

“西法”传朝考(上)*

石云里

(中国科学技术大学 科学史与科技考古系,安徽 合肥 230026)

摘 要: 系统讨论了 17~18 世纪欧洲天文学经过中国传入朝鲜李朝的情况,首先对这一传播过程的总体情况进行了分析,然后分别对欧洲宇宙学、星图与星表、天文仪器以及数学天文学知识在历朝的流传和影响问题进行了讨论。结果认为,这一时期从中国传到朝鲜的西方天文学知识使李朝天文学发生了深刻的变化,但是却没能使之真正走上近代化的道路。

关键词: 中国;朝鲜;天文学;交流

中图分类号: P1-093.312 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-0311(2004)01-0030-09

0 引言

17 世纪后期,耶稣会传教士开始把欧洲天文学知识系统地传往中国,翻译和出版了大量有关著作,并使欧洲天文学成为中国官方编制民用历书和天文年历的基础,这些欧洲天文学知识被当时和当今一些学者称为“西法”。这一变动对在天文历法方面一直直接依赖于中国的朝鲜^[1]同样产生了重大影响,一时间,“西法”同样成为朝鲜李朝天文学家热心学习的对象,并逐渐得到官方采纳,使朝鲜天文学发生了根本性的变革。这一转变过程无疑是西学东渐史以及中、朝天文学史和天文交流史研究中的重要课题,但迄今尚无人作过系统全面的讨论。本文尝试对这一问题进行较为系统的考查,以期揭示出“西法”流传朝鲜的基本历史过程、传至朝鲜的“西法”内容及其影响。全文将分五大部分,第一部分讨论“西法”传朝的历史概况,其余四个部分则依次从宇宙学说、恒星图表、仪器和“西法”推步术等角度对有关“西法”的朝鲜天文古籍和相关史料进行分析,从更深的层面上探索“西法”在朝鲜的流传和影响。

1 “西法”流传朝鲜的历史概况

1.1 早期流传

宣祖 37 年(明万历 32 年,公元 1604 年),李朝使臣李光庭从中国带回了利玛窦和李之藻合作翻译出版的《坤舆万国全图》,随后几年又有大幅利氏地图的修订本被带回朝鲜^[2]。该图的图说中介绍了许多欧洲天文学知识(详见本文 2.1 节),是传入朝鲜最早的西方天文学著作。

仁祖 8 年(明崇祯 4 年,公元 1631 年),郑斗源出使明朝,随行译官李荣后结识了欧洲传教士陆若汉,向他请教天文推步之法,二人之间后来还有书信往来^[3]。在这次中国之行中,陆若汉向郑、李二人赠送了望远镜、自鸣钟等天文仪器以及“《治历缘起》一册、《天文略》一册、利玛窦《天文书》一册、《远镜书》(按:《书云观志》卷 3 作《远镜说》)一册、《千里镜说》一册……西洋贡献《神威大镜疏》一册、《天文图南北极》两幅、《天文广数》两幅、《万里全图》五幅”^[4]。其中,《治历缘起》可能是《崇祯历书》编纂中的来往奏疏^[5];《天

* 收稿日期:2003-11-05.

作者简介:石云里(1964+),男,科学史博士,中国科学技术大学科学史与科技考古系教授、博士生导师。

文略》可能是阳玛诺《天问略》之误,利玛窦《天文书》可能是利玛窦的《乾坤体义》,《远镜书》和《千里镜说》中可能有一本是汤若望编译的《远镜说》;《天文图南北极》和《天文广数》则可能是崇祯改历过程中绘制出版的汤若望星图(详见本文第3.1节)。其余两部著作,前者明显是关于望远镜的,后者则应该是中国出版的西式世界地图。

1.2 《时宪历》在朝鲜的采纳

据《李朝实录》记载:“考丁丑(公元1637年)历书乃是丙子(公元1636年)印出大明颁降者,而其法无异于我国之历。清国在沈阳时所送历日大概相同。”^[6]这说明,清朝在入关前就已经开始向朝鲜每年发送自己的历书。

公元1644年(李朝仁祖22年),清朝正式采纳据《崇祯历书》(入清后称《西洋新法历书》)编定的《时宪历》。次年6月,李朝使节韩兴一在北京见到了时宪历书,并购得《新历晓惑》、《改界图》及《七政历比例》等新法著作,回国后一并呈交本国国王,正式提出了改历建议:“历象授时,帝王之先务。元朝郭守敬修改历书,几四百余年,今当厘正。而且,见汤若望所造历书,则尤宜修改。朝鲜国王命令把韩氏带回的著作送交观象监,“命日官推究其法”。到12月,观象监提调金也正式上疏支持改历,并请求遣送官员往中国学习新法:“外国作历乃中原之所禁,不可送人请学,今此使行之时,带同日官一二人,令译官探问于钦天监,若得近岁作历缕子,推考其法,解其难处而来,则庶可推测知之矣。”几乎于此同时,奏请使金自点等人从北京带回《时宪历》一册,经过研究,观象监发现了其与本国历书在时刻制度和节气安排上存在重大差异,再次提出有必要“使能算之人入学于北京”。此项提议得到仁祖批准,于是派李景带两名天文官前往学习,但未获成功^[6]。

仁祖26年2月,清朝政府正式向李朝颁发《时宪历》。自此以后,清政府依明朝惯例,每年都向朝鲜颁行“王历一本,民历一百本”(按惯例,李朝政府每年年底均遣使向清朝礼部呈递“请历咨”,清朝照例颁给来年新历(王历一本,民历一百本)并“礼部颁历咨”一道。顺治5年至乾隆51年议政府“请历咨”和“礼部颁历咨”现已整理出版^[7])。但是,《时宪历》传入之初,朝鲜天文学家尚未学会其编算方法,所以在编算本国历书时使用的还是《大统历》,由此算出的历书在闰月安排等方面与《时宪历》相互不同。新旧历法孰是孰非,朝野上下一时难以定论,所以大部分人还是主张

使用旧历,只有“韩兴一独以清历为是,凡其家祭祀之日皆用清历”,以至“人皆病其无识”,连一些历法官员也讥笑他“本非通晓天文者,何知清历之果是而断用之乎?”^[6]

不过,学习《时宪历》编算之法的努力并未中止。仁祖25年9月,日官宋仁龙奉命学习“时宪算法于清国”,但由于清朝当时对“历书私学,防禁至严”,所以“仅得一见汤若望”,得其“略加口授,仍赠缕子草册十五卷,星图十丈,使之归究其理”^[8]。观象监日官金尚范对这些著作“极力精究”,但结果只“粗得其概”。于是又于孝宗2年(顺治8年,公元1651年)派金尚范前往北京,“重赂学于钦天监”^[9],于次年学会《时宪历》的编算方法,并购得“日躔表”、“月离表”等著作归国。回国后一边“又选多官,使之传习”,一边“日夜推算,趁速修述”,终于独立编出了孝宗4年(癸巳年)的历书。经过与当年清朝所颁《时宪历》对照,并无差违,于是,观象监正式提出本国历书“自甲午(孝宗5年)年一依新法历法推算印行为当”,得到批准。从这时开始,《时宪历》才算真正被李朝政府采纳。

然而,《时宪历》在李朝的行用也并非是一帆风顺的。显宗元年(顺治17年,公元1660年)有前观象监直长、安东道居进士宋亨久上疏,认为《时宪历》“种种差谬处不一而足”。对此,观象监也有人认为“宁存旧法,以俟知者为当”。经过一番争论,最后决定,在正式采用《时宪历》的同时,观象监每年仍按《大统历》推算历书,并“缮写二件,一以藏置,一以进上”^[8]。到次年,宋氏再次上疏,“请废《时宪历》,还用《大统历》”,遭到反对^[10]。

显宗7年(康熙5年,公元1666年),由于杨光先告到了汤若望,清政府中止《时宪历》,复用《大统历》。于是,朝鲜政府也决定复用《大统历》,但对《时宪历》也“年年印置,依前《大统历》年例书入之规,以为日后考据之地。”^[8]康熙历狱结束后,《时宪历》在中国恢复使用。李朝也于“庚戌岁(显宗10年,公元1669年)还用《时宪历》”但到这年年底,宋亨久再次上疏“论《时宪历》之差”。对此,观象监派历官宋以颖与他公开辨难,结果“以颖以亨久所言为非是”,宋氏又遭失败^[11]。此后《时宪历》的地位一直没有动摇,直到高宗31年(清光绪20年,公元1894年)李朝采用太阳历

^[6] 《李朝实录》中提到:“西洋新法日躔表、月离表,而甲午年(公元1654年)学来时得一件刊传者也。”(文献[8],4241)甲午乃当时史官记忆错误,正确的时间应该是此前三、四年。

后,才降到“参用”的地位,仅“忌辰、诞节及择吉用《时宪历》”^[4]。

1.3 “赴燕官”制度的建立

《时宪历》在朝鲜被正式采纳后,李朝天文学家学习新法的努力并未就此终结。因为:第一,金尚范只学得《时宪历》“日躔月离之梗概”,可以满足民用历书的编算需要,但“五星算法则犹未得来”;第二,清朝在天文学方面还在不断引进更新的方法;第三,李朝天文学家在历法计算中也常常遇到难解的问题。

最初,李朝政府一遇到诸如此类的情况便随年派出天文官前往北京,或求学于钦天监(一般是“请见五官、司历”,有时也有机会直接与监正和其他官员接触),或购买有关著作和仪器。到肃宗朝(清康熙13~58年,公元1674~1719年),基本形成了每年派遣天文官到中国学习的惯例。英宗18年(清乾隆6年,公元1741年),观象监正式请求,把遣官入清学习作为一项制度确定下来,“每年差送,永为定式”。英宗40年(乾隆27年,公元1762年),改为“三年一赴,定为恒规”,48年后又规定“若有历法质问事,则不必限年陈禀特送”。正宗16年(乾隆56年,公元1791年)又改为隔年一送。选送的历官被称作“赴燕官”或“日官”,一般要经过考试选拔,择优录取。考试科目中包括《七曜筹》、《数理精蕴》和《历象考成》等^{[12][18]}。表1统计了《李朝实录》所载的李朝天文官员入华求学的情况。从表中可以发现,赴燕官在北京不仅可以同钦天监的中国天文学家打交道,而且还有机会同西方传教士直接接触。关于这一点,李朝著名学者洪大容给我们留下了更加明确的记载:

皇明万历中,利玛窦入中国,有以算数传道……康熙末,来者益众,主仍采其术,为《数理精蕴》书,以授钦天监,实为历象源澳。建四堂于城以处其人,号曰天象台……康熙以来,东使赴燕,或至堂求见,则西人辄欢然引接,使遍观堂内异画神像及仪器,仍以洋产珍异馈之。为使者利其贿,喜其异观,岁以为常……刘、鲍(按:即刘松龄、鲍友管)居南堂,算学尤高,宫室器用甲于四堂,东人之所常来往也。^[13]

由此可见,当时朝鲜使者同西方传教士的接触是比较容易和频繁的,这中间当然也包括“赴燕官”们。例如,英祖43年(清乾隆31年,公元1766年)洪大容本人出使北京时,随行人员中有赴燕官李德星,其使命就是“以朝命将问五星行度于(刘松龄、鲍友管)二人,兼质历法微奥,且求购观天诸器。”到达中国后,他同洪氏一起几次拜访了刘松龄,向他请教了“五星经

纬推步之法”和“星历诸法”,并且参观了堂中的望远镜、自鸣钟等多种天文仪器。当然,在与传教士往来的一般朝鲜官员中,也有人在天文学上得到收获的。例如,据《备局誊录》记载,英祖17年(清乾隆5年,公元1741年),“译官安国麟、卞重和往来于天主堂,深接西洋人戴进贤、徐懋德,百般周旋,得日月交食表、八线对数表、对数阐微表、日月五星表、律吕正义、数理精蕴、日食筹稿、月食筹稿而来。”^[4]

表1 李朝天文官员入清学习情况

| 时间 | 赴华者 | 求学对象 | 求学内容 |
|------|-----|---------|--------------------|
| 1649 | 宋仁龙 | 汤若望 | 时宪历编算法 |
| 1652 | 金尚范 | 钦天监 | 同上 |
| 1684 | 历官 | 同上 | 同上 |
| 1705 | 许远 | 何天(君)锡 | 时宪七政推步法 |
| 1728 | 历官 | 钦天监 | 《历象考成》法 |
| 1729 | 同上 | 同上 | 《历象考成》法 |
| 1733 | 安重泰 | 何国勋 | 时宪历推步的“未透解者” |
| 1734 | 安重泰 | 钦天监 | 造历新法 |
| 1744 | 安国宾 | 戴进贤、何国宗 | 紫气推步、交食新法未尽条件、中星新法 |
| 1744 | 金兑瑞 | 戴进贤 | 问难筹法 |
| 1745 | 安国宾 | 钦天监 | 《历象考成后编》法 |
| 1772 | 李德星 | 钦天监 | 节气安排之法 |
| 1811 | 同上 | 同上 | 恒星岁差问题 |
| 1824 | 金捡 | 同上 | 质正历法 |
| 1887 | 历官 | 同上 | 质定交食法 |

“赴燕官”的使命除了进行学习外,还负责购买书籍和仪器,其他出使中国的官员中也有人热心于此事。对购买有功者,李朝政府一般都给予奖励,进一步激发了入华官员在这方面的积极性,结果大量有关西法的著作和天文仪器通过这种途径传入了朝鲜半岛。表2从《李朝实录》和《增补文献备考》等书中统计了这方面的一些情况。

表2 李朝官员从清朝所购的天文和仪器著作

| 时间 | 购得者 | 书名 |
|------|------|--|
| 1645 | 韩兴一 | 新历晓惑、改界图、七政历比例 |
| 1652 | 金尚范 | 日躔表、月离表 |
| 1705 | 许远 | 日食补遗、交食证补、时宪七政表多种、历草骈枝、测算器械六种、自鸣钟 |
| 1807 | | 汤若望星图 |
| 1714 | 许远 | 灵台仪象志 |
| 1723 | | 交食历指、戎事类占 |
| 1725 | | 历象考成 |
| 1732 | 李世澄 | 清万年历新本、鳌头通书、火星细草、七曜推步稿 |
| 1733 | 安重泰 | 七政四余万年历、时宪新法五更中星纪、二十四气昏晓中星纪、日月交食稿本 |
| 1735 | 安重泰 | 日躔表、月离表、七曜历法 |
| 1740 | 安国麟等 | 日月交食表、八线对数表、对数阐微表、日月五星表、日食筹稿、月食筹稿、数理精蕴 |
| 1741 | | 天文图、五层轮图 |
| 1744 | 金兑瑞 | 太乙统综、淘金歌、大千里镜、历象考成后编 |
| 1744 | 安命悦等 | 历象考成后编 |
| 1753 | 李东瀛 | 仪象考成、交食推步、七曜推步 |
| 1783 | 洪乐安 | 几何原本、数理精蕴 |

必须指出,上面统计的并非是这一时期从中国传

入朝鲜的全部西法著作,还有许多著作通过其他途径传入朝鲜,并被这一时期李朝学者所征引。

1.4 对西法的持续引进

“赴燕官”制度的实施对李朝天文学的引进产生了重大影响,通过赴燕官们的努力,李朝天文学家不仅能及时解决天文历法中的一些疑难问题,而且能对中国出现的“新法”较为迅速地加以学习和引进。继金尚范学得《时宪历》的编算方法后,赴燕官们又相继从中国引进了以下“新法”内容:

(1)《时宪历》五星与交食步法。李朝孝宗7年(清顺治12年,公元1655年)遣金尚范前往中国学习之,金氏不幸死于途中。肃宗32年(清康熙44年,公元1705年)到34年之间,观象监推算官许远两次奉命前往中国,从钦天监历官何君锡处学得《时宪历》五星和交食的推算方法,并购回大量有关著作^[14],回国后将其“一一解出”,并据以编算出七政历书,于肃宗34年得以正式采纳^[8]。两年后,许远发表了《细草类汇》一书,详细记录了学得的计算方法(详见续文5.1节)。

(2)《历象考成》法。《历象考成》完成于康熙61年(李朝景宗4年,公元1723年),按《增补文献备考》记载,“英祖元年(清雍正2年,公元1724年)改用新修时宪七政法……以崇祯后五十七年甲子(清康熙23年,公元1684年)为元”^[4]。《国朝历象考》中也说,“梅珏成《历象考成前编》以康熙甲子为元……英祖朝乙巳(公元1725年)始依梅法推步日月五星”^[9]。但实际上,直到英祖5年观象监才请求派历官前往北京“求御定历法,仍令学来”,次年才购得《历象考成》回国,并经国王同意由观象监“刊布”。当观象监官员发现“其法甚难,虽日夜解出,势所难能”后,请求再派历官到中国学习,得到批准^[8]。所以,李朝天文学家全面掌握《历象考成》法应该是此后的事情。

(3)《历象考成后编》法。《历象考成后编》编成于乾隆7年(公元1742年),使用了刻卜勒第一、第二两条定律以及牛顿的月球理论^[15]。据朝鲜《备局滕录》记载,英祖20年(清乾隆8年,公元1743年),“节使译官安命说、金挺豪、李箕兴等购纳《历象考成后编》十册,皇历贲咨官金泰瑞购清国新法《历象考成后编》一帙以纳。”^[4]而《英祖实录》则记载,次年7月“以译官安命悦、皇历贲咨官金兑瑞等购纳新法《历象考成后编》,日官安国宾学来新修诸法……并施赏。”^[8]这说明,这一年李朝天文学家已经学会了《历象考成后编》法。

1.5 中朝天文机构在交食预报和观测上的交流

交食预报在中国古代都极受重视,清朝也不例外。所不同的是,由于采用了西法,清朝天文学家不仅可以推步出京城的见食情况,而且能够对不同地区(包括邻国)的见食情况进行预报^[16]。从清初开始,每逢交食,钦天监都提前五至六个月通过礼部向朝鲜发送预报,预报的内容包括交食日期、初亏复原与食甚时刻、带食情况等等,要求李朝政府届期举行救护仪式并组织观测。事后,李朝政府一般也都将观测结果以及食甚时刻的日月图象抄送清朝礼部。这种交流开始于康熙60年,并一直持续到了光绪6年(公元1875年),中间没有中断^[16]。

毫无疑问,这种交流对清朝和李朝的交食预报与观测工作都有很重要的推动作用。可惜的是,韩国方面在整理这部分礼部咨文和朝鲜国王的回咨时,省略了绝大多数回咨的内容,使我们暂时无法了解每次的具体观测结果。但是,已经整理出来的礼部咨文在研究清钦天监的交食预报方面仍然具有重要的史料价值,因为其中有大量预报是最近出版的《清代天文档案史料汇编》中钦天监交食预报档案中所没有的,可以补其不足^[16]。

2 “西法”宇宙学在朝鲜的影响和影响

2.1 水晶球体系和地圆说

李朝宣祖37年(明万历32年,公元1604年)之后,利玛窦和李之藻合作翻译出版的《坤輿万国全图》传入朝鲜(见本文1.1节),该图的图说部分介绍了以水晶球体系为基础的欧洲天文学知识,包括地圆说、天球基本圈和基本点、各层天球的半径、日月五星相对于地球的大小、恒星的星等以及日月食原理,等等^[17]。到仁祖8年(明崇祯4年,公元1631年),郑斗源又将阳玛诺和利玛窦等人的著作带到朝鲜(见本文1.1节),其中对水晶球体系和地圆说有更为系统介绍。这些知识传入朝鲜后很快引起了人们的注意,例如,同时期的学者李德光提到:“余尝见欧罗巴人冯宝宝所画天形图,曰天有九重,最上为星行天,其次为日行天,最下为月行天,其说似亦有理。”这里的“冯宝宝”可能是“利玛窦”的“玛窦”二字之讹。

尽管在朝鲜最终占统治地位的西方宇宙体系是第谷模型,但水晶球体系也曾经赢得过一些朝鲜学者的采纳,其中最著名的是活动于18世纪前期的实学

家李^[19]。他对天体系统结构的看法是：“经星及七政之天重重包裹，如葫蒜之根，有内外之苞也。然精气所成，明如玻璃之通望不碍。”^[19]这种观点明显是利玛窦“此九层相包如葱头皮，皆硬坚……天体明而无色，则能通透光，如琉璃水晶之类，无所碍也”观点的翻版。不过，李氏似乎也接触到经过揭暄中国学者改造的第谷体系（见本文第2.2节），知道“金、水二星附日天环回，大轮之中复有小轮”的说法，但对这种说法同水晶球体系之间的矛盾并未作任何讨论。

地圆说传入朝鲜后也逐渐占据了主导地位，显宗10年（清康熙8年，公元1669年），李敏哲和宋以颖所制作的浑天仪上已经安装了地球（参见第4.2节），金锡文也接受了“地及气火通为一球”的观点（参见第2.1节），李^[20]同样是地圆说的支持者。

当然，并不是所有的朝鲜学者对地圆说都毫无疑问，尤其是地球上都可居人的观点，最初不少人对它都持反对态度。例如，据李^[21]就记载，当时一位叫李时言的将军因接受西洋的“地^[22]上下有人之说”而受到金荷潭的嘲笑，说他“此犹不知其非，况窥敌制变耶？参判金始振亦深非其说”。对二金的观点，南克宽撰文进行了批判，认为地球上有人与蚂蚁在鸡蛋“皮壳上周行不坠”是同一个道理，因此是完全可信的。对这些争论，李^[23]提出了以下评论：

荷潭素称明智，多所臆中，而此犹不知其然，则其识之不深可想……南之诮金，以非攻非也。蚁附于卵能无坠者，以蚁足粘著也……此宜以地心论。从一点地心上下四旁都凑向内，观地^[24]之大，悬在中央不少移动可以推测也^[19]。

李氏对地圆说的这种论证与西方自然哲学的解释是一致的，他对西学有更多的了解，研读过汤若望的《主制群微》、阳玛诺《天问略》和艾儒略《职方外纪》等书，这些著作对地圆说都有详细讨论，无疑对他的解释产生了影响。

2.2 第谷体系与椭圆轨道理论

首先对第谷体系进行完整介绍的中文著作是《崇祯历书》中的《五纬历指》，此书在金锡文时代已经传入朝鲜半岛，因为金锡文在其《易学二十四图解》（公元1726年完成）中引用过其中的内容^[21]。此外，《历象考成》也于英祖5年（清雍正6年，公元1728年）前后得到李朝政府的正式采纳（参见本文1.4节），其中的宇宙模型就是第谷体系。所以，至迟从这时开始，第谷体系也已成为朝鲜官方天文学的基础。在李朝英祖17年（乾隆5年，公元1740年）之后不久李朝观象监

所绘制的《浑天全图》中，附有两幅宇宙模型图，一是“七政古图”，二是“七政新图”，前者是水晶球体系，后者是第谷体系。在两图旁边附有简短的说明文字，经查对它们实际引自《历象考成》。其中明确指出，古图的“重重包裹说特其大概耳。此古图不如新图之密也”^[22]。这种评价无疑也代表了朝鲜官方天文学家的观点。

英祖20年《历象考成后编》传入朝鲜半岛后，刻卜勒的椭圆轨道理论也被朝鲜天文学家用到了日月运动的研究上，并被写入英祖47年（清乾隆35年，公元1770年）编成的《文献备考·象纬考》中（见本文1.4、续文5.2节）。李朝哲宗11年（公元1860年）成书的《时宪纪要》中还介绍了《崇祯历书》中关于“太阳为诸曜之宗，其摄五星若磁石之引铁”的天体引力思想^[23]，这种思想也主要反映了刻卜勒等人的观点。

2.3 望远镜天文新发现

一般认为，望远镜是郑斗源在仁祖8年（明崇祯4年，公元1631年）首次从中国带回朝鲜的，同时带回的还有两部关于望远镜的中文著作和阳玛诺《天问略》（见本文第1.1节），所以欧洲的望远镜天文新发现也随着这些著作首次被介绍到了朝鲜。其他包含有这方面知识的中文西学著作，如《测天约说》、《主制群微》等，在18世纪早期也已见于李^[24]和金锡文等人的著作中。在《星湖^[25]说》中，李氏对这些知识有如下介绍：

《天问略》云：所谓天河者，小星稠密，故其体光显相连若白练。西国有望远镜，能察如此……如金星大于月，日大于地^[26]，银河为星气，金水二星有珥之类，非目力可得，此断非凿空，当从之。^[19]

根据这些新发现，李氏还纠正了朱熹等中国学者对月中暗影的错误解释。朱熹认为，这些暗影是大地山河在月亮上的影像。宋代以后的中国学者一般都赞同这种解释，这种观点也传到了朝鲜，并得到天文学家们的引用^[24]。但李氏却对此提出了新的解释，认为：“日月之大，亦必有文在其中。日自有光，虽有文不露，月借日光，有文则见也。”至于“月文”的成因，他的解释是：“月形亦必与大地相侔。地之形，土高则为山，土深则为海。月亦有如此者，故其明处水气之聚也，其中黑处土气之聚也。及受日之光，水气明而土气暗也。”^[19]

汤若望《主制群微》和《远镜说》中在介绍望远镜天文新发现时都提到：“如太阴，其形不圆，其面显泡，其不满之内边高低不等。”李氏的上述观点明显受到

了这种观点的影响。但是,他认为月面明处为水,暗处为土的观点则不正确,与《远镜说》中关于太阳“本体有凸而明者,有凹而暗者,盖如山之高处先得日光而明也”^[25]的说法完全相反。

清雍正元年(李朝显宗3年,公元1723年),戴进贤出版了其《黄道总星图》。在图的四周,他绘图介绍了欧洲的一些望远镜天文观测成果,包括太阳黑子及其运动规律、土星光环与五颗卫星的分布及运行规律、木星表面的斑纹与四颗卫星的分布及运行规律、火星的表面条斑、金水二星的位相变化以及一幅更加详细的月面图与月面黑影的解释等^[26],其中大多数是伽利略之后的新发现。这幅星图于1741年被李朝使臣带回朝鲜(参见本文第3.4节),其中的这些内容引起了朝鲜天文学家的高度兴趣。在请求国王允许他们摹画此图的报告中,他们就列举了图上的这些内容,认为它们乃“前所未有而紧于今测者也”^[27]。在现存的这幅星图的朝鲜翻刻本上(见本文第3.4节),这些内容(包括图形和文字解说)都被原原本本地摹画下来了^[28,29]。同时期观象监绘制的《浑天全图》上,也摹绘了相同的内容^[30],同样的内容也见于大约同一时期绘制的《周天星数图》上^[31]。可见,这些知识当时是极受朝鲜学者重视的。

2.4 西方地动说

从现有资料来看,西方地动说最早主要是通过《崇祯历书·五纬历指》传到朝鲜的地球自转说,但是传教士对这种学说所持的是批判态度。不过,金锡文在《易学二十四图解》中引用了其主要内容。他不仅接受了这种观点,而且对之进行了发展,提出了自己的地动学说^[21]。金锡文之外,肯定还有其他朝鲜学者注意到了这种西方地动说。例如,李瀛对地动问题有过大量讨论,讨论中他反复提到:

天亦物也,一日之内恐无还复之理。庄周云:“天其运乎,地其处乎”,亦疑及此也。谓天果运乎?地果处乎?安知非天处地运乎?地运于内则三光旋回,如乘舟而舟回,只见岸回而不自觉其身旋也。朱子曰:“亦安知天运于外而地不随之而转耶?”……天其形至大,其行至疾。一日之间,疑若不能旋复。比如乘舟泛海,不觉舟回,而只见岸旋。故地若一日右旋一周,则人居大地一面,随地而东,只见天行而不觉地动也。^[19]

李氏这里所讨论的是地球自转的说法。从他舟行岸移的比喻以及对“天之天周”的怀疑来看,他的这种知识无疑也来自《崇祯历书·五纬历指》。很明显,李

氏是在听说了这种学说后,结合庄子和朱熹的地动说思想来对之进行检讨的。

17世纪50年代之后,哥白尼日心地动说通过多种途径完整地流传到了中国^[32,33],但这些新材料似乎并未对李朝学者造成影响。例如,朝鲜学者朴趾源(公元1737~1805年)在乾隆45年(李朝正宗5年,公元1780年)前后向中国学者奇丰额、王民暉介绍其老师洪大容的地动说时^[34]就认为,“今先生所论,亦非西人所发”^[35]。李朝正宗18年(清乾隆58年,公元1793年),英国使臣还向朝鲜政府赠送过一台演示日心地动说的七政仪(参见续文第4.4节),但目前尚未看到它在宇宙学说方面引起过怎样的震动。

3 “西法”星图与星表在朝鲜的传播

3.1 汤若望星图与《崇祯历书》星表

仁祖8年(明崇祯4年,公元1631年)7月,郑斗源从中国带回《天文图南北极》两幅、《天文广数》两幅(见本文第1.1节)。从名称来看,这应该是四幅不同的星图。尽管李朝史官在记录此事时只用了两个名字,但从当时中国天文学的发展背景来看,它们可能是四幅不同的星图,因为就在这年汤若望刚刚完成了四幅星图,即《见界总星图》、《赤道两总星图》、《黄道两总星图》和《黄道十二分星图》,并将它们“公之海隅”^[36]。所以从名称上判断,郑斗源带回的《天文图南北极》两幅可能就是汤若望的《赤道两总星图》和《黄道两总星图》。至于剩下的《天文广数》两幅,按理则可能是《见界总星图》和《黄道十二分星图》。另外,仁祖23年(清顺治2年,公元1645年)6月韩兴一从北京带回的《改界图》(见本文1.2节以及表2)可能是《见界图》之误。

崇祯6年(李朝仁祖10年,公元1633年),汤若望又“因前图尺幅狭小”而重新将上述四图中的《赤道两总星图》加以放大,“制为屏障八面”,于当年9月前后印刷出版^[37],这就是著名的《赤道南北两总星图》^[38]。这幅绘于八扇屏风上的大幅星图很快也传入了朝鲜,并受到重视。肃宗34年(康熙47年,公元1708年),观象监重新将此图和汤若望的一幅地图一起摹画出来,并进呈国王(文献[4]卷3载:“(肃宗34年)观象监进汤若望《赤道南北总星图》。”)。这个摹画本现藏日本大阪南蛮文化馆,图上的跋文明确说明此图是“上之三十四年(按:肃宗34年)春”观象监所

进^[39]。

汤若望星图是崇祯改历中恒星观测成果的体现,除此之外,我们对《崇祯历书》恒星部分(主要是《恒星历指》和《恒星历表》两部分)在朝鲜的流传和影响情况知之甚少。只发现《国朝历象考》(作于李朝正宗19年,清乾隆60年,公元1795年)中参照《恒星历指》中“以度数图星象”编的内容,总结出了所谓“东国见界星图”的投影绘制方法^[9]。这至少表明,《崇祯历书》恒星部分的内容在当时也已经流传到朝鲜,并对李朝的星图绘制技术产生了影响。

3.2 《灵台仪象志》星表和南怀仁的星歌、星图

《灵台仪象志》是南怀仁于清康熙13年(李朝显宗14年,公元1674年)完成的一部仪器专著,其中包括一系列恒星星表^[40]。该书于李朝肃宗40年(清乾隆53年,公元1714年)由赴燕官许远带回朝鲜(见本文第1.3节表2)并被重新刊刻出版,计“书十四册,图二册”^[8]。

《灵台仪象志》星表传入后,李朝天文学家可能根据它开展了古今星官的对照研究。正宗16年(清乾隆57年,公元1792年),书云观对王希明《步天歌》进行了修订和重刊。据《书云观志》记载,这个重刊本《步天歌》主要有两大改变,一是采用了“皇明南怀仁星图”(按:皇明有误),二是每段歌辞“又以星名之古有今无,古无今有者附著于末”^[12]。查前间恭作的《古朝鲜册谱》有“在山楼藏”《步天歌》一册,属“康熙中观象监刻本”(康熙观象监刻本《步天歌》实际是朝鲜高丽传本《步天歌》^[41])。书中另外贴有一些附笺,上面注明了把《步天歌》星官同《灵台仪象志》星表进行对比的结果,每段歌辞前还帖有“南怀仁星图”^[42]。从形式上看,这个本子可能就是乾隆修订本的底本,从它可以看出,乾隆本《步天歌》的古今星名对照可能是依据《灵台仪象志》星表进行的。

这里又引出了一个“南怀仁星图”的问题。据考,南怀仁在华期间曾绘制了一幅《赤道南北星图》^[43]。此外,还有学者提到“《灵台仪象志》星图”^[44]。但是,李朝修乾隆订本《步天歌》中的“南怀仁”星图恐怕另有出处,因为它们并不是整幅星图,而是按三垣二十八宿排列的分区星图。《书云观志》对这个重刊本进行介绍时也指出:“《步天歌》一卷,隋丹元子王希明歌诀,皇明西洋南怀仁星图。旧王、南二家各有歌图,是本歌取王本,图用南本,又以星名之古有今无,古无今有者附著于末。”^[12]这说明南怀仁星图的真正出处是所谓的“南本”《步天歌》。于是,我们又遇到了一个更

加有趣的问题,即南怀仁步天歌的问题,因为在中国和西方有关入华传教士的文献中至今未发现对此事的记载。而从《书云观志》的上述介绍来看,南怀仁似曾在《步天歌》方面作过工作,而且重新补画了星图。

必须指出的是,清初中国天文学家也曾作过《步天歌》星名与《灵台仪象志》星表对照的工作,其中最著名的是梅文鼎的《中西星经异同考》。该书完成于康熙30年(李朝肃宗27年,公元1695年)前后,书中以《步天歌》为纲,列出了三垣二十八宿各星官的星命和星数,然后将之与《灵台仪象志》星表进行对照,注明二者在星名、星数上的差异^[45]。不仅如此,他还根据《灵台仪象志》星表绘制了赤道分区星图一套,分三垣、二十八宿和南极诸星,共计61幅,于康熙35年(公元1669年)正式出版^[44]。除此之外,乾隆5年(李朝英祖15年,1740)钦天监修成的《钦定协纪辨方书》中也收入了一个新版的《步天歌》,其中的歌辞也是一依旧本,但所配三垣二十八宿星图则是重新绘制的,每段歌辞之后也注明了《步天歌》各星官星名、星数与《灵台仪象志》星表所列星名、星数的异同^[46]。这部《步天歌》是否即是所谓“南本”《步天歌》,值得进一步研究。

梅文鼎的著作是否传入朝鲜今已无考,但《钦定协纪辨方书》在李朝则无疑得到了广泛传播,因为正宗16年(清乾隆57年,公元1792年),李朝刊印了此书^[8]。次年,书礼曹判官闵钟显奉命编著《协吉通书》时也参考了该书^[12]。李朝天文学家对《步天歌》的修订工作很可能也受到了其中新版《步天歌》的影响,因为修订工作正好也是在这一时间完成的。

3.3 闵明我《方星图解》

闵明我(Philippe-Marie Grimaldi, 1639~1712)是清初入华的意大利籍耶稣会士,曾奉康熙之命协助南怀仁治理历法。《方星图解》是他在北京期间所著的一部星图著作,出版于康熙50年(李朝肃宗7年,公元1711年)^[43]。该图采用了一种比较特殊的投影方法,即把天球投影在一个正六面体的六个面上,把全天恒星分绘成六幅正方形分区星图,南、北极附近各一幅,居中区域四幅,每幅相当于纵横九十度的范围。可能因为星图形状为方形,所以才有“方星图”之说。

18世纪初期,李朝学者李瀛在自己的著作中介绍过一种“西国方星图”,其特点是:

分为六片,盖谓凡人目力所及,不过四方之一面,东西赤道三百六十度,则南北亦同,目力之及上下左右不过九十度,离作九十度方图,上下为二图,四方为

四图,远近密,井然不差,其意极细^[19]。

李氏所描述的“方星图”的这些特点与闵明我《方星图解》六副方形星图的特征完全一致,说明此书的确传入了朝鲜,并被李氏阅读过。

3.4 《仪象考成》星表与戴进贤《黄道总星图》

《仪象考成》是清钦天监于乾隆17年(李朝英祖28年,公元1752年)观测编纂成书的。主体是一套新编的星表,在精度上远远超过了《灵台仪象志》星表^[47]。由于其中改变了传教士取参前背后的做法^[48],事关历法计算和历书编纂,所以乾隆18年(李朝英祖29年,公元1753年),清朝礼部专门向李朝国王发了一道咨文,指出今后编历时将依照“重修《仪象志》恒星经纬度表”(按:即《仪象考成》星表)排定觜、参两宿的次序^[7]。咨文到达李朝后引起重视,观象监立即着手购买此书。同年,监官李东樑在北京“夤缘西洋国人”,购得这份“新法恒星表”^[8]。

到李朝英祖46年(乾隆35,公元1770年)编写《文献备考·象纬考》恒星部分时,编写者从《仪象考成》星表中抄录的二十八宿距星和一等大星(共计41颗)的黄、赤经纬坐标和与赤道岁差值,编成“恒星黄赤经纬表”一份。又抄录二十八宿的黄、赤距度编成黄、赤宿度表各一份^[4]。李朝学者黄胤锡(1729~1791)的著作中也有完全相同的两份星表,表前的说明文字也与《文献备考》的说明文字相同,可能是徐氏从该书中抄录的^[49]。这说明,《仪象考成》星表当时已成为李朝天文学家采用的标准星表。《文献备考》本身也指出,《仪象考成》星表是于“戊子(乾隆33年,公元1768年)始行于观象监”的^[4]。不过,这个“始行”时间记录明显有误。因为,早在乾隆19年,观象监官安国宾等人已经根据从中国得到的“《新法中星记》及《五夜排时法》,参以古方,证诸新法,撰出《筹漏通义》一本”^[12]。这里的《新法中星记》无疑是清钦天监根据《仪象考成》星表新编的中星表,而安、李等人所求证的“新法”无疑也是一年前刚刚从中国购回的“新法恒星表”,即《仪象考成》星表。李朝正宗14年(乾隆54年,公元1789年),观象监官金泳和徐浩修等在撰写《新法中星纪义例》时指出:“旧本《筹漏通义》所载各节气中星即英庙二十年甲子恒星赤道经纬度也。”^[12]这表明,安氏等人在编纂《筹漏通义》时确实已采用了《仪象考成》星表。也就是说,该星表“始行于观象监”的时间应该是在乾隆18至19年。

《黄道总星图》是戴进贤在《仪象考成》编纂工作开始之前绘制的一套星图,由黄道南、北两幅组成,于

雍正元年(李朝显宗3年,公元1723年)在北京正式出版。该图出版不久就传入了朝鲜,并被重新摹画。目前已经发现了此图的两个朝鲜摹画本:一是李约瑟等发现的《黄道南北两总星图》,与《天象列次分野之图》一起画在一个八折的大屏风上;一是韩国学者李龙范发现的法住寺《新法天文图》。不过此图传入朝鲜的时间目前尚无定论,故有必要略加考证。

据《承政院日记》记载:

(英祖18年)以观象监官员,以领事提调意启曰:“上年节行,天文图新本觅来,而该其图以南北平剖为二图……至若日中之有暗虚,月体之有坳突,土星之为椭圆形,木星之旁附四小星,金水二星之有上下弦,纤悉图绘,皆与新历志无不吻合。此乃前所未有而紧于今测者也。依此模出,须给历官,俾便测验,似不可已,且地理所用《五层轮图》……亦不可不及时置造(英祖18年11月)。”^[2]

很明显,这里所谈到的“天文新图”就是戴进贤的《黄道总星图》,因为戴进贤在该图的四周绘图介绍了欧洲的一些望远镜天文观测成果(参见本文第2.3节),正与这里所描述的特征一致。这说明,此图传入朝鲜的时间当在李朝英祖17年(乾隆6年,公元1741年)。这也证实了李约瑟等人关于此图传入朝鲜时间的推测,李氏等人认为,英祖17年,李朝译官安国麟、下重和从戴进贤等传教士手中购得的天文著作(参见本文第1.3节)中可能就包含了这份星图。

3.5 《仪象考成续编》星表

清道光25年(李朝宪宗11年,公元1845年),钦天监完成了“中国封建社会中最后一次亦是最完备的一次恒星观测”^[44],编纂成《仪象考成续编》32卷。这次恒星观测虽然是中国天文学家独立完成的,但仍属于西法的传统。

《仪象考成续编》传入朝鲜的时间目前尚难考定,但是,李朝哲宗12年(清咸丰11年,1861)和13年,两位朝鲜天文学家先后在该书的基础上完成了两部恒星专著,即《星镜》^[50]和《新法步天歌》^[51]。前书的作者是观象监提调南秉吉,后书的作者则是观象监官李俊养。

《星镜》共分上、下两编,以《仪象考成续编》所载的新编《步天歌》为纲,按三垣二十八宿的顺序分段给出歌辞,歌辞前配有相应的分区星图,歌辞后则将其所述各官恒星的赤道坐标一一注出,最后还又给出了近南极各官恒星的赤道坐标和全天恒星的星等统计。星图即《仪象考成续编》中的分区星图^[52],恒星的

赤道坐标则是取《仪象考成续编》星表的数据,经过岁差改正求得的咸丰 11 年的结果,其中的赤纬也被换算成去极度。除此之外,该书前面还有长序一篇,其内容大多取自《仪象考成续编》的“经星汇考”和“恒星总记”等篇,包括书中的一些新观点,如对传教士所传星等概念的批判和恒星有“高卑之行”的观点,等等。

《新法步天歌》实际就是《仪象考成续编》中所收的新编《步天歌》,也是按照三垣二十八宿的顺序,分段编排的。每段歌辞前配有相应的分区星图,星图取自《仪象考成续编》。歌辞后则是星名和星数的古今异

同考,其中包括与《灵台仪象志》星表的对比结果。

《仪象考成续编》中的新编《步天歌》是康熙 58 年(公元 1719 年)钦天监博士何君藩所编^[44],在中国影响不大,但在朝鲜却很受重视,这一点从南、李二人的著作中可以清楚地看出。

(未完,待续)

[责任编辑 黄祖宾]

[责任校对 苏 琴]

A Study of the Dissemination of Western Astronomy into Korea

SHI Yun-li

(Dept of History of Science and Archeology, University
of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Abstract : This paper conducted a systematic study of the spread of European astronomy from China into the Yi Dynasty of Korea. After an analysis of the general process of this spreading, we discussed the dissemination of European cosmology, star charts and catalogues, astronomical instruments and mathematical astronomy in the Yi dynasty and their impacts on the development of Korean astronomy. Then we concluded that this process did not really modernize Korean astronomy, although profound changes have been detected in many respects.

Key Words : China ; Korea ; astronomy ; exchange

第四次全国青年学者科技史学术研讨会在桂林召开

2003年12月15~18日,来自全国各地的50多位科技史学者聚集在风景如画的桂林,召开了第四次科技史学术研讨会。这次学术会议是由中国科学技术史学会和中国科学院自然科学史研究所联合主办的。

参加会议的主体是青年学者,特别是在读研究生,还特邀了一批知名和资深学者担任评议,或做专题报告。他们是天津师范大学李兆华教授,中国科学技术大学张秉伦和胡化凯教授,上海交通大学江晓原和纪志刚教授,中国科学院研究生院刘二中教授,广西民族学院万辅彬教授,中国科学院自然科学史研究所的刘钝、廖育群、汪前进、苏荣誉、方在庆、袁江洋研究员等。研讨会气氛热烈、活跃,与会者意犹未尽,普遍感觉受益匪浅。

经过专家委员会评议,此次研讨会评选出优秀论文一等奖1名,二等奖1名,三等奖3名,会议组织奖和参与奖各1名。

(黄 凯)

“西法”传朝考(下)*

石云里

(中国科学技术大学 科学史与科技考古系, 安徽 合肥 230026)

摘要: 系统讨论了17~18世纪欧洲天文学经过中国传入朝鲜李朝的情况, 首先对这一传播过程的总体情况进行了分析, 然后分别对欧洲宇宙学、星图与星表、天文仪器以及数学天文学知识在历朝的流传和影响问题进行了讨论。结果认为, 这一时期从中国传到朝鲜的西方天文学知识使李朝天文学发生了深刻的变化, 但是却没能使之真正走上近代化的道路。

关键词: 中国; 朝鲜; 天文学; 交流

中图分类号: P1-09 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-0311(2004)02-0042-07

(接上期)

4 西式仪器

4.1 自鸣钟和望远镜

(1) 望远镜. 仁祖8年(明崇祯4年, 公元1631年), 郑斗源从北京回国时带回了传教士陆若汉赠送的《远镜说》、《千里镜说》和《西洋国贡献神威大镜疏》各一册以及望远镜、日晷和自鸣钟各一架。在郑斗源为此所写的报告中, 对望远镜有以下介绍: “千里镜一部, 窥测天文, 亦能于百里外看望敌阵中细微之物, 直银三四百两云。”这可能是最早通过中国传到朝鲜的望远镜, 但目前尚未发现当时朝鲜天文学家把这架望远镜用于天文观测的记载。

到李朝英祖21年(清乾隆9年, 公元1744年)7月, 观象监官金兑瑞从中国购回“大千里镜”一架。鉴于这种仪器对天文观测十分重要, 一些官员建议英祖尽快将其发放观象监使用, 但可惜这位国王以“所谓窥日影, 虽云有功于察见日食, 而直见日光, 本非美事。蔡京视日不瞬, 知其为小人。今名之曰窥日, 则不逞之徒窥上之象也”为由下令将其销毁了。到正宗9

年(清乾隆49年, 公元1784年), 一位叫李承熏的朝鲜官员从北京的西洋人那里得到“视远镜”, 但由于当时李朝正施行反教政策, 这架望远镜连同李氏同时得到的其他仪器一起“亦皆撞破”了。

(2) 自鸣钟. 据全相运考证, 自鸣钟最早是在李朝宣祖统治期间(公元1568年~公元1607年间)由中国传入朝鲜的, 因为: 第一, 有资料表明, 早在1607年, 李朝曾送给日本一架自鸣钟; 第二, 在16世纪日本侵朝期间, 赴朝作战的中国军队可能已经使用了自鸣钟。明末中国的援朝抗日的时期是在1592年~1593年, 其时利玛窦等人已将多部自鸣钟带到中国, 而且还于1582年在肇庆向两位中国巧匠传授过制造工艺^[53], 所以全氏的推测确有道理。

不过, 从目前的发现来看, 关于自鸣钟从中国传入朝鲜的明确记载只有几次: 第一次是仁祖8年郑斗源从北京带回的“自鸣钟一部, 每于十二时自鸣”。同时代的李朝学者金 对这件事有所记载, 但却承认, 对它的工作原理和操作方法一无所知^[2]。不过, 到显宗10年(清康熙8年, 公元1669年), 李朝技术

* 收稿日期: 2003-11-05.

作者简介: 石云里(1964-), 男, 科学史博士, 中国科学技术大学科学史与科技考古系教授、博士生导师。

人员已掌握了自鸣钟的制作工艺,因为这一年宋以颖已经制造了一架自鸣钟,用来推动自己的浑天仪。第二次是肃宗 41 年(清康熙 54 年,公元 1715 年),“观象监官员许远从使节赴燕,见五官司历,贸来……测算器械六种,而又得西洋自鸣钟而来,其制极奇妙,备局并进之。仍请以自鸣钟依样制置于本监,从之。”第三次是景宗 8 年(清雍正元年,公元 1725 年),清政府赠送朝鲜国王“问辰钟”一架,“皆西洋新制,钟知昼夜晷刻,虽阴雨之时,易于推测。”景宗也命观象监对它进行了仿制。

值得注意的是,17 世纪之后,中国并不是自鸣钟传入朝鲜的唯一途径,日本在其中充当了重要角色。据金埴记载,在 1650 年至 1659 年之间,一位叫做刘兴发的朝鲜人曾对一架来自日本的自鸣钟进行了长期研究,并掌握了其制作工艺。看来,当时朝鲜在自鸣钟的制作工艺上受日本的影响更大。李朝晚期的朝鲜天文学家南秉哲的《仪器辑说》中有一章专门介绍自鸣钟(南氏称之为“验时仪”)的渊源和制作方法,从其中所使用的零件名称和所述自鸣钟的结构来看,都与清末中国天文学家徐朝俊《自鸣钟图说》中的存在较大区别。尽管南氏在追述自鸣钟来源时提到了阮元“自鸣钟说”等中国文献,但其制作工艺可能主要不是从中国来的。

4.2 西式浑天仪

显宗 10 年(清康熙 8 年,公元 1669 年),李敏哲奉命制成浑天仪一架。同年,宋以颖也制成一架浑天仪。“体制亦与(李敏哲浑天仪)相同”,但动力和报时系统采用的是“西洋自鸣钟牙轮互激之制”。这架仪器至今仍留存于世。

一般认为,这两架浑天仪是从中国传统浑天仪中脱胎而来的。例如,朝鲜史籍在记载此事时说该仪是“依蔡氏《舜典注》铸铜为浑天仪”“稍加变通”而成的。这里的蔡氏《舜典注》应该是指宋代蔡沈《书集传》中对《舜典》的注,其中所描述的浑天仪属于典型的宋代浑仪^[56]。李约瑟等人在分析这架仪器时也只把它同中国传统浑仪相提并论,甚至把其中地球模型的引进归诸于王蕃、葛衡和札马鲁丁的影响^[57]。但是,据朝鲜史籍的描述以及现存该仪器的实物(李约瑟等人绘制有详细的结构分析图),这架浑天仪除六合仪与蔡氏浑天仪相同外,其余部件与蔡氏浑天仪和其他中国传统浑天仪完全不同:

首先,这架浑天仪的三辰仪被分成了两个层次,第一层由一个天经双环、一个赤道单环和一个黄道单

环组成,黄道上装有太阳模型;第二层由一个较小的天经单环和一个白道单环组成,白道单环与黄道单环成 6 度交角,环上装有月球模型。

其次,这架仪器上取消了四游仪,而代之以所谓的“纸画山海为地平”(一称“山河图”,即地球模型);位于浑天仪中心,固定在从南极伸出一根铁条上。

第三,仪器由一架漏刻驱动,“则三辰之环,能一齐运转,而又能各循其本行、迟速之度,无所差忒”。中间的地球模型据说也能自转,但从文献记载和现存实物来看,这里的地球是同三辰仪一起作周日运转的,这种转动与地球自转不是一回事。

第四,仪器附设一套自动报时装置,工作原理与世宗朝自击漏上的系统基本相同。

事实上,除自动装置外,这两架仪器明显受到了西式浑天仪的影响,这不仅是因为两架仪器上都有地球模型,而且还因为它们在三辰仪除自动装置以外与明末清初传教士介绍到中国的西式浑天仪上的相应结构基本一致。从现有资料来看,这种西式浑天仪的共有两种类型:一见于李之藻和利玛窦合译的《浑盖通宪图说》,被称为“浑象”^[59];一见于汤若望的《浑天仪说》,被称为浑天仪^[60]。肃宗 13 年(清康熙 26 年,公元 1687 年)与李敏哲一起奉命重修此仪的金锡鼎在介绍此仪的设计时提到:“皇明之季,汤若望所进《通宪》尤极纤悉,而制作不传于东方。”这里的《通宪》无疑的《浑盖通宪图说》,金氏把它误认作汤若望所进是错误的,但却表明,李氏等人的浑天仪的确受到了该书以及汤若望著作的影响。而且,由于这架仪器上的三辰仪更接近汤若望《浑天仪说》中的结构,再加上汤氏此书对地球模型的制造有详细指南,所以汤若望浑天仪应该是主要参考对象。

肃宗 30 年(清康熙 43 年,公元 1704 年),安重泰又制成此仪的副件。英宗 8 年(清雍正 10 年,公元 1732 年)等年,李朝天文学家又曾多次对这架仪器进行修理。到李朝末期,西式浑天仪的制造在朝鲜学者中颇为流行,其中最著名的是洪大容、罗景绩和安处仁等在英祖 36 年(清乾隆 24 年,公元 1759 年)所制的“龙水阁浑天仪”。对其结构,洪大容有较为详细的记载。从中可见,除自动装置没有明确记载外,这架浑天仪与宋以颖等人的仪器结构基本相似,只不过对地球模型作了一些简化,以盘(“地板”)代球。另外,就是在这个“地板”外增加了时刻圈,可以随太阳模型的周日运转指示时刻。

4.3 赤道经纬仪与地平日晷

正宗13年(清乾隆54年,公元1789年),观象监监官金泳奉命制成了两架西式仪器,一是赤道经纬仪,一是地平日晷。两架仪器都制作了副件,安置在观象监。前者用于“测各节候日出入时刻”,后者用于“测各节候中星度分”。其中,浑仪共由三个圈组成,最外层为子午圈,直接固定于底座之上,依 360° 分刻;其次是赤道圈,固定在子午圈上,与赤道面平行,采用24时和96刻分刻;第三为四游圈,也依 360° 分刻,通过轴承装于子午圈上,轴线指向北极。四游圈内装有直距,与北极轴重合;直距中心装有窥衡(李朝天文学家称“指尺”),窥衡两端各装有一个带小圆孔的立表,用以瞄准。从文字记载来看,这架仪器与南秉吉《星镜》中所附的“赤道仪图”^[50]中的赤道仪完全相同。南氏写作此书时正担任观象监提举,所以书中所记可能就是当时观象监所用的这架赤道经纬仪。

据李朝天文学家记载,这架“赤道经纬仪则参用《测量全议》旧制,《仪象志》新说折衷立法”而制成的。《测量全议》应当是《测量全议》之误,该书为《崇祯历书》(《西洋新法历书》)中之一部,书后附有“仪器图说”一篇^[61],其中的“新仪器解”中有所谓“新法赤道经纬仪”两种,一种叫“赤道经纬简仪”,一种叫“赤道经纬全仪”。前者由一个全圈和一个半圈组成,后者由四个完整的圈组成。所以,实际上均与金泳赤道经纬仪不同。但是,金泳在某些部件的制作上无疑参考了“仪器图说”的内容。例如,他仪器上的窥衡实际与“仪器图说”所介绍的第二种新式窥衡的结构一致。

《仪象志》当指南怀仁《灵台仪象志》,该书卷1所介绍的“新制六仪”中有“赤道经纬全仪”一架,其结构和分刻方式与金氏的仪器完全相同。所不同的是各圈的大小,见表3,金氏仪器的尺寸正好相当于南氏仪器的一半。另外,金泳没有采用南怀仁仪器上使用的游标,只采用了所谓的“对角线分刻法”。这种分刻方法是第谷的发明,在《测量全议》和《灵台仪象志》中都有介绍,能够有效提高仪器的读数精度^[62]。

表3 金泳赤道经纬仪与南怀仁赤道经纬全仪之比较

| | 金泳赤道经纬仪 | | | 南怀仁赤道经纬全仪 | | |
|-----|---------|-------|------|-----------|-------|------|
| | 外径(尺) | 内径(尺) | 厚(分) | 外径(尺) | 内径(尺) | 厚(分) |
| 子午圈 | 3.0 | 2.7 | 6 | 6.0 | 5.75 | 13 |
| 赤道圈 | 2.8 | 2.5 | 6 | 约5.75 | 约5.50 | 13 |
| 四游圈 | 2.4 | 2.2 | 6 | 约5.50 | 约5.25 | 13 |

金泳仪器的子午圈上“每一度作对角斜线六分之”,与南怀仁仪器的分法一致。故该圈的最小刻度与

南氏仪器上的相同,同为 $1'$ 。但是,南氏仪器由于采用了游标,所以实际的最小读数可达 $15''$ ^[47],这是金氏仪器所不及的。另外,金泳的这架仪器可能也参考了《仪象考成》中“玑衡抚辰仪”的制法,因为其制作材料中红铜和倭铅的比例(“红铜六成,倭铅三成”)与该书所给的比例相同^[63]。

同年制成地平日晷是“依《数理精蕴》画日晷法,以汉阳北极高为准”制成的。查《数理精蕴》下编卷40,确有一节专论日晷画法,共包括“画地平日晷法”、“地平日晷作节气线法”、“向南壁面上画立面日晷法”、“向东壁面上画立面日晷法”、“向东壁上立面日晷画节气线法”等小节。李朝天文学家所参考的无疑是前两小节的内容。后来《国朝历象考》在介绍这件事时,就节选了这几小节的内容。

不过,在李朝后期也有一些西式日晷的实物通过中国传到了朝鲜。例如,仁祖8年(明崇祯4年,公元1631年)郑斗源就曾从北京带回“日晷一坐,定时刻,定四方、定日月之行。”到正宗9年(清乾隆49年,公元1784年),一位叫李承熏的朝鲜官员从北京的西洋人那里得到的“地平表”也应该是一架地平式日晷。

4.4 西方仪器的直接传入

南秉哲的上述仪器大多属于西方风格,由于李朝晚期已经与西方有直接的接触,所以在考证这些仪器设计思想时不能不考虑一下西方直接影响的问题。的确,在李朝同西方的直接交往中,也可以发现西方天文仪器传入朝鲜的材料。例如,李朝正宗18年(清乾隆58年,公元1793年),英国使臣曾向李朝国王进献了一批天文仪器,其中包括:

西洋布腊尼翁大架一坐,系天上日月星辰及地球全图,日月星宿自能展动,如遇日食月食及星辰差忒,俱显著于架上,并能指示年月日时。又打时辰钟名为天文地理表坐钟一架,有天文器具,指引如何地球与天上日月星宿一起运动,于学习天文者有益。天球全图,仿空中蓝色,又金银作成星辰,内有银丝,分别天上各处度数。地球全图,天下万国四州山河海岛均画在球,更亦有海洋道路及画出西洋船只。杂样器具十一盒,系推测时候及指引日月色之变,可先知天气如何。试探气候架一坐,能查看气候盈虚。

很明显,这里的“布腊尼翁”就是 Planetarium,但从文字描述来看,这是一架演示太阳系各天体运动的七政仪,带有动力装置,可以自动运转,并具有报时机构。而所谓“打时辰钟”也是一架七政仪,由于其中的地球是“与天上日月星宿一起运动”的,所以这架仪器

明显是按哥白尼体系制成的.至于杂样器具中可以“先知天气如何”的仪器和所谓的“试探气候架一坐”,无疑是温度计和湿度计一类的气象仪器,能“指引日月色之变”的可能是分光望远镜.而可用于“推测时候”的“杂样器具”中可能就有日、星、月昏和星盘之类的仪器.

5 关于“西法”推步的四部朝鲜著作

5.1 《细草类汇》

《细草类汇》是肃宗 37 年(公元 1710 年)观象监官许远所著,详细论述了他先后数次从中国学得的历法计算方法,为当时李朝天文学家提供了一部历书推算指南.书中列出了推算七政历书所需要的根数,详细叙述了每个项目的具体推算步骤.为了使用方便,许远还按朝鲜天文学传统,编出了“新法日食假令”和“新法月食假令”,使使用者可按图索骥,循规而作.与书中这些算法配合使用的是清初编修的《历象考成》一书,推算中所需要的全部天文表都必须从该书中查取,所以许多地方都注明了诸如“查十二卷赤道精度表”、“查二卷太阴自行加减表”之类的字样.至于《历象考成》中关于天体运动的理论分析和立法原理解释,书中则一概未作介绍.为了使我们对该书的特点有所了解,特将全书篇目抄录如下:

- (1)新法日月食入交
- (2)新法日食细草
- (3)新法日食假令
- (4)新法月食细草
- (5)新法月食假令
- (6)日躔细草
- (7)算日月五星
- (8)金星细草
- (9)推月离细草
- (10)推节气
- (11)推合朔弦望
- (12)推合朔弦望时刻法
- (13)推大阴官更法
- (14)五星退行交官法
- (15)推五星退伏时刻法
- (16)推五星顺行同度时刻法
- (17)推五星逆行同度时刻法
- (18)取五星顺退伏留同度冲等法

- (19)求月升法
- (20)求日躔月离次年根法
- (21)求月离年根法
- (22)推测时刻
- (23)晨见夕见,晨不见夕不见法
- (24)取五星顺逆退伏同度冲等法
- (25)金星纪年
- (26)火星纪年
- (27)推时求星,星求时
- (28)天文科算中星法

从上述篇目可以看出,由于书中所收入的基本材料是许远分几次从中国得到的,十分零乱,整个著作在内容的排列方式上显得有点杂乱无章,不象是经过认真消化吸收,加以融会贯通后的作品.这一特点反映了“西法”传入朝鲜之初,朝鲜天文学家对它的掌握情况:对这种方法,他们一时还很难从基本原理上去加以领会,只能按照固有的推算程式亦步亦趋地进行工作,甚至连“西法”体系的内在逻辑都尚未弄清,因此对零散得到的材料无法整理出一个条理清晰的框架.

5.2 《推步捷例》

《推步捷例》是李朝正祖 22 年(清嘉庆 3 年,公元 1798 年)观象监提调南秉吉率监管徐浩修、李时秀等人编修而成的,汇编了当时李朝观象监实际历法计算和交食预报中所用的方法.意在把该书作为观象监今后计算工作的“模楷”.

同《细草类汇》编写时的情况相比,此时李朝天文学家对于西法的理论和方法已经有了较为深刻的理解.在英祖 47 年(清乾隆 35 年,公元 1770 年)编成的《文献备考·象纬考》中,李朝天文学家已经对“西法”宇宙模型和基本的天体运动理论作了较为简洁的综述.而在正宗 20 年(清乾隆 60 年,公元 1795 年)徐浩修等人编写的《国朝历象考》中,也有对西法日食和月食步法的讨论,其中最值得注意的是从交食原理上纠正了戴进贤《历象考成后编》日食推步方法中的一个错误:这一事实充分表明,此时李朝天文学家对于西法的掌握已经非同往日了.

由于这个原因,《推步捷例》在内容安排上显得比《细草类汇》有条理得多.全书共分上下两编,包括日躔、月离、土星、木星、火星、金星、水星、作历式、月食、带食、日食、带食等内容(在现存这个版本中,日食和其带食部分的内容已经佚失),逐条说明推算方法.其中七曜条目主要介绍月亮合朔弦望、太阳交宫节气

以及五星的见伏伏等项目的推步,作历式则介绍的是民用历书中各种历注的推算方法,基本不出清代《协纪辨方书》中所述的范围。

稍作比较就会发现,《推步捷例》中关于日月和交食的推算方法都属于《历象考成后编》中基于刻卜勒椭圆轨道理论的步法,而五星的推步方法则仍属《历象考成》上编的范围。书中在推步日躔时经常提到《日躔筹稿》一书,可能是1741年前后随《交食筹稿》等书一起从戴进贤、徐懋德等人在华传教士手中得到的,是当时中国钦天监中所用的推步资料。另外,书中还非常频繁地提到对数和对数表的使用。可见,当时李朝天文学家也已经熟练掌握了对数的用法。

《推步捷例》虽然比《细草类汇》有很大进步,但仍然没有从天体运动的基本理论方面对西法立法原理进行介绍,所以仍然只能作为观象监官员的推步指南,而不能让人据以学习西法。

5.3 《时宪纪要》

《时宪纪要》是南秉吉于李朝哲宗11年(清咸丰10年,公元1860年)出版的一部著作,目的是“时宪之法纪其要,以便肄习也……俾作考试之书”^[64]。可见,该书是一部专为初学者编写的天文学读物。由于这个原因,书中在介绍“西法”计算方法的同时对其立法原理进行了较为系统的阐述,又在每部分理论和算法的文字后附以相应的算例,是一部很好的“西法”教材。

全书共分上下两编,上编专论七政和恒星,下编专论交食。上编一开始首先介绍了“历法沿革”、“天象”、“地体”、“黄赤道”、“经纬度”、“历元”、“岁实”、“地半径差”和“清蒙气差”等基础知识,然后依次阐述了恒星、太阳、太阴以及五星的“行度”(亦即天体运动的基本规律和立算原理)和“算例”(亦即计算实例)。下编包括“交食总论”、“月食算例”、“月食带食算例”、“日食算例”以及“日食带食算例”等内容,“交食总论”是对交食原理的一般性介绍,其余内容则是相应的算例。书中的五星部分取自《历象考成》,其余部分的内容则主要来自是以《历象考成后编》。在日、月行度和算例部分,作者采用了刻卜勒的椭圆轨道定律和面积定律。不过在刻卜勒方程的解法上,书中仅仅介绍了“借积求积”和“借角求角”两种方法,对“借角求积”和“借积求角”二种方法^[65]则未作介绍。

5.4 《推步续解》

《推步续解》是李朝晚期天文学家南秉哲的作品,完成于李朝哲宗13年(清同治元年,公元1862年)。

南氏读过清代江永的《推步法解》一书,称赞他“象数之学洞见本源,发明渊微”,说他的《推步法解》“即法以明象,即数以明理。七政诸论,八线各形,使人言下即悟,了然心目,信为学历者之先路指南也”^[66]。但是,由于该书在许多细节上存在问题,而且使用的都是《历象考成》上编之法,所以令南氏感到遗憾。于是,他仿照《推步法解》的体例,写成此书,并命名为“续解”,以“寓景慕之意”。

全书共分4卷,包括日躔、月离、交食和恒星四大部分,所取的方法主要来自《历象考成后编》,在日月运动的计算中采用了椭圆理论,在解刻卜勒方程时也只使用了“以角求角”和“以积求积”两种方法。江氏著作的特点是以中国传统立法的体例和行文方式介绍西法的推步方法,叙述中以法为纲,在相应的术文后以注文的形式解释立法之原,使人在学习推步的过程中直截了当^[67]。南氏的著作完全采用了同样的形式,在叙述每部分推步法时,先列出基本常数,然后继之以各历法项目的推步法,又在每步推步法之下注明立法和求解原理。不过,江氏的著作有一个最大的毛病,就是全书在叙述立法原理和解法时没有一个图形,所有的几何运算全凭文字加以解释,结果难免使人感到晦涩。南氏著作竟然也按此行事,所以在普及“西法”方面并不一定能起到太好的作用。

6 结论

从17世纪到18世纪,尽管有西方天文仪器通过日本和欧洲人自己之手进入朝鲜,但是,中国仍然是西方天文学传如朝鲜半岛的最重要窗口。由于在这个时期几乎没有西方传教士直接进入朝鲜,又由于朝鲜与中国在政治和文化等方面的密切联系,更由于朝鲜在这些方面军以中国为其楷模,所以汉译的西方天文学著作以及传入中国的西方天文仪器就成为朝鲜天文学家学习西方天文学知识的最主要途径。通过这样的途径,经过中国加以过滤和同化的西方天文学知识较为全面的传到了朝鲜,并在技术层面上彻底改变了那里官方天文学的传统体系,也推动了那里民间学者对于天文学的研究。不过,正像中国并没有因为对西方天文学知识的吸收从而真正实现天文学的近代化过程一样,朝鲜天文学也没有就此开始近代化的进程。

[参 考 文 献]

[1]石云里. 中国古代天文学在朝鲜半岛的流传和影响[J]. 大自然探

- 索, 1997, 16(2): 119—124.
- [2] Joen S. Science and Technology in Korea—Traditional Instruments and Techniques[J]. Cambridge, the MIT Press, 1974. 79.
- [3] 洪以燮. 朝鲜科学史[M]. 汉城: 正音社, 1946.
- [4] 弘文馆. 增补文献备考[M]. 汉城: 朝鲜内政府, 1908.
- [5] 徐光启, 等. 新法算书[M]. 影印《文渊阁四库全书》本.
- [6] 李朝实录. (仁祖实录)卷 49[M].
- [7] 大韩民国文教部国史编纂委员会. 同文汇考(卷 24)[M]. 汉城: 1978.
- [8] 吴晗. 朝鲜李朝实录中的中国史料[M]. 北京: 中华书局, 1964. 3748, 3753, 3757, 3768, 3770.
- [9] 徐浩修. 国朝历象考(卷 1)[A]. 韩国科学古典丛书[M]. 汉城: 诚信女子大学校, 1983.
- [10] 李朝实录·显宗实录(卷 4)[M].
- [11] 李朝实录·显宗大王修改实录(卷 11)[M].
- [12] 成周惠. 书云观志(卷 1)[A]. 韩国科学古典丛书[M]. 汉城: 诚信女子大学校, 1983.
- [13] 洪大容. 湛轩书外集(卷 4)[M]. 汉城: 1939.
- [14] 许远. 细草类汇·书首. 韩国科学技术史资料大系[M]. 汉城: 骊江出版社, 1986.
- [15] 石云里. 《历象考成后编》中的中心差算法及其日月理论的总体精度[J]. 中国科技史料, 2003, 24(2).
- [16] 石云里, 吕凌峰, 张秉伦. 清代天文档案中交食预报史料之补遗[J]. 中国科技史料, 2000, 21(3): 270—281.
- [17] 利玛窦, 李之藻. 坤舆万国全图[M]. 中国科学院图书馆藏民国影印本.
- [18] 李晔光. 芝峰类说(卷 1)[M]. 汉城: 乙酉文化社, 1975.
- [19] 安鼎福. 星湖僊说类选·天地门[M].
- [20] 利玛窦. 乾坤体义·卷上[M]. 影印《文渊阁四库全书》本.
- [21] 石云里. 从黄道周到洪大容—17、18 世纪中朝地动学说的比较研究[J]. 自然辩证法通讯, 1997, 19(4): 60—65.
- [22] 朝鲜现象监刊. 浑天全图[M]. 韩国诚信女子大学博物馆藏现象监刊本.
- [23] 南秉吉. 时宪纪要, 上编, 五星行度[A]. 韩国科学技术史资料大系[M]. 汉城: 骊江出版社, 1986.
- [24] 李纯之. 诸家历象集·卷 1. 韩国科学古典丛书[M]. 汉城: 诚信女子大学校, 1983.
- [25] 汤若望. 远镜说利用[A]. 影印文渊阁《四库全书》本[M].
- [26] 韩琦. 西方铜版印刷术的传入及其影响[J]. 印刷科技, 7(6): 21—29.
- [27] 承政院日记[M]. 英祖 18 年 11 月.
- [28] (法住寺本)新法天文图说. 罗逸星教授花甲纪念文集[M]. 517—549.
- [29] J. Needham & G. D. Lu. A Korean Astronomical Screen of the Mid-eighteenth Century from the Palace of the Yi Dynasty[J]. Estratto da Physis Rivista Internazionale di Storia della Scienza, 8(2): 137—162.
- [30] Nha Il-Seong. Honchon Jon-do—A Star Map in the 18th Century. Second International Conference on Oriental Astronomy[M]. Ying-tan, Jiang-xi, China, 1995.
- [31] 杨小明. 清代浙东学派与科学[M]. 合肥: 中国科学技术大学自然科学史研究室, 1996. 58.
- [32] 席泽宗, 等. 日心地动说在中国[M]. 中国科学, 1973, (3): 270—279.
- [33] 席泽宗. 朝鲜朴燕岩《热河日记》中的天文学思想[J]. 科学史集刊, (8): 73—76.
- [34] 朴趾源. 燕岩集, 热河日记[M]. 汉城: 1965.
- [35] 孙小津. 崇祯历书星表星图[J]. 自然科学史研究, 1995, 14(4).
- [36] 徐光启. 赤道南北两总星图叙[M]. 北京: 中华书局, 1963. 70—72.
- [37] 卢央等. 明赤道南北两总星图简介[A]. 中国古代天文文物论集[C]. 北京: 文物出版社, 1989.
- [38] 刘金沂. 《灵台仪象志》评价[J]. 中国科技史料, 1984, 5(4): 101—107.
- [39] 石云里. 朝鲜传本《步天歌》考[J]. 中国科技史料, 1998, (3): 69.
- [40] 前闻恭作. 古鲜册谱, 第 2 册, 第 1738 页, 东洋文库丛刊本[M].
- [41] 费赖之, 冯承均. 在华耶稣会士列传及书目(上册)[M]. 北京: 中华书局, 1995. 352.
- [42] 潘鼐. 中国恒星观测史[M]. 上海: 学林出版社, 1989. 377.
- [43] 梅文鼎. 中西星经异同考[M]. 《丛书集成初编》本.
- [44] 钦定协纪辨方书, 卷 13. 影印文渊阁《四库全书》本[M].
- [45] 石云里. 中国古代科学技术史纲·天文卷[M]. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1995. 36—37.
- [46] 黄一农. 清前期对葡参两宿先后次序的争执[A]. 近代中国科技史论集[C]. 台北: 中研院近代史所, 1991. 71—94.
- [47] 罗逸星. 黄胤锡恒星黄赤经纬表精度检讨(韩文)[A]. 罗逸星教授花甲纪念论文集[C]. 635—640.
- [48] 南秉吉. 星镜. 韩国科学技术史大系, 天文篇(6)[M].
- [49] 李俊养. 新法步天歌. 韩国科学技术史大系, 天文篇(6)[M].
- [50] 仪象考成续编, 卷 3, “星图步天歌”[M].
- [51] 王庆余. 利玛窦携物考. 中外关系史论丛, 第 1 辑. 北京: 世界知识出版社, 1985. 91.
- [52] 南秉吉. 仪器辑说, 卷下, 验时仪. 韩国科学技术史资料大系(10)[M]. 汉城: 骊江出版社, 1986.
- [53] 徐朝俊. 自鸣钟图说. 见: 高厚蒙求, 三集, 目之三. 清刻本[M].
- [54] 蔡沈. 书集传, 卷 1. 影印文渊阁《四库全书》本[M].
- [55] J. Needham, Lu Guei-Dien, J. H. Cambridge & J. S. Major. The Hall of Heavenly Records, Korean Astronomical Instruments and Clocks 1380—1780[M]. 150—152. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1986.
- [56] Sang-Woon Joen. Science and Technology in Korea—Traditional Instruments and Techniques[M]. 19. Cambridge: The MIT Press, 1974.
- [57] 李之藻. 浑盖通宪图说, 卷首. 影印文渊阁《四库全书》本[M].
- [58] 汤若望. 浑天仪说, 卷 1—5. 新法算书, 卷 96. 影印文渊阁《四库全书》本[M].
- [59] 汤若望, 等. 测量全义, 卷 10. 新法算书, 卷 96. 影印文渊阁《四库全书》本[M].
- [60] 桥本敬造. 从《崇祯历书》看科学革命的一个过程[J]. 科学史译丛, 1984, 3: 20—29.
- [61] 仪象考成, 卷首上, 玑衡抚辰仪. 影印文渊阁《四库全书》本[M].

[62]南秉吉.时宪纪要.韩国科学技术史资料大系(10)[M].汉城:驷江出版社,1986.

[65]江水.推步法解.丛书集成初编本[M].

[63]薄树人.清代对开普勒方程的研究[A].见:中国天文学史文集(3)[C].北京:科学出版社,1983.

[责任编辑 黄祖宾]

[责任校对 苏 琴]

[64]南秉哲.推步续解.韩国科学技术史资料大系(9)[M].汉城:驷江出版社,1986.

A Study of the Dissemination of Western Astronomy into Korea

SHI Yun-li

(Dept. of History of Science and Archeology, University
of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Abstract : This paper conducted a systematic study of the spread of European astronomy from China into the Yi Dynasty of Korea. After an analysis of the general process of this spreading, we discussed the dissemination of European cosmology, star charts and catalogues, astronomical instruments and mathematical astronomy in the Yi dynasty and their impacts on the development of Korean astronomy. Then we concluded that this process did not really modernize Korean astronomy, although profound changes have been detected in many respects.

Key Words : China ; Korea ; astronomy ; exchange

第八届全国技术史学术研讨会在清华大学举行

由中国科技史学会技术史专业委员会举办的第八届全国技术史学术研讨会于2004年4月5日至6日在北京清华大学举行.到会代表有60多人.兄弟学会(专业委员会)的代表也到会祝贺.有近50位学者在会上宣读了论文,台湾新竹清华大学黄一农教授所作的报告“红夷大炮:东方大陆文明向西方海洋文明学习的第一课”引起强烈反响.汪广仁教授代表第五届技术史专业委员会作工作总结报告.大会选出了新一届技术史专业委员会,新当选主任张柏春研究员代表第六届委员会提出了委员会的工作设想.

第六届技术史专业委员会成员名单:

主任委员:张柏春

副主任委员:姜振寰 冯立升 李成智

秘书长:戴吾三

委员(按姓氏笔画):万辅彬 刘戟锋 辛元欧 李秀辉 苏荣誉
林聪益 赵 丰 钟少异 高 宣

(宛君)