

薄珏天文学著作新证

郑 诚

(中国科学院 自然科学史研究所, 100190)

摘 要 明末学者薄珏,以精通天文、历法、声律,制造望远镜、火炮及奇巧机械知名,其著作长期隐没,存亡不明。本文介绍新发现的薄珏天文学著作《经纬书》系列作品,考证版本、递藏、内容特色;通过若干案例,分析这批作品与《崇祯历书》的关系,进而探讨相关西学知识藉以传播的人脉网络。

关键词 天文学史 薄珏 《崇祯历书》 望远镜 西学 明史

中图分类号 N092:P1-09

文献标识码 A **文章编号** 1673-1441(2015)02-0142-16

崇祯十一年(1638年)春夏之际,火星逆行,在尾宿心宿间久留不去。这种所谓“荧惑守心”的天象在古代被看作国家凶危之兆。崇祯皇帝为之素服减膳,下诏命诸臣引罪修省。兵部尚书杨昌嗣(1588~1641年)上疏言“灾而不害”,引起言官弹劾,被控假借星变感应,申不敢用兵之说^[1]。与此同时,浙江嘉善县城的一处道院中,薄珏正在研读新近成书的西学译著《崇祯历书》,学习耶稣会士介绍的欧洲天文学理论,也许是有感于朝中物议沸腾,遂作《荧惑守心论》。

薄珏,字子珏,苏州人,诸生,卒于崇祯末年。邹漪编纂《启祯野乘》[康熙五年(1666年)重修本]载《薄文学传》^①,谓“其学奥博,不知何所传,洞晓阴阳占步,制造水火诸器”,“叩其七政盈缩,五行变化,则琐屑尽变,淳淳娓娓”;薄珏曾帮助官府制造火炮,并利用望远镜观望敌情,“每置一炮,即设千里镜,以侦贼之远近”;“又造水车、水铳、地弩、算筹、负担等器,皆逸而功多者”并创“手仪”观测天体。其人精通天文、历法、声律,善造仪器、机械,且著作甚富^[2]。自《薄文学传》开列著作篇目看来,多为明末传华欧洲天文学说。

这样一位颇有传奇色彩的人物,有关明末西学的传播与影响,特别是民间回应问题,长期为学界关注。王锦光(1963年)^[3]、李约瑟(1967年)^[4]^②较早谈及薄珏所造望远镜,王士平等(1997年)提出新说^[5]。石云里(1995年)发现《薄文学传》列举部分著作篇目

收稿日期:2014-12-30;修回日期:2015-03-16

作者简介:郑诚,1982年生,北京人,博士,中国科学院自然科学史研究所助理研究员。

① 邹漪《启祯野乘》16卷,是一部汇集天启崇祯年间知名人物的传记集,初编于崇祯十七年,今可见康熙五年重修本^[2]。按该书凡例,传主“卒于乙酉后者另列二集”,则薄珏卒年早于顺治元年(1645年)。《野乘》篇目多用谥号、官职、科第称呼传主,“文学”系生员雅称。该传史源不详,或系墓志。

② 汉译参见李约瑟《江苏的光学技艺家》(潘吉星主编《李约瑟文集》,辽宁科学技术出版社,1986年)第532~566页。

与《寰有诠》(1628年)内容对应,或自后者衍发而来^[6]。冯锦荣(2004年)^[7]、黄一农(2006年)([8],181、218页)揭示了薄珏交游圈子与西学来源的若干细节。纪建勋(2013年)提出薄珏的天文历算著作受到《崇祯历书》和《寰有诠》的浸染,《薄文学传》列举之著作实为“传抄本或薄珏阅读后的读书笔记也未可知”^[9]。

由于薄珏著作长期存亡不明^①,传记资料亦甚寡少,迄今研究薄珏的生平与著作,核心史料仍为《启祯野乘·薄文学传》^②。笔者近日发现薄珏《经纬书》系列作品,又检得熊赐履进呈本《明史》摘录薄珏《荧惑守心论》片断。兹以新见史料为主,结合相关文献,首先介绍《太阳经纬书》等著作的现状与传承,其次举例分析薄珏著作的内容特色与知识来源,最后讨论与薄珏共同署名《填星经纬书》的友人魏学濂,兼及同乡后学朱曜事迹,进一步探索明末西学传播问题。

1 《经纬书》的现状与传承

《大连图书馆藏古籍书目》(2009年)著录:

新法历书一卷 清钞本 六册 书名本馆拟定 子8/42 国善。^[10]

检视原书,实非汤若望(Johann Adam Schall von Bell,1591~1666)等纂修之《西洋新法历书》,而是更为珍贵,此前未闻传世的薄珏著作(图1、图2)^③。抄本一函6册。《太阳经纬书》上卷1册(书根题:太阳经纬)、《日躔表》2卷1册(书根题:历元后二百年表)、《月离经纬书》上卷1册(书根题:月离经纬)、《填星经纬书》上卷中卷1册(书根题:填星经纬)、《荧惑经纬书》上卷《火星表》1卷合订1册(书根题:荧惑经纬)、《辰星经纬书》上卷《水星表》2卷合订1册(书根题:辰星经纬)。

《太阳经纬书》、《月离经纬书》、《荧惑经纬书》3种,书前仅冠上卷目录。《填星经纬书》前有上中下3卷目录,卷下目录开列填星“永年表”、“恒年表”等。由此例推,《日躔表》、《火星表》、《水星表》分别应属太阳、荧惑、辰星3种《经纬书》之中下卷。现存《经纬书》5种6册,即《太阳经纬书》(全)、《月离经纬书》(阙表)、《填星经纬书》(阙表)、《荧惑经纬书》(全)、《辰星经纬书》(全)。总计277叶,内有插图数十页。不计表格部分,粗估约4万字。章节篇幅简短,卷内各篇大都仅有一两叶。目录详见本文附录1。

① 此前仅见于《天理图书馆稀书目》(1960年)著录,详见本文3.2节。

② 按《乾隆》长洲县志》卷52、《乾隆》元和县志》卷24、《同治》苏州府志》卷109、《民国》吴县志》卷75等志书内薄珏小传,皆源于《启祯野乘》,剪裁成篇,无所增益。谈迁(1593~1657年)另有记述“吴人薄子珏,性敏悟,书不再阅,能纵横成文。尝意制木童,令司启闭,奉客盘匱,灵动如生。其议北方屯田,田不必开井,但相土高下,去沙五尺,置干草,仍覆以土,经日启视其燥口湿,探水脉开池,功省利倍,屯政举矣。”(谈迁:《枣林杂俎·义集》22a~22b,《续修四库全书》第1135册,影印上海图书馆藏清抄本,第14页)

③ 2014年5月,笔者访问大连图书馆,偶然发现薄珏著作。此外该馆见藏明刻《崇祯历书》零种《月离历指》4卷(4册)、《历引》不分卷(2册)。《历引》崇祯刻本(钤朱文方印“南满洲铁道株式会社图书馆印”)罕见。韩国首尔大学奎章阁见藏一部。李天经序、正文二十七章篇目,二本无异,字体、断板处亦相同,唯卷首题署差异较大。奎章阁本卷首五行题作“历引 祝懋元 黄宏宪 / 钦命山东布政使司右参政李天经督修 / 远西耶稣会士罗雅谷撰 / 同会汤若望订 / 访举中书朱廷枢较”。大连本卷首无书名,首五行分作“祝懋元 黄宏宪 / 朱国寿 / 生儒朱光大 朱光灿 / 宋发全测 / 朱廷枢较梓”,无传教士姓名,似是修版后印。承蒙李亮先生见赠奎章阁本书影。

全书无序跋,卷首无署名。仅《填星经纬书》上卷“填星总论三”末署“崇禎戊寅春仲著于魏里瓶山之樂真堂 中吳薄珏子珏父宣述 魏里魏學濂子一父商定 孫通令聞父較訂”(图3)。即崇禎十一年二月,著于浙江嘉善县治魏塘镇洞虚道院(详见3.1)。“宣述”强调传承阐述,而非创作。《启禎野乘·薄文学传》开列薄珏著作,“《格物论》百卷、《半豹论》百卷”等约30种,现存《经纬书》书名篇名尚不在其中。

抄本半叶9行,行18字,无行格栏线。墨笔楷书抄写,间有朱笔改字。全书不避“曆”字,“玄”字缺末笔,或系康熙、雍正间过录。收藏印记有“粤人吴荣光印”(白文方印)、“曾在吴石云处”(朱文长方印)、“吴氏筠清馆所藏书画”(朱文方印)、“吴印尚时”(白文方印)、“未是别居居所藏书画印”(朱文方印)、“旅大市图书馆所藏善本”(朱文方印大小二枚)。

由藏印可知,清代后期,这批著作曾经吴荣光(1773~1843年)、吴尚时叔侄递藏。吴荣光,广东南海人,原名燎光,字殿垣,一字伯荣,号荷屋,40岁时始号石云山人,所居曰“筠清馆”,嘉庆四年(1799年)进士,官至湖南巡抚兼署湖广总督,富于金石书画收藏。吴尚时,字弼卿,号坤畬,吴荣光五弟绶光之子,附贡生,室名“石龙塘”,又名“未是别居居”^[11]。



图1 《太阳经纬书·目录》

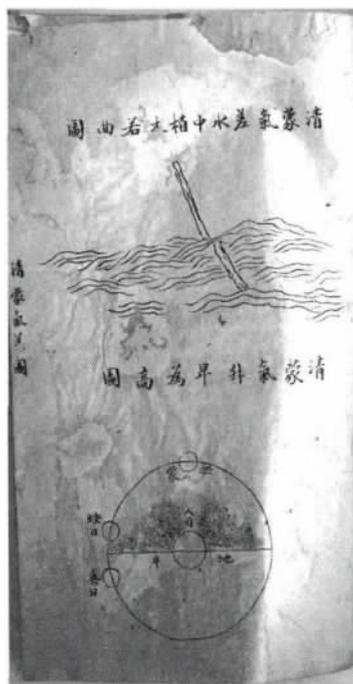


图2 《太阳经纬书·清蒙气差图》

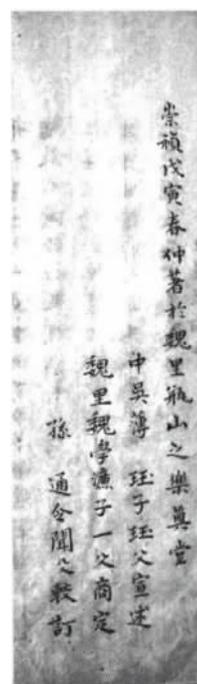


图3 《填星经纬书》

以上诸书,民国初年为罗振玉(1866~1940年)收藏。1930年代,罗振玉寓居旅顺,拟出售藏书,编成《雪堂秘藏古钞善本书目》,后未售成([12],1128页)^①。1945年,罗氏

① 又见罗振玉《贞松堂秘藏旧钞善本书目》(《罗振玉学术论文集》,第7集,上海古籍出版社,2010年)第422~423页。两目名异实同。上海古籍版误字较少。

大云书库藏书遭劫,仅存十之三四;1949年,其孙罗继祖整理9万余册捐赠旅大市图书馆(今大连图书馆)^[13]。《雪堂秘藏古钞善本书目》著录《太阳经纬书》等10册,未署作者,注明“南海吴荷屋藏本”,即吴荣光故物,包括日、月、土、木、火、金、水、列星(即恒星)《经纬书》凡8种([12],1111页)^①。核之今日存书,多出《太白经纬书》、《木星新图说》、《土星表目》、《列星经纬》4本。按现存诸书体例推测,《木星新图说》^②当系《岁星经纬书》内篇名,《土星表目》当即《土星表》,《列星经纬》当即《列星经纬书》(表1)。

表1 薄珏《经纬书》系列作品存佚表¹⁾

编号	大连图书馆藏本	《雪堂秘藏古钞善本书目》	《崇祯历书》(部分)
1	太阳经纬书一卷一册 日躔表二卷一册	太阳经纬一本 历元后二百恒年表一本	日躔历指一卷 日躔表二卷
2	月离经纬书一卷一册 【月离表】	月离经纬书一本	月离历指四卷 月离表四卷
3	填星经纬书二卷一册 【土星表一卷】	填星经纬书一本 土星表目一本	五纬历指九卷 卷一总论
4	【岁星经纬书】 【木星表】	木星新图说一本	卷二土星 卷三木星
5	荧惑经纬书一卷 火星表一卷 共一册	荧惑经纬书一本	卷四火星 卷五金星
6	【太白经纬书】 【金星表】	太白经纬书一本	卷六水星 卷七五纬纬度
7	辰星经纬书一卷 水星表二卷 共一册	辰星经纬书一本	卷八诸曜凌犯 卷九五纬后论 五纬表十卷
8	【列星经纬书】 【列星表】	列星经纬一本	恒星历指三卷 恒星经纬图说一卷 恒星经纬表二卷 恒星出没表二卷

1) 表中“【】”内为佚作推测书名。

2 《经纬书》内容初探

大连图书馆现藏《经纬书》5种,为探索明末士人与西学的关系提供了宝贵的一手文献。这批作品体例结构与《崇祯历书》相似,理论与数据同样来自《崇祯历书》。如《太阳经纬书》附有《日躔表》,对应《崇祯历书·日躔历指》配套之《日躔表》。论说部分,如《太阳经纬书》开篇“历法总论”列论中土历代岁差之说,继而提出“天道渐革,差中复有差”,包括“东西岁差”、“南北岁差”、“在地差”(纬度)、“目视差”(七政列宿去地高下不同)、

① 《雪堂秘藏古钞善本书目》^[12]著录吴荣光旧藏,另有“都天宝照经一本 杨云松”、“七政选择一本”、“蒋图式一本”、“灶卦式一本”,皆注“南海吴荷屋藏本”;又载“宝刻类编四本 吴荷屋藏本”、“衍极二本 郑杓南海吴氏藏本”、“铁函斋书跋二本 南海吴氏钞本”。《衍极》尚存大连图书馆。

② 罗雅谷《五纬历指》(崇祯刻本)卷3“木星”(15a)第3章即“木星新图”。参见文献[15]第391页。

“气映差”(大气折射)、“指南差”(地磁偏角)6种,据此否定上元积年法,强调实际观测。除“指南差”外,其余5种“差中之差”的基本理论,散见《崇祯历书》各卷,“历法总论”综合言之。数据表格部分,承袭更为明显。例如《太阳经纬书·日躔表》卷1“历元后二百恒年表”与《崇祯历书·日躔表》卷1“历元后二百恒年表”数据完全相同。《太阳经纬书·日躔表》卷2“清蒙地半径表用法”,谓“清蒙气说见《日躔历指》第三”云云,措辞无异。《崇祯历书·日躔表》卷2(34a)“清蒙地半径表用法”^[14]。原书篇章较多,有待与《崇祯历书》等同时期西学著作详细对勘。以下略举数例,稍加讨论。

2.1 荧惑守心与清蒙气差

《经纬书》反映了薄珏对火星运动与大气折射现象的认识。《荧惑经纬书》收录“荧惑总论”、“荧惑诸行率”等论说25篇,依据《崇祯历书·五纬历指》(1635年)所授第谷理论,介绍火星运动及算法,可以说是一种简明图说。其中“荧惑迟留伏逆一周图”(图4),由内而外,绘出地球、太阳、火星。太阳在本轮上,以均轮轨道为心,环绕地球周行。火星则以太阳为心周行。通过表现火星本轮、均轮的合运动,解释火星逆行现象。火星逆行轨迹(迟-留-退)如绳结状,进入太阳均轮轨道内侧。《崇祯历书·五纬历指》言其理,然无此图。又如《荧惑经纬书》“荧惑假如图”(图5)注为“万历癸丑三月二十五日寅正初刻”,绘出地球、太阳、火星相对位置,本轮、均轮关系。该图源于《五纬历指》卷4《火星历指》第11章“推算火星经度式”,原为“第谷门人”于“万历四十一年癸丑西历三月二十五日寅正”测得火星黄道经纬度,据模型推算参数作出之图([15] 412~413页)。“荧惑经度假如图”放大重绘,各天体之间几何关系,相比原图更为明晰。

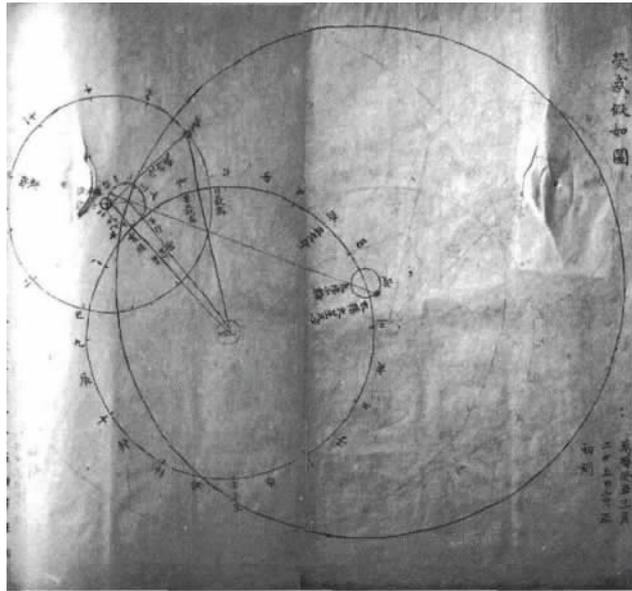


图4 《火星经纬书·荧惑迟留伏逆一周图》

图5 《火星经纬书·荧惑假如图》

《启祯野乘·薄文学传》排比薄珏著作,云“俱公手订,浩汗无刻者,惟《荧惑守心论》传于世。”传末附论又云“先帝留意历法,招致西人,命徐文定崑领其事。荧惑守心,至以策问,定金瓿之卜。”荧惑守心,即火星在心宿附近长期停留,中土占星理论视为大凶之

兆 关乎国家安危。薄珏《荧惑守心论》近世多以为失传,幸而国家图书馆藏清抄 416 卷本《明史》(简称“熊本”)^[16]①“天文志·五纬”篇末尚存摘引^②:

崇祯十一年夏五月,荧惑守心。浙江诸生薄珏上议:五纬之行,各有常度,时当其留,不以尧舜而避,时当其退,不以桀纣而延。使荧惑果有非法之行,缓急任意,高下靡恒,即无所用司星氏矣。又言星有光色,五纬各以本行之色见,而恒星肖之。若夫狼类金,织女类木,大角类火,参类金木之间色,毕类火土之间色。星有德意。七政之次,自下而上,一为月,二水,三金,四日,五火,六木,七土。火居日上,比之金居日下,近日似同,然金则仰得日光而返照,火则俯得日光而顺施,故火德之效为尤著。外此而土最高,月最卑,皆远于日,非湿即冷。木在土寒火热之间,气和且平。故世以祥归木,而以灾归火也。其说盖与西学相表里云。([17],卷 32 天文一,419 页)

王鸿绪《明史稿》、张廷玉《明史》二书《天文志》均未载此节。按熊本《明史·天文志》“五纬犯列舍”,“荧惑”项下有云:

[崇祯]十一年自春至夏,守尾百余日,四月己丑逆行尾八度,掩于月,五月丁卯退尾,渐入心。十五年五月守心。([17],481~482 页)

按,末句“十五年五月守心”衍误;乾隆初年,《明史》正式颁行,本节照抄未改^③[18]。薄珏《填星经纬书·填星总论》署年月“崇祯戊寅春仲”(十一年二月),正是火星逆行尾宿,行速趋缓,即将迟留、逆行(三月)之时。

《荧惑经纬书》“迟疾留逆一周图说”谓“历家”将行星运行状态分为八段(疾初、疾末、次疾初、次疾末、迟初、迟末、留、退),“其目特详于中历”。后附“中历荧惑本年迟留伏逆一周数”给出崇祯九年丙子十二月初六至崇祯十一年戊申十一月初二,火星运行一周,返回危一度,凡 744 日间 18 组数据,包括疾迟状态、日期、宿度,以及相应运行阶段的日躔行度。“本年”当至指崇祯十一年。宿度数据(表 2)与按现代天文学理论推算值^[18]相当吻合。

《荧惑经纬书》又有“荧惑守心退舍说”,其文曰:

准前迟疾留退一周图,与太阳会为合伏,其后为疾初、疾末,又为次疾初、次疾末,又为迟初、迟末,又为留,又为退。言守心者,当心度而留,留久无不退之理,即退舍也。览图自明。人君法天之刚健,无时不当修省克戒,何必附会于天象乎?

① 熊本《明史》纪志表传俱全,据考应为康熙四十一年(1702 年)熊赐履进呈本之抄件^[16]。

② 康熙十八年(1679 年)清廷开局纂修《明史》,吴任臣(1683 年)作天文、历、五行三志(陆陇其《三鱼堂日记》卷 8,康熙二十二年八月初二);汤斌(1684 年)据《天文志稿》9 卷本再加删改(《汤子遗书》卷 2《题明史事疏》),黄百家(1690 年)或又作修订(阮元辑《两浙輶轩录》卷 11《黄百家》)。熊本《明史》(1702 年)中《天文志》凡 6 卷,似是现存成书时间最早的天文志稿。王鸿绪《明史稿》(1723 年)中《天文志》3 卷、张廷玉《明史》(1739 年)中《天文志》3 卷,均就 6 卷本删节改订,原有西学相关内容颇多损失,涉及薄珏的段落亦为刊落。按,黄百家之父黄宗羲为魏学濂挚友,所撰学濂墓志提及薄珏。黄百家似当熟悉薄珏其人。有关《明史》历志的编纂,特别是黄百家的作用,参阅韩琦《从〈明史〉历志的纂修看西学在中国的传播》(刘钝等编《科史薪传:庆祝杜石然先生从事科学史研究四十周年学术论文集》,沈阳:辽宁教育出版社,1997 年)第 61~70 页。

③ 用现代天文学理论推算,崇祯十一年一月荧惑(火星)入尾宿,徘徊至七月方离去,入箕宿;六月初前后数日侵入心宿;崇祯十五年五月,荧惑从室宿顺行至奎宿,不曾守心。^[18]

表2 《荧惑经纬书·中历荧惑本年迟留伏逆一周数》(部分)

火星运动状态	日期	宿度	日躔
迟初	(戊寅)正月初六日	房初	三十九度七分
迟末	二月十五日	尾六	三十度六分
留	三月十五日	尾十三	八度
退	三月廿三日	尾十三	六十三度十三分
留	五月廿六日	心五	九度
迟初	六月初五日	心五	三十度七分
迟末	七月初五日	尾七	四十九度二十六分
疾初	八月二十四	斗六	六十七度四十三分

按《崇祯实录》:十一年四月“己酉丑刻,荧惑逆行尾八度,掩于月。自春至秋,荧惑守尾,百五十余日始退。上谕礼部:火星速度,朕先素服减膳,其诸臣各引罪修省。”^[19]《明史·陈龙正传》:“[崇祯]十一年五月,荧惑守心,下诏修省,有哀恳上帝语。”^[20]①“荧惑守心退舍说”末句之感慨,似就崇祯帝下诏修省而发。薄珏上《荧惑守心论》,持议荧惑守心乃常度,无关灾异。七政次序、星体颜色冷热干湿诸说,亦与诸本《经纬书》论调一致。这些内容,大多源于耶稣会士传授的托勒密-第谷天文学(《崇祯历书》)、亚里士多德宇宙论(《寰有论》)②。

《太阳经纬书·清蒙气差表说》讨论了折射现象。其文曰:

植木在水,视之若曲,注酒满杯,杯底加厚。盖水之映光,能令小者大,卑者高也。蒙气亦然。气即无质之水,水为有质之气,均之不得照光。太虚之中,气无不到,而有厚薄之异,近地则气盛,远地则气微。又此气自下向上,纵视薄而横视厚,故出没之日巨于中天之日,出没之星疏于中天之星也。测天家测得七政恒星高度,及至中天覆测,必不能合,距高十度者仅得九度余。因悟有清蒙气差,立为表法。则一二度至二十余度,始差多而未差少,已过二十余度,则脱乎蒙际而不复差矣。盖此气自地而上于天,由浓入淡,淡极似无也。其差不特每度不同,亦每地不同,海气厚,山气锐,土气平漫,映象或加大或加高也。又每时不同,太阳中天能消湿气,则差少,蚤暮气浊,其差尤大也。立表差法,以两恒星为用,于中天时测得距度,又于出没时测得距度,相较得差,每度识之即得。故欲测玄象者,须先定本方之清蒙气差。

说后附“清蒙气差水中植木若曲图”、“清蒙气升卑为高图”。这段文字首先说明折射

① 崇祯十一年五月十五日,中书舍人陈龙正(1585~1645年)上“冬至迎阳疏”,谓“顷因火星未顺,皇上深宫修省,传谕百官,克己恕人,诚敬恳恻”云云,奏请崇祯帝本年冬至亲行郊祀之礼,并将“西夷历法”之历局,移出首善书院旧址,以示尊崇先师孔子。参见:陈龙正《几亭全书》卷35《四库禁毁书丛刊·集部》第12册影印康熙间云书阁刻本,第305页。按陈龙正与魏学濂为嘉善同乡,且系姻亲(黄宗羲《翰林院庶吉士子一魏先生墓志铭》^[34])。

② 有关七政颜色及冷热干湿之性,参见:傅泛际译义、李之藻达辞《寰有论》卷3《四库全书存目丛书·子部》第94册影印崇祯元年刻本,第65~66页。又按汤若望编译《天文实用》(1637年)介绍欧洲星占术,涉及七政“性情”与冷热干湿的关系,取自托勒密《四门经》。参见:韩琦《明末清初欧洲占星术著作的流传及其影响——以汤若望的〈天文实用〉为中心》(《中国科技史杂志》2013年第4期)第433~442页。

现象,大气厚薄会影响天体观测,继而列举影响大气厚薄诸因素,最后介绍推求清蒙气差表之法^①。主要内容似就《日躔历指·论清蒙气之差第三》(7a~10a)^[21]提炼改写,稍作申论。对于蒙气影响之高限,《日躔历指》并无定量描述。《交食历指》卷6“清蒙高差”条(3a)云“自地平以上,至四十余度,高差减少,更高则无有”^[22]。薄珏则谓“已过二十余度,则脱乎蒙际而不复差矣”。二者数值差异颇大。

此外,薄珏又将“清蒙气差”称为“气映差”(《太阳经纬书·历法总论》),似即方以智《物理小识》“气映差”条的源头(详见3.1)。

2.2 土星环与望远镜

薄珏对土星环的看法,以及使用了何种望远镜也是一个有趣的问题。按《填星经纬书·土星总论三(论本星真形时有不同之理)》:

上天奥微之理,可求而不可穷。故知天之圣,仍云不测。如土星虽有异行,而星体似无他异,乃以远镜窥之,则见其体长圆如鸟卵,两旁有附耳,作羽觞形。积数年之久,见其两耳别为两星,稍离本体,作播鼓形。迩年以来,复与本星相近。闻测量家皆云,二星之行以本星心为地心,而旋绕其周,亦未得其年日周行之率。其或无关历数耶?抑有关历理耶?以俟后之出于蓝者。

所谓“两旁有附耳,作羽觞形”之“两星”,实即土星环。1610年代,伽利略(Galileo Galilei, 1564~1642)用望远镜观察土星,起初认为发现了两颗“卫星”,然而数年间见其隐没、重现,形状变化,不似卫星。对于土星的“把手”(ansae)究系卫星,亦或与土星一体,欧洲学者长期莫衷一是。直到惠更斯(Christiaan Huygens, 1629~1695)制造出体量更大的望远镜,提高观测精度,进而发表《土星系统》(Systema Saturnium, 1659),论证突出物系土星外围光环^[23]^②。

1611年,耶稣会数学家克拉维乌斯(Christopher Clavius, 1538~1612)等人用望远镜观察土星,谓土星星体非正圆,类卵形,绘图如,但未见两旁突起与本星完全分离,难以判断是否一体^[24]^③。耶稣会士阳玛诺(Emanuel Diaz, 1574~1659)《天问略》(1615年)可能是最早介绍望远镜的汉语著作,介绍土星的段落与克拉维乌斯之说如出一辙:“近世西洋精于历法一名士”,“造创一巧器”,“观土星,则其形如上图,圆似鸡卵,两侧继有两小星,其或与本星联体否,不可明测也。”附图如^[25]。汤若望《远镜说》(1626年)谈及利用望远镜仰观天象,发现之一,即“用以观土星,则见两傍有两小星,经久渐益近土,竟合而为一,如卵两头有二耳焉。”并附“土星”示意图(^[26])。《崇祯历书·五纬历指》(1635年)进一步介绍了望远镜观察土星后出现的两种假说,并附插图,其文曰:

- ① 薄珏谓气之“厚薄”造成“映象或加大或加高”,未作进一步区分。《交食历指》卷6(1a~1b)则将大气对观测之影响分为三类:“清蒙高差”、“清蒙径差”、“本气径差”;前二差分别对应“加高”、“加大”([22], 308页)。按现代知识,大气折射造成“中天覆测……距高十度者仅得九度余”;“出没之日巨于中天之日,出没之星疏于中天之星”则是大气的吸收和消光作用所致。
- ② 1610年,伽利略《星际使者》(Sidereus Nuncius)出版,最早报道望远镜观察天体种种新发现,诸如海量恒星,月面凹凸、木星四卫星等,引起轰动。伽利略仅在书信中谈及土星问题,未在出版物中发表。([24], 102~103页)
- ③ 1611年3月23日,耶稣会数学家克拉维乌斯(Clavius)等四人覆函枢机主教、耶稣会罗马学院院长贝拉明(Bellarmino),报告望远镜观察天体相关新发现^[24]。

土星向来止见一星,今用远镜,见三星,中一大星,是土星之体,两旁各一小星,系新星。如图,两新星环行于土星之上下左右,有时不见,盖与土星体相食。或曰土星非浑圆体,两旁有附体如鼻,以本轴运旋,故时见长。此土星之两异行,未定其率。盖本周极迟,初见时至及今年,尚未满一周天故也。或曰时见三星相距,有近有远,安得谓之合体。二说不同,未知孰是,须久测乃知之。([15] 卷1 32a~32b 365页) ①

从现存《经纬书》看来,薄珏必然参考了《五纬历指》。薄珏谓“积数年之久,见其两耳别为两星,稍离本体,作播鼓形。迩年以来,复与本星相近。”认可卫星说。所谓“迩年以来”云云,或许是使用望远镜,观测了土星动态。

有研究者认为,薄珏是“我国实际上制造出望远镜的第一人”^[9]。主要证据即《启祯野乘·薄文学传》所谓:

崇祯四年,流寇犯安庆,中丞张国维礼聘公,为造铜炮。炮药发三十里,铁丸所过,三军糜烂,而发后无声。每置一炮,即设千里镜,以侦贼之远近。镜筒两端嵌玻璃,望四五十里外如咫尺也。^[2]

按,崇祯七年至十三年,张国维(1595~1646年)巡抚应天安庆等地。崇祯八年二月、九月、十月、十年正月,张献忠部犯安庆,为官军击退。济宁博物馆藏崇祯十三年八月款欧式铸铁炮(炮身尚有阳铸西文及十字架图案,似是据原装西炮翻模铸造),铭文有“军门张”字样,据考为张国维(时任河道总督)督造^[27]。张国维《抚吴疏草》记应天巡抚任期内战事颇详,多次提及动用大炮,且不乏制造火炮之事,然未提及薄珏^[28]②。明末地方官府仿造欧式火炮,以生铁铸造为主,铜炮较少。《启祯野乘》所载薄珏造铜炮及安设望远镜侦查敌情,年代显然失实^[5],具体地点、火炮材质,未必可靠。如确有其事,则当在崇祯八年后数年间。

另有研究者提出,1930年代初,钱之明亲见一架望远镜,上有铭文“顺治丁酉孙云球制”,单筒,三节,可伸缩,口径约10厘米,全长约1.2米,成倒像;1951、1952年钱之明两次见到薄珏和孙云球望远镜,“孙云球所制的望远镜与30年代所见的无异,为一开普勒式望远镜;薄珏用于安庆之战的‘千里镜’无论从形色、式样、尺寸,还是从新旧程度上讲,与孙云球所制者完全一样,也为一开普勒式望远镜。”进而推论,“薄珏是开普勒式望远镜的独立发明家”^[5]。

上述记载并未说明薄珏之望远镜是否可成倒像,使用及发明“开普勒式望远镜”之说恐无从谈起。所谓孙云球(约1650~1681年后^[30])、薄珏传世望远镜实物,是否真品,颇为可疑^③。现存《经纬书》诸本也未提及望远镜。

刘献廷(1648~1695年)《广阳杂记》载有薄珏制造望远镜事:

- ① 前引熊本《明史·天文一》:“至于填星,形如鸡卵,测两侧有二小星,环行于上下左右,有时不见,与土体相食。”([17] #19页)
- ② 如崇祯十年三月潜山之战“廪生周鑑亲取别信大炮”([28] 292页);崇祯十年十二月,常镇道按察使曾化龙呈文云“巨銃大炮重者千斤次可六百斤”,“本道业开局铸造,约有五十位”([28] #26页);崇祯十二年六月,江阴知县冯士仁呈文谓“又仿闽中新式铸造红夷大炮六位,每位重六百斤”([28] #69页)。
- ③ 按,孙运球生年不早于1649年^[30]。钱之明所见“顺治丁酉孙云球制”望远镜,即1657年造。此时孙氏尚不及八龄。

王子秀言,昔闻薄子珏曾制一镜,能返照桅竿斗中鸟雀,历历可数。凡物之在高在深,非有盖覆者,皆可照见。余思之不能骤通其故。必于一处摄光返映,如屋楼之现于海气中然。但其制器之方,尚大费思索耳。^[29]

孙云球《镜史》(1681年)论调节望远镜,提及薄珏:

人目虽同,其光万有不齐,如甲所定之分寸,乙视之则不合。须以筒进退之,极微为得。薄子珏云,须平时习视数日,由显之微,自近至远,转移进退,久久驯熟,然后临时举目便见。倘一毫未合,光明必减,奚镜之咎。^[30]

从现有文献看来,天启年间耶稣会士携带入华,著书介绍,崇祯年间在北京制造,用于天文观测的望远镜均为伽利略式^[31,32]。崇祯年间,薄珏制造望远镜,当有其事,该镜应为伽利略式。薄珏可以说是望远镜传入中国后的早期仿制者,然似不必定为中土“第一人”。

3 相关人物

3.1 魏学濂

薄珏的交游圈子与明末天主教群体颇有交集,前人已有讨论^[9]。兹据新见材料,略作补充。《启祯野乘》谓薄珏“就试浙江,补嘉兴县学生”,又云“丙子[崇祯九年(1636年)]为仇家所诬,将陷以大逆,幸友人魏学濂证救得免。”按,嘉兴县与嘉善县相邻,同属嘉兴府。魏学濂(1608~1644?年)^{[33]①},字子一,号内斋,嘉善县人。其父魏大中(1575~1625年)系东林要角,为魏忠贤、阮大铖诬陷,下诏狱,严刑致死。长兄魏学洧(1596~1625年)入京谋救不成,扶柩归里,数月后病卒。学濂为大中次子,崇祯元年入京为父兄讼冤,八年岁贡,十五年应天举人,十六年登进士;次年北京陷落,传闻学濂投降李自成,因其出身忠孝世家,倍受舆论抨击;结局或云自戕殉国,或云埋名南还,不知所终。魏学濂曾与朱宗元共同校正耶稣会士孟儒望(João Monteiro, 1602~1648年)所著《天学略义》(1642年),很可能在崇祯十五年之前,已受洗信奉天主教[8],180~181、215~216页)。按黄宗羲(1610~1695年)《翰林院庶吉士子一魏先生墓志铭》,崇祯七年以降,学濂“读书柳洲,与长洲薄子珏为佐王之学,兵书、战策、农政、天官、治河、城守、律吕、盐铁之类,无不讲求,将以见之行事”^{[34]②}。黄宗羲《思旧录》又谓学濂“学兵法于王君重,学律吕于薄子珏”^[35]。足见魏学濂以薄珏为师,究心经世实学。

《填星经纬书》署“崇祯戊寅春仲著于魏里瓶山之乐真堂”。魏里又名魏塘、武塘,即嘉善县治魏塘镇。瓶山系城内地名,明代为洞虚道院。前引《魏先生墓志铭》云学濂“读书柳洲”。其地为嘉善城北门外之柳洲亭,也是崇祯年间魏学濂、钱继振、郁之章等八人立文会之所^[36]。崇祯十一年二月(戊寅仲春),正是薄、魏二人居乡读书,砥砺学问之时。

① 按《嘉善县纂修启祯条款》卷3下《魏学濂传》:“乙丑忠节公遭瑯祸,学洧以身殉焉。濂是时年十八”^[33]。天启五年(1625年),父大中(谥忠节)、兄学洧去世。魏学濂“时年十八”,当生于万历三十六年(1608年)。

② 又按《光绪嘉善县志》引《蓼庵杂识》:“薄珏,字子珏,崑山人,诸生,尝游嘉善,读书一过,即能成诵。魏庶常学濂师事之,精西洋法,制镜可照四十里。”(江峰青修《重修嘉善县志》卷25,14b,光绪十八年刊本)

《填星经纬书》署“中吴薄珏子珏父宣述/魏里魏学濂子一父商定/孙通令闻父较订”。可见魏学濂对本书颇有贡献。有理由推测,其他数种《经纬书》亦经二人讨论商定。校订者孙通(字令闻)似亦嘉善人,事迹待考。

《经纬书》的出现,也可解决一个小问题。方以智(1611~1671年)《物理小识》云:

气映差。魏朴亦言之矣:空中皆气,江海水浮射之,其衷缀之算影,皆不直也。置钱于盘,远立者视之不见,注水溢盘,钱浮于水面矣。此犹日未出而水光浮,日初出而不热之理也。([37] 卷1 5b)

“气映差”即“清蒙气之差”的异称。明清之际,熊明遇、薛凤祚、揭暄、梅文鼎等人都曾论及“清蒙气差”,唯独方以智使用“气映差”一词^[38,39]。“魏朴”或“魏朴亦”向来不知何许人。《太阳经纬书·历学总论》已有“气映差”之说(参见第2节),由此看来,“魏朴亦”或即“魏子一”的误刻。崇祯末年,方以智与魏学濂同官京师,关系密切([8] 208~209页)。《物理小识》尝引“魏子一”语,总结西洋棱堡形制,颇为精到^①。方以智自魏学濂获闻“气映差”之说,亦无足怪。而“气映差”也成为方以智提出“光肥影瘦”说的理论基础^[40]。

3.2 朱曜

《天理图书馆稀书目》(1960年)著录《崇祯历书》江户后期抄本,子目凡36种125册。其中《五纬表说》(册94)署薄珏著、刘献廷校^②。《交食历指》(册42~48)署汤若望著、龙华民、罗雅谷订,薄珏、朱曜校。另有9种著作,署有朱曜校、补、图,或补遗、重校^{[41]③}。和刻本《崇祯历书·历引》[安政2年(1855年)活字本]李天经序后,刊有“茂苑朱曜校录”一行^④。按,崇祯三年以降,访举中书朱廷枢、朱廷瑞、朱廷福等三人参与北京历局工作,协助罗雅谷(Giacomo Rho, 1593~1638)、汤若望编译《崇祯历书》。根据上述《稀书目》,有研究者推测,朱曜或与朱廷枢等同族,借在历局工作之便,抄校《崇祯历书》^[7]。也有研究者认为,汤若望《交食历指》系崇祯五年(1632年)进呈,内容涉及望远镜,可见薄珏制造望远镜(约在崇祯八年)受到了《交食历指》的直接影响;朱曜即剧作家朱素臣,大规模参与了《崇祯历书》的补遗、校对工作;朱、薄二人系苏州同乡^[9]。

朱曜,字素臣,以字行,号荃庵,又号天水生,苏州人,曾参与校订《西厢记演剧》(1688

① “魏子一曰:敌台宜筑三角,附城如菱叶,两腋皆有小门可出,而外炮不能攻也。城址砌石,上即以土筑之,炮子入土,便陷不出。”([27] 卷8 26b~27a)

② 刘献廷,清初学者,1648年生,已在薄珏歿后。《五纬表说》或原属薄珏《列星经纬书》。

③ 朱曜署名方式:罗雅谷著《筹算》(第28册,校),无名氏《开方简法》(第30册,补遗)、《通率表》(第31册,补遗)、邓玉函著《简平仪论》(第33册,校)、汤若望校《日晷图法》(第34册~37,补)、陈慈谟著《天汉经纬表》(第83册,校)、罗雅谷著《五纬历指》(第85~93册,重校)、邓玉函著《测天约说》(册105~106,校)、汤若望著《浑天仪说》(第111~115册,图)。此外,文献[41]第223页著录另一江户后期抄本《五纬历指》残本(存卷2、卷6),亦署作朱曜校。京都大学人文科学研究所藏《日晷图法》抄本,目录题为“泰西耶稣会士汤如望校,后学荃庵道人补”。《浙江图书馆特藏书目乙编》(1956年油印本,38b)著录“日晷图法一卷一册,清朱曜撰,抄本,天孙阁旧藏”,朱曜即朱曜。按《日晷图法》未见刻本流传,该书原为庞迪我(Diego de Pantoja, 1571~1618)口译,孙元化(1581~1632年)笔受,创稿早于1616年^[44]。又按,陈慈谟,嘉兴秀水人,明末诸生,所撰《度测》(1640年)颇能取法西学,然非历局中人。陈氏《象林》一书(中国科学院图书馆藏崇祯七年刻本)为传统形式的三垣二十八宿图说,分图31幅,各附步天歌相应段落与主要星体去极入宿度及占辞,不知是否即《天汉经纬表》。

④ 按和刻本《历引》涩川景佑序(1847年),该书系依据抄本排印。该抄本或与天理图书馆藏本同源。

年)与李书云合作编纂《音韵须知》(1690年),康熙四十年(1701年)尚在编剧制曲。朱曜是一位多产的剧作家,《十五贯》、《未央天》、《文星现》、《朝阳凤》等名作,近世上演不衰^[42]。校补西学天算著作的朱曜似乎确是剧作家朱素臣,此人活跃于17世纪末期,按照康熙四十年80岁计,则生年不早于1620年。1635年,《崇祯历书》主体编译工作已经完成^[43]①。现存明刻本《崇祯历书》,以及徐光启、李天经名下历局事务奏疏,均未出现其名。朱曜早年是否参与历局事务,尚未能明。

崇祯十一年,薄珏已在浙江嘉善研习《崇祯历书》主要部分。天理图书馆藏《交食历指》抄本中的“薄珏校”字样,或许仅指抄校录副,留存收藏而已^②。崇祯年间成书的若干西学天算著作抄本,又为朱曜所得,再加“校”、“补”。至于薄珏“著”、刘献廷“校”之《五纬表说》,与现存《经纬书》是何关系;薄珏“校”之《交食历指》抄本是否附有批语;朱曜“补遗”之《开方简法》、《通率表》^③，“补遗”之处何在,种种问题,有待探索天理图书馆收藏。无论如何,以剧作家著称的朱曜兼涉西法天算之学,是件很有意思的事。天理图书馆的这批抄本,似乎可以反映明清之际西学知识传承的潜流。

4 结 论

薄珏《经纬书》(1638年)系列作品原本至少应有日、月、五星以及恒星《经纬书》共8种,崇祯十一年前后成书。大连图书馆现存残本5种,为康熙雍正间抄本。这批作品可视为《崇祯历书》的简明改编本,完成时间在《崇祯历书》主体进呈完毕(1635年)3年之后。由此看来,薄珏不仅是善制奇器的巧匠,更是追求新知的学者。同是在崇祯十一年,薄珏作《焚惑守心论》,以传教士介绍之欧洲天文学、宇宙论为根据,公开反对崇祯皇帝下诏修省依据之传统星占学说。至于薄珏仿造的望远镜,当为伽利略式,尚无可靠证据表明是开普勒式望远镜。

崇祯年间,明朝国势日蹙。魏学濂师从薄珏,居乡读书,讲求“佐王之学”。明末学者研究西学,具体途径,多是借助家族、师友、教会人脉,获得最新译著,追求新知。西学之中,尤以军事技术与天文历法,需求最为迫切,士人借为经世之资。明清易代之初,西学传承不绝如缕。朱曜校补大批天算著作,或系继承薄珏藏书,亦未可知。

① 崇祯二年,徐光启主持历局事宜,次年进呈历学书表11种20卷;崇祯四年正月第一次正式进呈《历书总目》、《日躔历指》、《测天约说》等9种24卷,同年八月第二次进呈《测量全义》、《恒星历指》等7种20卷;崇祯五年四月第三次进呈《月离历指》、《交食历指》等7种30卷;崇祯六年十月徐光启过世;崇祯七年,李天经继任管理历局,七月第四次进呈《五纬总论》等13种29卷并恒星屏障一具,俱为光启手订;同年十二月第五次进呈《五纬历指》等10种32卷。按李天经之说,前后进呈总计137卷。至此编纂工作主体告竣,后经增删合并,刊印时正式题名《崇祯历书》。参见文献[43]第5~23页。

② 按《启祯野乘·薄文学传》,薄珏著作有“浑盖通宪图说、简平仪图说”。书名类似李之藻《浑盖通宪图说》、熊三拔《简平仪说》,很可能皆是薄珏抄藏前人著作。^[9]

③ 徐光启第一次进呈书目(崇祯四年正月)内有《通率表》2卷。现存《崇祯历书》明刻本及清代改订刻本内均未见《通率表》。参见文献[43]第22页。陈荃谟《度测》3卷附《开平方说》、《开立方说》、《度算解》(《续修四库全书》子部第1044册影印自然科学史所藏清抄本)。天理图书馆所藏《开方简法》不知是否即《度测》附录之《开平方说》。

附录1

大连图书馆藏薄珏《经纬书》系列作品目录

第1册

《太阳经纬书》上卷 目录、历法总论、易理乐律历法论、岁实消长图说(黄赤两道欲合一圈图、黄赤两心欲合一点太阳行轍图、黄赤两道相距图、太阳最高行一周图、尧时冬至日躔虚宿图、今时冬至日躔箕宿岁差图、设轮解两心两圈欲合及最高行图、黄赤二道不同枢图、东西南北两岁差图、周地时差图、太阳纬度之玄行图、太阳初出体如卵形边体不齐面有七黑子环行图、昼夜图)、太阳黄道不同心图说(太阳黄道天与赤道天不同心图)、太阳小轮图法(太阳夏至冬疾赢缩图、太阳小轮图)、太阳小轮当不同心图说(太阳小轮代不同心图)、最高行说(最高行图)、太阳最高冲说(最高冲图)、太阳平行实行说、太阳过宫所历日时不同说、平节气实节气说、求本方北极出地法、北极出地日躔远近图、定南北线用三表法(测南北线用三表图)、太阳诸率、太阳之行有八、测算定冬至法、测算历元年根法、测算太阳躔春秋分交点时刻法、测算太阳躔春秋分交点时刻假如、测算太阳躔春秋分交点时刻式、求岁实法、因春分至秋分与秋分至春分时刻不同而求最高冲及两心相距法、捷算太阳最高冲及两心相距图、因秋分至冬至冬至至春分日时不同而得最高冲不同冬至说、推算最高原法、算最高及两心相距原图、太阳年表说、求恒年表未来年根法、求恒年表未来最高冲法、求每日平行作表法、求年表六十甲子日法、求年表宿记日法、太阳周岁平行表说、周岁平行表用法、太阳细行平行变时表、周日时对准日行表说、太阳自行变时表说、造自行变时表法、太阳加减差表自变量、自变量平行顺距高冲说、加减差均数说、太阳小轮均数疏密图、造均数加减表法、新法加减差所用自变量从根前一日子正经数起至高冲数止辨、日差表说(日差图)、地半径差表说(地半径差图)、清蒙气差表说(清蒙气差水中植木若曲图、清蒙气升卑为高图)、太阳距地心表说(太阳距地心远近三距图)、太阳平行顺距高冲法(太阳平行顺距高冲图)

第2册

《日躔表》卷1[即《太阳经纬书》中卷] 历元后二百恒年表、太阳周岁平行表

《日躔表》卷2[即《太阳经纬书》下卷] 日躔加减差表、太阳冬至自行变时表、太阳细平行变时表、周日时对准日行表、日差表用法、日差表、清蒙地半径表用法、日高清蒙气差表、最高三距地半径差表、太阳距地心表

第3册

《月离经纬书》上卷 目录、求月离经度法、求月离黄道经纬度式、求月离宿度及月到某星式、求定朔法、算定朔式、反证定朔、求定望法、算定望式、反证定望、求月历过宫式、日月均数损益分表用法、太阴之行有七、测月之差数有三、求月平行法、论月中正交行、求朔应转应、求日体之容、测月视径法、求月实径、月天轮道图说、测月高法、太阴诸行率

第4册

《填星经纬书》上卷 目录、填星总论一(论往古推测缘起因设所用诸名目)、总论二(论本星名义芒色性情敷施变易将来无穷之理)、总论三(论本星真形时有不同之理)、填星本天圈说(本天图、本天图说、本天行法、本天率法)、填星自行轮说(不同心图、不同心图说、自行轮图、自行轮图说、自行轮行法、自行轮率法)、填星次轮说(次轮图、次轮图说、经度图、经度图说、迟留伏逆图、迟留伏逆图说、周岁细行图、周岁细行图说、纬度图、纬度图说、次轮行法、次轮率法、三圈大小率图、三圈大小率图说)、填星最高行说(最高图、最高冲图、最高图说、最高行行法、最高行率法、最高行变易说、最最高行图、卑最高行图)、填星正交行说(正交行图一、正交行图二、正交行行法)、填星初均加减表说(均数递加递减图、宫数顺逆相对图、初均加减表率法)、填星次均加减表说、填星经度中分较分(中分图、较分图)、填星纬度中分表说(纬限度表说、纬限南北加减分表说、纬度南北说)、[以下四条有目无文]填星永年表说、恒年表说、周岁表说、时刻表说

《填星经纬书》卷中 周天凡例表(全天图附)[本条有目无文]、求填星经度例、求填星经度法、填星经度假如图、填星经度假如表、[填星经度中较相乘式]、求填星经度假如、岁差加减法、求填星纬度例、求填星纬度法、填星纬度假如图、填星纬度假如表、土星中分纬限度乘式、填星纬度假如、测填星法(测经度法、简法、测纬度法、测同纬恒星法、测平行法、测自行轮行法、测次行轮行法、测最高行行法、测填星高下法、测填星天围径法、测填星大小法)、[以下三条

有目无文]附求周地围径说引、求周地围径说、求周地围径法

《填星经纬书》下卷[即《土星表》本卷有目无文] 填星永年表用法、永年表、填星恒年表用法、恒年表、填星周岁表用法、周岁表、填星时刻表用法、时刻表、填星初均加减用法、初均加减表(中分表附)、填星次均加减用法、次均加减表(中分表附)、填星纬度中分表用法、纬度中分表、填星纬限度表用法、纬限度表

第 5 册

《荧惑经纬书》上卷 目录、荧惑总论、荧惑诸行率、火星天三数说、求荧惑经度法提纲、求荧惑经度法、求荧惑纬度(同填星)[本条有目无文]、荧惑经度图、荧惑经度图说、荧惑纬度图、荧惑纬度图说、荧惑迟留伏逆一周图说、中历荧惑本年迟留伏逆一周数、荧惑经度假如图、荧惑经度假如、求荧惑经度假如式、依前式求经度次均数式、岁轮半径盈缩所得均数大小图、半径盈缩图说、荧惑纬假如图、求荧惑纬度式、求荧惑纬度乘除式、荧惑失行说、荧惑守心退舍说、荧惑入南斗辨

《火星表》[即《荧惑经纬书》下卷] 火星二百恒年平行表、火星永年表、火星六十年行表、火星周岁平行表、火星加减表

第 6 册

《辰星经纬书》上卷 目录、辰星总论、辰星芒色名义说、辰星诸率、金水二星诸轮图、辰星天心小轮图说、辰星天心小轮图、辰星伏见轮心所留之迹如鸟卵形图说、伏见轮心所留之迹如鸟卵行图、伏见轮有大小图说、伏见轮有大小图、辰星迟疾留逆伏见一周图说、迟疾留逆伏见一周图、辰星经度图、辰星纬度图、求辰星经度假如法、辰星假如图、算经度式、经度中分较分算三均式、求辰星纬度假如法、算纬度式、算前纬度式、算后纬度式、前后二纬加减式

《水星表》上卷[即《辰星经纬书》中卷] 目录、水星二百恒年平行表、水星永年表、水星六十年行表、水星周日时分平行

《水星表》下卷[即《辰星经纬书》下卷] 水星加减表

致 谢 本文初稿曾在自然科学史研究所 2014 年度青年学者夏季研讨会(2014 年 7 月 15 日)报告,承蒙戴念祖和孙承晟先生评阅指点。大连图书馆惠准复制书影,薛莲女士提供帮助。审稿专家给予宝贵意见。谨此致谢。

参 考 文 献

- 1 计六奇. 明季北略[M]. 北京: 中华书局, 1984. 237~238.
- 2 邹漪. 启祯野乘[A]. 卷 6. 15a~16b. 周骏富(辑). 明代传记丛刊[Z]. 第 127 册. 影印民国 25 年故宫博物院图书馆校印本. 台北: 明文书局, 1991. 247~250.
- 3 王锦光. 清初光学仪器制造家孙云球[J]. 科学史集刊, 1963, (5): 58~62.
- 4 Needham J, Lu Gwei-Djen. The Optick Artists of Chiangsu[J]. *The Proceedings of the Royal Microscopical Society* 1967, 2(1): 113~138.
- 5 王士平, 刘恒亮, 李志军. 薄珏及其“千里镜”[J]. 中国科技史料, 1997, (3): 26~31.
- 6 石云里. 《寰有论》研究[A]. 北京天文台(主编). 天文学史文集[C]. 第 6 辑. 北京: 科学出版社, 1995. 245.
- 7 冯锦荣. 明末西方日晷的制作及其相关典籍在中国的流播——以丁先生(Christopher Clavius 1538—1612)《晷表图说》(*Gnomonices*, 1581)为中心[A]. 荣新江, 李孝聪(主编). 中外关系史: 新史料与新问题[C]. 北京: 科学出版社, 2004. 360~361.
- 8 黄一农. 两头蛇: 明末清初的第一代天主教徒[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2006.
- 9 纪建勋. 我国制造望远镜第一人薄珏及其与西学关系之考辨[J]. 史林, 2013, (1): 77~87.
- 10 张本义(主编). 大连图书馆藏古籍书目[M]. 第 1 册·善本. 桂林: 广西师范大学出版社, 2009. 45b.
- 11 张雪莲. 吴氏四传画册考释[A]. 广东文化艺术论丛[C]. 北京: 文化艺术出版社, 2007. 209~217.
- 12 罗福葆(编). 雪堂秘藏古钞善本书目[A]. 罗振玉(撰述). 雪堂类稿·戊·长物簿[M]. 沈阳: 辽宁教育出版社

- 社,2003.
- 13 王雨霖. 大连图书馆藏国家善本概论[A]. 张本义(主编). 白云论坛[C]. 第4卷. 北京: 北京图书馆出版社, 2007. 242.
 - 14 罗雅谷. 日躔表[A]. 崇祯刻本. 影印. 徐光启(编纂). 潘鼐(汇编). 崇祯历书[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2009. 616.
 - 15 罗雅谷. 五纬历指[A]. 崇祯刻本. 影印. 徐光启(编纂). 潘鼐(汇编). 崇祯历书[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2009.
 - 16 李开升. 万斯同《明史稿》研究述论[A]. 虞浩旭, 饶国庆(主编). 万斯同与《明史》[C]. 宁波: 宁波出版社, 2008. 517~538.
 - 17 万斯同. 明史[A]. 国家图书馆藏清抄本. 续修四库全书·史部[Z]. 第324册.
 - 18 刘次沅, 刘瑞. 崇祯实录及长编中的天文资料[J]. 陕西天文台台刊, 1998, (2): 76~82.
 - 19 崇祯实录[M]. 卷11. 7a~b. 影印嘉业堂旧藏抄本. 台北“中央研究院”历史语言研究所, 1961. 329~330.
 - 20 张廷玉, 等. 明史[M]. 卷258 列传第146. 北京: 中华书局, 1974. 6681.
 - 21 罗雅谷. 日躔历指[A]. 崇祯刻本. 影印. 徐光启(编纂). 潘鼐(汇编). 崇祯历书[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2009. 44~45.
 - 22 汤若望. 交食历指[A]. 崇祯刻本. 影印. 徐光启(编纂). 潘鼐(汇编). 崇祯历书[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2009. 309.
 - 23 Leverington D. *Babylon to Voyager and Beyond: A History of Planetary Astronomy* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 91~95.
 - 24 Helden A van. The Reception of Sidereus Nuncius [A]. Galilei G. *Sidereus Nuncius or the Sidereal Messenger* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1989. 111.
 - 25 阳玛诺. 天问略[A]. 43b~43b. 天学初函[Z]. 台北: 学生书局, 1965. 2717~2718.
 - 26 汤若望. 远镜说[M]. 3b. 崇祯刻本. 影印. 徐光启(编纂). 潘鼐(汇编). 崇祯历书[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2009. 1894.
 - 27 黄一农. 明清之际红夷大炮在东南沿海的流布及其影响[J]. “中央研究院”历史语言研究所集刊, 2010, 81(4): 769~832.
 - 28 张国维. 抚吴疏草[A]. 崇祯刻本. 四库禁毁书丛刊·史部[Z]. 第39册.
 - 29 刘献廷. 广阳杂记[M]. 卷4. 汪北平, 夏志和(点校). 北京: 中华书局, 1957. 220.
 - 30 孙承晟. 明清之际西方光学知识在中国的传播及其影响: 孙云球《镜史》研究[J]. 自然科学史研究, 2007, (3): 363~376.
 - 31 戴念祖, 常悦. 明清之际汤若望的窥筒远镜[J]. 物理, 2002, (5): 322~326.
 - 32 王广超, 吴蕴豪, 孙小淳. 明清之际望远镜的传入对中国天文学的影响[J]. 自然科学史研究, 2008, (3): 309~324.
 - 33 刘肃之, 卞燮(纂修). 嘉善县纂修启祯条款[A]. 顺治七年刻本. 中国国家图书馆(编). 原国立北平图书馆甲库善本丛书[Z]. 第368册. 北京: 国家图书馆出版社, 2013. 897.
 - 34 黄宗羲. 南雷文定[A]. 卷6, 6a. 康熙二十七年刻本. 续修四库全书·集部[Z]. 第1397册. 323.
 - 35 黄宗羲. 思旧录[M]. 7b~8a. 昭代丛书本. 周骏富(辑). 清代传记丛刊. 第26册. 台北: 明文书局, 1985. 16~17.
 - 36 袁国梓(纂修). (康熙) 嘉兴府志[A]. 卷7 27b. 卷8 8b. 康熙二十一年刻本. 稀见中国地方志汇刊[Z]. 第15册. 北京: 中国书店, 1992. 260 268.
 - 37 方以智. 物理小识[M]. 康熙间天瑞堂刻本. 北京: 中国国家图书馆.
 - 38 付邦红. 中国早期的名词翻译与科学传播——以折射名词的翻译与演变为个案[J]. 广西民族学院学报(自然科学版), 2006, (3): 60~68.
 - 39 张祺, 董杰, 宋芝业. 明末清初中国学者对西方蒙气差的理解与传播[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2014, (3): 379~388.

- 40 付邦红,仪德刚. 试析“光肥影瘦”说的理论来源[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2007,(6):728~733.
- 41 天理图书馆(编). 天理图书馆稀书目录·和汉书之部第三[M]. 奈良天理:天理大学出版部,1960.215~217.
- 42 刘静. 论明清之际苏州派戏曲家朱素臣[M]. 香港:香港大学饶宗颐学术馆,2010.14~20.
- 43 徐光启(编纂). 潘薰(汇编). 崇祯历书[M]. 上海:上海古籍出版社,2009.前言.
- 44 许洁,石云里. 庞迪我、孙元化《日晷图法》初探——兼论牛津本《天问略》中的三种晷仪[J]. 自然科学史研究,2006,(2):149~158.

Bo Jue and his Astronomical Works

ZHENG Cheng

(Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Beijing 100190, China)

Abstract Bo Jue was a famous early 17th century scholar. It is said he was accomplished in various fields, including astronomy, calendrical computation, musical theory, as well as being famous for manufacturing telescopes, cannon and other mechanical instruments. Until recently, it has not been clear whether any of his works were still extant. This paper provides the first study on the newly discovered astronomical works by Bo Jue. Employing several case studies, this research not only explores the connection of Bo's work with the *Chongzhen Lishu*, the voluminous astronomical textbook compiled by Jesuits in Beijing mainly on the basis of Tycho Brahe's theory, but also sheds light on the social networks through which European knowledge was shared in the community of Chinese literati.

Key words astronomical history, Bo Jue, *Chongzhen Lishu*, telescope, Western learning, Ming history