

论儒家文化对中国古代科技发展的影响

乐爱国(厦门大学,福建 厦门 361005)

摘要: 曾居于世界领先地位的中国古代科技是在中国传统文化背景下萌芽并发展起来的,因而必然会受到以儒家文化为主流的中国传统文化的影响。这种影响主要表现为:一是儒家的价值观影响科学研究的动机;二是儒家经典是科学研究的知识基础;三是儒家的经学方法是重要的科学研究方法。从总体上看,儒家文化对于古代科技的积极影响是占主导的。

关键词: 儒家文化;中国古代科技;文化影响;科学研究

中图分类号: C05;N09

文献标识码: A

Confucian culture's influence on the development of science and technology in ancient China

LE Ai - guo

(Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: The development of science and technology in ancient China, which once led the world was born and grew up in the environment of traditional Chinese cultures; therefore, it was affected deeply by the Confucian culture, the main stream of the traditional Chinese culture. Those influences were revealed in the following aspects: the Confucian values influenced the motives of scientific research; the Confucian classics provided the basic knowledge for scientific research; the method of studying the Confucian classics was also the important method for scientific research. On the whole, Confucian culture's influence on the development of science and technology in ancient China can be said to be positive.

Key words: Confucian culture; science and technology in ancient China; cultural influence; scientific research

从科技与文化相互关系的角度看,科学技术总是在一定的文化背景下孕育并得以发展,因而必然会受到一定时期的文化的影响。中国古代曾有过居于世界领先地位的科学技术,正如英国著名的中国科技史家李约瑟所言,“古代的中国人在科学技术的许多重要方面走在那些创造出著名的‘希腊奇迹’的传奇式人物的前面,和拥有古代西方世界全部文化财富的阿拉伯人并驾齐驱,并在公元三世纪到十三世纪之间保持一个西方所望尘莫及的科学知识水平”。中国的科学发现和技术发明曾经“远远超过同时代的欧洲,特别是在十五

世纪之前更是如此^[1]。曾居于世界领先地位的中国古代科技是在中国传统文化背景下萌芽并发展起来的,因而必然会受到传统文化的多方面、多层次的影响。儒家文化是中国传统文化的主流,儒家文化对于中国古代科技的发展不可能不具有重要的影响;这种影响既有消极的,也应当有积极的。当然,除儒家文化之外,在中国传统文化中占有重要地位的道家文化,对于中国古代科技的发展也起着重要的作用。然而在以往的研究中,儒家文化对于中国古代科技发展的积极作用,并没有得到应有的重视和深入的研究,以至于无

收稿日期:2004-09-12

作者简介:乐爱国(1955-),男,浙江宁波人,厦门大学哲学系副教授,从事科技史研究。

法从科技与文化的相互关系方面真正把握中国古代科技发展的动因和规律。本文仅就儒家文化对于中国古代科技发展的积极作用作一探讨。

1 儒家的价值观影响科学研究的动机

在以儒家文化为主流的中国传统文化背景下,古代中国人自小都学习过儒家经典。儒家经典是古代文化的载体,学习文化知识,不能不学习儒家经典;同时,儒家经典是培养理想人格的教科书,要成为有道德的人,也不能不学习儒家经典。而且,儒家经典是古代科举考试的重要内容,要进入仕途,也必须学习儒家经典。古代的绝大多数科学家当然也不例外。正因为如此,许多科学家都研究过儒学,甚至撰写过儒学研究著作,在儒学发展史上具有较重要地位,比如,汉代的张衡、崔寔,魏晋南北朝时期的陆玑、虞喜、何承天、祖冲之,隋朝的刘焯,宋代的沈括、黄裳,明代的罗洪先、宋应星、张履祥,清代的朱彝尊、戴震、阮元、汪莱、李锐,等等。其中汉代的天文学家张衡著《周官训诂》;东晋时期的天文学家虞喜释“《毛诗略》,注《孝经》”^[2];南北朝时期的天文学家何承天对《礼论》进行整理,“删减合并,以类相从,凡为三百卷”^[3];数学家、天文学家祖冲之著“《易》、《老》、《庄》,释《论语》、《孝经》”^[4];隋朝时期的天文学家刘焯著《五经述义》;宋代的科学家沈括撰《孟子解》,天文学家、地理学家黄裳撰《王府春秋讲义》;明清之际的科学家宋应星撰《谈天》、《论气》;清代的数学家汪莱撰有《十三经注疏正误》、《说文声类》等经学著作,数学家李锐协助阮元校勘《周易》、《谷梁》和《孟子》,并撰有《周易虞氏略例》等。

在古代科学家的社会交往中,他们大都免不了与儒家学者交往,从家庭成员到老师,以至朋友同事,总会有儒家学者,或者有儒学背景的文人学士。东汉天文学家李梵等人修订东汉四分历,其中有儒家学者贾逵参与;东汉天文学家刘洪曾与儒家学者蔡邕一起补续《律历志》。宋朝时期的法医学大家宋慈,先是师从大儒朱熹的弟子吴雉,又经常向朱熹弟子杨方、黄干、李方子、蔡渊、蔡沈等学习。入太学时,他的文章得到理学家真德秀的赏识,并拜师受学。元朝时期的天文学家郭守敬编制《授时历》,其中有重要的合作者之一许衡,他是宋元之际的理学家。清代科学家梅文鼎,他的父

亲就是饱读儒家经典的书生;后来,他又与儒家学者朱彝尊、阎若璩、万斯同以及清初儒家李光地、著名儒家黄宗羲之子黄百家等有过密切的交往;他的许多思想,包括一些科学思想的形成或多或少地与他所交往过的儒家学者有关。又比如,清代的数学家李锐,曾师从于儒家学者钱大昕,在数学研究上与儒家学者焦循多有交往,与焦循、汪莱一起被称为“谈天三友”^[5]。

中国古代科学家在成长的过程中,在社会交往以及学术交往中,大都处于儒家文化的氛围之中,儒家文化是他们心灵、思想、学识、情感的不可分割的重要组成部分,并进而影响他们的科学研究。这种影响,首先表现为儒家的价值观对科学研究动机的影响。

古代科学家研究科技的动机大致有三:其一,出于国计民生的需要;其二,出于“仁”、“孝”之德;其三,出于经学的目的。

古代科学家研究科学的动机首先出于国计民生的需要。北魏时期的农学家贾思勰在其所著的《齐民要术》中对此有很好的论述。该书的“序”在阐述作者研究农学的目的时说:“盖神农为耒耜,以利天下。尧命四子,敬授民时。舜命后稷,食为政首。禹制土地,万国作义。殷周之盛。《诗》、《书》所述,要在安民,富而教之。”^[6]他还举了许多例子:“耿寿昌之常平仓,桑弘羊之均输法,益国利民,不朽之术也”;“任延、王景,乃令铸作田器,教之垦辟,岁岁开广,百姓充给”;“皇甫隆乃教作耒、犁,所省庸力过半,得谷加五”;“《书》曰:稼穡之艰难。《孝经》曰:用天之道,因地之利,谨身节用,以养父母。《论语》曰:百姓不足,君孰与足”。这些论述无非是要说明他撰著《齐民要术》的目的在于“益国利民”,为的是国计民生。元朝时期的农学家王祯在所著《农书》的“自序”中说:“农,天下之大本也。一夫不耕,或授之饥;一女不织,或授之寒。古先圣哲,敬民事也,首重农,其教民耕织、种植、畜养,至纤至悉。”他撰著《农书》的目的也在于国计民生。中国古代科技之所以在数学、天文学、地理学、医学和农学这些学科较为发达,概由于当时这些学科与国计民生密切相关。数学以解决实际问题为基本框架和内容,其中所涉及的问题大都与国计民生有关;天文学讲“敬授民时”,地理学讲治国安邦,医学讲治病救人,也都与国计民生相关联。

古代科学家研究科学的另一个动机是出于“仁”、“孝”之德。东汉时期医学家张仲景研究医

学,旨在“上以疗君亲之疾,下以救贫贱之厄,中以保身长全,以养其生”,在于“爱人知物”、“爱躬知己”^[7]。魏晋时期医学家皇甫谧在所著《针灸甲乙经》的“序”中说:“若不精通于医道,虽有忠孝之心、仁慈之性,君父危困,赤子涂地,无以济之,此固圣贤所以精思极论尽其理也。”可见,他研究医学的动机在于落实“忠孝之心、仁慈之性”。唐朝时期的医学家孙思邈也在所著《备急千金要方》“本序”中指出:“君亲有疾不能疗之者,非忠孝也。”金代医学家张从正更是明确地把自己的医学著作定名为《儒门事亲》,以表明他研究医学的动机在于“事亲”。事实上,科学研究的动机出于国计民生的需要和“仁”、“孝”之德,这二者是一致的,关注国计民生是“仁”、“孝”之德的进一步推广。所以,那些出于国计民生需要的科学研究,同样也是出于“仁”、“孝”之德。

除此之外,古代科学家研究科学还有一个动机,这就是经学的动机。古代数学家大都把自己的数学研究与《周易》、《周礼》的“九数”以及儒家的“六艺”联系在一起。魏晋时期数学家刘徽在所撰《九章算术注》“序”中说:“昔在包牺氏始画八卦,以通神明之德,以类万物之情,作九九之数,以合六爻之变”,“周公制礼而有九数,九数之流,则《九章》是矣”;《孙子算经》认为数学是“六艺之纲纪”,能够“穷道德之理,究性命之情”;唐朝时期的数学家王孝通在《上缉古算经表》中说:“臣闻九畴载叙,纪法著于彝伦;六艺成功,数术参于造化”;这一切都是为了说明他们研究数学是对儒家经学的继承和发挥。宋朝时期的数学家秦九韶在《数书九章》的“序”中认为,数学“大则可以通神明、顺性命,小则可以经世务、类万物”,元朝时期的数学家朱世杰在《四元玉鉴》“卷首”中认为,数学“以明理为务,必达乘除升降进退之理,乃尽性穷神之学”,这里讲“通神明、顺性命”以及“明理”,无非是要说明数学与理学在根本上是一致的,而他们对数学研究的动机也正在于此。事实上,宋代以后的科学家较多地把科学研究与求“自然之理”联系在一起,所谓“数理”、“历理”、“物理”、“医理”之类;在他们看来,当时所谓的“自然之理”是包含在儒家“大道”中的“小道”,正如朱熹所言,“小道亦是道理”^[8],所以,研究科学也是为了阐发儒家的道理。

从根本上说,古代科学家研究科学的三种动机都是围绕着儒家的价值观而展开的。出于国计民生的需要,就是为了落实儒家的民本思想;出于

“仁”、“孝”之德,就是实践儒家的仁爱理念;出于经学的目的,就是要发挥儒家之道。因此,古代科学家研究科学的动机最终都源自儒家的价值观。

古代科学家进行科学研究的重要动机之一在于满足国计民生的需要,所以,大多数具有儒家价值理念的科学家在研究科技时,所注重的主要是科技的实际功用,这就决定了中国古代科技的实用特征,富有务实精神。虽然也曾有一些科学家对纯科学的问题进行过研究,但在总体上看,古代科技的实用性特征是相当明显的,是主要的。

2 儒家经典是科学研究的知识基础

儒家文化对中国古代科技发展的影响,还表现为儒家经典是古代科学家从事科学研究的知识基础。

科学研究需要有相当的知识基础和专业基础。在古代,由于科学还没有从一般的知识体系中分化出来,科学与一般的文化知识融为一体。在儒家文化占主流的背景下,大多数科学家的基础知识甚至一些专业基础知识最初都是从儒家经典中获得的。

儒家经典中包含了丰富的科技知识^[9]。就古代数学、天文学、地理学、医药学和农学五大学科而言,《周易》等著作中包含有某些数学知识,《诗经》、《尚书·尧典》、《大戴礼记·夏小正》、《礼记·月令》以及《春秋》等著作中包含有某些天文学的知识,《尚书·禹贡》、《周礼·夏官司马·职方》等著作中包含有某些地理学知识,《周易》、《礼记·月令》等著作中包含了与医学有关的知识,《诗经》、《大戴礼记·夏小正》、《礼记·月令》等著作中包含有农学知识。此外还有《周礼·冬官·考工记》是古代重要的技术著作。应当说,儒家经典中具备了古代科学家从事科学研究所需要的基础知识和专业基础知识,儒家经典中的科技知识,实际上成为许多科学家的知识背景,成为他们知识结构中非常重要的组成部分。

古代许多科学家的科学研究正是在儒家经典中所获得的科学知识的基础上,经过自己的进一步研究、发挥和提高,从而在科学上做出了贡献。从一些科学家的科学研究过程以及他们所撰写的科学著作中可以发现,他们的科学研究与儒家经典中的知识密切相关,在一定程度上是对儒家经

典中某些知识的发挥和提高。

古代数学家必定要讲《周易》。魏晋时期的著名数学家刘徽在为《九章算术》作注时说：“徽幼习《九章》，长再详览，观阴阳之割裂，总算术之根源。探赜之暇，遂悟其意。是以敢竭顽鲁，采其所见，为之作注。”^[10]也就是说，他是通过《周易》的阴阳之说“总算术之根源”，从而明白《九章算术》之意，并为《九章算术》作注。宋元时期的数学家讲河图洛书、八卦九畴。宋代著名的数学家秦九韶对《周易》揲蓍之法中的数学问题进行研究，从而引申出一次同余组的解法，即“大衍求一术”，被认为达到了当时世界数学的最高水平；又有数学家杨辉对“洛书”的三阶纵横图进行研究，直至对十阶纵横图的研究；还有元代著名数学家朱世杰撰《四元玉鉴》，运用《周易》概念论述了多元高次方程组的求解问题，被美国科学史家乔治·萨顿称为“中国数学著作中最重要的一部，同时也是中世纪最杰出的数学著作之一”^[11]。

古代天文学家必定要以《尚书·尧典》为依据，同时结合《大戴礼记·夏小正》、《礼记·月令》、《诗经》、《春秋》“经传”等儒家经典中有关天象的记录和天文知识，进行研究，同时，古代天文学家在编制历法时也经常运用《周易》中的概念。李约瑟说：“天文和历法一直是‘正统’的儒家之学。”^[12]充分揭示了中国古代天文学与儒学的关系。由于古代的天文历法研究需要涉及大量的儒家经典，所以，在历史上，大多数天文历法家都是饱读儒家经典的儒者，从汉唐时期的张衡、虞喜、何承天、祖冲之、刘焯到宋元时期的苏颂、沈括、黄裳、郭守敬，这些著名的天文历法家都曾经读过大量的儒家经典，他们所撰著的天文历法方面的著作采纳了儒家经典中大量的天文学知识。

古代的地理学则不可能不讲《尚书·禹贡》、《周礼·夏官司马·职方》。东汉的班固所撰《汉书·地理志》辑录了《尚书·禹贡》的全文和《周礼·夏官司马·职方》的内容；魏晋时期的地图学家裴秀所制《禹贡地域图》主要是根据《尚书·禹贡》。此后的地理学家郦道元、贾耽、杜佑、李吉甫都不通晓《尚书·禹贡》，并以此作为地理学研究的基本材料。

在农学方面，《周易》的“三才之道”是古代农学研究的思想基础。而且，以《礼记·月令》为基本框架的月令式农书是古代重要的农书类型，先是有东汉的崔寔撰《四民月令》，又有唐朝韩鄂撰《四时纂要》，后来还有元朝的鲁明善撰《农桑衣食撮

要》等。即使是其他类型的农书，其中也包含了大量从《诗经》、《尚书》、《周礼》、《礼记·月令》、《尔雅》等儒家经典中引述而来的农学知识。

当然，作为科学家，他们的知识并不只是从儒家经典中所获得的那一部分科学知识，他们还拥有从前人的科技著作以及其他著作中获取的知识，更重要的，还有他们的经验知识以及他们通过科学研究所获得的知识。但无论如何，在他们的知识结构中，从儒家经典中所获得的知识是他们进行科学研究最基础的同时也是最重要的知识。

由于古代科学家从事科学研究的基础知识甚至一些专业基础知识来源于儒家经典，因此，在科学研究以及科学著作中，大都包含某些现成的、普遍适用的儒学理论及诸如“气”、“阴阳”、“五行”、“八卦”、“理”之类的儒学概念。这些概念经过思维的加工和变换，对自然现象进行抽象的、思辨的解释，注重定性研究，而不注重定量研究。虽然中国古代科技史上也有一些定量的研究，但是，偏重定性研究是中国古代科技的重要特征之一。

3 儒家的经学方法是重要的科学研究方法

在儒家文化的背景下，科学家在研究科学时，不仅研究动机与儒家思想有关，所运用的知识中包含着从儒家经典中所获得的知识，而且在研究方法上也与儒学的经学方法相一致。

中国古代科学家的科学研究往往是以读书为起点，然后用经验知识验证前人的理论和观点，并作适当的发挥、诠释和概括。与这样的研究程序相关，科学研究首先要求博览群书，其中也必然包括儒家经典，这就是“博学以文”。在此基础上，科学家还要用亲身的实践对前人的知识进行验证，尤其是地理学家、医药学家、农学家更是如此，这就是“实事求是”。因此，古代科学著作有不少都是对以往科技知识的整理和总结。

古代的科学由于与儒家的经学研究有许多相似之处，都是围绕着前人的著作而展开的，所以一直有尊崇经典的传统。古代科学家首先必须尊崇儒家经典，尤其是包含科技知识的那些儒家经典，《诗经》、《尚书·尧典》、《尚书·禹贡》、《大戴礼记·夏小正》、《礼记·月令》、《周礼》、《周易》以及《春秋》“经传”等都是古代科学家所必须尊崇的经典。此外，科学中的各个学科也都有各自的经典：

数学上有“算经十书”,包括《周髀算经》、《九章算术》、《海岛算经》、《五曹算经》、《孙子算经》、《夏侯阳算经》、《张丘建算经》、《五经算术》、《缀术》、《缉古算经》;天文学上有《周髀算经》、《甘石星经》等;地理学上有《山海经》、《水经》等;医学上有《黄帝内经》、《神农本草经》、《难经》、《脉经》、《针灸甲乙经》等;农学上有《汜胜之书》、《齐民要术》、《耒耜经》等等。这些经典是各学科的科学家所必须尊崇的。

由于尊崇经典,所以科学研究只是在经典所涉及的范围内展开,只是在对经典的诠释过程中有所发挥。先有《九章算术》,后有《九章算术注》;先有《水经》,后有《水经注》;先有《神农本草经》,后有《神农本草经集注》,诸如此类。这与儒学的经学方法是一致的。尤其是,明清之际,西方科学传到中国,当时中国的科学家大都持“西学中源”的观点,并且采取引中国古代经典解释西方科学的方法进行研究。这一科学研究方式依然是承袭了儒学的经学方法^[13]。

由于古代科学家的科学研究较多地受到儒家

经学方法的影响,因此对科学家来说,不仅儒家思想是不可违背的,而且,各门学科的“经典”也是不可违背的。这种崇尚经典的学风使得后来的科学家在科学研究中更多的是对前人著作中的科学知识和科学理论的继承、沿袭或注疏、诠释,并在此基础上有所补充、改进。因此,古代的科学著作大都少不了引经据典,广泛吸取前人的多方面、多学科的知识,因而表现出明显的继承性。即使有所创新和发展,也主要是在既定的框架内做出适当的改变和发挥。

综上所述,在以儒家文化为主流的中国传统文化背景下,中国古代科技的发展在诸多方面受到儒家文化的影响,以至于中国古代科技的重视实用、偏重定性研究以及重视继承的特征也与儒家文化有着密切的联系。中国古代科技是在儒家文化为主流的文化背景下达到世界领先地位的,因此,虽然不能排除儒家文化对于中国古代科技的发展在某些方面也可能具有某种程度的负面作用,但总体看,从中国古代科技发展的状况看,儒家文化对于古代科技的积极影响是占主导的。

参考文献

- [1][英]李约瑟.中国科学技术史(第一卷)总论[M].北京:科学出版社,1975.3.
- [2]晋书·虞喜[M].北京:中华书局,1974.
- [3]宋书·何承天[M].北京:中华书局,1974.
- [4]南史·祖冲之[M].北京:中华书局,1975.
- [5]阮元.畴人传·李锐[M].北京:商务印书馆,1955.
- [6]贾思勰.齐民要术·序[M].文渊阁四库全书本.
- [7]孙思邈.备急千金要方·本序[M].文渊阁四库全书本.
- [8]黎靖德.朱子语类(卷四九)[M].北京:中华书局,1986.卷49.
- [9]乐爱国.儒家经典中的科技知识[J].中华文化论坛,2004,(1).
- [10]刘徽.九章算术注·序[M].文渊阁四库全书本.
- [11]杜石然.朱世杰研究[A].宋元数学史论文集[M].北京:科学出版社,1966.
- [12][英]李约瑟.中国科学技术史(第四卷)天学[M].北京:科学出版社,1975.2.
- [13]乐爱国.从儒家文化的角度看西学中源说的形成[J].自然辩证法研究,2002,(10).

[责任编辑 袁晓霞]