

中华文化百科·科技卷①

直观宇宙的奥秘—— 科学思想初阶

王 前 著

辽 海 出 版 社

· 图书在版编目 (CIP) 数据

直观宇宙的奥秘:科学思想初阶/王前著. -沈阳:辽海出版社, 2001. 1

(中华文化百科, 1. 科技卷/王前等主编)

ISBN 7-80649-994-6

I. 直… II. 王… III. 自然科学-思想史-中国-古代-普及读物 IV. N092-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 01840 号

辽海出版社出版、发行

(沈阳市和平区十一线路 25 号 邮政编码 110003)

朝阳新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 字数: 1619 千字 印张: 77.25

印数: 1—2000 册

2001 年 6 月第 2 版

2001 年 6 月第 1 次印刷

· 责任编辑: 段扬华 徐桂秋 吴国武 责任校对: 王晓秋
封面设计: 庄庆芳 版式设计: 丁 凡

ISBN 7-80649-994-6/G · 267

(科技卷全十五册) 定价: 105.00 元

总 序

我们中国是一个地大物博、历史悠久、由多民族结合而成的人口众多的国家。在中华民族的开化史上，有素称发达的农业、手工业，有许多伟大的思想家、政治家、科学家、发明家、军事家、文学家和艺术家，有丰富的文化典籍、文物古迹，在科技上有许多重要的创造发明。

中国有文字可考的历史将近 4000 年。从秦、汉时起，中国就是统一的国家。在整个历史过程中，分裂是变态的，而统一是正常的。这表现在统一的时间越来越长，统一的范围越来越大，统一的趋势越来越明显。现在中国是一个拥有近 1000 万平方公里的伟大国家。

中国是国境内各族所共称的祖国。中华民族的各族人民，都反对外来的民族压迫，为维护民族团结，祖国的统一、进步，做出过重大贡献。现在，中国境内 56 个民族和衷共济，中华民族巍然自立于世界民族之林。

中国人民的爱国主义精神是在中华民族漫长的历史进程中产生和发展起来的。爱国主义是中华民族的光荣传统，是动员和鼓舞中国人民团结奋斗的光辉旗帜，是推动中国社会历史前进的巨大力量，是各族人民共同的精神支柱。爱国主义情感广泛渗透于哲学思想、道德规范、行为准则、心理素质、社会观念、文化传统、价值取向之中。因爱国主义而集合了民族凝聚力，焕发了全民族的历史使命感和社会责任感。

爱国主义是一个历史范畴，在社会发展的不同阶段、不同时期，有着不同的具体内涵。在当代中国，爱国主义与社会主义本质上是一致的。开展爱国主义教育，是社会主义精神文明建设的基础工程。继承和发扬爱国主义传统，对于振奋民族精神，凝聚全民族力量，团结全国各族人民，自力更生，艰苦创业，为实现四化、振兴中华的共同理想而奋斗，具有十分重要的现实意义。

爱国主义教育是全民教育，重点是广大青少年。《爱国主义教育实施纲要》指出，在当前和今后一个时期，对青少年要抓好中华民族传统美德和优秀传统文化教育。遵照这一指示，辽海出版社组织编写了大型丛书《中华文化百科》。这套丛书分为历史、文学、艺术、哲学、科技、综合6卷，共100册，每册10万字左右。参加写作的，有年逾花甲的教授，也有风华正茂的博士、硕士，是一批学有专长的专家学者。读者对象主要是大学和中学学生及具有中等文化程度的各界人士。因此，内容力求深入浅出，通俗易懂，立足于知识性和可读性，兼顾到理论性和学术性。在写作过程中，除了依据原始资料外，又吸收、参考了前人的研究成果。

爱国主义是培养“四有”新人的基本要求。对此，要普遍开展多种形式的教育活动。博大精深的中华文化，具有强大的生命力。出版《中华文化百科》就是面向广大青少年进行爱国主义教育的一种形式。这套丛书，可以帮助他们了解中国的悠久历史，了解中华民族自强不息、百折不挠的发展历程，了解各族人民对人类文明的卓越贡献，了解先辈们崇高的民族精神、民族气节和高尚的道德情操，了解到中华文化的博大精深。了解过去，有助于理解现在，展望未来。我们努力使这套丛书成为广大青少年喜闻乐见的读物，感染熏陶，潜移默化，

由浅入深、循序渐进，培养爱国主义感情，提高爱国主义的思想和觉悟，树立正确的理想、信念和人生观、价值观，增强民族自尊心和自豪感，同时提高自身文化素质。

对广大读者，尤其是青少年进行爱国主义教育，弘扬中华文化，是新世纪的伟大工程。我们全体编者、作者有幸能为这一工程尽微薄之力，感到无上的光荣和无比的快慰。工作中的缺点和错误，恳切希望得到各界人士的指教，以便再版时改正。

编者

2001年3月

目 录

总序.....	1
引言.....	1
一、天人相应的宇宙论	14
1. 从机械论的弊端谈起	14
2. 天人相应的思想渊源	22
3. 走向新的天人观	37
二、直观体悟的认识论	49
1. 形式抽象思维的局限	49
2. 直观体悟的奥秘	60
3. 创造力的源泉	73
三、辩证思维的方法论	87
1. 系统科学的思想萌芽	87
2. 古老智慧的结晶	100
3. 传统思维的现代意义	111
四、有机联系的模式论	123
1. 物理学之道	123
2. 整体、联系与协调	136
3. 有机论的未来	153
五、经世致用的技术论	162

1. 知识术化的得失	162
2. 传统技术的成就与不足	174
3. 技术现代化之路	185

引 言

近些年来,人们经常谈论着一种令人惊异和兴奋的现象:一些国外著名科学家表现出对中国古老文化的特殊兴趣,认为其中蕴含着对现代科学研究有重要启示的思想萌芽,由此掀起了一股“东方热”,中国古代科学思想开始引起国际学术界的关注。

请看诺贝尔化学奖获得者,比利时化学家普利高津的评论:

“中国传统的学术思想是着重于研究整体性和自发性,研究协调和协和,现代新科学的发展,近十年物理和数学的研究,如托姆的突变理论、重整化群、分支点理论等,都更符合中国的哲学思想。”

以创建“协同学”而闻名于世的德国科学家海尔曼·哈肯指出:“事实上,对自然的整体理解是中国哲学的一个核心部分。在我看来,这点在西方文化中久未获得足够的考虑。”^①

著名的诺贝尔物理学奖获得者、哥本哈根学派的代表人

① 以上转引自王鑫洋:《比较科学思想论》,辽宁教育出版社1992年版,第306—307页。

物玻尔发现，他最为得意的科学创见——互补思想在中国古代文明中早就是一块哲学的基石。太极图就是互补原理最好的标志和象征。因此，他把太极图作为自己的“族徽”或“图腾”。^①

美国物理学家卡普拉写过《物理学之道》和《转折点》等轰动一时的著作。他说：“在伟大的精神传统中，在我看来，道家提供了关于生态智慧的，最深刻、最完美的说明，这种说明强调一切现象的基本同一和自然的循环过程中个人和社会的嵌入。”^②

诺贝尔物理学奖获得者，日本物理学家汤川秀树对道家思想有极大兴趣。他说：“当重温中国的古典著作时，最使我惊奇的是，二千多年前的中国古代思想家们竟能在那么早的年代就摆脱了各种原始成见。印度、犹太民族以及希腊都很早从原始愚昧状态中摆脱出来。但是，我觉得中国人是这些人中最早进入精神成年时期的人。……而老子则似乎用惊人的洞察力看透个体的人和整个人类的最终命运。”^③

.....

这些对中国古代思想的高度评价意味着什么？要知道近代以来相当多的西方学者是根本不相信中国古代有过科学，也不相信中国古代思想对科学发展有什么益处的。甚至有些

① 参见林德宏、张相轮：《东方的智慧——东方自然观与科学的发展》，江苏科学技术出版社1993年版，第8—9页。

② 葛荣晋主编：《道家文化与现代文明》，中国人民大学出版社1991年版，第239页。

③ 董光壁：《当代新道家》，华夏出版社1991年版，第55—56页。

中国学者也有与此相同或类似的观点。西方哲学大师黑格尔曾说过：“中国人和印度人一样，在文化方面有很高的声名，但无论他们文化上的声名如何大、典籍的数量如何多，在进一步的认识之下，就都大为减低了。”^①英国数学家和哲学家怀特海在本世纪20年代写道：“中国人就个人的情况来说，从事研究的秉赋是无可置疑的，然而中国的科学毕竟是微不足道的。如果中国如此任其自生自灭的话，我们没有任何理由认为它能在科学上取得任何成就。”^②受这种“西欧中心论”思潮影响，甚至中国现代科学家任鸿隽先生也曾于1915年著文《论中国无科学之原因》，其中谈到：“知识分子多钻研故纸，高谈性理，或者如王阳明之格物，独坐七日^③；颜习斋之讲学，专尚三物，即有所得，也和科学知识风马牛不相及”。^④哲学家冯友兰年轻时也曾发表过《为什么中国没有科学》的文章。^⑤时至今日，当我们引证普利高津等人的评论，以唤起人们对中国古代科学思想的注意时，也不免遇到这样的责难：中国古代并无现代意义上的科学，哪里来的科学思想？外国人无非是有感而发，说说而已，况且他们感兴趣的只是中国古代思想，并不是什么科学思想，如果说要讨论“博大精深的科学思想”，岂非“天方夜谭”？

这里我们有必要弄清楚，什么是“科学”？什么是“科学

① 转引自王鑫洋：《比较科学思想论》，第304页。

② A. N. 怀特海：《科学与近代世界》，商务印书馆1959年版，第6页。

③ 原书作“月”，似有误。

④ 转引自林德宏、张相轮：《东方的智慧》，第48页。

⑤ 转引自林德宏、张相轮：《东方的智慧》，第48页。

思想”？上海社会科学院王森洋研究员对此作过深入的讨论。他指出科学与非科学的划界至今仍是学术界讨论的问题，科学在其起源和发展中曾与非科学的东西有过某种必然联系。科学思想主要是指自然观和研究方法。科学是东西方文化交流的产物。虽然东西方科学的“范式”（包括方法、问题范围和解答标准）不同，但它们之间是可以比较的。（参见《比较科学思想论》，辽宁教育出版社，1992）王森洋先生的分析给我们很多有益的启示。的确，现代意义上的科学在中国古代并不存在，然而在古代欧洲也并不存在。因为现代的科学是经过长期实践检验和逻辑整理的严密的理论成果，而历史上的科学观点和学说总包含某种程度粗浅的以至谬误的认识，这在东西方都是相同的。而历史上的科学观点和学说又确实是东西方文化交流的结果，很难看到“纯西方”或“纯东方”的东西。至于“科学思想”，应该包括与科学发展有关的，在科学发展中有引导作用的各种思想、观点、方法。从这个意义上说，中国古代不仅有科学，而且有科学思想，后者的影响范围至少不会小于前者，因为它不仅影响了中国的历代科学工作者，而且对全世界科学工作者都可能产生深远的影响，尽管这种影响近些年来刚见端倪。但是，我们这里的讨论，决非见到西方科学家的某些赞许后一时激动所致，也并非单纯发扬“国粹”的情绪使然。这里的讨论是严肃认真的，它依赖于理性的科学分析，依赖于对中国古代科学思想的深入思考。我们力图将这种分析思考置于一个更广阔的思想文化背景上进行。

这是怎样一种背景呢？为了充分说明问题，我们介绍一

些必要的准备知识。让我们注意一个看来浅显，实际上却意味深长的事实：中国人自古以来长期相信人是用“心”来思维的。孟子认为“心之官则思”，《黄帝内经》称：“心者，五脏六腑之大主也，精神之所舍也。”^①直到清代，王清任才在《医林改错》中指出：“灵机记性不在心，在脑。”^②然而，即使到了现代，在我国群众日常用语中，仍保留许多相信用心思维的痕迹，比如“用心学习”、“用心想一想”、“心领神会”等等。当然，现代医学已经证明，心是不能思维的，脑是思维的器官。但这并不意味着“心之官则思”完全是一种糊涂观念。因为中国传统医学并不是把“心”理解为解剖学上的那一块血肉。中医对“心”的解释是：“心，五脏之一，与小肠相表里。主神明，是精神、意识、思维等高级中枢神经活动的主宰，对其他脏腑的功能活动起领导作用。”^③这就是说，“心”是包括高级中枢神经系统的，它本质上是一个功能模型。用心思维实际上涉及思维的一种特定类型，这一点可以从现代神经生理学角度予以充分的解释。

现代神经生理学研究表明，人的大脑是由左、右两个半球组成的，中间有一“胼胝体”相连。大脑左、右两个半球也称“左脑”和“右脑”，它们在功能上有明确的分工。左脑主要担负语言、计算、分析和逻辑推理等活动，右脑主要担负空间把握、艺术欣赏、想象、直觉等活动。左、右脑通过胼胝体沟通信息、协调活动，形成一个有机整体。人们通常

① 《内经》，《灵枢·邪客》。

② 《医林改错》上卷，《脑髓说》。

③ 《中医大辞典》，人民卫生出版社1982年版，第74页。

所说的用“脑”思维，主要指的是进行符号化的、逻辑的、抽象的思维，这是同左脑的功能相联系的。至于右脑的思维，由于其具有非言语的、非逻辑的、具体的特点，很多时候是在无意识状态下进行的，所以常常不为人注意。在西方文化中，左脑的思维活动历来比较发达，所以在欧洲很早就出现了用脑思维的观念。古希腊医学家，克罗顿的阿尔克莽（Alcmaeon of Croton）早在公元前 500 年左右就已认识到，大脑是感觉和理智活动的中央器官。^① 后来的西方学者基本上都持这种看法。19 世纪脑功能定位学说的出现，使人们对左右脑的差别有所认识，但仍然侧重左脑的思维功能。直到近些年来，才发现右脑在创造性思维方面有着巨大的潜能。“开发右脑”、“右脑革命”成为学术界风行一时的口号。美国科学家托马斯·R·布莱克斯利写了一本书叫做《右脑与创造》（中译本由北京大学出版社 1992 年出版），他在中译本序言中说：“在我撰著《右脑与创造》一书后的这些年里，关于人的实验和研究更加增强了我的信念：人类的大量潜能被耗费掉了，原因就是人的头脑只看成是单侧性的。人们的非言语的思维、知识和情感是极其有效的，但却很少得到珍视。语言的力量原起于非言语思维，而非言语思维却长久地被忽视了。”这种观点应看作是对用脑思维观念的丰富和发展，但它毕竟是不久以前才出现的。

如果把现代神经生理学和思维科学对右脑思维特点的概

① W. C. 丹皮尔：《科学史及其与哲学和宗教的关系》，商务印书馆 1987 年版，第 63 页。

括，同中国古代用心思维的特点相比较，就会发现两者说的实际上是一回事。用心思维具有的一些特征，如非言语（只可意会，不可言传）、非逻辑（或者说充分利用辩证思维）、无意识、注重直觉和情感因素等等，恰好是右脑思维所具有的。中国古人当然不知道左脑与右脑的区别，因而实际上把右脑思维当成了用心思维的过程。可以说，当西方人不断发展其左脑思维特长的时候，东方人（特别是中国人）以用心思维的形式不断发展了右脑思维的特长，由此形成两种风格迥异的文化。日本学者岸根卓郎认为：“一般地讲，西方人是左半球占优势的左脑型，东方人是右半球占优势的右脑型。”^① 他的见解不无道理。

还应看到，用心思维可能包含比右脑思维更多的内容。现代神经生理研究表明，大脑皮层的古老结构，即边缘叶（大脑皮层的内面），加上皮下细胞核团、下丘脑、丘脑前核等器官，合称“边缘系统”。由于它调整着感官和内脏器官，又称“内脏脑”。它与大脑思维活动有关，又协调着无意识的自主神经系统。人的情绪对思维过程的激活作用，也是通过边缘系统整合的。边缘系统的功能与中医所谓“心脏”的功能更为接近。可以说，中国传统的用心思维的观念，基本上指的是右脑、边缘系统这些“非左脑”器官支配的思维活动。换句话说，“用脑思维”和“用心思维”的差别，实质上是左脑思维和非左脑思维的差别。这是根据它们所分别描述的思

① 岸根卓郎：《文明论——文明兴衰的法则》，北京大学出版社1992年版，第45页。

维活动特点的对应关系来加以判定的。^①

当然，这并不是说，左脑思维活动中没有非左脑器官的参与，或非左脑思维活动中没有左脑的参与。事实上，大脑各器官在思维活动中都是相互影响、相互制约的。历史上形成的用心思维或用脑思维观念，指称的都是某些器官占支配地位的思维活动，或者说大脑某一部分占优势的思维活动。

用心思维和用脑思维的差别，在人类文化史上有着十分重要的意义。概括地说，中国传统的哲学、政治、经济、军事、文艺、科技、宗教、民俗等等，都与用心思维有着密切的联系。与此相应，西方的哲学、政治、经济、军事、文艺、科技、宗教、民俗等等，都与用脑思维有着密切的联系。就科学技术的发展而言，中国古代科技成就基本上是用心思维的产物，而西方科技成就基本上是用脑思维的产物。由于历史上两种思维类型各自相对独立地发展，造成了它们各自思想上的局限性，也因而带来了它们思想上的互补性。普利高津、哈肯、玻尔等人对中国古代思想的高度评价，正是由于他们看到了西方传统思维的局限性，看到了单纯用脑思维的不足，因此寻找能与之互补，对其有所启发的思维类型，这正是在寻找非左脑的，或者说用心的思维。我们所说的中国古代科学思想，主要指的就是这种用心的思维。

用心思维的观念能否称得上“科学思想”呢？答案是肯定的。因为这种观念不仅影响了中国历代科技工作者，而且影响到当代最著名的科学家。我们在后面的讨论中可以看到，

① 参见孟昭兰：《人类情绪》，上海人民出版社1989年版，第143--145页。

当代西方科学家最感兴趣的那些思想观点，都是在用心思维的观念基础上展开的，这是一个完整的思想体系。这种思想体系能否称得上“博大精深”呢？我们在后面的讨论中将逐步回答这个问题。这里只想指出，中国古代曾有许多辉煌的科技成就，它们是在中国古代科学思想指引下，而不是在西方科学思想指引下获得的。这正是体现了中国古代科学思想的独特价值。爱因斯坦曾经指出：“西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础，那就是：希腊哲学家发明形式逻辑体系（在欧几里得几何学中），以及通过系统的实验发现有可能找出因果关系（在文艺复兴时期）。在我看来，中国的贤哲没有走上这两步，那是用不着惊奇的。令人惊奇的倒是这些发现（在中国）全都做出来了。”^①这位现代最伟大的物理学家的评论是令人深思的。另外，西方现代科学家所了解到的并给予高度评价的，并不是中国古代科学思想的全部，而只是其中的一些片断。作为同用脑思维相对立的用心思维的思想体系，至今尚未在现代科学基础上给予充分的研究和阐释。可以说，帷幕刚刚拉开，中国古代科学思想就已经显示出灿烂的光辉。如果展现其全部景观，怎么能不说是“博大精深”呢？当然，本书的篇幅决不可能展现博大精深的中国古代科学思想的全部内容。我们在这里只能描绘其大观，介绍其基本特征，使读者对中国古代科学思想有一个初步的了解。

作为对本书的一个概要介绍，下面我们以用心思维的观

① 许英、范岱年编译：《爱因斯坦文集》第一卷，商务印书馆 1976 年版，第 574 页。