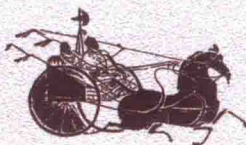


理性的启蒙

——中国古代社会中的科技思想发展管窥

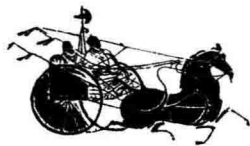
康 宇 著



理性的启蒙

——中国古代社会中的科技思想发展管窥

康 宇 著



黑龙江大学出版社
HEILONGJIANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

理性的启蒙 : 中国古代社会中的科技思想发展管窥 /
康宇著. — 哈尔滨 : 黑龙江大学出版社, 2018. 3
ISBN 978-7-5686-0201-3

I. ①理… II. ①康… III. ①科学技术—思想史—研究—中国—古代 IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 015217 号

理性的启蒙——中国古代社会中的科技思想发展管窥

LIXING DE QIMENG——ZHONGGUO GUDAI SHEHUI ZHONG DE KEJI SIXIANG FAZHAN GUANKUI

康宇著

责任编辑 魏玲 张梦娇
出版发行 黑龙江大学出版社
地 址 哈尔滨市南岗区学府三道街 36 号
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张 11
字 数 158 千
版 次 2018 年 3 月第 1 版
印 次 2018 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5686-0201-3
定 价 33.00 元

本书如有印装错误请与本社联系更换。

版权所有 侵权必究

目 录

绪 论	1
一、对于中国古代有无“科学”“技术”的讨论	1
二、中国古代科学技术发展的一般特点	6
三、对于中国古代科学技术发展由盛而衰的思考	11
 第一章 论先秦天道观的发展对宗教神学的动摇	15
一、科学与神学交织下的天道观念成长背景	15
二、先秦诸子的天道观解析	18
三、先秦科技思想发展受到的影响	26
 第二章 汉代象数易学的发展及其对古代科技的影响	29
一、汉代象数易学的发展	29
二、汉代象数易学之特质	35
三、汉代象数易学对古代科技的影响	39

第三章 神学观念影响下的汉代天文学发展 43

一、神学观念对天文观测的影响 43

二、汉代历法中的神学特质 48

三、神学观念与天体理论的建构 52

四、时代影响及后果 55

第四章 论魏晋学者对汉代数字神秘主义的终结

..... 58

一、汉代数字神秘主义兴起与魏晋学者的批判 58

二、新型数字研究范式的产生与刘徽的贡献 63

三、汉代数字神秘主义被终结之于科学史的意义 68

第五章 论隋唐时期“天人感应”说的再起及其

对自然科学发展的影响 73

一、“天人感应”说再起的原因、表象与特质 73

二、中唐天人关系新论与“天人感应”说的衰微 81

三、隋唐时期天人思想变迁对自然科学发展的影响 ... 85

第六章 论宋代天文历法观念的变迁及其

对自然科学发展的影响 90

一、宋人对天文历法的一般认识 90

二、关于频繁改历问题的探讨 96

三、天文历法观念变迁对宋代自然科学发展的影响

..... 101

第七章 论邵雍先天象数学建构及其对北宋自然科学发展的促进 104

一、“先天象数学”体系的架构..... 104

二、“先天象数学”中的“物理之学” 109

三、“先天象数学”对北宋自然科学发展的促进作用
..... 113

第八章 “五运六气”说在金元时代的发展及其引发的中医学理论转向 117

一、五运六气说的发展历程及其在金元时代的境遇
..... 117

二、金元四大家的理论贡献与社会影响 121

三、中医学理论转向之探讨 127

第九章 论明代数学发展之衰落及其出路的选择 130

一、明代数学衰落的表现及社会诱因探讨 130

二、衰落内因讨论及明代数学之“实用”转向 134

三、中西数学会通：另一种出路选择 137

第十章 论明代经世致用思想兴起对技术科学发展的影响 141

一、“经世致用”思想之于明代技术科学发展中的表现
..... 141

二、两个典型的个案	146
三、评价与反思——兼论“李约瑟问题”	151

第十一章 论乾嘉经学对清代前中期自然科学 发展的贡献	153
一、乾嘉经学对清前中期数学发展的贡献	154
二、乾嘉经学对清前中期地理学发展的贡献	158
三、乾嘉经学对清前中期天文历法学发展的贡献	161
四、对乾嘉经学推动清前中期自然科学发展的思考	163



参考文献	165
后 记	170

绪 论

一、对于中国古代有无“科学”“技术”的讨论

长期以来,关于中国古代有无科学技术的问题一直存在争论。持否定观点者认为,古代中国只有技术或社会实践经验,而没有完备的自然科学理论系统。从本质上说,是没有科学体系的。而所谓的十六世纪前,中国科技发展领先于世界,也是没有“合法性”的论断。与之相对,持肯定观点的人则认为,中国古代确实存在着科学体系,并曾数次成为世界科学的巅峰。我们在此先暂且不论双方观点孰对孰错,而先要弄清一个基础性的问题——什么是科学?

今天,我们多数人理解的“科学”均是以西方近现代科学作为判定标准的。这样的预设是否合理?西方近现代科学是否真的涵盖了“科学”的全部内涵与外延呢?我们知道一种说法想要被人们所接受,至少应具有理论逻辑上的可行性与实践经验上的可信性。以西方近现代科学“样式”,规定科学的标准,显然在逻辑上是行不通的。不同的社会背景、时代特征肯定会造就出不同时期科学的“特殊性”,而“特殊性”绝不可等同于“一般性”。西方近代科学只构成世界科学发展史大家庭中的一小部分,根本无法代表科学的“普遍性”标准。况且在现实生活中,西方近现代科学内部对于自身的含义亦有着不同认知,如:“知识推理”说、“数学公式”说、“公理性推断”说,诸多意见并存。在具体的实践中,西方近现代科学在本质上也未能形成确定的标准。这些都进一步证明了以西方近代科学作为“科学”判定标准的不合理性。

那么,究竟什么是“科学”呢?笔者认为,科学首先是一种相对稳定的理论知识体系。此体系的内容产生于人们获得知识的社会活动与研究活动之中。当人们通过理性认知,在改造自然、利用自然的过程中,将陌生的认识客体纳入熟悉的认知框架中,真正理解客体,把握客观运行规律时,科学便产生了。它的表现形式,可能是概念、命题、定理、公式,也可能是预言、假说、证伪与证实。因为有了科学,人们的生产、生活有了正确的指导,容易达成“事半功倍”的效果。其次,科学又是一个永无止境的发现与探究活动。它往往从问题或假设出发,经由分析、尝试、修正、再实践、再认知的过程后,最终接近于“真理”,却又无法完全成为“绝对真理”。从某种意义上说,对科学的认知是“无穷尽”的,对其的理解与把握始终处于“动态”过程之中。再者,科学具有巨大的概括性、包容性与局限性。科学也是一种具有高层次与大范围影响的存在。它能涵盖人们身边的一切具体问题,很多时候具有跨越时空的“本领”,但它又常常受到所处时代社会文化、政治、经济,甚至个人主观因素的影响,“局限性”不可避免。虽然科学主张“价值中立”,但它却不可能真正实现“价值中立”,因为理解科学的相对性一直存在。最后,科学的发展具有自己的历史。就西方而言,毕达哥拉斯学派将科学定义为数学的联系或和谐。亚里士多德与欧几里得让科学的“确定可靠性”标准深入人心。文艺复兴后,逻辑实证主义的“意义理论”标准出现。而当相对论、量子论提出后,原有的科学观坍塌,科学与正确之间的等号不复存在。随后,波普尔的证伪主义,库恩的“范式”说,萨伽德、邦格的“多元标准”等接踵而来。到了今天,科学的标准呈现多元化特征,人们已然认识到只有运用“历史现象学”方法,才能动态地理解科学的演变与进化过程。就中国而论,科学的范畴、定义、内涵与外延等问题同样不是一成不变的,这些在随后的讨论中,笔者会一一说明。

不可否认的是,在中国古代一直未出现“科学”这一概念。“科学”的称谓是近代国人在向西方学习的过程中引入的范畴。虽说没有称谓,但并不意味着不存在科学。按照现在流行的说法,“科学发展大体经历了古代、近代和现代三个阶段,古代科学形成了以中医学为代表的东方整体论体系,近

代科学形成了以牛顿力学为代表的西方还原论体系,现代科学正在形成东西方皆有贡献的,以复杂性科学为代表的系统论体系”^①。整体论体系的科学聚焦于研究对象的整体把控上,它往往采取综合分析的方法,着重于宏观分析,但存在微观研究不足的特点。众所周知,古代中国生活在自给自足的小农经济状态中,其文化属性多附加于经验性传统或“超越性”知识体系之中。中国古代科学与古代哲学相互交织,浑然一体,是显著的特征。因此也决定了其重伦理、重实用、重技术、重直觉,强调整体性的特质。

春秋之前,中国古人的世界观为宗教神学所统治,其认为生活中的一切都是天神的安排。所以,他们总是将对自然界各种现象的解释与“神”相联系。人们把获取幸福的希望寄托于神灵,并以此观念去支配发展他们的文化与科学。商代青铜冶炼与铸造技术的提升,与人们对于祭器重要性的认知有着直接关系。春秋战国时代,百家争鸣,逐渐形成了以孔子儒学为代表的人文传统及以老庄为代表的科学传统。人文传统突显着以“仁”“礼”为标志的整体论认识世界倾向,科学传统则形成了以“道”为标志的气本论,其指向同样是“整体性”的。中国古代科学在此时,悄然挣脱了神学的桎梏,对于世界有了“天道自然”的认知。从这个前提出发,人们开始把自然界的运动归因于自然界本身,把解决人类社会问题的希望寄托于人类自身,科学迈出了通向“真理”最重要的一步。

到了两汉,天人合一思想体系正式得以确立,整体论思想深入人心。以董仲舒为首的儒家们,借助科学对于物与物之间的相互关系,为推行天人感应说找到了实在基础,科学与神学的联系再次密切起来。人们更加关注天象的记载,尤其是异常天象的出现。慢慢地他们发现:温湿潮气,利于蚊虫滋生;海潮的起落与月亮相关;雷电是火,可以伤人;日食、月食的出现有着自身的规律等。这些本是对神意推测的观察,客观上却促成了中国早期天文历法学的大发展。时人王充由此得出结论:物以气为中介的感应,有个量

^① 马晓彤:《中国古代有科学吗?——兼论广义与狭义两种科学观》,载《科学学研究》2006年第6期。

的规定,天离人高远,不可能对人的行为做出反应。天人感应观念的进一步发展演变为谶纬迷信。虽然就内容来说,谶纬并无太多思想价值,但在纬书的记载中人们却可找到许多关于自然科学研究的材料。虽然这些材料在记录时或多或少地被赋予了神秘主义的色彩,但毕竟留下了一大批天文气象记录,中国早期的历法也由此而生。

魏晋南北朝时期,天道自然思想正式打败了神学目的论,成为社会主流意识。越来越多的人从神学的束缚下解放出来,他们否定自然现象的神学原因,努力去探求它们的自然成因,从而导致了科学的大发展。何承天的天文学、祖冲之的圆周率是南朝科学发展的最重要代表,而刘孝孙、张胄玄、张子信、刘焯等的历法与贾思勰的《齐民要术》则是北朝科学发展最大的成就。需要指出的是,受社会政治与文化环境影响,南朝除了个别的科学大家以外,出现了人才枯竭的局面,而北朝在文化废墟上恢复和发展的科学,却显现出加速扩张的趋势,终于在北朝末年,出现了集群式的大批高水平成果和卓有贡献的人才。

隋唐时期,天人关系再次成为社会瞩目的焦点。柳宗元的“天人不相预”和刘禹锡的“天人交相胜”是这一阶段天人关系讨论的最高成果。这些结论的基础是自然科学,特别是天文历法科学的进一步发展。而对自然现象的进一步认识,也导致了灾异祥瑞观念的进一步衰落。随着三教合一后,儒学对于佛道本体论的引入,“理”的概念从儒学诸多概念群中脱颖而出,并逐渐成为中华文化中至高无上的范畴。在二程、朱熹等人的努力下,一个庞大的理学体系生成了。万物皆有理,万物的形质皆为气,理与气相结合,共同铸就出世界统一性的两大支柱。因为气中有理,气可聚成物,理自然成为物的本性。物之所以有秩序规则,是因为它们本性就有条理。宋代理学家提出了“格物穷理”,并将之视为指导科学研究活动的中心思想。

明清时期,中国古代一些传统的优势“科学”发展出现了颓势。这是封建制度、经济体系、社会大环境共同作用的结果。不过,同样有大批学者通过用新的科学材料充实万物有理的结论,或是从万物有理出发,对自然界和人类社会做出说明。学者们援引“格物致知”之说,表达出比前辈们更多的

对自然界的关心。典型的代表是乾嘉经学在对经典文字的考证中,在皓首穷经的过程中不断引入当时先进的科学文化知识,以证明儒学义理的正确性。然而由于明清之际社会经济的残破,生产过程中对科学技术变革所产生的迫切需要越来越少,所以中国古代曾经高度发达的实用技术亦走向没落。后来,随着经济的恢复,社会中重新燃起对技术科学发展的需求,由于民族的压迫及复古思潮的影响,人们缺乏创造的活力,最终导致鸦片战争前夕,中国失去了产生近代科学的最佳时机。

与科学极为相关的另一概念是“技术”。毫无疑问,中国古代拥有高度发达的技术得到了世人的公认。甚至在早期中国古代神话中,就有了关于技术意识的记载。“天地开辟,未有人民,女娲抟黄土作人。务剧力不暇供,乃引绳于泥中,举以为人。”^①这句话讲的是“女娲造人”及她“抟黄土”的技术,并且她用自己的双手塑造出了人。后来在关于三皇五帝的传说出现了以下说法:“华盖,黄帝所作也。与蚩尤战于涿鹿之野,常有五色云气,金枝玉叶,止于帝上,有花葩之象,故因而作华盖也。”^②“女娲作笙簧。问曰:‘上古音乐未和,而独制笙簧,其义云何?’答曰:‘女娲伏羲妹,蛇身人首,断鳌足而立四极,人之生而制其乐,以为发生之象,其大者十九簧,小者十二簧也。’”^③其中均包含着对技术过程的解读。诸如此类的神话在中国历史的记载中比比皆是,其实质更似一种技术意识。通过神话的传播,这些技术意识潜移默化地深入人心,世代相传。

在现实生活中,中国古代对于技术科学的研究更为广泛。如关于技术标准,流传下来的度量衡,在兵器制造、交通工具设计、印刷技术、建筑技术的建构中,形成了系统的指标标准等;关于实验技术,出现了沈括、苏颂等一大批影响力深远的人物;关于技术经验的整理,以《天工开物》为代表的一系列只谈技术而不求其理的典籍留存下来等。虽然这些技术有着以“实用性”

① 袁珂:《中国神话史》,北京联合出版公司2015年版,第105页。

② 袁珂:《中国神话史》,北京联合出版公司2015年版,第193页。

③ 袁珂:《中国神话史》,北京联合出版公司2015年版,第194页。

为主导,常附着“政治化”指引特征,但在客观后果上的确推动了中华文明向前发展。

通过上述的分析,已有理由确认,中国古代社会中确实存在着“科学”与“技术”。只不过其在形式与内涵上与近代西方科学技术有着诸多不同而已。但从解释自然现象、推理判断预测未来、指导实践、实用于现实生产生活的角度上讲,是肯定的回答,毋庸置疑。

二、中国古代科学技术发展的一般特点

欧洲学者雅斯贝尔斯曾提出“轴心时代”的命题,认为各国文明史都有一个“超越性突破”的时期,如欧洲文明的轴心时代在希腊,中国的轴心时代在春秋战国的百家争鸣时期等。诚然,发生于中国的“突破”内容包含广泛,但其中自然科学技术的萌生与发展是不可或缺的组成。先秦学者们立足于天人关系的讨论,在人与自然有机联系的过程中,创造出“天人合一”的宇宙观,该理论一直得以传承,并逐渐演变为中国古代科学技术发展的首要特征。

“天人合一”的宇宙观,将宇宙的起源、演进与功能均视为有机。它强调太极生两仪,天地与人实为一体,生命生生不息,人、社会与自然系统各部分虽功能不同,但相互和谐。它反对将人与自然界割裂开来,反对将宇宙与自然秩序化为一种严格的机械秩序。重视直觉、体悟等直观方法在科学研究中的作用,讲究以内省与反思的形式理解与认识自然,并赋予自然类似于人类社会的伦理情感。其直接后果是,在中国古代科技观中,精神与物质不分离,理性思维的作用在一定程度上被忽略,许多难以解决的科技问题被覆盖上神秘主义的面纱等。不过,其也探索出了许多建立有机自然观的方法,让人们在改造自然、利用自然的过程中,适当找寻保护自然的方法。

战国末期,阴阳思想盛行,并悄然融入到中国古代科技观中,成为支配其研究探索的基础思维模式,并于汉代发展到极致,对后世影响悠远而深刻。由此,阴阳思维模式成为中国古代科学技术发展的又一特征。按照流行的观点,阴阳思维模式促发了中国古代辩证法,其对中国古代科技发展的

影响集中于对自然万物对称性结构的认识与把握上。汉代名著《淮南子》中“阴阳相薄为雷,激扬为电”^①的说法,确证了中国比西方早 1800 年为雷电给予了定性。仅此一例便足可证明,阴阳思维之于科技发展的重要意义。东汉张衡以阴阳思想描绘宇宙的生成,“太素之前,幽清玄静……天体于阳,故圆以动;地体于阴,故平以静。……日者,阳精之宗积而成。……月者,阴精之宗积而成”^②。这其实是人类对于宇宙立体模型的早期科学论述。同一时代的学者王充提出了天地与阴阳不灭的观点:“天地不生,故不死;阴阳不生,故不死。”^③这可谓是“物不灭论”的前身。阴阳思维模式还奠定了我国古代中医学理论基础,“夫言人之阴阳,则外为阳,内为阴。言人身之阴阳,则背为阳,腹为阴。言人身之脏腑中阴阳,则脏者为阴,腑者为阳。肝、心、脾、肺、肾五脏皆为阴,胆、胃、大肠、小肠、膀胱、三焦六腑皆为阳”^④。“阴胜则阳病,阳胜则阴病。”^⑤“病有总要,寒、热、虚、实、表、里、阴、阳,八字而已。病情既不外此,则辨证之法,亦不出此。”^⑥

根据现代人的总结,中国古代科学思想与西方近代科学思想相比,一个重要的差异是中国古代讲究对应关系,而西方近代强调因果关系。这一差异的形成显然与阴阳理念对中国古代科技思想发展的影响是分不开的。从古人阴阳互动的关系剖析中可以看出,阴阳相生相克主要表现在空间关系的对应上,而非阴阳的先后时序关系上。如程颐说:“阴阳开合,本无先后,不可道今日有阴,明日有阳。如人有形影,盖形影一时,不可言今日有形,明日有影,有便齐有。”^⑦朱熹更是明确说:“阴阳不可分先后说。”^⑧这些都决定了中国古代科技思想更注重空间结构的特点。

① 刘安:《淮南子全鉴》,东篱子解译,中国纺织出版社 2016 年版,第 104 页。

② 瞿县悉达:《开元占经》(上册),常秉义点校,中央编译出版社 2006 年版,第 1 页。

③ 王充:《论衡》,上海人民出版社 1974 年版,第 115 页。

④ 田代华:《黄帝内经素问》,人民卫生出版社 2005 年版,第 7 页。

⑤ 田代华:《黄帝内经素问》,人民卫生出版社 2005 年版,第 10 页。

⑥ 程国彭:《医学心悟》,人民出版社 1963 年版,第 11 页。

⑦ 程颢、程颐:《二程集》(上册),王孝鱼点校,中华书局 1981 年版,第 160 页。

⑧ 黎靖德:《朱子语类》(第四册),王星贤点校,中华书局 1986 年版,第 1604 页。

必须承认,儒家文化是中国古代社会文化的主流,其影响力辐射范围自然也会涵盖中国古代社会科技发展。在孔子规定的儒家“六艺”中,可以清楚看到科技思想的存在。按孔子的说法,礼、乐、射、御、书、数谓之“六艺”,是儒学教育的主要构成。其对应的教材是《礼》《易》《诗经》等。而根据后人对儒家经典内容的解析,《礼》中记载了许多农业与季节的关系,《易》中涵盖天文、地理、乐律、兵法、韵学、算术等诸多知识,《诗经》里包含大量鱼虫、草木等自然科学认识与天文、地理、农业生产等经验记录。至汉代,儒学被独尊之后,儒生成为推动中国古代科技发展的主力军。西汉赵过公开开办农业技术培训班,推广新式农具与耕种技术。东汉张衡善机巧,尤致思于天文、阴阳、历算……安帝雅闻衡善术学,公车特征拜郎中,再迁为太史令。^①晋杜预在著《春秋左氏经传集解》之余,发明了用畜力牵引的机械磨和借水力转动的连机碓。到了宋代,蔡襄、欧阳修、苏轼、秦观、范成大等儒仕纷纷撰写科学著作。后来的沈括是集大成者,他将中国古代实验科学带至最高峰。明清时期,著名科学家徐光启以及众多的乾嘉学者们致力于从自然科学知识的探究中发掘经学之真谛,再次为中国古代科技思想的发展注入了生命力。总体而言,我们可将儒学产生的影响归纳为如下几点:其一,将经世致用思想牢牢扎根于中国古代科技发展的过程中,定位了其根本指向;其二,高扬重教育理念,培养了大批科技人才;其三,尊经崇古思想似一把“双刃剑”,在推动科技思想发展的同时,也悄然埋下阻碍因素的伏笔。

除了儒学外,释道等宗教思想也影响了中国古代科学技术发展的进程。作为中国土生土长的道教,兼收早期巫术、阴阳五行、神仙方术等多元化思想,形成了以“道”为核心理念的庞大哲学体系。其基本教义是追求“生生”的学问,由此将对美好生活的向往付诸现实层面的操作,并因此开发出中国古代许多“有趣”的科学知识,如化学、矿物学、植物学、动物学和药物学等。更为重要的是,道教讲究以“实证”的方法求得具体结果。无疑,这创造了一种科学思维,即以求真务实的态度去探索生命和自然的奥秘。与之相比,讲

^① 范曄:《后汉书·张衡列传第四十九》,中华书局2007年版,第559页。

求“性空”的佛教追寻的是来世的幸福,其对现实生活的关注远不及道教。然而,为了让世人相信它的教义,它必须建立起一种普遍的世界观。为了促成人们的“顿悟”,需要提出一种博大精深、逻辑辩证关系严密的思想体系。这一体系在客观上促进人们对世界的认识。典型的例证是,它以小千世界对应着银河系,以大千世界对应着宇宙星空,通过对欲界、色界、无色界的阐释,让整个宇宙图式呈现于世人面前。此外,在一些佛教经典著作中还容纳了中医学知识,如《隋书·经籍志》中的《龙树菩萨药方》即是其中的代表。就个体影响来说,道教对于中国古代科学技术思想发展的推动力显然超越了佛教。然而,当我们以更为广阔的视野看待释道二教时,就会发现佛教似乎带来了更多中外文化的交流,进而间接影响中国古代科学技术的理论资源积累及科技话语权的建构。从这一点上来说,道教的表现相对保守。

还有一点要提及的是中国古代的科技思维。我们知道,科技思维的主要方法无外乎是演绎和归纳,又可称为逻辑思维。在中国古代科技发展史中,缺乏相应逻辑学著作是不争的事实,但逻辑思维却比比皆是。司马迁“观史记、考行事,百年之中,五星无出而不反逆行”^①,王充“涛之起也,随月盛衰,小大满损不齐同”^②等论断均是对观察的材料进行归纳的理性认识。到了魏晋时期,科学家们开始在天道自然的大前提下认识日月星辰的运行,感知万事万物的变化,彰显出演绎推理的轮廓。而宋明理学在理的逻辑起点上,穷究万事万物之理,将演绎的功效发挥至极致。诚然,归纳、演绎只是认识方法,并不包括认识的结果,认识的结果只能在推理过程终结时得出。这样的思维范式出现,足以证明中国古代人的科技研究是拥有“逻辑”思维的。

中国古代人在求知的过程中,一直讲究“实事求是”。从先秦墨子的“三表”法,到南宋沈括的科学实验法,均是“实事求是”的经典例证。当然,实事求是的基础是事实,结论必须要与事实相符。所以,中国古代典籍中经常出现“验证”的案例。历法的准确性需要验证,医书的有效性也需要验证,在

① 李申:《中国古代哲学和自然科学》,上海人民出版社2002年版,第798页。

② 王充:《论衡》,上海人民出版社1974年版,第60页。

认真比对中,“实事求是”逐渐成为中国古代科学技术发展总的原则。此外,矛盾分析法在中国古代科技著作中亦为多见。如庄子、惠子进行的“濠上之辩”、分析的“池鱼快乐”等。惠施与公孙龙在对辩者二十一事、白马非马等命题的讨论中,同样运用了“矛盾”的解析。《易经》中爻象与经卦的组合排列,创造出中国古代科技思维的又一组成要素——元素组合法。即找到某些事物最基本的思维要素,通过多种组合去说明事物发展趋势。天文学中的阴阳二气说,医学中的五运六气说,先天象数学中的日月星辰、水火土石诸元素组合法等,均是通过不同元素的组合及排列次序来解释结果与性质的。诚然,这样的组合方法虽然没有带来直接的科学成果,但它毕竟创造出一种新的思维方式。让人们知道,通过不同元素间的排列组合,世界上的万物得以聚成。

当然也要承认,中国古代科学技术发展过程中亦遭遇到许多障碍因素。中国传统文化过度关注人与社会的关系,抑或是人伦纲常,反而在很大程度上忽略其他方面与社会的关系,造成人们专注于对“事”的研究而逐渐放弃对“物”的研究。换言之,只重实用,不重物理。中国古人讲究“中庸”——做任何事情都要不偏不倚、平衡适度,竭力避免“过犹不及”。这样的人生智慧有利于处理日常事务是毫无疑问的,但不利于进行科学研究亦是不争的事实。也许,这些正是近代科学技术思想未能在中国产生的重要原因。

现在简单总结一下,中国古代科学技术发展的特质。第一,重实用理性。中国古代自然科技知识虽然丰富,但究其本质,均是为了“用”而展开。这注定了中国古人很少思考那些与物质生产发展无关的抽象问题。综观中国古代天文学、算术学、地理学、农学、医学等莫不如此。第二,重经验积累。中国古代科学家通常采取“见见闻闻”“虚访勤求”“博采众方”“询诸老成”的研究途径,他们的研究方法常常局限于对个别经验事实的总结和归纳,极少进行模拟自然过程的人控实验和对经验材料的量化分析,加之社会历史条件的局限,从而缺乏科学技术由经验形态上升到理论形态的动力、需要和