

科学前沿与未来

第二集

张 焘 主编

科学出版社

科学前沿与未来

第二集

张 焘 主 编

科 学 出 版 社

1996

走向和发展趋势,提出关键的前沿问题。评述报告和许多重点发言,含有大量、系统的信息,内容丰富,很有启发性,具有创新思想,引起会议的热烈讨论,受到与会人员的高度评价。我们感到很有必要将这些报告和发言与那些在科学前沿拼搏的科技工作者共享,而且也希望引起更广泛深入的讨论,热忱欢迎科技界人士投稿。

系列专著贯彻百家争鸣的方针,大力提倡学术平等,自由讨论,自由思考,主张发表不同的意见,甚至激烈的争论;鼓励创新思想。

在组织这个系列专著的过程中,我们将特别注意优秀的年轻科学家,给他们更多的机会,在更广泛的学术界范围内,包括在科学权威性阶层中,参与讨论,发表看法,阐述观点。

在酝酿《科学前沿与未来》系列专著的过程中,得到众多科学家的赞赏与支持。在组织系列专著的过程中,得到香山科学会议各执行主席和许多科学家的热烈响应。他们在百忙之中,整理发言,完善和充实文稿,这使我们深为感动,并大大鼓舞我们,坚定了把它办好,并长期办下去的信心。在这个过程中,我们得到国家科委领导、基础研究高技术司,中国科学院领导、科技政策局和中国科学院学部办公室,国家自然科学基金委员会的大力支持,没有他们的支持,这个系列专著是难以问世的。为此,谨向他们致以深切的谢意!

张 焘

1994年11月于北京

顾 问	卢嘉锡	周光召	朱光亚	朱丽兰
	惠永正	张存浩	陈能宽	唐有祺
	许智宏	吴文俊	严东生	涂光炽
	邹承鲁	师昌绪		
主 编	张 焘			
副主编	邵立勤	曹效业		
编 辑	周春来	叶玉江	马素卿	

序 一

现代科学正在突飞猛进地发展，不断扩展人类的视野，增长人类的知识，促进社会繁荣，推动经济发展，备受世人关注。

现在，科学技术正处于重大突破的前夕。新发现、新思想、新概念、新方法不断涌现，新学科和新方向不断产生，学科的交叉、渗透和综合趋势的日益增强，复杂性（复杂系统）和整体性研究的崛起，构成当代科学发展蔚为壮观的景象。这不仅对科学的许多原有概念提出了挑战，而且深刻影响到经济和社会生活的各个方面，包括人们的思维方式、生产方式、工作方式和生活方式。

“科学是无止境的前沿”。在科学自身的伟大创造力和经济社会不断出现的巨大需求的推动下，科学不断地推进自己的前沿和扩展研究的领域。现在，这一过程日益加速。学科前沿的错综交叉、变化多端、绚烂多彩、日新月异，令人振奋。

探讨科学前沿，了解其变化和走向，展望未来，对于促进科学发展、促进科技创新，具有战略性的意义。这种预测、研讨活动，本身就是科研工作的重要组成部分。

探明科学前沿、预测科学未来、认清萌生的生长点和蕴藏的新苗头，是非常困难的，需要雄厚的、长期系统的积累，需要扎实的、坚持不懈的努力研究。出版《科学前沿与未来》系列专著，无疑给科技界提供了交流和讨论的机会，并将吸引大家把注意力和兴趣投向最主要、最有希

• i •

序 二

当今世界，科学技术的突飞猛进改变了人类社会的各个方面。科学技术走出实验室已作为一个国家综合国力的代名词。

蓬勃兴起的新科技革命，为我国的改革开放和经济发展提供了契机。在这难得的历史机遇面前，中国科技界任重道远，一方面要花大力气通过先进的科学技术，改造传统产业，发展新兴产业，不断提高科技进步在经济增长和社会发展中的作用，促进整个国民经济持续、快速、健康的发展；另一方面要稳定一批优秀队伍，在基础科学、高科技的前沿等方面做出世界一流的工作，要做到这一点，提供一个宽松的、自由阐述新思想、新概念、新发现的环境是很需要的。正是基于这种考虑，在1992年7月召开的“展望21世纪初的中国自然科学”座谈会上，产生了举办“香山科学会议”的想法。两年多来，在国家科委和中国科学院有关同志的努力下，会议办起来了，迄今已举办了20多次，在科技界产生了很好的影响。最近，江泽民主席也对香山科学会议表示关注。这无疑是对我们工作的极大鼓励和鞭策。

《科学前沿与未来》是香山科学会议的评述报告和重要发言的汇编，集各家之言，洋洋洒洒，把这些宏论良策发表出来是希望能引起社会各界，尤其是广大科技工作者的争论和共鸣，从而对当今前沿重大科学问题加深认识乃至对我国科研工作的今后布局产生影响，也希望由

前 言

《科学前沿与未来》系列专著是香山科学会议的一种形式和组成部分，是不定期的系列专著。香山科学会议的宗旨是“创造宽松环境，弘扬学术自由讨论精神，推动学科的交叉和综合，促进整体性研究，面对科学前沿，面向未来，促进科学创新”。

《科学前沿与未来》系列专著是科技界交流最新突破性进展与机会、探讨科学前沿及其走向、分析孕育的和萌发的新生长点、展望未来发展趋势的科学论坛。希望通过它，促进这方面的交流和讨论，启发思想，把握科学的机遇。并对调整学科结构、制定规划、遴选重大科研项目和基金申请有所裨益。我们期望，《科学前沿与未来》系列专著，同时能起到以下方面的积极作用：

——促使科学家和科技工作组织家把注意力和兴趣投向最重要、最有希望的科学前沿，主要是学科的交叉前沿以及那些孕育的和正萌发的新的生长点；

——激励科学家和科技工作组织家对科学未来的战略研究的兴趣，能把动态性的观察科学前沿及其变化与走向、剖析萌发的和孕育的科学苗头、探讨和预测发展趋势、展望科学的机会，当做一项战略性研究工作，持之以恒，长期地、系统地、深入地进行下去。

系列专著的内容，主要来自香山科学会议的评述报告和重要发言。它们的特点是：在较系统地回顾历史和综述最新基本进展的基础上，剖析存在的问题，探讨未来的

内 容 简 介

本书系《科学前沿与未来》系列专著第二集, 收编了1995年香山科学会议有关探讨科学前沿及其走向、展望未来发展趋势的优秀综述论文19篇, 皆系国内一流科学家(其中大多数为中国科学院院士)撰写的。内容涉及生命科学、中药学、物理学、化学、技术科学、地球科学、中文信息处理等学科及其交叉学科的前沿问题, 以及自然科学与社会科学交叉的综述论文, 观点新颖, 学术思想活跃, 资料翔实, 有助于科技工作者和科技管理工作了解最有希望、最重要的科学前沿, 特别是学科的交叉前沿。

图书在版编目(CIP)数据

科学前沿与未来 第二集/张焘主编. —北京: 科学出版社, 1996
ISBN 7-03-005648-5

I. 科… II. 张… III. 科学技术-未来学-学术会议-文集
IV. G303-53

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第19637号

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996年11月第一版 开本: 850×1168 1/32
1996年11月第一次印刷 印张: 9½
印数: 1~3 000 字数: 236 000

定价: 17.00元

望、发展最快的前沿，主要是交叉前沿，激励大家的研究兴趣，长期坚持下去。这将使我们的科研工作处于科学的最前沿，从而充满活力，富有创造性。

《科学前沿与未来》系列专著，以香山科学会议的综述报告和重点发言为基本内容，并欢迎在科学前沿工作的科学家投稿。我们希望科技界和全社会，都关心、爱护、支持这个系列专著，齐心协力，把它办下去，为科技发展、科技创新、培育人才做出贡献。

周光召

此能传播香山科学会议精神，在我国科技界倡导和培育自由、宽松、民主的学术风尚，引导和激励广大科技工作者特别是青年一代勇攀世界科技高峰，为我国的科学研究、技术创新和世界科技进步作出更大的贡献。

惠征

1995年1月6日

目 录

序一

序二

前言

提倡科学态度, 弘扬科学精神 周光召 (1)

从若干宏观问题看自然科学、社会科学交叉融合的

重要性 严东生 (6)

结构生物学的时代已经开始 邹承鲁 (11)

脑的复杂性——脑与思维关系的新探索

思维的美蕴育在脑的复杂性中 郭爱克 (24)

计算神经科学 汪云九 (42)

中药复方研究——抓住机遇, 勇于挑战, 迎接 21

世纪新纪元 陈耀祖 (55)

超分子光化学研究的展望 吴世康 (63)

新材料的现状与展望 师昌绪 (79)

凝聚态物理学与材料研究的前沿问题 冯 端 (106)

新型光存储材料、器件和技术 干福熹 (125)

中文信息处理的现状和发展方向 许嘉璐 (159)

固态物质计算物理研究的成就与展望 王鼎盛 (176)

展望 21 世纪的分析化学 汪尔康 (185)

化学计量学与现代分析科学 俞汝勤 (198)

自然控制论 曾庆存 (209)

古生物学新概念与早期生物发展 王鸿祯 (225)

生物进化史中的大绝灭与复苏 戎嘉余 (240)

寒武纪大爆炸, 澄江化石群和广义相对论 陈均远 (264)

流体-流变构造学——研究地球动力学的前沿学科

之一 周维勋 (283)

附录 1 香山科学会议 1995 年历次学术讨论会	(292)
---------------------------------	-------

提倡科学态度，弘扬科学精神

周光召 中国科学院院士

（中国科学院）

一、

科学实践是人类社会的三大实践活动之一。随着现代文明的发展，科学实践对人类的影响也越来越大。

什么是科学？人们曾站在不同的立场上、从不同的角度、以不同的表述方式，对“科学”下过种种不同的定义。总的说来，我认为科学就是人们以严肃的态度、严密的观测和实验、严格的推理所得到的关于客观世界中各种物质的形态、结构、相互作用和它们运动、变化、发展的规律性知识。

科学实践毕竟是部分社会成员的活动。为将科学活动的过程和结果告之于全社会，并将科学工作者的劳动成果转化为全社会的财富和现实生产力，就需要科学传播。

整个科学传播过程既包括介绍具体的科学知识，也包括普及科学方法，以及提倡科学态度和弘扬科学精神。

为了阐明科学精神的实质及其特征，我们不妨简单地回顾一下，什么是科学方法，什么是科学态度。

科学是通过各种科学活动而发展的，科学活动则必须运用科学的方法。什么是科学方法呢？那就是通过严密的观察实验，严格的逻辑推理，去伪存真，去粗取精，由此及彼，由表及里，找到事物内各部分之间及事物与外部环境的相互关系和相互作用，确定由相互作用产生的结构、运动变化和因果关系，形成规律性

认识。科学方法的基本要求是，材料要丰富全面，观察要客观求实，实验要重复可比，结论要逻辑明确。

自然科学的研究方法，就其在科学认识中的基本作用来看，大体可分两类，即获取信息的方法和处理信息的方法，它们之间又有着密切的联系。从历史上看，获取信息的方法有着一系列从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。例如，从原始的肉眼观察到近代的仪器观察，从单纯的观察到实验中的观察，从直接实验到模拟实验，从物理模拟到数学模拟等。处理信息的方法，包括一般的逻辑方法（如分类、比较、归纳和演绎、分析和综合、推理和证明等），数学推理方法，自然科学理论研究中常用的思维方法（如科学模型、思想实验、理想化方法、形式化方法等），与科学认知心理活动密切相关的思维方法（如科学想象、科学联想、科学直觉等），乃至综合性更强的系统科学方法。

能不能在科学活动，乃至更广泛的社会实践中正确地运用科学方法，就涉及到了科学态度问题。我以为，科学态度可以概括为下面四句话：严肃认真，客观公正，实事求是，勇于实践。独立思考，尊重证据。坚持真理，修正谬误。

近年来，社会上出现了许多违背科学的奇谈怪论，甚至行骗活动。不少上当受骗者或为之辩护者，往往都把“我亲眼所见”、“眼见为实”作为证明其正确的依据。然而，众所周知，为全体观众“亲眼所见”的一切魔术表演其实都只是某种假象而已；另一方面，肉眼根本看不见的细菌和病毒却实实在在地存在着——它们甚至会使病人丧命。片面强调所谓的“眼见为实”其实是非常主观、狭隘的经验论，它与上述的科学方法完全不可同日而语。与此相反，“眼见未必为实”、去伪存真是认清事物遵循的客观规律的基本前提和要求。

二、

面对社会，以往我们比较侧重于传授科学知识，并取得了较

好的成绩，这在今后还要继续加强。相比之下，在普及科学方法、宣扬科学态度和弘扬科学精神方面，则比较薄弱。鉴于科学方法、科学态度、科学精神对于人类社会的发展，以及对于我们的工作和生活所具有的普遍意义，我认为我们必须对此予以格外的重视。

科学精神与科学态度、科学方法密不可分。科学精神概括地说就是坚持科学态度，采用科学方法，不畏艰难险阻，不断地追求真理，进取创新，努力在社会实践活动中求得对客观世界的状态和结构、运动和发展的规律的认识，并用它作出预测，指导进一步的实践，去改造主观世界和客观世界。

科学精神的主要特征是什么？

一是要求平等和民主，反对专制和垄断。尊重权威而不迷信权威。独立思考而不主观臆断。

二是认为具体真理都有一定的适用条件和范围，因而可以突破，加以创新。新理论可以扩展真理，使之适应更大范围，受到更少条件的约束。创新精神乃是科学精神的重要组成部分。

三是认为相对真理不断逼近绝对真理，绝对真理中包含相对真理。因此扩展了的真理必须包含原有真理的规律。在继承中发展真理，也是科学精神的组成部分。相对论和量子力学都发展了牛顿力学，但在牛顿力学适用的范围内，他们又都趋同于牛顿力学。

四是现代科学乃是有组织的群体活动，因此，团队精神业已成为科学精神中的重要内容。

五是要求客观求实，不为假象所迷惑，不带主观偏见，不把偶然性当做必然性，不把局部当作全体，未经实验条件确定下的多次重复和实践反复验证以前，不轻易相信和下结论。怀疑，但不是怀疑一切，也是科学精神的组成部分。

对致力于不同社会劳动的不同社会成员而言，发扬科学精神除了具有上述的共性外，还会带有不同的个性。例如，在科学界提倡科学精神，就包含了发扬学术民主，提倡独立思考和自由争论；坚持真理，修正错误，学术面前人人平等；破除迷信，鼓励

创新；贯彻严肃、严格、严密的学风；建立团队精神，提倡大力协同；尊重知识产权，尊重他人劳动；普及科学知识，尽力为公众理解科学多作贡献，促进经济建设和社会进步等。

科学精神提倡严肃认真、求真务实的科学态度，提倡一丝不苟、精益求精、不断创新的工作作风。因此，它并不只是科学界的事情，而是对整个社会都会产生巨大的影响。因此，我们必须在全社会普及基本科学知识的同时，大力弘扬科学精神。此举的关键则在科学界、领导干部，以及舆论界。

近年来，社会上有一种现象很值得科学家和一切从事科学活动的人们重视。那就是迷信活动和一些打着科学旗号、行违背科学之实的活动大肆泛滥。卷入这类活动的人，情况和动机可以各不相同，此中的情况相当复杂，不能一概而论。但有一点是共同的，那就是所有这些活动都与科学精神格格不入。

早在400年前，英国哲学家培根（1561～1626）就曾在《新工具》一书中分析了迷信和认识错误发生的根源。他分析了四种原因，称为四种“假相”：

第一种，“种族的假相”，是人类普遍易犯的错误，原因是人们都错认了感觉是判断一切事物的标准。迷信者看到的只是少数表演的现象，而忽略了大量反证的事实和现象，就信以为真，甚至执迷不悟。

第二种，“洞穴的假相”，是个人爱好和天性引起的错误。天性好古，就会崇古；反之，则会轻视古代，偏爱当今。

第三种，“市场的假相”，是交往和言语中产生的错误。如不诚实、弄虚作假、相信谣言等。

第四种，“剧场的假相”，是主观虚构的错误。就像舞台上的表演，与真实世界相去甚远。

在某种意义上，培根的这些分析，至今也还很有启发性。

为了便于探讨近年来国内迷信活动泛滥的原因，我们不妨回顾一下本世纪初期的中国历史。辛亥革命后，社会上宣扬鬼神的迷信盛极一时，上海有“灵学会”，出版《灵学丛志》；北京有

“悟善社”，出版《灵学要志》。当时，风水、算命、卜卦、画符、念咒、扶乩、炼丹、迎神、说鬼，无奇不有，横行国内。在李大钊、陈独秀的发起下，《新青年》杂志高举科学和民主的旗帜，对迷信活动进行了有力的批判和反击，迎来了“五四”新文化运动。

在社会变革的时期，有些人不了解发展的趋势，不能掌握自身的命运，或遭破产，或发横财，都有神秘和不安定感。在缺乏精神支柱时，他们感于今生，期于来世，在迷信活动中寻求心理安慰。近年来，国内迷信活动的泛滥，与辛亥革命后出现的情况，都有一定的社会根源。

解决这一问题，需要多方面的配合，包括政治、法律、道德等诸多因素，而科学则是其中具有根本意义的一个重要方面。今天，我们所有的科学工作者，无疑都应该继承和发扬前辈革命家和科学家不遗余力地为之奋斗的科学和民主精神，主动、积极地为维护科学尊严、维护正常的社会秩序，建设社会主义物质文明和精神文明，作出更大的贡献。