



上海出版基金项目
Shanghai Publishing Fund

中国科学技术通史

(五卷本)

总主编 江晓原

History of
Science and Technology
in China

I

源远流长



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

总主编 江晓原

中国科学技术通史

I

源远流长



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书是第一部既有高度学术价值、又能雅俗共赏的中国科学技术通史。本书汇聚中国科技史研究领域全国一流学者,撰写各自领域研究最精深的专题,以百科全书“大条目”的形式串联起来,展示中国科学技术史的历史全貌。全书上自远古,下迄当代,按照大致时间顺序分为五卷:《源远流长》、《经天纬地》、《正午时分》、《技进于道》、《旧命维新》。每卷按照大致的时间顺序设置大小不等的专题,每个专题都是中国科技史研究领域中的最新研究成果和研究思想。全书共300多万字,包含天学、地学、农学、医学、物理学、化学、博物学等中国科技史所有学科,同时配备“名词简释”、“中西对照大事年表”,各卷末附全书总目录,方便检索使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国科学技术通史·源远流长/江晓原主编. —上海:
上海交通大学出版社,2015
ISBN 978-7-313-14272-6

I. ①中… II. ①江… III. ①科学技术—技术史—
中国 IV. ①N092

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第301066号

中国科学技术通史·源远流长

主 编: 江晓原

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 山东鸿君杰文化发展有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 728千字

版 次: 2015年12月第1版

书 号: ISBN 978-7-313-14272-6/N

定 价: 850.00元

地 址: 上海市番禺路951号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 61.75

印 次: 2015年12月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0533-8510898

- 001 中国古代天学概述 / 江晓原
- 040 先秦:百家争鸣中的科学技术 / 戴吾三
- 092 中国农学及农学概念之演变 / 曾雄生
- 115 《考工记》与中国古代手工业 / 戴吾三
- 152 从简帛医籍到经典成立 / 廖育群
- 191 简牍文献与中国数学史 / 邹大海
- 231 中国传统计量的历史发展 / 关增建
- 264 古代中国人的宇宙观 / 钮卫星
- 294 中国古代建筑 / 傅熹年
- 334 中国古代角度概念与角度测量 / 关增建
- 358 中国造船与航运 / 席龙飞 施鹤群
- 413 先秦时期青铜冶铸技术的发展 / 王璐 梅建军
- 463 曾侯乙编钟与中国古代音律 / 关增建
- 488 青铜王国的技艺:中国古代铸造技术 / 谭德睿
- 544 中国炼丹术 / 蒙绍荣
- 601 《九章算术》与刘徽 / 郭书春
- 677 名词简释 / 孙萌萌
- 871 中西对照大事年表 / 毛丹
- 971 《中国科学技术通史》总目录

江晓原

中国古代天学概述

一、天学在中国古代文化中的特殊地位

二、天学之社会功能与性质

三、中国古代星占学概论

四、历代天学发展概况

一、天学在中国古代文化中的特殊地位

1. 历代官史中特殊的“天学三志”

在司马迁的时代,乃至此前很久,数学、冶金、纺织、建筑、农艺、物理等,许多知识都已高度发达,有的还与国计民生有直接关系,如冶金、建筑等,但司马迁为何独独厚爱天文学?在《史记》的“八书”中,上面这么多学问都完全没有位置,天文学为何却独占了两书以上的篇幅,一花独放?

如果这仅是司马迁一人的做法,那或许还可解释为司马迁因父子相传的职业(太史令)关系而有所偏嗜。但令人大为费解的是,司马迁的做法竟成为此后两千年间历代官史的传统模式。以《汉书》为例,与《史记》“八书”相当的部分是“十志”,兹将两者列出比较如下,先后各按两书原有顺序:

礼书	律历志
乐书	礼乐志
律书	刑法志
历书	食货志
天官书	郊祀志
封禅书	天文志
河渠书	五行志
平准书	地理志
	沟洫志
	艺文志

其中《律历志》为《律书》与《历书》的合并,《礼乐志》为《礼书》与《乐书》的合并,《食货志》约相当于《平准书》,《郊祀志》相当于《封禅书》,《天文志》即《天官书》,《沟洫志》即《河渠书》。此外“刑法”“五行”“地理”“艺文”四志为《汉书》新增。《刑法志》与《艺文志》内容甚明,此处可勿论。《地理志》基本上相当于今日《人文地理学》内容。值得注意者为《五行志》,这是专讲灾异、祥瑞的文献,其基本理论则仍是赏善罚恶的“天人感应”学说——政治昏暗则见灾异,政治修明则呈祥瑞。其中还包括大量与占星学有关的内容,大体也属于古人天学范畴之内。此后各史中,天文、律历、五行三志往往置于相邻各卷,唯三者先后顺序稍有不同而已。二十五史中十八史有志,兹将此十八史中天文、律历(如律与历分开则只列历)、五行三志的情况列表一览如下,三志先后仍按各史原顺序。

《史记》:	历书	天官书		
《汉书》:	律历志	天文志	五行志	
《后汉书》:	律历志	天文志	五行志	
《晋书》:	天文志	律历志	五行志	
《宋书》:	历志	天文志	符瑞志	五行志
《南齐书》:	天文志	祥瑞志	五行志	
《魏书》:	天象志	律历志	灵征志	
《隋书》:	律历志	天文志	五行志	
《旧唐书》:	历志	天文志	五行志	
《新唐书》:	历志	天文志	五行志	
《旧五代史》:	天文志	历志	五行志	
《新五代史》:	司天考			
《宋史》:	天文志	五行志	律历志	
《辽史》:	历象志			

源远流长

《金史》:	天文志	历志	五行志
《元史》:	天文志	五行志	历志
《明史》:	天文志	五行志	历志
《清史稿》:	天文志	灾异志	时宪志

此十八史之各志,虽与《汉书》“十志”不尽相同,但前面所提到的诸如数学、物理、冶金、纺织、建筑、农艺,以及医学、炼丹术等,在各志中都完全没有位置,唯有“天学三志”独领风骚,且常居于各志之首。

司马迁之作《史记》,是要“成一家之言”的,说他对天学有偏嗜,似乎勉强可通,但此后各史都是官方修撰的,代表了最正统的史学和文化观点,为什么竟全都遵循《史记》的模式呢?这表明司马迁独重天学绝非他个人性有偏嗜,而是另有深刻原因的。那么这原因是什么?

研究中国古代科技史,门类繁多,数学、物理、化学、医学、农学、冶金、纺织、建筑……所有这些分支学科的史料,除了少数私家专著外,都要到浩如烟海的古籍中去零星寻觅,一部《梦溪笔谈》因其中材料稍多,就被学者们视若拱璧,唯有被视为天文学的这一分支与众不同,其史料可毫不费力地得之于煌煌官史之中,且其系统、丰富的程度,没有任何别的学科可以望其项背。这样一个惊人的事实,难道还不足以发人深省吗?它至少表明:在古代中国文化中,这门可称之为“天学”的学问,有着极为特殊的性质和地位。

2. 在上古政务中的特殊地位

《尚书》是儒家基本经典之一,今天大体可视之为上古政治文件或其转述、改编本的汇编。《尚书》第一部分为《虞书》,《虞书》第一篇为《尧典》。从《尧典》正文看,它记录了帝尧时期的为政之要,及尧指示安排关

于考察、培养接班人舜的一些事务。《尧典》全文不过 440 字，其中谈尧之政绩约占一半篇幅，共 225 字：

帝尧曰放勋。钦明文思安安，允恭克让，光被四表，格于上下。克明俊德，以亲九族，九族既睦，平章百姓，百姓昭明，协和万邦。黎民于变时雍。

乃命羲和，钦若昊天。历象日月星辰，敬授人时。分命羲仲，宅嵎夷，曰暘谷。寅宾出日，平秩东作。日中星鸟。以殷种春。厥民析，鸟兽孳尾。申命羲叔，宅南交，平秩南讹，敬致。日永星火，以正仲夏。厥民因，鸟兽希革。分命和种，宅西，曰昧谷。寅饯纳日，平秩西成。宵中星虚，以殷仲秋。厥民夷，鸟兽毛毳。申命和叔，宅朔方，曰幽都，平在朔易。日短星昴，以正仲冬。厥民隩，鸟兽氄毛。帝曰：咨汝羲暨和，朞三百有六旬有六日，以闰月定四时成岁。允厘百工，庶绩咸熙。

谈帝尧为政的 225 字中，关于天学事务竟占了 172 字，即 76%。而第一段所述，又都是抽象的赞颂，第二段关于天学事务，却如此详细具体。一篇《尧典》，给人的印象似乎是：帝尧的政绩，最主要、最突出的就是他安排天学事务。这不是很奇怪吗？

再进一步考虑，如果《尧典》是因帝尧将禅位于舜而作。那么在这样重要的一份文件里，“正经事”为何反而不提？最高统治者要实行交接班了，国家大事，千头万绪，内政外交、军事经济等，《尧典》几乎都绝口不提，却大谈如何安排天学事务，这在现代人看来，不是太荒唐了吗？

还可找到一些旁证，比如《史记》卷一五帝本纪载帝舜之摄政云：“于

源远流长

是帝尧老，命舜摄行天子之政，以观天命。舜乃在璿玑玉衡，以齐七政。……”事实上这里司马迁是据《尚书·舜典》改写的。“在璿玑玉衡，以齐七政”后倒是接着谈了一些别的政绩，但无论如何，第一项是天学事务，而且还直接与天命有关！

又如在《易·系辞下》有一段关于远古文明发展史的简单化、理想化假说，其帝王系列是：包犧（伏羲）—神农—黄帝、弃、舜，他们依次创立了文明社会中的许多事物和观念。其中第一位帝王包犧氏的第一项贡献是：“古者包犧氏之王天下也，仰则观象于天，俯则观法于地，……”第一项竟又是天学！“仰则观象于天”，与“钦若昊天，历象日月星辰”以及“在璿玑玉衡，以齐七政”，显然全是同一种性质的活动。

如果这种活动真是现代意义上的天文学的话，那就太令人惊奇了：古代中国人心目中第一号的圣明帝王在位期间，除了关心天文学，竟然再没有任何政绩值得一提了；那第二号圣明帝王摄政之初，竟然别的什么事都不管，首先亲自去从事天文学活动了，而文明的创始人伏羲的第一项功劳，不是去解决人民的衣食住行问题，而是去搞天文学！天文学对于古代中国人来说竟如此重要吗？

长期以来，流行着这样一种说法，古代中国是农业国，而农业需要天文学，所以古代中国人特别重视天文学。这种说法听起来似乎很有道理，其实只要稍加思索，就发现它漏洞百出，这里姑且先举几个问题：

如果农业需要天文学，那全世界几乎所有民族都有农业，在他们那里是不是天文学都有像古代中国文化中天学所具有的那样不可思议的特殊地位？

农业需要天文学，航海更需要天文学，古希腊人既有农业又极依赖航海，天文学在古希腊文化中有没有取得像古代中国文化中天学那样的特殊地位？比如在《荷马史诗》或希罗多德（Herodotus）《历史》中能找到

多少天文学论述？

农业需要天文学，但“需要”到什么程度？绝大部分农民显然不懂天文学，他们靠什么种出庄稼？

历代官史中的“天学三志”，天文志专讲占星学，五行志专讲灾异、祥瑞，显然都与农业完全无关，为什么在正史中有如此的特殊地位？

农业与天文学有关，但农业显然还与诸如农具制造、育种、改良土壤、田间管理、水利等有着更为直接更为密切的关系，为何这些方面的知识反而不受重视？

所有这些问题，归根结底都引导到同一个问题：古代中国的天学究竟是不是与现代意义上的天文学属相同性质的学问？如果不是，那么它的性质是什么？

3. 在古代知识体系中的特殊地位

《吕氏春秋》可以被看作是一部“准百科全书”式的著作，在这部“备天地万物古今之事”的著作中，天学的地位十分奇特。全书之前12卷，即所谓“十二纪”，其中所论大体不出政治、伦理和哲学范畴，但是每纪之首章，却都是关于天象、时令之说。这一套说法在战国至秦汉之际极为盛行，《吕氏春秋》十二纪之首章，与《礼记·月令》、《淮南子·时则训》大同小异，此外《大戴礼·夏小正》、《管子·幼官》，以及长沙子弹库楚帛书丙篇，乃至云梦睡虎地秦简《日书》中的有关部分，也都是同类性质的文献。这些文献又是天学在古代政务中居特殊地位的另一方面表现。

而在《淮南子》的知识系统中，完全没有今天意义上的“科学技术”各科的地位，但唯独天学一门，常居于非常显赫的地位。如果将古代中国

源远流长

天学看成与现代意义上的物理学、化学等同样性质的天文学，则古代中国人之如此偏爱这门对日常物质生活几乎毫无功利可言的学问，不是太奇怪了吗？而且这一来，这门学问在古代中国知识系统中就会成为一个极明显的例外，完全无法与整个系统相协调了。

在《艺文类聚》、《玉海》、《古今图书集成》3部类书中，天学都位于各部目之首。这并非巧合，现今所见的古代综合性类书，全都把“天部”列于首位。古人固然喜欢因循旧例，似乎其间并无深意，但当初开创此例，总应有其原因。这与《天文志》常居于正史各志之首，显然是同一原因。这一原因，在上古时本是大人君子们素所深知的；后来知之者渐少，但仍不乏其人，到了现代，在重重历史性误解之下，终于变得罕为人知了，非发微探秘，层层抽剥，绝难明其所以。

4. 皇家天学机构的特殊地位

天学家与天学机构在古代中国社会中的特殊地位，首先表现在：天学机构是政府的一个部门，供职于其中的天学家是政府官员，由他们组成政府的一部分。这与帝王令其他方术之士供奉内廷，性质完全不同。后者有时虽然也被加以官爵，但他们绝不构成政府机关的一部分，也不能侧身于正式官员之列（至于以方术得宠幸而致高官，则性质已经改变，另当别论）。

天学家之为朝廷命官，在古代中国渊源甚早。《尚书·尧典》中即有帝尧任命天学官员之记载，反映了天学家在上古时即为朝廷重要命官。进一步的证据可见于《周礼》一书。《周礼·春官宗伯》所载之各种职官中，至少有如下6种明显与天学事务有关：“大宗伯”、“占梦”、“眡衺”、“大史”、“冯相氏”、“保章氏”。此六官职之级别、僚属等，也规定甚明：

大宗伯,卿一人。

占梦,中士二人,史二人,徒四人。

眠祲,中士二人,史二人,徒四人。

大史,下大夫二人,上士四人。

冯相氏,中士二人,下士四人,府二人,史四人,徒八人。

保章氏,中士二人,下士四人,府二人,史四人,徒八人。

上述职官,是否真为西周时之真实情况,在此并不重要,此处不过视之为古时确有天学官员、天学机构之反映而已。而《周礼》所述官制,曾对后世政府机关之构成产生过重大影响,则为无可怀疑之事。《周礼》六官之制,已基本包括了古代中国社会中央政府的结构,其中春官宗伯所辖各官,即为后世之礼部。2000年间,天学机构也一直在礼部领导之下。太史的职掌,本来包括王室文书的起草、策命卿大夫、记载军国大事、编史、管理占星、历法、祭祀等多项,后来这些职掌渐渐分出,归于别官。至魏、晋以降,太史成为天学机构的专职负责人,而相当于《周礼》中眠祲、冯相氏、保章氏的职官,则成为太史的下属官员。太史所领导的天学机构,其名称屡有变动,如太史监、太史局、司天台、司天监、天文院、太史院等,至明清时,乃定名钦天监。

关于古代中国政府中天学机构的组成和规模,不妨选择一个有典型意义之个案以见一斑。唐肃宗乾元元年(758)时司天台的情况如下:

大监 1人,从三品

少监 2人,正四品

上丞 3人,正六品

主簿 3人,正七品上

主事 2人,正八品下

源远流长

五官正 5 人,正五品上

五官副正 5 人,正六品上

五官灵台郎,正七品下

五官保章正 5 人,从七品上

五官挈壶正 5 人,正八品上

五官监侯 5 人,正八品下

五官司历 5 人,从八品上

五官司辰 15 人,正九品下

五官礼生 15 人

五官楷书手 5 人

今史 5 人

漏刻博士 20 人

典钟、典鼓 350 人

天文观生 90 人

天文生 50 人

历生 55 人

漏刻生 40 人

视品 10 人

太史令的品级只在三、五品之间,但因为他是天意的解释者与传达者,天人之际的大奥秘他能够洞晓,他俨如帝师,故在某些政治上的重要关头,五品的太史令之言,可能比一品大员的话更有分量。有时,一些著名天学家深得帝王宠信,他们另任高官,并不担任天学机构中的官职;但是他们在天学事务中的发言权,远远超过太史令之类的天学官员。

天学家何以能在政治中占有重要地位,表面看起来似乎只是因为她们懂得占星之学,而帝王又相信此学,但实际上还有更为深层的原因。

5. 历代“私习天文”之厉禁

古代中国的天学，既然在历朝官史中、在综合的知识系统中、在政务中、在朝廷职官机构及政治运作中，都有如此重要的特殊地位，那它成为一门广泛受到提倡、鼓励的学问，似乎应该是很自然的事了——然而却恰恰相反：对广大公众而言，天学是一门被严厉禁锢的学问！对于民间私藏、私习天学书籍，历朝颁布过许多严厉的禁令。关于这些禁令，下面姑列其较重要者若干条：

（泰始三年）禁星气讖纬之学。（《晋书》卷三武帝纪）

诸玄象器物、天文图书、讖书、兵书、七曜历、太一、雷公式，私家不得有，违者徒二年。私习天文者亦同。（《唐律疏议》卷九）

诸道所送知天文相术等人凡三百五十有一，（太平兴国二年）十二月丁巳朔，诏以六十有八人隶司天台，余悉黥面流海岛。（《续资治通鉴长编》卷八十）

（景德元年春）诏：图纬推步之书，旧章所禁，私习尚多，其中严之。自今民间应有天象器物、讖候禁书，并令首纳，所在焚毁。匿而不言者论以死，募告者赏钱十万。星算伎术人并送阙下。（《续资治通鉴长编》卷五六）

（至元二十一年）括天下私藏天文图讖、太乙、雷公式、七曜历、推背图、苗太监历。有私习及收匿者罪之。（《元史》卷十三世祖纪之十）

（洪武六年诏：钦天监）人员永不许迁动，子孙只习学天文历算，不许习他业；其不习学者发南海充军。（《大明会典》卷二二三）

国初学天文有厉禁，习历者遣戍，遗历者诛死。至孝宗弛其禁，

源远流长

且命征山林隐逸能通历学者以备其选,而卒无应者。(《万历野获编》卷二十历法)

观以上各条,其禁令之严酷程度,以现代人的常识来看,完全是不可思议、无法理解的。对此奇怪现象,应该如何解释?

再进一步分析上列 7 条记载,还可发现一个隐伏的规律。先看各条年代,依次如下:

泰始三年,公元 267 年,距西晋开国 3 年。

永徽二年,公元 651 年,距唐开国 33 年。

太平兴国二年,公元 977 年,距北宋开国 17 年。

景德元年,公元 1004 年,距北宋开国 44 年。

至元二十一年,公元 1284 年,距元灭宋 5 年。

洪武六年,公元 1373 年,距明开国 6 年。

国初,明朝初年。

不难发现,7 条禁令都是在新王朝开国之后不久颁发的。这就引出一个问题:为何历朝都在其开国之初特别重视对于私藏、私习天学的禁令? 仅就明代的情况而言,“国初学天文有厉禁”绝非虚语,兹举一个颇有说服力的例证,《明史》卷一二八刘基传云:“(刘基)抵家,疾笃,以《天文书》授子璉曰:亟上之,毋令后人习也!”刘基是佐命元勋,开国时又是太史令(历志一作“太史院史”),他切诫子孙不要习《天文书》,足见“国初学天文有厉禁”之可怕了。至孝宗时“弛其禁”而征山林隐逸之能通历学者,却“卒无应者”,也说明当初禁令之严酷。“无应者”未必是无通晓者,而是“无敢应者”也。

二、天学之社会功能与性质

1. “天人感应”与“天命”的思想观念

在中国传统文化中，“天人合一”是一个含蕴极广的概念。就广义而言，“天”被用来指整个自然界。这个自然界，或者说天，在古代中国人心目中，并非像近代科学的“客观性假定”中那样是无意志、无情感、可认识、可改造的客体，而是一个有意志、有情感、无法彻底认识、只能顺应其“道”与之和睦共处的庞大神秘活物。这或许就是一些现代中外学者所盛称的古代中国人的“有机自然观”。所有天人合一与天人感应的大道理，最终都可归结为一点：人如何与天共处，即如何知天之意、得天之命，如何循天之道、邀天之福。

在古代中国人心目中，天是人格化的。这与有机自然观正相吻合。既有天命与天意，则天之人格化自不待言。但天命天意都是统治阶级中人讲求之事，而人格化的天则探入古代中国各阶层人士心中，连普通老百姓也不例外。

天命的观念，为儒家政治理论中的重要组成部分。天命有三点性质：天命可知，例如周的天命由成王定鼎时占卜而知；天命会改变，即所谓“天祚明德，有所底止”；天命归于“有德”者：夏、商、周三代递膺天命，转移之机，即在于有德与暴虐。