

DOI:10.12405/j.issn.2097-1486.2026.02.006

从北朝历算看鲜卑族融入中华民族共同体

郭世荣*

内蒙古师范大学 科学技术史研究院, 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要:鲜卑族发源于东北,渐强于北方,公元三世纪晚期至公元六世纪间,曾在中国北方建立十个地方政权,其中实力强盛的是北朝之北魏、东魏、西魏、北齐和北周。在汉族文化的影响下,北朝鲜卑族积极主动地融入中华民族共同体。北朝的历算发展十分引人注目。本文梳理了北朝官方历算学的发展过程,并透过北朝历法演进的历史,观察鲜卑族融入中华民族共同体的过程,进而形成以下认识:鲜卑族直接瞄准中原历算文化的基本问题,主动接受、传承和发展中华历算文化。鲜卑族与汉族学者共同研究,推动历算事业的发展,显示了各民族亲如一家的深厚情谊。北朝广泛吸收南朝历算成果,南北朝共同传承与延续了中华传统历算文化,北朝历算发展的过程体现了明显的民族融合过程。

关键词:鲜卑族;天文历算;中华民族共同体

中图分类号:C956

文献标志码:A

文章编号:2097-1486(2026)02-0171-08

A study on Xianbei ethnic group's integration into the community for the Chinese nation: From a perspective of the mathematical astronomy in the Northern Dynasties

GUO Shirong*

Institute for the History of Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010020, China

Abstract: The Xianbei ethnic group originated in the northeast and gradually became stronger in the northern part of China. From the late 3rd century CE to the 6th century CE, they established ten local regimes in northern China. Among them, the most powerful ones were the Northern Wei (386—534), Eastern Wei (524—550), Western Wei (535—556), Northern Qi (550—581) and Northern Zhou (557—581), which constituted the Northern Dynasties in Chinese history. Under the influence of Han culture, the Xianbei ethnic group of the Northern Dynasties actively and proactively integrated themselves into the Chinese nation community. The development of mathematical astronomy in the Northern Dynasties was particularly remarkable. This article traces the development process of the mathematical astronomy studies in the Northern Dynasties, and observes the process of the Xianbei ethnic group integrating into the Chinese nation community by analyzing the historical evolution of the Northern Dynasties' calendar system. The following understandings are, therefore, formed: The Xianbei ethnic group directly targeted the fundamental issues of the Chinese mathematical astronomy culture, actively accepted, inherited, and developed it. The Xianbei and Han scholars jointly studied and promoted the development of mathematical astronomy, reflecting the unity of the Xianbei and Han people in one big family. The Northern Dynasties widely absorbed the mathematical astronomy achievements of the Southern Dynasties, and both of them jointly inherited and continued the traditional Chinese mathematical astronomy culture. The development of mathematical astronomy in the Northern Dynasties shows a clear process of ethnic integration.

Keywords: Xianbei ethnic group; mathematical astronomy; the community for the Chinese nation

* 通信作者

收稿日期:2025-10-28;修回日期:2025-12-30

鲜卑族是起源于东北大兴安岭的草原民族,属于东胡族群。鲜卑人在魏晋时代开始逐渐强盛起来,“五胡十六国”之前燕(285—370)、后燕(384—407)、南燕(398—409)、西秦(385—431)、南凉(397—414)五个政权是鲜卑族的慕容氏和拓跋氏建立的。东晋咸康四年(338年),拓跋什翼犍(320—376)称代王,第三年定都于盛乐(今内蒙古和林格尔县北土城子),39年后(即公元376年)被前秦消灭。东晋太元十一年(386年)什翼犍之孙拓跋珪(371—409)建立北魏(386—534),逐渐统一北方各民族,东晋灭亡后,形成南北朝对峙的局面。后来北魏分裂成为东魏(524—550)和西魏(535—556),又分别被北齐(550—581)和北周(557—581)所取代。北朝五国均是鲜卑族的政权,南朝之宋、齐、梁、陈四个朝代均为汉族政权,直至隋朝统一南北方,再次形成大一统国家。

鲜卑族从壮大之初便积极学习中原文化,重用汉族人才,并仿照中原建立国家制度。天兴元年(398年)秋,拓跋珪迁都平城(今山西大同市),开始营宫室,建宗庙,立社稷。尤其是北魏的孝文帝拓跋宏(467—499)大刀阔斧地进行改革,迁都洛阳,引进先进的汉族文化,重视和任用汉族优秀人才,推行均田制、改姓汉姓、改穿汉服、学说汉语等文化融合举措,极大地提升了鲜卑族的汉化程度,使其很快就跟上了中原文化发展的步伐。另一方面,许多汉族或其他民族官员的鲜卑化程度也很高,草原文化与中原文化融合为一体。

北朝的历史就是鲜卑族融入中华民族共同体的历史,唐朝史官已认识到这一点,官修正史就将南北朝同视为正统,也就是视鲜卑民族为中华民族的组成部分。

本文梳理北朝历算活动,并以此一侧面为例,阐述鲜卑族是如何融入中华民族共同体的。

1 北魏的官方乐律研究

我国很早就有了计算十二律的“三分损益法”,汉代,焦贛及其学生京房(公元前77—公元前37)又采用六十律相生法。“黄钟为万事根本”,乐律的本初问题是确定律管的长度,亦即确定长度标准,与度量衡、天文历法等紧密相关,属于数学的应用范畴。

十六国时期(304—439),中国北方处于多方割据的局面,乐律研究难以提上议事日程,北魏统一北方后,对乐律很重视。鲜卑族在乐律研究方面有自己的贡献。主要表现在两个方面,一是朝廷对相关

研究的主持与掌控,二是鲜卑族高级官员和学者的参与^[1]太祖道武帝纪 33。

天兴元年(398年)十一月,拓跋珪“诏尚书吏部郎中邓渊典官制,立爵品,定律吕,协音乐”,建立了专门管理机构太乐署。孝文帝太和(477—499)改制时,太乐署的乐官有太乐令、景协律中郎、协律郎、方舞郎庶长、方舞郎、太乐祭酒、太乐博士、太乐典录等,“定律吕,协音乐”和进行相关教育是其主要职能^[2]。

1.1 北魏第一把标准铜尺

太和十六年(492年)春,孝文帝下诏:“中书监高闾,器识详富,志量明允,每间陈奏乐典,颇体音律,可令与太乐详采古今,以备兹典。其内外有堪此用者,任其参议也”^[1]卷192,乐志 2830。

高闾(?—502),字闾士,是当时“博综经史,文才俊伟,下笔成章”的名士,受到司徒崔浩(381—450)的重视,被推荐给朝廷。太平真君九年(448年),他任中书博士,又升任中书侍郎,献文帝即位后,担任中书监,成为重要官员之一^[1]列传卷42,高闾传 1196-1211。依照孝文帝的诏令,由高闾调集太乐署内外人员进行研究,其中主要人员有皇宗博士孙惠蔚(452—518)和大乐祭酒公孙崇、太常少卿陆琇(?—501)等十余人,其中,陆琇为鲜卑族。陆家是鲜卑族名门望族,《魏书》卷四十陆俟传中列出其家 50 余人的传记^[1]列传卷 28,陆琇传 901-918。陆俟(392—458)是陆琇的祖父,最终官拜征西大将军,爵封东平王。陆琇父亲陆馡(?—474)为陆俟长子,受封建安王。陆琇为馡第五子,继承父亲爵位,“沉毅少言,雅好读书,以功臣子孙为侍御长、给事中,迁黄门侍郎,转太常少卿、散骑常侍、太子左詹事、领北海王师、光禄大夫,转祠部尚书、司州大中正。”

他们考察了历史文献,认为“今调音制乐,非律无以克和,然则律者乐之本也”^[1]卷 107 律历志, 2658,于是以律为中心展开研究,并取得一定进展。高闾完成《后汉律历志》校勘,公孙崇著《钟磬志议》二卷。太和十八年(494年),因迁都洛阳,研究工作停了下来,高闾也调任相州刺史,公孙崇回到邺城担任教乐令,即从事教授乐律工作。

但是,年近七旬的高闾依然对乐律之事念念不忘,他上奏孝文帝,请求把公孙崇召回来继续此项工作,同时推荐著作郎韩显宗(466—499)参加,获得批准。根据前面的研究成果,“太和十九年,高祖诏,以一黍之广,用成分体,九十黍之长,以定铜尺。”北魏有了第一个官定标准尺。

1.2 北魏宣武帝时期的乐律研究与学术论争

世祖元恪(483—515,500—515在位)即位后,公孙崇任太乐令。景明四年(503年)他上报了自己的乐律研究方案,在理论上追求合于姬周礼乐,合于同律度量衡制度^[3]。在实践上从确定“五权五量”(即度量衡)开始,“谨即广搜柜黍,选其中形,又采梁山之竹,更裁律吕,制磬造钟,依律并就”^[1]卷109乐志,2831。即先以累黍法确定长度、重量、容量等基准单位,制造标准器,再确定律管的长度。恰好此时,王显(?—515)发现并进献“古铜权”,实即王莽时代的铜权,公孙崇以此为参照,经过几年的研究,“以一黍之长,累为寸法”,制造了新尺,不过他“辄自立意,以黍十二为寸”,并以此为标准“定律刊锤”,请求朝廷给予审查。

北魏世宗之舅、尚书仆射高肇(?—515)和太常卿刘芳(453—513)受命审查公孙崇的研究结果。刘芳与公孙崇观点不合,双方产生了激烈争论。永平二年(509年)秋,已担任尚书令的高肇和尚书仆射、鲜卑族清河王元怿(487—520)等汇报审查结果,支持刘芳的观点,认为公孙崇的研究不够精密,特别是“尺寸度数悉与《周礼》不同。”主要是不认可公孙崇“以黍十二为寸”的观点。高肇和元怿建议,由刘芳做进一步研究,然后再进一步审议,择善而从。

实际上,当时刘芳的乐律水平在公孙崇之下,他谨守孝文帝太和十九年的诏令,取十黍定寸。鲜卑族元匡(?—525),字建扶,为北魏宗室大臣,景穆帝拓跋晃之孙,阳平幽王拓跋新成第五子,出嗣广平王元洛侯。他是个“个性耿介,颇有气节”的人,颇受孝文帝倚重^[1]卷107律志。当时,任度支尚书的元匡和权倾一时的高肇形成两派,一派支持公孙崇,另一派支持刘芳,双方争论十分激烈,以至于元匡自造棺材,打算抬棺去与高肇对决。刘芳“以柜黍中者一黍之广即为一分,而中尉元匡以一黍之广度黍二缝,以取一分。”这样,便形成公孙崇、刘芳、元匡“三家纷竞,久不能决”的局面。

当时,担任御史中尉的王显受命对此次“乐议”的全过程进行考察并得出结论。根据他的记述,元匡认为:“刘、孙二尺,长短相倾,稽考两律,所容殊异。”他取中黍,校验两家结果,得出两家都“参差”,无法折中,于是“自立一途,请求议判”。高肇则反驳道:高祖朝已颁行了度量衡,如今怎么能否定先帝旨意?应该坚持先朝规定的尺度。元匡列出自己十个正确的方面和刘芳十个错误的方面,他攻击高肇凭借自己在朝廷的高位和皇帝舅舅的身份打压自己,

而刘芳依附高肇,为了与公孙崇竞争,强调自己的特色,意在占有他人成果,如今论争处于下风,便搬出前朝诏令来挡驾。

王显认为,此次论争的错误一方在元匡。一方面,刘芳受命“专造钟律”,而度量衡问题并非他的职责,不存在占有他人成果的意图。另一方面,研究度量衡是元匡的职责所在,他的水平本来在刘芳之上,既然有自己的见解,应由自己“首唱义端,早辨诸惑”,而不应等刘芳有了结果才站出来反对。

因此,王显裁定元匡输了此次论争,以诬陷高肇之罪而判其死刑。世祖皇帝免除了元匡的死刑,将其降职为光禄大夫。此后,元匡依然屡次上书请求修正度量衡,一直没有得到朝廷认可,作为补偿,他被封为东平郡王。

在北魏的乐律研究与论战中,鲜卑族发挥了不可忽视的作用。元匡、元怿、陆琇都是鲜卑人,高肇是国舅,后来又有皇族成员元延明也参与朝廷的乐律改革研究。乐律问题的核心——度量衡问题,属于数学的应用范畴。北魏鲜卑族汉化程度颇高,从乐律研究与改革这个方面看,他们在数学上已完全达到了与汉族相同的水平。

上述争论的焦点在于定尺度,此问题在历史上一直就无法统一,这也是历代尺度大小不断变化的原因。北朝在尺度问题上一直进行研究,前后得出多种结果。《隋书》律历志列出各家“径三分、长九寸”的黄钟之管的容黍量:其中北朝有:北魏前尺黄钟容黍1115粒,中尺容1555粒,后尺容1819粒,东魏尺容2869粒,北周玉尺容1267粒^[4]卷16律历志上,393,这决定了量器大小之差别。在长度方面,晋荀勖(?—289)于武帝泰始十年(274年)造铜尺,作为标准尺,此尺后来传到祖冲之(429—500)手中。萧吉(约525年—约614年)在《乐谱》中以此尺为标准,对较北朝各尺的长度:北魏“前尺,实比晋前尺一尺二寸七厘”“中尺,实比晋前尺一尺二寸一分一厘”“后尺,实比晋前尺一尺二寸八分一厘”;东魏尺“实比晋前尺一尺五寸八毫”^[4]卷16律历志上404-405。

2 鲜卑族与北朝历算学

鲜卑族早期的历算水平并不高,建立政权之后,按照中原传统设立与历算相关的国家管理与研究机构,进行历法、乐律、度量衡研究与改革,并将相关内容列入国家和地方学校教育中。在乐律方面设有乐律博士,在数学方面有算学博士,专门进行历算乐律教育。这样,鲜卑族迅速熟悉了中原历算。

鲜卑族作为北朝的统治者,积极任用中原历算家,从事历法、乐律、管理相关的工作。在朝廷主持下,北朝由汉族和鲜卑族学者共同开展的历法改革与制定新历法活动,工作成果颇丰。日本科学史家数内清(1906—2000)论述北朝历法时给出一个整体评价:

“北魏分裂为东西魏,北齐、北周继其后。但除北魏之外,其余各国存在时间短暂而且势力弱。但造历者却多,改历之频繁全系此前所未闻者。唐宋时代多行改历,究其先踪,可谓在北朝时代已开其先。此时,儒家受命改制之说虽已衰微,代之而起的讖纬思想却成为盛行。受此刺激,改历依然是从政治方面着眼。关于这一点,南朝的改历却全然是另一种特色,是从纯历法方面着眼的”^[5]。

其意即:北朝治历的特点是研究活动频繁,研究者众多,受儒家思想及讖纬思想影响深刻,对后世产生了重要影响。下面,先简要梳理北朝治历的过程。

2.1 北魏早期对中原历法的采用

北魏建立之初,尚没有自己的历法,便袭用三国时魏国杨伟的《景初历》。天兴元年(398)十月“起天文殿”,建立了天文台,十一月拓跋珪“诏尚书吏部郎中邓渊典官制,立爵品,定律吕,协音乐;仪曹郎中董谧撰郊庙、社稷、朝觐、饗宴之仪;三公郎中王德定律令,申科禁;太史令晁崇造浑仪,考天象;吏部尚书崔玄伯总而裁之”^{[1]卷2太祖纪,33}。《魏书·历志》记:“太祖天兴初,命太史令晁崇修浑仪以观星象,仍用《景初历》。”据此,史家一直认为北魏袭用《景初历》,但新近有学者认为“仍用《景初历》”的记载可能有问题,论证“天兴所定之历继承了汉魏以来的历法传统,内容上则参据了在当时影响较大的《景初历》和《乾象历》,且有可能命名为《天兴历》”^[6]。是否如此,尚待进一步考证。太延五年(439年)拓跋焘平定北凉,获得太史赵骘制定的《玄始历》(412年),文成帝拓跋濬(452—465在位)登基后开始行用此历。

2.2 从北魏前期的历法研究到三家历法

自北魏太武帝拓跋焘(423—451年在位)中期开始,有组织的历法研究活动变得较为频繁。太平真君(440—451)年间,宰相崔浩(381—450)组织研究历法,著《五行论》,编制《五寅元历》,他与高允在历法上多有交流,但《五寅元历》未及施行,崔浩便被诛。

孝文帝太和(477—499)年间,太史令张明豫受命“综括历法”,但是,因其去世和迁都洛阳(494年),工作未能完成。

宣武帝元恪(500—515年在位)登基后,组织了大规模的历法研究工作,持续时间长,参与人数多。据《魏书·律历志上》记载:景明(500—503)年间,根据朝廷重臣崔光(450—523)的奏请,诏太乐令公孙崇、太乐令赵夔生共同考验历法,参与其中的还有著作佐郎张洪。不久,赵夔生去世,张洪调任泾州长史,只有公孙崇继续研究。到正始四年(507)冬,公孙崇已大致完成了编制新历《景明历》的任务,他上奏称:“臣辄鸠集异同,研其损益,更造新历。以甲寅为元,考其盈缩,晷象周密,又从约省。起自景明,因名《景明历》。”同时,他请求再增派以下人员一起研究:“太史令辛宝贵职司玄象,颇闲秘数;秘书监郑道昭才学优赡,识览该密;长兼国子博士高僧裕乃故司空允之孙,世综文业;尚书祠部郎中宗景博涉经史;前兼尚书郎中崔彬微晓法术;请此数人在秘省参候。”宣武帝下令让太常卿刘芳“率太学、四门博士等依所启者,悉集详察。”到永平(508—511年)初年,张洪重新加入研究,又有太史令赵胜、太庙令庞灵扶、张明豫子张龙祥三人也加入研究队伍。不久,公孙崇和赵胜去世了。到延昌四年(515年),张洪、张龙祥和李业兴各自造出了新历。三家历法相互竞争,但无法确定优劣。

2.3 从三家历法到九家历法、再到《正光历》的颁行

时任侍中、国子祭酒领著作郎的崔光再次请求充实研究团队成员,挑选一批专门研究人员,包括前司徒司马高绰、驸马都尉卢道虔、前冀州镇东长史祖莹、前并州秀才王延业、谒者仆射常景等人,进一步开展研究,以确定三家历法的优劣,择善而从。这个请求获得批准。接着,四位皇族成员太傅、清河王元怿(487—520),司空、尚书令、任城王元澄(467—520),散骑常侍、尚书仆射元晖(465—519),侍中、领军、江阳王元继(464—528)联合提出奏章,建议用三年时间测量冬至和夏至日影,以获得精确数据,更好地判断各家所制历法的优劣,从而“是非有归,争者息竞,然后采其长者,更议所从。”这样,在崔光领导下,张洪及祖莹等人负责测验工作。

到孝明帝元诩神龟(518—519年)初年,三年测验完成。除前三家历法外,又有卢道虔、卫洪显、胡荣、道融、樊仲遵、张僧预六家也各自编造历法。最终,崔光指示李业兴、张龙祥根据九家历法,取长补短,综合为一部历法,起名《神龟历》,上报朝廷,请求颁行。又经过两三年的最后完善,到正光三年(522年),该历被赐名为《正光历》,正式颁行。这是北魏唯一

一部自制且行用的历法,取代了以前使用的《玄始历》。

2.4 北魏之后的北朝历法研究活动

北魏分裂后,《正光历》在东魏使用至兴和元年(539年),在西魏使用至其灭亡(557年),继承西魏的北周沿用至武成元年(559年)。

东魏兴和元年(539)十月,由于《正光历》的计算结果出现了与天象不合的现象,齐献武王高欢(496—547)命原来编制《正光历》的李业兴进行修订,形成《兴和历》。当时组织了一个近30人的研究团队,其中包括鲜卑族陆操、宇文忠之等人。此历完成后,信都芳受命审查,他提出了不少问题,李业兴反复答辩,最终信都芳给出结论:“今甲子新历,业兴潜构积年,虽有少差,校于《壬子元历》,近天者多。若久而验天,十年二十年间,比《壬子元历》,三星行天,其差为密”^{[1]卷107历志下,2699}。综合比较,新制甲子历比《壬子元历》(即《正光历》)先进。于是由高欢上奏,颁行使用,实际行用了10年,直至北齐建立(天保元年,550年)。天保二年,北齐改用宋景业受命所造的《天保历》。武平七年(576年),董峻、郑元伟对《天保历》提出严厉批评,进呈他们所制的《甲寅元历》。这一年,讫干景礼向朝廷推荐了著名天文历算家张子信的弟子刘孝孙、张孟宾,二人“同知历事”,他们各制成新历。讫干景礼对四家历法进行了考验,事先列出各历对日食时刻的预测,至日食时验证,结果均不准确。在各家争论还未有定论时,北齐灭亡。

继承西魏的北周,在明武帝武成元年(559年)开始研究制定历法,当时南北朝之间已有不少交流,明克让、庾季才等采纳祖暅的意见,会通南北朝历法,编制了新历,颁行使用。天和元年(566年),著名数学家甄鸾进呈《天和历》,随即颁行。

北朝的历法与汉代及魏晋历法一脉相承,编制历法需要建立相应的数学模型,理清其间的数学关系,并转换成相应的计算问题,这要求研究者具备较高的数学水平。

3 鲜卑贵族元延明与历算学

元延明堪称是一位鲜卑族杰出科学家,对数学与天文历法有一定的研究,他与数学家信都芳的合作,成果突出,并与祖暅有过交流。

3.1 皇族成员、科学家元延明

元延明既是鲜卑族高级官员,也是著名学者。曾与信都芳、祖暅有过学术交流。数学史家李俨(1892—1963)将他作为数学家来介绍,并撰写了其

简传^[7-8],李迪(1927—2006)的“元延明与科学家”一文^[9]介绍了他的科学研究及学术交流工作。

元延明(484—530),河南洛阳人,鲜卑族,北魏文成帝拓跋濬(440—465)之孙、献文帝拓跋弘(454—471)季弟安丰王拓跋猛(?—489)的长子。父亲去世后,元延明袭封安丰王,于宣武帝(500—515年在位)间被授太中大夫一职。延昌(512—515年)初,他捐赠家产,用于赈济灾民。孝明帝元诩(516—528年在位)时,先后担任豫州、徐州、雍州刺史,政绩十分突出。此外,他还先后担任廷尉、秘书监、中书令、侍中、国子祭酒、右仆射,出任卫大将军、东道仆射大行台、尚书令、大司马等职。他曾平定元法僧叛乱,抵抗南朝梁军进攻。后支持北海王元颢争夺皇位,兵败后逃亡南方,最终卒于建康。两年后,归葬于洛阳城西,谥号文宣^{[1]卷20安丰王,530}。

元延明是一位博学多闻的学者,藏书丰富,超过万卷。他与中山王元熙及临淮王元彧等,都是当时有名的学者。他在做官之余,做了许多学术研究工作,特别是对于金石考古之学颇有研究,参与朝廷的乐律研究工作。他有诗赋赞颂铭诔三百余篇,撰著《五经宗略》23卷(又称40卷)、《诗礼别义》,注《帝皇世纪》(又称《帝王世纪》)和《列仙传》,总共100卷(包括《五经宗略》在内),当时就“大行于世”。他还有《毛诗谊府》3卷和《三礼宗略》20卷等著作。

3.2 元延明门下客信都芳

元延明在其门下聚集了宾客数十人,开展学术研究,其中包括著名的数学家和天文学家信都芳。

信都芳,字玉琳,“少明算术,兼有巧思,每精心研究,或坠坑坎。常语人云:‘算、历玄妙,机巧精微,我每一沈思,不闻雷霆之声也’”^{[10]卷89信都芳,2933}。他是一位懂得数学、天文历法、乐律、技术的专家,经常边走边思考问题,有时会掉在坑坎之中,在深入思考算、历时,专心致志到连打雷声都听不到。巧合的是,古希腊数学家泰勒斯也有类似的传说。信都芳协助元延明进行了几项很重要的研究工作,在学术上合作取得了不少成果^[9]。

3.3 元延明与信都芳的合作成果

关于元延明与信都芳二人合作研究的具体课题与成果,史书中有以下记载:

《魏书·元延明传》:“其撰《古今乐事》,《九章》十二图,又集《器准》九篇,芳别为之注,皆行于世”^{[1]卷20安丰王,530}。

《北史·元延明传》:“又以河间人信都芳工算[术,引之在馆,共撰《古今乐事》、《九章》十二]图。

又集《器准》九篇,芳别为之注,皆行于世矣”^{[10]卷19元,688}。

《北史·信都芳传》:“延明家有群书,欲抄集《五经》算事为《五经宗》,及古今乐事为《乐书》,又聚浑天、欹器、地动、铜乌、漏刻、候风诸巧事,并图画为《器准》,并令芳算之。会延明南奔,芳乃自撰注”^{[10]卷89,2933}。

《魏书·乐志》:“正光中,侍中、安丰王延明受诏监修金石,博探古今乐事,令其门生河间信都芳考算之。属天下多难,终无制造。芳后乃撰延明所集《乐说》并《诸器物准图》二十余事而注之,不得在乐署考正声律也”^{[1]卷109乐志,2836}。

信都芳参加了元延明的三项研究工作。身为门客,信都芳的任务就是协助主人开展研究。元延明在前期研究的基础上提出课题和研究框架,随后由信都芳进一步细化研究,使之在计算上和理论上更详细,并达到更高的水平。在元延明逃到南朝后,信都芳继续完成了后续编撰工作。这里涉及三项研究,具体如下:

第一项,“抄集《五经》算事,为《五经宗略》”:

《五经》为古代的《诗经》《易经》《尚书》(即《书经》)《礼记》(汉时为《仪记》)和《春秋》的总称。所谓“《五经》算事”,是指古代经典(不限于五经)中涉及的各种与计算相关的问题。《五经宗略》是元延明的著作,有的文献记载为23卷^{[4]卷32经籍志二,938},也有记载为40卷,推测应该是一部数学著作。仅把《五经》中的“算事”“抄集”出来,当然构不成二三十卷的著作,其中包括不少注释和计算推导。根据元延明南逃及去世的时间,可推断此书的完成时间应该在公元528—530年之间。

关于《五经宗略》的内容,可参考北周时的《五经算术》。对于《五经算术》,在历史文献著录中,有的说“甄鸾《五经算术》一卷”,有的说“《五经算术》二卷,甄鸾注,李淳风注释”,现传《五经算术》二卷,《四库全书》馆臣案说“北周甄鸾撰”,数学史家钱宝琮就认同此观点^[11],清代的微波榭本题:“周汉中郡守前司隶臣甄鸾撰,唐朝议大夫行太史令上轻车都尉臣李淳风等奉勒注释”。

甄鸾是活跃于北周时的科学家,对数学与天文学多有研究。《五经算术》有“甄鸾案”17条。《五经算术》是《五经宗略》之后不久的著作,很可能是甄鸾摘录、改编《五经宗略》而成,二书的内容极为相近,是对儒家经典中与计算相关的简略记述的数学解读。甄鸾的另一部著作《帝王世录》1卷^{[4]卷33经籍志二,962},与元延明的《帝王世纪》名称极为相近,两者或许也存在某种联系。这也侧面说明甄鸾与元延明之间可能

存在一定的关联。除了前面提到的编制《天和历》外,在数学方面撰述丰富,他注释和撰述的数学著作多达17种^[8,12]。

第二项,乐器与乐律研究:

北魏正光(520—524)年间,元延明受诏开展金石研究,即进行乐器和乐理的研究。乐器研究是乐理与数学研究的应用。元延明把相关计算问题交给信都芳来处理:“令其门生河间信都芳考算之”。他们从“累黍”制尺入手,逐步往前推进。其累黍的结果记在《隋书·律历志》中:“东后魏尺,实比晋前尺一尺五寸八毫。此是魏中尉元延明,累黍用半周之广为尺,齐朝因而用之”^{[4]卷16律历志上,405}。他们还对他人的记述进行了验证:“《汉志》云:‘黄钟围九分,林钟围六分,太簇围八分。’《续志》及郑玄并云:‘十二律空,皆径三分,围九分。’后魏安丰王依斑固志,林钟空围六分,及太簇空围八分,作律中外合作之,不合黄钟商徵之声。皆空九分,乃与均钟器合”^{[4]卷16律历志上,939}。此项研究的最终成果是完成“《古今乐事》九章十二图”。前引《魏书》和《北史》的今人标点都给“九章”加了书名号,这可能有问题,应该是《古今乐事》包括九章,有图十二。另一项相关的成果是信都芳撰写了《乐书》。对于此书,有九卷和七卷两种记录:“《乐书》七卷,后魏丞相士曹行参军信都芳撰”^{[4]卷32经籍志一,926}，“信都芳删注《乐书》九卷”^{[13]卷57艺文志一},及“《乐书》九卷,信都芳注”^{[14]卷46}。清马国翰根据《太平御览》中辑录十条此书的内容,题为“后魏信都芳”《乐书》一卷,收入《王函山房辑佚书》中^{[15]卷31}。《古今乐事》与《乐书》二书均已失传,二书应该关系密切,可能存在不少重叠内容。在乐器研究中,需要进行大量数学计算,从理论上解决音律问题。

第三项,研究科学仪器:

《北史·信都芳传》记载:元延明“又聚浑天、欹器、地动、铜乌、漏刻、候风诸巧事,并图画为《器准》,并令(信都)芳算之。”即元延明撰写了《器准》一书。而《北齐书》则说信都芳撰《器准》:“芳又撰次古来浑天、地动、欹器、漏刻诸巧事,并画图,名曰器准”^{[16]卷49信都芳传}。《隋书》记《器准图》3卷,“后魏丞相曹参军信都芳撰”^{[4]卷34经籍志三,1012}。《器准》和《器准图》应该是同一部著作,先由元延明与信都芳共同研究,最终由信都芳定稿。其中“浑天”就是浑天仪(亦即浑仪),是一种天文仪器;“欹器”是一种自警的器具;“地动”即地动仪,可能是与张衡所造地动仪相类的仪器,这种仪器在唐代尚有模型,南北朝时可能还有

实物;“铜乌”可能是铜向风乌的简称,是一种气象仪器,相当于现代的风向计;“漏刻”则是一种计时器^[9]。《器准》是一部关于科学仪器的学术专著,涉及天文、地震、气象、物理、计时等方面的仪器,其内容包括各仪器的构造及原理,使用方法等,以及用类似于现代斜二侧投影法所用的器物立体图形。书中还有一些数学计算和数据,具体说明各仪器的各种零部件的大小和规格,以便于仿造和安装。

3.4 元延明、信都芳与祖暅的交流

元延明、信都芳曾与南朝著名数学家祖暅有过一段短期交流。北魏孝昌元年(525年),镇守彭城(今徐州)的南朝梁豫章王萧综投降了北魏,祖暅被俘,囚禁在元延明家。祖暅是著名数学家、天文学家祖冲之(429—500)的儿子,在天文学和数学等方面都有贡献,对于科学仪器、度量衡等也都有一定研究,还领导过水利工程建设。在信都芳建议下,元延明给予祖暅礼遇,向他学习科学,并“使暅之,作欹器、漏刻铭。”让祖暅参与《器准》的研究工作。第二年,祖暅被送回南朝,其间他教授了信都芳很多知识,提升了其学术水平。

3.5 信都芳在北齐的工作

元延明去世后,信都芳隐于并州乐平之东山。后来,经太守慕容保乐强行招去,推荐给高欢(496—547)作馆客。高欢次子高洋建立北齐后,授他中外府田曹参军。他曾审查李业兴《壬子元历》,提出了自己的意见。他重新做了当时已失传的律管吹灰应气实验。又“注重差、勾股,复撰《史宗》。”还著有《盾甲经》《四术周髀宗》《灵宪历》(未完成即去世)等书。“注重差、勾股”应是他对《海岛算经》的研究。《四术周髀宗》有序言记录在《北史》中,是一部以浑天说为主研究《周髀算经》的著作,讨论了浑天说和盖天说,主张“浑天覆观,以《灵宪》为文;盖天仰观,以《周髀》为法,覆仰难殊,大归是一。”即浑、盖二说合一。

4 鲜卑族融入中华民族共同体

从北朝的历算发展来看,鲜卑人从进入中原之始,便认识到中原历算的先进性,以及历算在中原文化和国家治理中的重要性。他们积极推动历算研究,主动融入中华民族大家庭,主要表现在以下几个方面:

第一,直接瞄准中原历算文化的根本问题,主动接受与传承中华历算文化。在中国古代,历法、音律与度量衡具有重要的政治功能与意义,不仅是和谐、秩序、国家统一的象征,也是人与自然协调一致的象

征,备受历朝历代的重视。拓跋珪迁都平城“立社稷”就涵盖了建天文殿、平五权、较五量、定律吕、协音乐等内容,建立以历算为基础的历法、乐律与度量衡体系,抓住了中原历算文化的核心。北魏在建立之初,实力不足的情况下,直接采用中原原有历法。随着国力逐渐增强,北魏在律历方面投入大量人力物力。在鲜卑贵族和汉族高级学者的领导下,针对相关的学术问题展开研究、争论、核验,表现出对中原历算文化的高度认同与重视,这是自觉与主动融入中华民族共同体的最直接的实际行动。

第二,不设民族界限,鲜卑族与汉族学者携手研究历算,共同发展历算事业,体现各民族一家亲,也体现了民族交融。北朝研制历法和乐律过程中,鲜卑族和汉族都发挥了重要的作用。鲜卑族统治者受到汉文化的影响,像汉族统治者一样,十分重视朝廷的历法和乐律,这一点意义重大。他们下诏令组织相关研究,任用大批历算家,既有汉族,也有鲜卑族,完全不考虑民族因素,只以学术水平为依据。在北朝治理历算的过程中,只要在学术上有所专长,就可能通过官员推荐、学者相互推荐,而获得朝廷的任用,并被委以重任。北朝任用的历算家有几十位,可谓人才辈出。其中,著名数学家有殷绍、信都芳和甄鸾等。殷绍是一位著名的数学家、天文学家和医学家,他“少聪敏,好阴阳术数,游学诸方,达《九章》《七曜》。世祖时为算生博士,给事东宫西曹,以艺术为恭宗所知。”曾拜成功兴、沙门释昙影、道人法穆等为师,向他们学习《九章》数家杂要、《周髀》、天文、医学等内容,著有《四序堪舆》,在当时广行于世^[1]卷79殷绍传,1955-1956。甄鸾是北周时期最著名的历算家。

第三,北朝历算发展彰显民族融合过程。一方面,鲜卑族展现出学习历算的积极性和主动性,北朝培养出一批懂得历算的鲜卑学者,他们在学习与研究中,真正了解了中原历算文化,进而融入了中华民族之中。鲜卑族皇室成员元匡、元延明、元怵、元澄、元晖等,对治历法与治乐律都有深刻的认识,有的亲自参与研究,有的组织相关工作。在从事具体研究的人员中,也可明确辨别出几位鲜卑族历算家,陆琇来自鲜卑族一个声名显赫的贵族家族,陆操同样也来自这个家族。参与历法研究的宇文忠之(501—545)也是鲜卑族。还有讫干景礼也是鲜卑族,讫干是鲜卑族复姓。北魏时期,鲜卑族汉化程度很高,特别是鲜卑人改汉姓后,在文献记载中,鲜卑族大多使用汉名,且多数以出生地为籍贯,不再指明其原来的族姓,因此,无法分辨出是不是鲜卑族,北朝或许还

有一些历算家是鲜卑族。另一方面,一些汉族也深受鲜卑族文化的影响,汉族学者与鲜卑族学者交流交融十分明显,呈现民族杂糅的景象。有一些汉族历算家长期服务于鲜卑族,担任高级官员,如历算家高允与晁崇都曾效力于慕容垂建立的后燕,后来成为北魏的重臣,对历算都各有建树。高允的孙子高绰也是历算家,参加《壬子元历》的编纂。高允女儿的孙子刁冲同样是精通算数和天文的历算家,“阴阳、图纬、算数、天文、风气之书莫不关综,当世服其精博”,任职功曹主簿^{[1]卷84刁冲传,1857-1859}。还有一些历算家因其家族与北魏皇族有姻亲关系,鲜卑化也很明显,高肇是朝鲜族,其妹是北魏皇后、宣武帝元恪生母,他本人先后娶两位皇家公主。卢道虔“粗闲经史,兼通算术,尚高祖女济南长公主。”其兄卢道裕、弟卢道约均是历算家,参与过历法研究。

第四,北朝在与南朝学术交流中,广泛吸收前代及南朝历算成果,南北朝共同传承与延续了中华传统历算文化。在北朝吸收、继承与延续以往的历算文化这一点上,无须多言。南北朝在政权上处于对立状态,但是,鲜卑族只要抓住时机,就会积极进行南北交流。元延明、信都芳与祖暅之间的交流,成果颇为丰硕。北朝在治历算过程中,也充分吸收了南朝的优秀研究成果。

总之,北朝历算发展的历史,生动反映了鲜卑族与汉族交流、交融的过程,见证了鲜卑族融入中华民族的过程。



郭世荣,男,博士,教授,博士生导师。兼任中国科学技术史学会副理事长、中国珠算心算协会副会长,国际数学史委员会执行委员,《自然科学史研究》《中国科技史杂志》《自然辩证法通讯》编委。被评为国际科学史研究院通讯院士,内蒙古自治区哲学社会科学名家奖、有突出贡献的中青年专家、草原英才。从事科学技术史研究与教学工作,主要研究方向数学史、中国少数民族科技史、中外科技交流史、科技翻译史,曾主持国家自然科学基金项目、国家社科基金项目,正在主持国家社科基金冷门绝学团队项目。科研成果获得过郭沫若历史学奖、教育部社科成果奖、自治区科技进步奖和社科成果奖。

参考文献:

- [1] 魏收. 魏书[M]. 北京: 中华书局, 1984.
- [2] 李海, 王怡. 北魏乐律学研究[J]. 山西大同大学学报(自然科学版), 2015, 31(6): 93-96. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0874.2015.06.028.
- [3] 王德坝. 公孙崇与永平乐议[J]. 西安音乐学院学报, 1998(4): 11-12.
- [4] 魏徵. 隋书[M]. 北京: 中华书局, 1973.
- [5] 蕞内清. 中国的天文历法[M]. 杜石然, 译. 北京: 北京大学出版社, 2017: 64.
- [6] 楼劲. 北魏天兴定历及相关问题[J]. 社会科学战线, 2020(12): 88-95.
- [7] 李俨. 中国数学大纲上册[M]. 北京: 商务印书馆, 1933: 51.
- [8] 李俨. 中国古代数学史料[M]. 上海: 中国科学图书仪器公司, 1954: 73-74.
- [9] 李迪. 元延明与科学家[J]. 北朝研究, 总3期, 1990: 12-16.
- [10] 李延寿. 北史[M]. 北京: 中华书局, 1974.
- [11] 钱宝琮. 五经算术提要[C]//李俨, 钱宝琮科学史全集第四卷. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1998: 331.
- [12] 李迪. 中国数学通史: 上古至五代卷[M]. 南京: 江苏教育出版社, 1997.
- [13] 欧阳修, 宋祁, 范镇, 等. 新唐书[M]. 北京: 中华书局, 1975: 1435.
- [14] 刘昫. 旧唐书[M]. 北京: 中华书局, 1975: 1975.
- [15] 马国翰. 玉函山房辑佚书卷31[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1990: 1190.
- [16] 李百药. 北齐书[M]. 北京: 中华书局, 1972: 675.

(责任编辑: 彭 鹏)