

中国科学院研究生院演讲录

科学的探索

【第七辑】

与顶尖科学家相约报告厅
听一流人文学者讲道科学院

余翔林 主编
邓 勇



科学出版社

www.sciencep.com

中国科学院研究生院

演讲录

【第七辑】

K E XUE DE TAN SUO 科学的探索

余翔林 邓 勇 主编



科学出版社

www.sciencep.com

内 容 简 介

本书收集了中国科学院聘请的一些世界一流的科学大师、学术巨匠针对当今重大科学事件及热点问题所做的报告或演讲,语言通俗易懂,将深奥的科学命题用简洁的语言、生动的讲述演示成一堂科普讲座。本书旨在创设一种民主自由的学术氛围,使各种理论、思想相互交流、撞击,使读者置身于一个五彩斑斓的学术百花园。

本书适宜大、中专院校师生,自然科学所有专业师生及对此感兴趣的人士参考、阅读。

图书在版编目(CIP)数据

科学的探索/余翔林,邓勇主编. —北京:科学出版社,2005
中国科学院研究生院演讲录·第七辑

ISBN 7-03-015170-4

I. 科… II. ①余…②邓… III. ①社会科学-世界-文集 ②自然科学-世界-文集 IV. Z4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 021180 号

责任编辑:卢秀娟 刘 欢 / 责任校对:陈丽珠
责任印制:安春生 / 封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

西源印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年6月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2005年6月第一次印刷 印张:7 5/8

印数:1—5 000 字数:205 000

定价:20.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

《中国科学院研究生院演讲录》

编 委 会

主 编 / 余翔林 邓 勇
编 委 / (按姓氏笔画排列)
邓 勇 吕晓澎 余翔林 吴晓东
杨炳忻 赵 力 颜雪红
编委会秘书 / 张兆华

序

21 世纪,世界已步入了知识经济时代,科技实力决定着国家综合国力的强弱和国际竞争力的高低,而高层次专门人才的数量和质量则是衡量科技实力的决定性因素之一。面对新世纪的严峻挑战,提高研究生教育质量,培养更多高素质的专门人才是建设国家创新体系、实施“科教兴国”战略,增强我国综合国力和国际竞争力的重要途径。

在过去的 50 多年里,中国科学院为国家培养和造就了大批高级科技人才。在新的世纪,中国科学院提出了“面向国家战略需求,面向世界科学前沿,加强原始科学创新,加强关键技术创新与集成,攀登世界科技高峰,为我国经济建设、国家安全和社会可持续发展不断做出基础性、战略性、前瞻性的重大创新贡献”的新的办院方针。在此方针指引下,中国科学院整合全院的教育资源、科技资源和智力资源,组建全新的中国科学院研究生院,对研究生教育体制进行了重大改革。

研究生作为中国科学院从事科学研究的一支重要的生力军和后备军,将成为中国科学院科技创新队伍的四大方面军之一,在人数上将占到整个队伍的一半以上。在新的历史时期,研究生教育是中国科学院可持续发展的重要生命线。中国科学院研究生院承担着为中国科学院知识创新工程提供人才保障和为国家现代化建设培养造就高科技人才的重任。

为了培养出更多既具有宽厚扎实的基础知识,又具



科学的探索

有敏锐的科学探索精神和活跃的创新思维的高素质人才,中国科学院研究生院从1978年建院伊始,就进行了广泛的探索与尝试,在突出科学教育和创新能力培养的同时,重视全面教育,倡导文理交融、理工结合。聘请一流科学家和知名学者来院授课、讲学就是其中比较重要的举措,这些报告或讲座在研究生中引起了强烈的反响。

余翔林、邓勇等同志将这些报告或讲座汇集起来,编辑了《中国科学院研究生院演讲录》“科学系列”丛书,内容涉及科技、经济、文化、历史、教育、法律等领域的前沿问题。这是一项非常有意义的工作,为广大青年学生和青年科学工作者提供了一系列感受科学家们科学魅力和思想文化魅力的非常有价值的读本,也可作为高等院校加强研究生全面素质教育的参考读物。

余翔林

2002年3月6日



KE XUE DE TAN SUO

中国科学院研究生院 演讲录

前言

近年来,我们曾邀请过国内外众多著名科学家、学者、教授,在中国科学院研究生院及各研究所和有关论坛,为在读研究生和青年科学工作者开设各种讲座,倡导科学教育与人文教育的结合,使学子们不仅感受到献身科学的精神力量,也感悟到健全人格的内在魅力,使得探索真理,追求自由,完善道德,逐步成为学子们共同的理念,以期有朝一日蔚然成风。

讲座中的热烈场面与洋溢的青春活力,平等有趣的提问与对话,常常使先生们为之感动,学生们为之激动,也每每促使我们萌生编辑这套“科学系列”演讲录的愿望。

回想起 2000 年世纪之交的时刻,一位令中国科学家们敬仰的白发老人——张劲夫同志,发出了“请历史记住他们”的深情呼唤,人们才以惊异的目光,第一次知晓了五六十年代,中国科学院的科学家们在极其艰苦的条件下,以顽强的毅力、科学的智慧、感人肺腑的牺牲精神和创造才干,在“两弹一星”的研制中,为共和国建树了不朽的丰功伟绩。这是一曲“生命精神”的赞歌,她曾感染和引领我们一代又一代的青年学子为祖国的科学事业献身。

在新中国建立以来漫长的 52 年中,中国科学院在郭沫若、方毅、卢嘉锡、周光召、路甬祥五位院长的领导下,经历了 20 世纪 50 年代的辉煌、60 年代的迷茫,迎来了 70 年代冰消云散的科学春天、80 年代的改革开



科学的探索

放、90年代的大踏步前进和新世纪科技创新全面发展的灿烂阳光。

这期间,中国科学院不仅为共和国创造了伟大的科学成就,也为国家造就了许多科学巨人和科学大师,培育了千千万万的科学青年,成为国家当之无愧的科学研究和科学教育的神圣殿堂。

50多年来,中国科学院的研究生教育和人才培养一直与国家战略需求及国际科技前沿的重大研究工作相伴而行,并创造了在世界上由国立研究机构独立招收、培养研究生,并授予学位的具有中国特色的学位制度;创造了学位课与研究论文在中国科学院研究生院和各研究所分别进行的两段式培养模式;以及在全面素质教育中突出科学教育和创新能力培养的三项重要经验,从而使中国科学院成为国家高级科技人才培养的重要基地之一,研究生也成为中国科学院科研队伍中一支重要的生力军与后备军,成为中国科学院21世纪可持续发展的生命线和保持队伍常新、科学思想常新的源头活水。

为了使学生在学业上及在道德、品性、体魄、心理和文化修养上得到全面发展,成为对国家、对社会有用的人,我们不仅要让学生继承中国知识分子忧国忧民的传统,还要将它与创造新科学、新文化的激情结合起来,使学生在短暂的学习期间能较广博又有选择地吸取人类创造的优秀文化与文明,在民主自由的学术氛围中,使各种观点、理论相互切磋、撞击,产生出新的思想火花,让学生好似置身于一个清美高洁,又五彩斑斓的学术百花园,濡染芬芳与智慧,激发灵感与理性,留下一生中最美好的记忆。

为此,我们编辑了这套《中国科学院研究生院演讲录》,即“科学系列”演讲集,以期与北京大学等编辑的“思想系列”、“人文系列”演讲集相映成辉,成为学生们心仪的读物。

王国维先生曾说:“无高尚伟大之人格,而有高尚伟

大之文章者，殆未之有也。”推崇“高尚人格”为做人、做学问之基础。

杨振宁先生也曾多次引用古诗“性灵出万象，风骨超常伦”来比喻科学创造中“性灵”与“风骨”的重要，以弘扬中国文化之真传，愿以此语与年轻的朋友们共勉。

《中国科学院研究生院演讲录》编委会

2001年8月30日

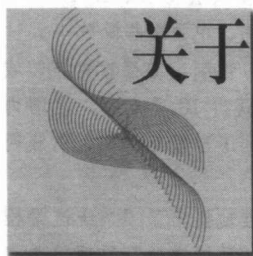
目
录

序

前 言

路甬祥	关于中国科学技术发展的若干思考	(1)
童秉纲	关于飞行和游动的生物力学研究	(11)
陆夕云		
吴良镛	张謇与南通“中国近代第一城”	(27)
陈 颢	地球物理学和地球系统科学	(39)
李 娟		
王育竹	科学研究的核心是创新	(45)
邓铁涛	为中医药之发展架设高速公路	(53)
郭 雷	在时代环境中创新成才	(69)
侯建国	脚踏实地 创新成才	(79)
林 萍	DNA 双螺旋结构的发现及分子生物学的进	(89)
卜兆君	展和应用	
陈平平		
尚纳新	构筑精神家园 培育高素质创新人才	(99)
何长才		
李醒民	就科学主义及反科学主义答客问	(111)
吴国盛	什么是科学史	(129)
余翔林	研究生教育的历史演进和当代思潮	(149)
董正华	发展中国家现代化的经验教训	(165)
于维栋	中国现代化的战略思考	(187)
高登义	中国人的第一个北极科学考察站	(205)





关于中国科学技术发展的若干思考

» 路甬祥

作者小传

路雨祥 / 男, 流体传动与控制专家。1964年毕业于浙江大学。1981年获德国亚琛大学工程科学博士学位。1990年当选为第三世界科学院院士。曾任浙江大学副校长、校长, 中国科协副主席。现任全国人大常委会副委员长、第三世界科学院副院长、国际科学院理事会理事、联合国教科文组织科学与技术伦理委员会委员、IFAC副主席, 中国科学院院长。中国科学院、中国工程院院士。

在机械工程特别是流体传动与控制、工程教育等领域做出了贡献, 曾在中国和欧、美获得18项专利, 在国内外发表200多篇重要的科学研究和工程教育论文, 出版两部科学著作。

在前人工作的基础上, 创造性地提出了“系统流量检测力反馈”、“系统压力直接检测和反馈增新”原理, 并将其应用于先导流量和压力控制器件, 从而将此技术推进到一个新阶段, 使大流量和高压领域内的稳态和动态控制精度获得量级性提高。运用这些原理与机-电-液一体插装技术相结合, 推广应用于阀控、泵控和液压马达等控制, 成功地研究开发了一系列新型电液控制器件及工程系统, 该技术被认为是20世纪80年代以来电液控制技术领域重大进展之一。这些项目曾获1988年、1989年国家发明奖二等奖、三等奖和光华科学基金特等奖, 国家教委、原机电部一等奖, 浙江省科技进步一等奖, 并被德国、日本、瑞典等许多国家列入教材与手册。



党的十六大绘制了全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化宏伟蓝图，明确提出我们只能走一条依靠科技、资源节约、生态环境友好、人与自然协调的可持续发展之路。中国加入 WTO 以来，面临着全球自由贸易竞争、国际贸易磨擦、人民币升值等压力，中国的发展面临着新的国际环境和竞争。这些都对科技创新提出了全面而迫切的需求，我们必须加快发展，迅速提升我国科技创新能力。

2003 年是不平凡的一年。

2003 年，我党召开了十六届三中全会，做出了完善社会主义市场经济体制若干问题的决定，对我国经济、社会、科技、教育、卫生、文化等改革与发展提出了一系列理论创新、体制创新和制度创新，提出了科学的发展观，中国将迎来改革发展新的历史时期。

2003 年，党中央国务院召开了人才工作会议，提出了实施人才强国战略是党和国家一项重大而紧迫的任务。人才工作的基本思路是：用“三个代表”重要思想统领人才工作；把促进发展创新作为人才工作的根本出发点；树立科学的人才观；加强人才培养与吸引，加强能力建设；坚持三支人才队伍建设一起抓；优化人才结构，促进人才有序流动；创新人才工作机制和优化人才成长环境。

2003 年，新一届政府按照十六大提出的制定中长期科技发展规划的要求，全面启动了我国中长期科学与技术发展规划的研究制定工作，这将对我国未来科技发展产生深远的影响。未来的 10~15 年将是中国科技发展必须紧紧抓住并可以大有作为的关键机遇期。

2003 年，我国研制的神舟载人飞船的成功发射与安全返回，使中国成为第三个依靠自己的力量将人送上太空的国家。显示了中国的综合国力和科技能力，极大振奋了民族精神与中

国科技界的自信心和创新精神，也为我国发展军民两用的战略高技术提供了成功经验、重要技术基础和综合技术平台。

2003年，我国人民在中央的坚强领导下，战胜了突如其来的 SARS 疫情。SARS 的冲击启示我们，坚持人与自然协调发展，依靠科技防治疫病，保障 13 亿人民健康，是我们面临的重要和紧迫的任务。

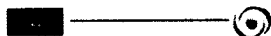
2003 年爆发的伊拉克战争，向我们展示了当代新军事变革的大趋势，国家安全和国防安全面临科技革命新的挑战。

2003 年是有动力飞机发明 100 周年。飞机发明是一项原始性技术创新与系统集成。今天航空已发展成为宏大产业，改变了世界经济和军事格局，改变了人们的生活方式，带动了空气动力学、材料科学、发动机、导航与全球定位、无线通讯、轻质材料、结构与工艺，以及 CAD/CAM/CAE/CIMS 的发展。

2003 年是克里克与沃森成功构建 DNA 分子双螺旋结构 50 周年。今天，分子生物学、基因组学、功能基因组学等已成为人们认知生命遗传、发育、变异、衰老的分子基础，成为现代基因工程的科学基础，并将继续为人类健康、农业革命、生命进化、生态与生物多样性研究提供科学基础与技术手段。

2003 年也是申农、维纳发表信息论与控制论的 55 周年。半个多世纪以来，现代通讯技术、计算机技术、自动控制技术给人类文明带来了革命性的变化，引领人类从工业化社会进入了信息化和知识化社会，进入了经济全球化时代。信息产业已成为规模最宏大、影响最广泛的产业。革命性地改变了人类对资源、资本、技术、人才、知识的利用效率，改变了企业、社会组织结构与管理方式，也改变了世界的政治、军事、经济、文化格局。

2003 年召开了世界第二次环境与发展大会。当 1962 年《寂静的春天》问世时，它关于农药危害人类环境的预言，不仅受到生产与经济部门的猛烈抨击，而且也强烈震撼了社会广大民众。“向大自然宣战”、“征服大自然”是长期流行于全世界的口号，在这里，大自然仅仅是人们征服与控制的对象，而非保护并与之和谐相处的对象。蕾切尔·卡逊第一次对这一人



类意识的正确性提出了质疑。四十多年后的今天，走人与自然协调、可持续发展之路已成为人类的共识。生物多样性与生态环境的保护与恢复越来越受到各国科学家、政治家和广大人民的关注。科技进步使人类掌握了改造自然的能力，人类活动也正在危及我们赖以生存的地球的生态环境。我们必须系统地认识与遵循客观规律，理性地对待自身的发展与消费。不仅考虑自身的发展，还不能危及子孙后代的生存与发展。

二

中国科技的改革与发展虽然取得了很大的成绩，但是仍存在一些深层次问题，值得我们进一步思考。

——适应社会主义市场经济环境、适应现代科学技术发展规律的高效科学技术体制还未完全建立；国家创新体系还有待于进一步完善。

——从事高水平创新工作的信心和勇气，推动学科交叉、更新与结构调整，整合各研究机构内外优势，认真选择和组织重点创新领域、重要创新方向和重大创新项目，革新科学管理与评价等方面亟待进一步加强和提高。

——战略和领衔科学家的质量与数量，需要进一步提升。优秀创新人才和梯队的吸引、培养、组织的力度需进一步加大。人才结构、科学评价、有序流动、动态优化机制需进一步完善。

——创新价值观、创新文化、创新基础设施和创新制度建设尚不能适应原始性科学创新，关键技术创新与系统集成和产业化的要求，不能适应为我国经济建设、社会发展、国家安全不断做出重大创新贡献的要求，不能适应原始科学创新的要求，也不能适应创新可持续发展的要求。

——整体创新能力不强、国际科技竞争力亟待提高。重大创新成果、尤其是原始性创新成果还不多，重大集成性创新成果也不多。

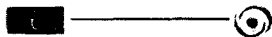
十六届三中全会决定所提出的坚持以人为本,坚持全面、协调、可持续发展的科学发展观,是对人类经济社会发展认识的深化,也对中国科技界提出了新的要求。面对国家经济社会发展的要求、面对中国科技发展的现实、面对世界科学技术发展的态势,要实现我国科学技术的跨越式发展,我们必须:

1. 充分认识自然科学原始创新的意义 与作用,正确把握自然科学原始创新 的动力、机制与机会

自然科学原始创新是高新技术创新发展的基础与源泉,是科学世界观、发展观、认识论与方法学的科学基础,是人类文明进步的知识基础。

自然科学原始创新的本质是发现与认知自然规律、创新知识、创建新的科学理论与方法。自然科学原始创新的动力在于人们对自然现象的好奇,在于人们对于自然规律的认知欲望;在于人类经济社会和科技创新活动中的新需求的推动;在于高新技术发展可提供的新工具、新方法与新手段。自然科学原始创新的根本机制,在于选择优先领域或重大科学问题;选择优秀人才与团队;创造良好的创新文化氛围与设施环境;给予稳定和必要的支持;建立有效的国际科学评价,引入适度竞争和适时调整机制。评价自然科学原始创新的根本准则在于其科学价值以及对人类经济社会进步的影响力。

当代自然科学原始创新的机会在于数学、物质科学、生命科学、信息与认知科学、生态环境与能源科学、空间、地球与海洋科学、工程技术与管理科学、社会科学等学科之间的交叉与前沿;在于认知极端条件、极端尺度和超快过程中的物质结构、性状、变化及相互作用;在于认知生命物质的分子、细胞与组织结构与功能;认知生命的遗传、发育、变异、进化、致病、免疫、修复、衰老的本质;认知生命体内外的物质、能量、信息传输、交换、存储与处理机制;在于认知生命系统的协同进化的规律;在于认识与揭示脑与认知的结构与本质;在



于创新或创造性地利用计算机及先进观测、实验与分析手段，发现新现象，揭示新规律。

2. 充分认识资源、生态环境对经济社会发展的制约，自觉地应对科学发展观对资源、生态环境研究提出的新需求、新挑战、新机会

最终制约我国和人类经济社会发展的是自然资源的有限性，以及生态环境对于人类发展的相容性和耐受力。农业社会，人类利用土地和水资源从事农牧生产；工业社会，人类利用矿产资源和石化能源从事工业生产，造成自然资源日益消耗与短缺，生态环境恶化；知识社会，人类必须而且可能依靠科技创新，节约资源，发展绿色循环经济，走人与自然协调的可持续发展之路。

当今世界，人类活动已成为生态环境变化的决定因素，必须注重资源、生态环境研究中自然科学与社会、人文科学的交叉与融合；在经济全球化的今天，资源、生态环境研究更应突破国土界限，发展全球化研究与合作，注重全球资源研究、生态环境全球变化的研究；研究、监测制约我国经济社会发展的重要自然资源、耕地和水资源等的合理利用；气候、生态、环境变化、自然灾害的预测、预报、预警；农业产量与区域发展、土地利用与城乡发展、交通监控与导航、综合数字地球信息系统等；创新发展区域与全球性的 GPS、GIS、RS 系统及其应用；野外台站、生态实验等观察、应用、研究体系。

必须进一步认知地球各圈层间的相互作用，深部地球的结构以及动力机制等。空间已成为人类探索与发展的重要领域，也是大国争夺的战略制高点，中国已经成为世界上第三个能独立自主地将人送上太空并安全返回的国家。去年发生的太阳风暴事件，对地球人类活动产生了严重影响。要建立与完善技术平台，加强对大气和空间气候与环境的观察与预报。海洋不仅是人类未来矿物、生物资源与能源的重要来源，也是决定全球气候与环境的重要因素，是事关国家民族利益与安全的重要领域。要进一步认知海洋，认知海陆相互作用，建设跨学科研究

