

# 儒学与科技文明



研究儒学与科技的关系，介绍儒家经典中的科技知识，系统阐述儒学的科技思想内涵。

乐爱国·著

《自然国学》丛书

第四辑

海天出版社 (中国·深圳)

# 儒学 与科技 文明



乐爱国·著



## 图书在版编目 (CIP) 数据

儒学与科技文明 / 乐爱国著. — 深圳 : 海天出版社, 2015. 7

(自然国学丛书)

ISBN 978-7-5507-1400-7

I. ①儒… II. ①乐… III. ①儒学—关系—科学技术—研究—中国 IV. ①B222.05②N12

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第140079号

儒学与科技文明

Ru Xue Yu Ke Ji Wen Ming

出品人 聂雄前

出版策划 尹昌龙

丛书主编 孙关龙 宋正海 刘长林

责任编辑 秦海

责任技编 蔡梅琴

封面设计 风生水起

---

出版发行 海天出版社

地 址 深圳市彩田南路海天大厦 (518033)

网 址 [www.htph.com.cn](http://www.htph.com.cn)

订购电话 0755-83460293(批发) 83460397(邮购)

设计制作 深圳市同舟设计制作有限公司 Tel: 0755-83618288

印 刷 深圳市新联美术印刷有限公司

版 次 2015年7月第1版

印 次 2015年7月第1次

开 本 787mm×1092mm 1 / 16

印 张 12

字 数 167千

定 价 32.00元

---

海天版图书版权所有, 侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题, 请随时向承印厂调换。

## 总序

21世纪初，国内外出现了新一轮传统文化热。人们以从未有过的热情对待中国传统文化，出现了前所未有的国学热。世界各国也以从未有过的热情学习和研究中国传统文化，联合国设立孔子奖，各国雨后春笋般地设立孔子学院或大学中文系。显然，人们开始用新的眼光重新审视中国传统文化，认识到中国传统文化是中华民族之根，是中华民族振兴、腾飞的基础。面对几百年来从没有过的文化热，这就要求我们加强对传统文化的研究，并从新的高度挖掘和认识中国传统文化。我们这套《自然国学》丛书就是在这样的背景下应运而生的。

自然国学是我们在国家社会科学基金项目“中国传统文化在当代科技前沿探索中如何发挥重要作用的理论研究”中提出的新研究方向。在我们组织的、坚持20余年约1000次的“天地生人学术讲座”中，有大量涉及这一课题的报告和讨论。自然国学是指国学中的科学技术及其自然观、科学观、技术观，是国学的重要组成部分。长久以来由于缺乏系统研究，以致社会上不知道国学中有自然国学这一回事；不少学者甚至提出“中国古代没有科学”的论断，认为中国人自古以来缺乏创新精神。然而，事实完全不是这样的：中国古代不但有科学，而且曾经长时期地居于世界前列，至少有甲骨文记载的商周以来至17世纪上半叶的中国古代科学技术一直居于世界前列；在公元3世纪至15世纪，中国科学技术则是独步世界，占据世界领先地位达千余年；中国古人富有创新精神，据统计，在公元前6世纪至公元1500年的2000多年中，中国的技术、工艺发明成果约占全世界的54%；现存的古代科学技术知识文献数量，也超过世界其他任何一个国家。因此，自然国学研究应是21世纪中国传统文化一个重要的新的研究方向。对它的深入研究，不仅能从新



的角度、新的高度认识和弘扬中国传统文化，使中国传统文化获得新的生命力，而且能从新的角度、新的高度认识和弘扬中国传统科学技术，有助于当前的科技创新，有助于走富有中国特色的科学技术现代化之路。

本套丛书是中国第一套自然国学研究丛书。其任务是：开辟自然国学研究方向；以全新角度挖掘和弘扬中国传统文化，使中国传统文化获得新的生命力；以全新角度介绍和挖掘中国古代科学技术知识，为当代科技创新和科学技术现代化提供一系列新的思维、新的“基因”。它是“一套普及型的学术研究专著”，要求“把物化在中国传统科技中的中国传统文化挖掘出来，把散落在中国传统文化中的中国传统科技整理出来”。这套丛书的特点：一是“新”，即“观念新、角度新、内容新”，要求每本书有所创新，能成一家之言；二是学术性与普及性相结合，既强调每本书“是各位专家长期学术研究的成果”，学术上要富有个性，又强调语言上要简明、生动，使普通读者爱读；三是“科技味”与“文化味”相结合，强调紧紧围绕“中国传统科技与中国传统文化交互相融”这个纲要进行写作，要求科技器物类选题着重从中国传统文化的角度进行解读，观念理论类选题注重从中国传统科技的角度进行释解。

由于是第一套《自然国学》丛书，加上我们学识不够，本套丛书肯定会存在这样或那样的不足，乃至出现这样或那样的差错。我们衷心地希望能听到批评、指教之声，形成争鸣、研讨之风。

《自然国学》丛书主编

2011年10月

## 前 言

中国传统文化主要由儒、释、道三家相互作用、相互融合而构成，尤以儒学为主干。虽然在中国历史上，儒学并非始终是占据主导地位的意识形态，但是，自西汉时期，汉武帝“罢黜百家，独尊儒术”，儒学成为官学之后，儒学一直是儒、释、道三家关系的主要方面。尤其是南宋后期，程朱理学被定为官学。继后，儒学在意识形态领域占统治地位达700年之久。

作为中国传统文化主干的儒学不仅影响着佛教、道教，而且影响着中国古代的政治、经济、道德、教育、文学艺术以及社会生活的各个方面，当然也对中国古代科技及其发展产生重大影响。近代中国科技由于诸多原因而落后于西方，不少学者往往把这一落后的原因归咎于古代的儒学，甚至以为儒学与科技是完全相对立的。然而，著名英国科学史家李约瑟却以他的鸿篇巨制《中国科学技术史》证明了：古代的中国人“在许多重要方面有一些科学技术发明，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”，“中国的这些发明和发现往往远远超过同时代的欧洲，特别是在十五世纪之前更是如此”。<sup>①</sup>假如作为中国传统文化主干的儒学与科技是完全相对立的，那么在这样的文化背景下，又怎么可能会有高度发展的中国古代科技？反言之，在科技高度发展的中国古代社会中，与科技发展完全相对立的学说又如何能够成为文化的主干？所以，简单地说儒学与古代科技是完全相对立的，或者说儒学完全不利于古代科技的发展，是很难站得住脚

<sup>①</sup>（英）李约瑟：《中国科学技术史》第一卷《总论》，科学出版社，1975年，第3页。



的。但是，儒学是否都有利于古代科技的发展而没有其负面作用呢？这又是一个非常复杂的问题，需要作出具体而深入的分析。

在漫长的中国古代社会里，科学与文化融合为一体，科学并没有从文化中分离出来。所以，要回答儒学对于古代科技的发展是起了积极的促进作用还是负面的阻碍作用，不能用科技与儒学相互对立的方式，而是应当回到科学与文化融合一体的中国古代，分别从儒学的和科技的角度，具体分析儒学与科技二者之间的相互联系、相互影响，探讨在以儒学为主干的中国传统文化中，古代科技的发生、发展以及衰落，进而就儒学对中国古代科技的作用作出合理的判断。

本书以翔实的文献资料，从儒学的科技内涵、儒家经典所包含的自然知识以及历代儒家对科技的重视与研究等方面，阐述儒学与中国古代科技的密切关系；同时从中国古代科学家及其科学研究、科学思想与儒学的关系等方面，分析儒学对于中国古代科技发展的诸多影响，阐述中国古代科技与儒学同步发展以及晚清儒家的科学救国思想，并进一步讨论儒学对中国古代科技发展的双重作用，以期对儒学及其与科技的关系有一个新的合理的认识。

## 目 录

前 言	1
第一章 儒学的科技内涵	1
一、什么是科学	3
二、儒学的特质	4
三、儒学与科技的关系	8
第二章 儒家经学与古代科技	13
一、儒家经典的形成	15
二、儒家经典中的科技知识	23
三、经学研究中的科技研究	39
第三章 儒家对科技的重视与研究	47
一、先秦儒家对科技的重视	49
二、汉唐儒家对科技的研究	54
三、宋元儒家对科技的兴趣	61
四、明清儒家对科技的贡献	78
第四章 儒学对中国古代科技的影响	83
一、科学家与儒学	85
二、科研动机与儒家理念	89
三、科技研究与儒家经学	94
四、科学思想与儒家自然观	98
第五章 中国古代科技与儒学同步发展	109





一、汉代科技体系的形成与儒学 .....	111
二、宋元时期的科技高峰与儒学 .....	114
三、清代科技的衰落与儒学 .....	118
<b>第六章 晚清儒学与“科学救国”思潮 .....</b>	<b>121</b>
一、魏源的“师夷长技以制夷”及其影响 .....	123
二、张之洞的“中学为体，西学为用” .....	127
三、康有为的“科学实为救国之第一事” .....	130
<b>第七章 儒学对中国古代科技发展的双重作用 .....</b>	<b>135</b>
一、儒学与科技的成长性、独立性 .....	137
二、儒学与科技的务实性、理论性 .....	141
三、儒学化的科技及其优势与缺陷 .....	144
四、结语 .....	147
<b>附 录 北宋儒学背景下沈括的科学研究 .....</b>	<b>151</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>167</b>
<b>索 引 .....</b>	<b>169</b>

第一章

儒学的科技内涵





在中国古代相当长的历史时期里，作为中国传统文化主干的儒学是全部学术的根源和基础，因而也是古代科学技术的根源和基础；它不仅具有文化内涵，而且也具有丰富的科技内涵。正是由于儒学具有丰富的科技内涵，以儒学为主干的中国传统文化才能发展出古代科学技术，因而也才能解释中国古代科技曾经有过的辉煌。

## 一、什么是科学

“科学”一词，是伴随着西方近代自然科学进入中国的，因此，“科学”一开始就是指近代自然科学，即以系统的观察实验方法为基础、具有严密的逻辑推演的自然知识体系。这种以专门的科学方法为依据的“科学”，既是西方的，又是近代的，所以不仅中国古代没有，西方古代也没有。所以，自20世纪初以来，就一直有学者认为中国古代没有科学。

但是，科学有一个发生、发展的过程，这就是科学史；既然有近代科学，那么就会有作为起源的古代科学。因此，对于“科学”的界定，就从以科学方法为依据，进到更为泛化的以学科特征、研究对象为依据，从而把“科学”界定为对于自然的研究，即“自然科学”，以区别于人文科学与社会科学。这也是今天的人们，尤其是非专业科学家，所理解的“科学”。

把“科学”界定为对于自然的研究，这样的研究不仅西方古代有，中国古代也有。需要指出的是，在中国古代，对于自然的研究与技术紧密联系在一起而难以分离，所以，“科学”与“技术”虽然在理论上可以作出区别，但在实际中则不可分开。其实，在当今社会，科学与技术也难以区分开来，“科学”与“技术”往往不加严格区别。

据《汉书·艺文志》记载，西汉刘向、刘歆编《七略》，即“辑略”“六艺略”“诸子略”“诗赋略”“兵书略”“术数略”“方技略”，将各种著作分为六类。其中“诸子略”含“农家”；“术数略”含“天



文”“历谱”；“方技略”含“医经”“经方”。《隋书·经籍志》开始以“经”“史”“子”“集”四部之名分隶群书，其中“子”部包含：“农”，所谓“农者，所以播五谷、艺桑麻以供衣食者也”；“天文”，所谓“天文者，所以察星辰之变，而参于政者也”；“历数”，所谓“历数者，所以揆天道、察昏明以定时日，以处百事，以辨三统，以知阍会，吉隆终始，穷理尽性而至于命者也”；“医方”，所谓“医方者，所以除疾疾、保性命之术者也”。这就有了所谓“天”“算”“农”“医”的分类。清乾嘉时期编纂的《四库全书》是中国历史上规模最大的一部丛书，将“经”“史”“子”“集”四部作了详尽的细分，其中“子”部含“农家类”“医家类”“天文算法类”。“天文算法类”又分推步、算书；此外，“史”部中有“地理类”，又分宫殿疏、总志、都会郡县、河渠、边防、山川、古迹、杂记、游记、外记；“子”部中有“谱录类”，又分器物、食谱、草木鸟兽虫鱼。这一图书分类足以证明中国古代不仅有大量关于“天”“算”“农”“医”的科技专著，而且还有其它学科门类的科技著作。

中国古代有大量对于自然研究的科技著作，同时还有各种各样重要的技术发明。与此相应，就有了在这些领域取得重要成就的大量科学家，这就构成了中国古代曾有过的科技辉煌。正因为有过这样的科技辉煌，于是有了李约瑟于1954年开始出版的七卷本《中国科学技术史》，又有后来以科学家卢嘉锡为主编的三十卷本《中国科学技术史》的出版。需要指出的是，中国古代如此的科技辉煌，带给我们的不应当只是一种民族的自豪，而更多的应当是思考这样的科技辉煌从何而来，至近代又如何消失？这样的科技辉煌及其消失，与当时作为中国传统文化主干的儒学有怎样的关系？

## 二、儒学的特质

关于“儒学”，有各种各样的定义和理解。现代人以南宋朱熹确立的“四书”（《大学》《中庸》《论语》《孟子》）为依据，并认为“四书”较多阐释伦理道德，而把儒学定为一种伦理学。其实，儒家经典远不止“四书”，还有更为庞大的“五经”（《诗》《书》《礼》《易》《春秋》）。

就“四书”与“五经”关系而言，朱熹说：“‘四子’<sup>①</sup>，‘六经’之阶梯。”<sup>②</sup>由此可见，“四书”只是通向“五经”的阶梯，并不是儒家经典的全部。

“儒学”是儒家的学说。关于儒家，汉代司马迁《史记·太史公自序》所载司马谈《论六家之要旨》指出：“夫儒者以‘六艺’为法。‘六艺’经传以千万数，累世不能通其学，当年不能究其礼……若夫列君臣父子之礼，序夫妇长幼之别，虽百家弗能易也。”《汉书·艺文志》则对“儒家”作了更为全面的概述和界定，指出：“儒家者流，盖出于司徒之官；助人君顺阴阳、明教化者也；游文于六经之中，留意于仁义之际，祖述尧、舜，宪章文、武，宗师仲尼，以重其言，于道最为高。”从这段总括性的论述中可以看出，原创儒家有三个主要的特点，这就是：求道，所谓“于道最为高”；为学，所谓“游文于六经之中，留意于仁义之际”；致用，所谓“助人君顺阴阳、明教化者”。这既是儒家的最高追求，也是儒学的基本特质。

首先，儒家重视求道。作为儒学的创始人，孔子一生致力于求道。他说：“君子食无求饱，居无求安，敏于事而慎于言，就有道而正焉，可谓好学也已。”（《论语·学而》）又说：“君子谋道不谋食；耕也，馁在其中矣；学也，禄在其中矣。”（《论语·卫灵公》）“朝闻道，夕死可矣。”（《论语·里仁》）显然，求道是孔子一生的追求。孔子的“道”主要讲的是为人处世之道，即“人道”。孔子说：“君子道者三……仁者不忧；知者不惑；勇者不惧。”（《论语·宪问》）又说：“有君子之道四焉：其行己也恭，其事上也敬，其养民也惠，其使民也义。”（《论语·公冶长》）但最重要的是“忠恕之道”。曾子曰：“夫子之道，忠恕而已矣。”（《论语·里仁》）所谓“忠恕”，朱熹说：“尽己之为忠，推己之为恕。”<sup>③</sup>就是要“己欲立而立人，己欲达而达人”（《论语·雍也》）；“己所不欲，勿施于人”（《论语·卫灵公》）。孔子之道为思孟学派以及后来的《易传》所发挥，从而形成了儒家的“天人合一”之道。思孟学派所著《中庸》曰：“君子之道，造端

①“四子”，又称“四子书”，即“四书”：《论语》《大学》《中庸》《孟子》。此“四书”是孔子、曾子、子思、孟子的言行录，故合称“四子书”。

②（宋）黎靖德：《朱子语类》（七）卷一百五，中华书局，1986年，第2629页。

③（宋）朱熹：《四书章句集注》，中华书局，1983年，第72页。



乎夫妇；及其至也，察乎天地。”又说：“唯天下至诚，为能尽其性；能尽其性，则能尽人之性；能尽人之性，则能尽物之性；能尽物之性，则可以赞天地之化育；可以赞天地之化育，则可以与天地参矣。”并且认为：“仲尼祖述尧、舜，宪章文、武。上律天时，下袭水土。辟如天地之无不持载，无不覆帔。辟如四时之错行，如日月之代明。”孟子说：“尽其心者，知其性也。知其性，则知天矣。”（《孟子·尽心上》）《易传》曰：“夫大人者，与天地合其德，与日月合其明，与四时合其序，与鬼神合其吉凶。”（《周易·乾·文言》）并且明确提出天道、地道与人道统一的“三才之道”。正因为儒家讲的“道”是人道与天道的统一，是“天人合一”之道，所以，儒家又重视“天”，重视研究天地自然，重视自然知识。更为重要的是，儒家在研究天地自然的过程中，形成了儒家的天道观，即自然观。先秦儒家的自然观主要有思孟学派的阴阳五行自然观和《易传》的自然观，充分表明儒学融合了自然之道。先秦儒家的自然观在宋代理学那里得到了充分的发挥，形成气学自然观和理学自然观。虽然从现代科学的角度看，儒家的自然观并不能算作科学，但是在中国古代，包括阴阳五行自然观在内的儒家自然观一直是科技的思想基础，因而成为中国古代科技的重要组成部分。

其次，儒家重视为学。孔子作为教育家，要求自己和学生有广博的知识。他说：“君子博学于文，约之以礼。”（《论语·雍也》）孔子讲“博学”，主张“多闻，择其善者而从之，多见而识之”（《论语·述而》），具有知识论倾向。他不仅要求学习社会文化、伦理道德方面的知识，而且也要求学习自然方面的知识，从而使学生成为“志于道，据于德，依于仁，游于艺”（《论语·述而》）的君子。这里的“游于艺”，就是学习“六艺”，即礼、乐、射、御、书、数，其中的“数”实际上包括了古代的数学知识。因此，“仲尼之徒通六艺者七十余人，未尝不以数学为儒者事”。<sup>①</sup>而且，孔子还要求学生“多识于鸟兽草木之名”（《论语·阳货》）。正因为儒家重视为学，也重视自然知识，先秦儒家自孔子开始就十分重视对古代科技著作的整理和研究。在他们所整理、研究并予以传注的“六经”中，《尧典》《禹贡》《月令》以及《诗经》《周礼》《易传》等都包含了丰富的科技知识（具体内容，

<sup>①</sup>（明）朱载堉：《圣寿万年历·卷首》，文渊阁四库全书。

待后再叙)。先秦儒家把科技知识包容于儒学之中,而这些科技知识事实上成为后世儒家学习和研究科技的知识基础。汉代儒家讲“圣人之于天下,耻一物之不知”,<sup>①</sup>宋代理学更是强调“博学于文”。朱熹说:“上而无极、太极,下而至于一草、一木、一昆虫之微,亦各有理。一书不读,则阙了一书道理;一事不穷,则阙了一事道理;一物不格,则阙了一物道理。须著逐一件与他理会过。”<sup>②</sup>显然包含了研究天地自然的要求。朱熹的《论语集注·述而》还在诠释孔子“游于艺”时指出:“游者,玩物适情之谓。艺,则礼乐之文,射、御、书、数之法,皆至理所寓,而日用之不可阙者也。”<sup>③</sup>《论语或问·述而》说:“名物度数,皆有至理存焉,又皆人所日用而不可无者。游心于此,则可以尽乎物理,周于世用。”<sup>④</sup>显示出儒家对于自然知识的重视。

再次,儒家重视致用。孔子重人道、重学问,最后又落实到致用上。在为政方面,孔子讲“道之以德,齐之以礼”(《论语·为政》),讲道德教化;同时也讲“因民之所利而利之”(《论语·尧曰》),讲利民。据《论语·子路》载,孔子到卫国,子曰:“庶矣哉!”冉有曰:“既庶矣,又何加焉?”曰:“富之。”曰:“既富矣,又何加焉?”曰:“教之。”这就是所谓“富而教之”。要“富之”,在当时就是要发展农业生产,当然也就离不开农业科技。孔子说:“道千乘之国,敬事而信,节用而爱人,使民以时。”(《论语·学而》)这里所谓“使民以时”中的“时”指农时,即要求百姓按照农时从事农业生产。这一思想实际上成为后来孟子“仁政”思想的重要内容。孟子认为,施行仁政,首先要“制民之产”。他说:“明君制民之产,必使仰足以事父母,俯足以畜妻子,乐岁终身饱,凶年免于死亡。然后驱而之善,故民之从之也轻。”(《孟子·梁惠王上》)因而要发展农业生产,要“不违农时”:“不违农时,谷不可胜食也;数罟不入洿池,鱼鳖不可胜食也;斧斤以时入山林,材木不可胜用也;谷与鱼鳖不可胜食,材木不可胜用,是使民养生丧死无憾也;养生丧死无憾,王道之始也”(《孟子·梁惠王

①(汉)扬雄:《扬子法言》卷十二《君子》,四部丛刊初编。

②(宋)黎靖德:《朱子语类》(一)卷十五,中华书局,1986年,第295页。

③(宋)朱熹:《四书章句集注》,中华书局,1983年,第94页。

④(宋)朱熹:《四书或问·论语或问》,朱杰人等:《朱子全书》(六),上海古籍出版社、安徽教育出版社,2002年,第741页。



上》)。在孟子看来，讲“仁政”，就要发展农业生产，当然也就离不开发展农业科技。儒家讲民本，最终又落实到发展农业、发展农业科技上；而要发展农业，还要研究天文学、地理学以及数学等。这表明儒家本身就具有发展科技的内在要求。在中国古代科技体系中，农业科技以及与之相关的实用科技发展较快，其原因概在于此。明清之际，经世致用之学大兴。顾炎武讲“修己治人之实学”，<sup>①</sup>指出：“君子博学于文，自身而至于家国天下，制之为度数，发之为音容，莫非文也。”<sup>②</sup>显然，在顾炎武那里，科技知识也是“实学”的重要内容。

儒家对于道、学、用的追求，以及其中所包含的对于自然知识的重视和研究，构成了儒学的特质。正因为如此，儒学除了包含大量作为主要内容的道德知识，还包含了政治、经济、教育、文学艺术以及社会生活诸多方面的知识，甚至也包含了自然知识以及科技知识，这就是儒学的科技内涵。

### 三、儒学与科技的关系

虽然儒学具有科技的内涵，但是在儒学体系中，科技只是其中不可缺少的一个部分，并不占据主导地位。虽然儒家也需要研究天地自然，但是，这种研究本身并不是最终的目的，而只是儒家最终把握“形而上之道”、实现道德教化乃至治国平天下的一种手段。因此，对于儒家来说，科技既不是可有可无，也不是最为重要的。

儒家并不反对科技，不像老子《道德经》所谓“有什伯之器而不用”。据《庄子·天地》所述，孔子的弟子子贡看见一位菜农挖了一个隧道通到井里，打水给菜地灌溉，“用力甚多而见功寡”。子贡向他介绍了一种木制机械“槲”，可以“一日浸百畦，用力甚寡而见功多”。这位菜农生气而笑着说：“有机械者必有机事，有机事者必有机心。机心存于胸中则纯白不备。纯白不备则神生不定，神生不定者，道之所不载也。”意思是说，有了机械，就会有

①（明）顾炎武：《日知录》卷七《夫子之言性与天道》，文渊阁四库全书。

②（明）顾炎武：《日知录》卷七《博学于文》，文渊阁四库全书。