历通俗易解。作者认为，符天历得以在民间流传的一个很重要的原因，是受到佛教的影响。隋唐时，由于统治阶级的倡导，佛教在中国进一步流行，而符天历中包含有佛教文化和迷信的色彩，容易得到佛教徒的支持而便于推广。其次，在残唐五代，战争使人民生活痛苦不堪，都把希望寄托于命运。佛教宣传宿命论，认为一个人的命运是从诞生那

天起就已经决定了的。而一个人的命运好坏,可以借助于佛教天文学来推知,那就是依各人诞生时九曜所处的方位来决定^①。在每年颁布的符天历历书中,各月都载有九曜的运行方位,由此便很容易推知任何时刻九曜的位置。这些历注,就是王朴在奏议中所要求废除的东西。

中国古代的星占,包括日月五星和交食在内,主要是用于社会政治的,以此预言国家的治乱和农业的丰歉。由于帝王是最高统治者,星占也直接关系到皇族和大臣的吉凶祸福。印度系统的星占,则可以用诞生时的九曜位置来判断每一个人一生的命运。就这点来说,它与中国系统的星占完全不同,这是符天历能够在民间广为流传的一个重要原因。

从日本的史书中,可以发现古代以诞生时九曜位置推算个人命运的记录。例如,《续群書類丛》卷 908 载有《宿曜运命勘录》的资料,其中有一条说:“天永三年壬辰(公元 1112 年)十二月二十五日戊申时丑诞生男,大寒初日,算勘,自上元庚申岁距今日所称日数十六万五千四百二十八日。”(下载“九曜行度”从略)以此积日数上推,其上元正逢唐显庆五年正月朔日壬寅,由此便可证实这条记录是利用符天历推算的,也就是说,在符天历中,确有以九曜位置判断人一生命运的方法。由此也可再次证实,符天历确实具有印度历法的特征。以诞生时九曜位置来推断人的命运,看来在残唐五代是较为流行的,符天历在民间因此而广为流传,也就不足为怪了。

^① 此处九曜中的计都似不应指黄白降交点,而是指当时东方地平线方向的十二宫。傣历是印度系统的历法,至今仍流行以推算九曜方位来算命的方法。参见“傣历研究”第二节,见《中国天文学史文集》第二集,科学出版社,1981。

仰 釜 日 晷 和 仰 仪

伊 世 同

(北京古观象台)

1984年夏,北京古观象台收到一件古旧的牙雕便携式微型日晷^①。这种日晷在我国尚属首次发现,有必要稍加研究探索。作者以为,这种日晷当导源于元代的仰仪,为了溯本求源,自然也要涉及仰仪的复原问题。

一、仰 釜 日 晷

这件仰釜日晷是用整块牙料雕成的,牙料已黄旧,表面满布龟裂纹。从色泽和裂纹的深黑程度来估计,其制作年代当在清初;不过这种估计不可能十分准确,也可能稍晚一些,但下限相信不会晚于清乾隆中期。下文还要涉及这个问题。

这仰釜日晷作长方形,长、宽、高分别为61、32、24毫米,釜径26毫米,沿北点距边线5.5毫米。晷面南部刻有二十四方位:自北点向东顺序刻子、癸、丑、艮、寅、甲、卯、乙、辰、巽、巳、丙、午、丁、未、坤、申、庚、酉、辛、戌、乾、亥等字。文字内外,刻有半径不同的三圈同心圆线作为边界,其中内圈用双线,外圈用单线,文字之间以向心直线隔开。二十四方位的中央,刻有安装罗盘用的圆池。罗盘已失,从槽径和二十四方位内圈边线估计,罗盘最外口径不大于19毫米,安装罗盘的圆池深7毫米,池心距晷面南端边线14.5毫米。

在仰釜日晷的半球釜壁上,刻有相当于赤径的十二辰线,依次注明寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌等九字。字为古体,字形很美,说明刻制者有较高文化素养,在技艺方面亦为高手。

仰釜日晷釜壁的太阳回归投影带上,刻有十三条平行纬线,显示二十四节气太阳的视运动轨迹,与纬线垂直,在回归投影带上还刻有时间分度,细分到刻为止,每隔四刻的经线两端都超出回归投影带一小段,用来区分每时的间隔。晷顶平面中腰的东、西部位,分刻“仰釜”、“日晷”四字。日晷的东、西两个侧立面,则分别刻二十四节气名称;以由北向南为顺序,东侧刻冬至、小寒、大寒、立春、雨水、惊蛰、春分、清明、谷雨、立夏、小满、芒种、夏至,两侧刻冬至、大雪、小雪、立冬、霜降、寒露、秋分、白露、处暑、立秋、大暑、小暑、夏至。

仰釜日晷的背面,刻有行书“辛巳季冬下澣姜泓手制”十字,下为一方形图章,文为“晋山人”。

仰釜半球面上所刻的经线会集于南极点(从投影显示关系上来讲,这一点应是北极点),极点处还残留着铜指针的根部,针径约1.2毫米。

^① 在十年动荡期间,一位叫方毅的青年在北京地安门附近垃圾堆上拾得一件旧象牙雕刻品,就是这件便携式仰釜日晷。后来他把它送交北京市文物工作队,由工作队转到北京古观象台。