

# 17、18世纪中国天文学的三个新特点

江晓原

天文学一向是中国古代自然科学中最发达的学科之一，但在明代却趋于衰落。然而从明末开始，天文学又再度繁荣，而且在规模、程度等方面都远出历代之上。本文对17、18世纪中国天文学三个最突出的新特点及其原因作初步探讨。这些特点皆为前代所未有，相互之间又有密切的联系。

## 一、天文学研究空前时髦

天文历法之学在清代风靡一时。上至皇帝，下及布衣，凡知识阶层咸以言天文历法为荣。当时天文学研究的时髦程度，远出于今天一般人所能想象者，在中国历史上也是空前的。这里只能先提供少数典型事例和一些统计资料。

康熙皇帝热心学习和研究天文学，素为中外学者所乐道，但经常随侍在侧的耶稣会士们提供的细节更能使我们获得感性认识。比如，1682年康熙巡视辽东，夜间宿营时，“他拿出来几年前给他制作的小型星座图表，依据星的位置说出时刻来。这样，他便在其周围的贵人面前，能夸示自己的学问而得意”<sup>①</sup>。又如，1691年8月21日，召见张诚(J. P. Gerbillon)，向他学习使用天文环，康熙“虽然弄得满头大汗，还是对这个仪器的全部用法进行了实习。他对天文环及半圆仪的准确程度给予了高度评价”<sup>②</sup>。康熙对天文学的兴趣和造诣，也许可以说在中国历代帝王中绝无仅有，但他并不是清代惟一对天文学有兴趣的皇帝。雍正也在宴请耶稣会士时“想了解行星联珠的情况，并就它们的推算提了各种问题”<sup>③</sup>。

皇帝由供奉内廷的耶稣会士充任私人教师，使用西方仪器，学习天文学的条件当然很好，民间布衣则是另一番光景。比如张雍敬，写过一部关于历法的著作《定历玉衡》，为了和大天文学家梅文鼎切磋学问，“裹粮走千里”，到梅文鼎处相互辩论一年多，包括几百个问题。最后大部分意见都一致了，“惟西人地圆如球之说则不合，与梅氏兄弟及汪乔年辈往复辩难，不下三四万言”。<sup>④</sup>而刘湘奎（加个火字旁）则因慕梅文鼎之名，竟至变卖了家产，不远千里从湖北跑到安徽，成为梅的弟子。后来因帮助梅文鼎完善了行星运动模型而受到梅的赞赏。（<sup>④</sup>第506页）

达官贵人也热衷于谈天文历法。这方面最生动的例子之一当推曾国藩。他除了军事、政治和外交等方面的活动为人所知，生前亦颇以学问名世，自己很以此自负。然而他晚年在给儿子的信中却表示，自己“生平有三耻”，其第一耻竟是：“学问各途，皆略涉其涯涘，独天文算学，毫无所知，虽恒星五纬亦不识认。”<sup>⑤</sup>殷殷叮嘱，要儿子“尔若为克家之子，当思雪此三耻。推步算学，纵难通晓，恒星五纬，难认尚易，……三者皆足弥吾之缺憾矣”（<sup>⑤</sup>第12页）。不久又再写信督促，重申前意。（<sup>⑤</sup>第16页）

至于学者，更是谈天文历法成风。经学名家如江永、戴震、程瑶田、孙广森、凌廷堪、阮元等，哲学方面如李光地、焦循等，史学家如钱大昕、赵翼等，皆有关于天文学的论述。这大部分都已载人<sup>④</sup>及其续编中了，还有一部分下面将要述及。

如果担心上面这些例子或许带有较大的偶然性，那么统计资料将提供更有力的证据。1772年清政府开馆纂修巨型丛书《四库全书》，十年而成。这是对自上古至当时现存著作的一次总集结，共收入3503种著作，其中大部分都是重要和有价值的。笔者利用《四库全书简明目录》<sup>⑥</sup>对子部所收有关自然科学的著作作了统计，结果见表1。其中“1600--1770间著作数”一栏将时限上推至1600年，是考虑了西方天文学输入所产生的影响，详见下文。横行

的分类基本上按照原书，只是将原属“天文算法”大类中的“推步”（天文学）和“算书”（数学）两小类分别列出；第五行原属于“术数”大类，第六行原属“谱录”大类。关于地理方面的著作，《四库全书》收入史部，因多为地方志及人文地理方面的著作，故不列入。用今天的眼光来看《四库全书》对自然科学各学科的设立显然很不完整，但表1已经强烈显示出17、18世纪天文学研究的热潮：这一时期的著作占所收著作总数的74%，远高于任何其他学科。顺便指出，数学是这一时期仅次于天文学的热门学科，这在表1中也准确地反映出来了。如果担心四库馆臣对这一时期的天文学著作有偏好，那么这一偏好仍然说明了当时天文学的时髦，因而并不影响表1在此处的价值。

表1 《四库全书》所收自然科学著作的统计

所属学科	著作数量	1600--1770 间著作数	历代著作总数	1600--1770间著 作所占百分比
农 学		3	10	30%
医 学		11	97	11
天文学		23	31	74
数 学		11	25	44
星占学、占卜术、算命等		4	50	8
植物学、动物学、考古学等		8	55	15

1600--1770年间出现的天文学著作在历代天文学著作总数中占74%，远高于其他任何学科。

天文学研究何以会如此风靡一时，有几方面的原因。天文学在明代衰落颇甚，明末耶稣会士输入西方天文学，主要因其推算天象远较中国传统天文学精确，使徐光启、李之藻等中国学者大为心折。而自从明廷开设历局招集耶稣会士修撰《崇祯历书》（1629），就产生了中法西法的优劣之争。这一争论跨越明清两朝，持续了好几十年，不仅刺激了许多学者从事于天文学研究，连康熙皇帝也是为此才决心钻研天文学，以便使自己能够对争论双方作出判断。此外还要注意，“上有所好，下必甚焉”的规律也起着很大作用。康熙不仅躬自学习天文学，还在各种场合讲论，显示自己的天文知识；他又对梅文鼎大加崇礼，这些举动客观上都起了鼓励臣民研究天文学的作用。最后，《崇祯历书》（入清后经汤若望删定改名为《西洋新法历书》）的刊行是一个极为重要的原因。此书确实堪称西方古典天文学的百科全书，它的刊行为一般知识分子提供了学习天文学的教材。清代许多学者都是从这部巨著中学习天文学的。

## 二、天文学研究的重心第一次转移到民间

中国古代把天象观测和星占术称为“天文”，历朝都禁止民间私习，尽管不一定能执行得很严格；属于历法的内容则称为“推步”，这在明以前并不禁止私习。人清之后，两者的禁令都被取消。这里所说的“民间”是这样定义的：凡未担任钦天监等官方天文机构的工作，又未参与过官方天文学活动的人，无论他做官与否，皆属民间。这是符合历代禁令中“民间”一词之所指的，本文也使用上述定义。

中国古代，天文学向来主要是少数皇家天文官员的事业，民间虽也有所记载（如北齐张子信可能是一个比较著名的例子），但重心却始终在官方天文机构中。民间的杰出之士，往往被网罗到官方天文机构中去，从而变为官方学者（当然不排除有水平极高但深隐不出因而不为世所知之士存在的可能性，但他既不为世所知，不发生作用，也就不会对当时天文学研

究的重心产生什么影响)。这一情况在清代发生了极大的变化。具体表现为两个方面：

第一，清代声望最高、成就最大的天文学家竟然都是布衣，如王锡阐、梅文鼎、江永、薛凤祚等。钦天监中及曾参与过官方天文活动的中国天文学家，其成就能和上述诸大家比肩的竟无一人。这在当时已有结论，比如清初有“南王北薛”之称，后来则可用阮元的说法为代表：“王氏精而核，梅氏博而大，各造其极”。(④第446页)站在现代天文学的高度来看，上述结论今天仍能成立。

第二，民间天文学家人数在天文学家总数中所占比例空前提高。这从前述天文学研究风行一时已可看出端倪，但为了获得定量认识，笔者作了另一项统计。《畴人传》初编完成于1799年，和《四库全书》相仿，恰好成为18世纪末年又一部总结性资料集。对其中所收唐、宋、元、明、清五朝天文学家的统计结果见表2。因为是探讨中国天文学家的情况，所以剔除了书中所收的西人和与天文学没有直接关系的数学家。由表2不难看出，清代民间天文学家所占比例之高(80%)远出前代之上。

表2 《畴人传》初编所收天文学家统计

朝代	人数	民间天文学家人数	天文学家总数	民间天文学家所占之百分比
唐		1	16	6%
宋		2	28	7
元		2	11	18
明		14	37	38
清		32	40	80

清代民间天文学家所占比例之高迥出前代。

王、梅诸大家基本上都是讲历法，即所谓“推步”，风靡士大夫阶层的“天文历算”之学，其天文学部分主要也是推步之术。那么历代禁止民间私习的“天文”即与星占术有关的学问在清代如何呢？民间也可以谈，而且可以就最敏感的军国大事来谈。这里剖析一个例子。1678年，平定三藩之乱战争正在进行，有陕西道监察御史成其范上奏“为星占之理可凭，捷音之来伊迩，请敕令军士应期进剿，以奏荡平事”，大谈星占术。大意为当年火星逆行，据公野正对应西南各地，故三藩之亡指日可待。“臣不知彼地之情形，亦不知兵家之进退，但以星气之占验，其理如此。……如果臣言不谬，伏乞睿鉴施行。”⑦成其范当然有可能是附会天象，投机邀宠，这里不必深论，关键在于他竟敢公然大谈占星术，而且上奏的结果是“奉旨：‘知道了，该部知道。’”(⑦第185页)必须注意，康熙本人对星占之类是不相信的。据张诚说：“皇帝陛下对于那种认为有吉日忌辰和幸运时刻的迷信说法十分轻视，他明确地告诉我们：他认为那些迷信不仅是假的和无用的，而且对国家有害，特别是执政者提倡迷信的话。”(②第199页)但尽管如此，康熙对成其范的上奏也只是姑妄听之而已，足见当时的宽松气氛，星占术也不是只有钦天监官员才能谈。

天文学研究的重心之所以会转移到民间，除了耶稣会士传播西方天文学、清朝开禁和康熙提倡(如崇礼梅文鼎)等原因外，似乎还和一种历史趋势有关。从表2可见，民间天文学家的比例从元代起呈明显的上升趋势。明代禁止私习最严，但到明末却出现了反抗。邢云路上书清改历，朱载堉献新历，都是冲破禁令的表现。尽管“钦天监见云路疏，甚恶之”，但礼部尚书范谦却说：“历为国家大事，士夫所当讲求，非历士之所得私。”8事实上范谦的主张在明末已经得到相当程度的实行。可惜要深论此事不免超出了本文的范围。

### 三、与传统信念激烈冲突

西方天文学在明末输入中国，至清初取代了传统的天文学方法。在此过程中产生中西优劣之争是很自然的。明未有冷守中，魏文魁等人，清初有杨光先，皆力言西法之非，中法之胜。杨光先获罪(1669)可视为这一争论结束的标志。然而，另一个更大的争论在此之前已经开始，并且成为清代天文学所面临的主要争论。这就是天文学上“用夷变夏”的现实与“用夏变夷”的传统信念之间的冲突。

按照中国古代的传统，颁行历法是一个王朝实施其统治的象征，是一件极神圣的事。中国古代又一贯认为中国的文化比任何“外夷”都要高明，只有用中国的文明“教化”、改变异族，即所谓“用夏变夷”，而决不能相反。但清政府颁行《西洋新法历书》，任用耶稣会士主持钦天监，而许多天文学家也纷纷采用“西法”，则形成了不折不扣的一种“用夷变夏”局面。这在封建士大夫看来实在是一个严重问题。清初就出现了对上述局面直接表示不满的言论：“历术之不明，遂使历官失其职而以殊方异域之人充之，中国何无人甚哉！”<sup>⑨</sup>“不谓尽堕成宪而专用西法如今日者也！”<sup>⑩</sup>明清之际中西优劣之争那样激烈，显然也不只是出于天文学本身的原因。杨光先攻击西法谬误，在与南怀仁多次实测检验的较量中惨败后，又转而宣称“臣监之历法乃尧舜相传之法也，皇上所在之位乃尧舜相传之位也，皇上所承之统乃尧舜相传之统也，皇上颁行之历应用尧舜之历。”<sup>⑪</sup>杨光先尽管获罪去职，但“夷夏”问题造成的理论困境也确实急需摆脱。

摆脱的方法居然颇为巧妙：论证“西学中源”说。这种学说的核心是：断言西方天文学(和数学)是中国古代“周髀盖天”之学传入西方后发展起来的。此说经康熙和许多著名学者大力提倡，影响所及，直至清末。此说用于天文学上“用夷变夏”的困境，其思路很明确：既然西方天文学源于中国，它之所以比中法先进，只是因中国“古法”失传而在西方反而得到发展之故，那么现在使用西方天文学就不是“用夷变夏”，而成了“旁搜博采以续千百年之坠绪，亦礼失求野之意也。”<sup>⑫</sup>(第3554页)这套说法虽然通过自我陶醉缓解了理论上的困境，因而受到许多士大夫的热烈欢迎；但这毕竟是建立在虚假基础之上的，为有识之士所不取。有一场不大为人注意的争论很值得在此加以考察。

清代经学大家江永(1681—1762)在天文学上也有很高造诣，写了一部专门阐述西方古典天文学几何体系的著作《数学》。梅穀成(号循斋，梅文鼎之孙，是康熙赏识的学者，也是“西学中源”说的功臣之一)读了书稿之后，书赠一联与江永：“殚精已入欧逻室，用夏还思亚圣言”，意为江永研究欧洲天文学固已登堂入室，但希望不要忘记“用夏变夷”的古训，还把孟子的招牌抬了出来。江永体会出“此循斋先生微意，恐永于历家知后来居上，而志昔人之劳；又恐永主张西学太过，欲以中夏羲和之道为主也。”<sup>⑬</sup>这里的“后来居上”，即“西学中源”说主张者心目中的西方天文学，而“昔人之劳”即所谓“中夏羲和之道”。对于这种“微意”，江永断然表示：“至今日而此学昌明，如日中天、重关谁为辟？鸟道谁为开？则远西诸家，其创始之劳，尤有不可忘者。”<sup>⑭</sup>(第3页)这一小段话言简意赅，实际上系统地反驳了“西学中源”说，因而弥足珍贵：第一，江永否认西方天文学源于中国，反而强调了西方天文学家的“创始之劳”。第二，明确拒绝了梅穀成把西方天文学成就算到“昔人之劳”帐上去的说法。第三，承认“远西诸家”能够创立比中国更好的天文学。这就否定了那种认为中国文化高于其他任何民族的传统信念——提出“西学中源”说的最终目的正是要维护这一信念。

这场争论不久又有更多的著名学者加入进来。江永的弟子戴震“盛称婺源江氏推步之学不在宣城(指梅文鼎——笔者按)下”，<sup>⑮</sup>(第639页)钱大昕读了江永《数学》之后却不大以为然，写一封长信致戴震，力贬江永，说是“向闻循斋总宪不喜江说，疑其有意抑之；今读其书，乃知循斋能承家学，识见非江所及。”<sup>⑯</sup>(第641页)甚至责问戴震是否目“少习于江而特为之延誉耶？”(同上)《数学》中确实有错误之处，但钱的不满主要是对江永力主西学

而发的。

虽然江永的开明观点在当时著名学者中并不完全孤立，比如赵翼谈到西方天文学优于“中国旧法”时就说“西洋远在十万里外，乃其法更胜，可知天地之大，到处有开创之圣人，固不仅羲、轩、巢、燧已也”<sup>(13)</sup>，比永更加直截了当。但梅毂成、钱大昕等人的观点在清代无疑是占统治地位的。这既是那个时代不可避免的结局，更是清代天文学之大不幸。

#### 四、余论：“会通”的悲剧

天文学研究是如此风靡一时，天文学家的队伍又是如此遍及社会各个阶层，西方天文学在明末的大举输入又使得十七世纪中叶中国天文学的水平与欧洲相当接近，康熙皇帝又是如此热心于天文学，人们似乎有理由设想，清代天文学应该有辉煌成就了吧？实际情况却令人大失所望。翻一下哥白尼以来大大小小的天文学成就清单，没有一项是清代中国人作出的。而且，当欧洲进入天体力学和数学分析方法的时代，中国天文学仍长期停留在古典几何体系阶段。望远镜虽在明末已经引入并能仿造了，却始终未成为重要的观测工具，更未像欧洲那样竞相建造大型望远镜，进而发展起星系天文学和天体物理学。到1911年清朝结束时，中国天文学水平与西方的距离已经大得惊人了。

谈到中国近代天文学落后的问题，从外部找原因者甚多，但事实上内部原因更为重要。本文限于篇幅，只能结合前面的论述，对一个尚未引起重视的方面略加探讨。

“会通中西”是清代极为流行的一种说法。明末徐光启最先提出“欲求超胜，必须会通”<sup>(14)</sup>，不论他心目中的“超胜”具体是怎样一种光景，至少总是“会通”的目的，他是希望通过对中西天文学两方面的研究，赶上并超过西方的。以后王锡阐、梅文鼎都被以为是会通中西的大家。他们确实对中国传统天文学和西方天文学都做过相当深入的研究。然而他们在此基础上的“会通”，却在很大程度上误人歧途了。梅文鼎的“会通”，主要是论证“西学中源”说，他是此说的集大成者。“梅征君文鼎本周髀言历，世惊以为不传之秘。”<sup>(15)</sup>在当时一些人士心目中，梅文鼎最有名的就是这方面。王锡阐则断言：“夫新法之戾于旧法者，其不善如此；其稍善者，又悉本于旧法如彼。”<sup>(④第439页)</sup>他念念不忘的是“取西历之材质，归大统之型范”<sup>(⑩第4页)</sup>，即采纳一些西方天文学的成果和计算方法，却仍保持传统天文学的基本模式。一部《晓庵新法》，正是他这种一厢情愿之想的具体实施。<sup>(16)</sup>

应该承认，“会通”曾起过保存、发扬中国古代优秀成果的作用，也有一些类似现代中西比较研究的工作，但不幸的是，它的主旋律却成为论证“西学中源”。“西学中源”说本身完全错误自不待言，更严重的是它对清代天文学起了很坏的作用。它用虚幻的满足感代替危机感，而徐光启当年“欲求超胜”的本意却被置于脑后了。藪内清先生曾深刻地指出：“作为清代代表性的历算家梅文鼎，以折衷中西学问为主旨，并没有全面吸收西洋天文学再于此基础上进一步发展的意图。”<sup>(17)</sup>

这里顺便提一下席文先生前不久发表的观点。他认为17世纪“中国天文学家第一次开始相信数学模型可以解释和预测各种天体现象。这些变化等于天文学中的一场概念革命”，这场革命“不亚于哥白尼的保守革命，而比不上伽利略提出激进的假说的数学化”。<sup>(18)</sup>这个结论是值得商榷的。它至少面临两大困难：首先是数学模型问题，姑不论中国传统的代数方法也不失为一种数学模型，即使在西方几何模型引入之后，许多中国天文学家也只将其看成一种计算手段。钱大昕的话最为明了：“本轮均轮本是假象，今已置之不用，而别创椭圆之率。椭圆亦假象也。但使躔离交食，推算与测验相准，则言大小轮可，言椭圆亦可。”<sup>(④第640)</sup>另一个困难更为严重：被广泛接受的“西学中源”说既已断言西方天文学是源出中国，古已有之的，那就不存在新概念对旧概念的代替，因而也就谈不到概念革命了。

明清之际的西方天文学，毕竟只是作为一种技艺(主要用以制定历法)被引入中国传统封建社会的，如果它的引入与社会传统发生了冲突，就只好由天文学理论作出让步，而不是相

反。正是这种当时仍然很强大的传统，把清代中国天文学家会通中西的辛勤努力引入了歧途。如果抛开对“西学中源”说的论证，上述努力难道不可能产生一些天文学上的新成果吗？当然，即使真的如此，也仍然谈不上天文学革命，但或许可以不致太落后于世界天文学发展的步伐。

### 参考文献

- (1) 南怀仁 (F. Verbiest)：《鞞鞞旅行记》，收入《清代西人见闻录》，79页，中国人民大学出版社，1985。
- (2) 张诚：《张诚日记》，收入《清史资料》第5辑，200页，中华书局，1984。
- (3) 宋君荣 (A. Gaubil) 1729年10月8日的信件，见《清代西人见闻录》，168页。
- (4) 阮元：《畴人传》，504页，商务印书馆，1955。
- (5) 曾国藩：咸丰八年八月二十日致曾纪泽，《曾国藩教子书》，12页，岳麓书社，1986。
- (6) 1784年首次刊行。我们采用上海古籍出版社1985年的最新版本。
- (7) 蒋良骥：《东华录》，184页，中华书局，1980。
- (8) 《明史·历志》，收入《历代天文律历等志汇编》，3537页，中华书局，1976。
- (9) 潘耒：《晓庵遗书序》，《遂初堂集》卷六。
- (10) 王锡阐：《晓庵新法》自序，4页，商务印书馆，1936。
- (11) 黄伯禄：《正教奉褒》，48页，上海慈母堂，1904。
- (12) 江永：《数学》又序，3页，商务印书馆，1936。
- (13) 赵翼：《檐曝杂记》，36页，中华书局，1982。
- (14) 《徐光启集》，374页，中华书局，1963。
- (15) 全祖望：《梨洲先生神道碑文》，《鮑琦亭文集选注》，107页，齐鲁书社，1982。但黄云标点有误，引文已改正。
- (16) 江晓原：《王锡阐及其〈晓庵新法〉》，《中国科技史料》1986(6)，48--51页。
- (17) 《明清时代的科学技术史》，京都大学人文科学研究所，1970，中译文见《科学与哲学》1984(1)，203页。
- (18) 席文：《为什么中国没有发生科学革命——或者它真的没有发生吗？》，《科学与哲学》1984(1)，28页。

2003年7月6日加入