

科学前沿与现时代

★给领导干部做报告★给科技人员做报告★给人文学者做报告★给北大博士生做报告

任定成 王骏 高勘 主编



KEXUEQIANYAN YU XIANSHIDAI

江苏人民出版社

科学前沿与现时代

★给领导干部做报告★给科技人员做报告★给人文学者做报告★给北大博士生做报告

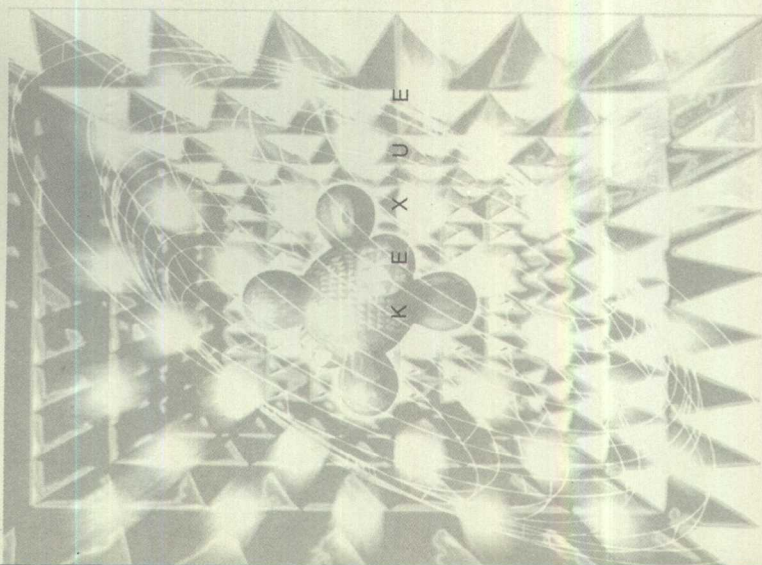
任定成 王骏 高勘 主编

Y U X I A N S H I D A I

Q I A N Y A N

K E X U E

江苏人民出版社



图书在版编目(CIP)数据

科学前沿与现时代/任定成,王骏,高勘主编. —南京:
江苏人民出版社,2001.6

ISBN 7-214-02921-9

I.科... II.①任...②王... III.未来学-文集
IV.G303-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 79879 号

- 书 名 科学前沿与现时代
主 编 任定成 王 骏 高 勘
责任编辑 孙 立 周文彬 汪意云
责任监制 王列丹
出版发行 江苏人民出版社(南京中央路 165 号 210009)
网 址 <http://www.jspph.com>
<http://www.book-wind.com>
经 销 江苏省新华书店
印 刷 者 江苏新华印刷厂
开 本 850×1168 毫米 1/32
印 张 12.375 插页 3
印 数 1—6125 册
字 数 288 千字
版 次 2001 年 6 月第 1 版,2001 年 6 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 7-214-02921-9/G·953
定 价 20.00 元

(江苏人民版图书凡印装错误可向本社调换)

序

张玉台*

近几年来,科普工作日益受到党和政府的高度重视和全社会的广泛关注。特别是江泽民总书记多次对科普工作发表重要论述,明确提出要“弘扬科学精神,普及科学知识,传播科学思想和科学方法”,深刻揭示和准确概括了科普工作的根本宗旨和主要任务,是我们在新世纪加强科普工作的行动纲领。

但是,当前在社会上,包括科技界在内,对于科普工作本身还存在一些不够全面的认识,主要有三个方面:第一,认为科普的对象仅仅是低学历和低文化程度者;第二,认为科普的内容仅仅是科学知识和实用技能;第三,认为科普的方式是由高往低地单向传输的。因此,做好科普工作,必须对科普工作的对象、内容以及方式有准确的理解和全面的把握。

首先,科学的范围很广,而且处于突飞猛进的发展过程之中。高等教育只能给一个人打下一定的专业知识基础,不可能把学生今后感兴趣或者用得上的知识(特别是其他学科的知识)都教给学生;即使老师什么都教得好、学生什么都学得会(当然这是不可能的),那么,随着科学的进一步发展,这些知识也会部分地被淘汰。因此,即使是有高学历的人,甚至是高级专家,也需要科学普及。国际上有一份很有影响也很受欢迎的刊物《科

* 作者系中国科学技术协会副主席、书记处第一书记。

II 科学前沿与现时代

学美国人》。这份刊物既是学术刊物,又是普及刊物,确切地讲,是高级科普刊物。其中文章,主要就是某个领域的作者,把本领域的最新成就写给其他领域的专家们看的。

其次,科学不仅仅是自然知识及其应用,它还包括与之相联系的精神、思想和方法。科学方法是创造和论证科学知识的手段,不仅在探索自然的过程中起着重要作用,而且在探索社会和变革社会的过程中也越来越多地发挥着作用。科学思想不仅帮助人们树立正确的自然观,而且帮助人们树立正确的世界观。日心说思想、机械运动因果性思想、能的思想、熵与概率思想、相对论思想、量子论思想、守恒原理与对称性思想等,被人们誉为“震撼宇宙”的思想。科学精神是科学的灵魂,是正确对待和处理事物的基本态度。是否坚持科学精神,体现在我们的言论和行动之中。科学的精神、思想和方法是活生生的东西。从某种意义上讲,它们比科学知识更重要。一些科学大师的划时代著作,如哈维的《心血运动论》、哥白尼的《天体运行论》、牛顿的《自然哲学之数学原理》、拉瓦锡的《化学基础论》、道尔顿的《化学哲学新体系》、达尔文的《物种起源》、魏格纳的《海陆起源》等,之所以成为不朽之作,不仅仅因为其中包含着里程碑式的科学知识,更重要的是其中所蕴藏的科学方法、科学思想和科学精神。

最后,科学对话是一种双向、平等的交流。科学与迷信的区别,其中重要的一条就是,科学靠可以检验的结论、可以重复的方法、强有力的论证、解释和预言来获得受众;而迷信是靠逃避检验、创造神秘的信条、采用一些骗术以及唬人的断言,去迷惑受众。所以,科学传播是一种平等的说理的对话的过程,它所依靠的力量不是权力、权威、财富或者骗术,而是人人可以把握的理性。这是从科学的本质上讲,另一方面,从科学的传播过程和效果上看,公众的求知需求是科学普及的前提。受众的不同背

景、不同需求,会在获取科学普及内容的过程中产生不同的问题和思考。只有这种问题和思考反馈到普及者那里,普及者通过思考原来不一定想到过的问题或者发问的角度,对话过程才能继续进行。而在这种对话过程中,普及者和受众都会获益。对于不同领域的专家,这种对话的双向和平等的性质就更加明显。其他领域的专家作为科学普及的受众,会从自己的专家视野看待和思考普及者所传播的内容,甚至向普及者提出很有价值的问题和建议。

《科学前沿与现时代》是一些科学技术工作者和人文社会科学工作者就当代科学文化讨论中涉及到的一些重要问题所发表的演讲汇集而成的一部著作。从书名就可以一目了然地看出,本书的作者们关注的是前沿性论题,体现了时代精神。本书的特点,是着重思想性的高层次对话。这些演讲,有些是给领导干部做的,有些是给科技工作者(包括著名科学家)做的,有些是给人文社会科学工作者做的,有些是专给博士研究生做的。这些演讲的一个共同受众,就是北京大学理工科的博士生,其中,有些演讲的受众还包括北大医科和文科的博士生。所以说,这本书是我国学界上层的对话、不同学科的交流、科学人文的融会。我们把这些精彩的演讲编辑成书,希望它们能够让更多的人受益。

2001年4月30日

序

许智宏*

北京大学正在向世界一流大学的目标迈进。为提高北大博士研究生的培养水平和综合素养,面向全校理科博士研究生的公共必修课“现代科技革命与马克思主义”,陆续聘请了众多校内外专家来北大课堂作专题性学术报告。这些报告内容涉及有现代自然科学的前沿发展研究,自然科学的历史、哲学及社会学研究、自然科学与人文社会科学的交叉研究,当代中国的科技、社会发展中的的一些重大问题探讨,等等。讲座者既有两院院士,也有在相关领域卓有建树和造诣的知名学者,还有长期从事科技管理工作和政策研究的学者型行政领导。

这些报告有一些以前还曾经在不同场合给领导干部、科技人员、人文社会科学工作者做过,有一些还在北大文科和医科博士生的课堂上做过。

这门课对象层次较高,报告所讨论的问题兼有前瞻性和思想性,论述分析既有理论深度,又能触及到实际问题。讲座者都具有开阔的国际视野,对所涉及的相关的国际学术界的动态发展均非常了解,同时他们对中国具体现实问题也很熟悉。因此,

* 作者系北京大学校长,中国科学院副院长,中国科学院院士,第三世界科学院院士。

这门公共课在校内外影响很好,获得了上课同学及众多选修或旁听此课的校内外人士的好评。

受北京大学研究生院的委托,北京大学科学与社会研究中心一直承担着主持和组织这门课的任务。这项工作得到了中国科协的重视,把组织和编辑此书的工作立项予以支持。应校内外人士的要求,我校任定成教授、王骏副教授和中国科协高勘高级工程师将这些专家报告予以汇集,精心选编了这本《科学前沿与现时代》,以飨大家。

我非常感谢各位讲座者的贡献,感谢校内外各方人士对北大的支持和关心,也希望这个高层次、高水平的学术论坛能越办越好。仅以此为序。

2000年11月23日

目 录

序.....	张玉台(I)
序.....	许智宏(IV)

回眸与前瞻

历史的启迪和重大科学发现产生的条件.....	周光召(3)
科学与中国传统文化关系的四大难题.....	董光璧(28)
从科举到科学:20 世纪初中国的教育革命	樊洪业(50)
百年科技与社会:回眸与展望	路甬祥(66)

科学研究与研究科学

关于视觉思维的几个问题.....	傅世侠(91)
21 世纪的化学	徐光宪(104)
复杂性的刻画与“复杂性科学”.....	郝柏林(120)
科学哲学认知转向的出色范例.....	任定成(137)

自然科学与人文社会科学

数学与经济学:从择优分配原理到一般均衡理论	茅于軾(157)
人类基因组研究和伦理学.....	邱仁宗(179)
复杂科学与管理科学.....	成思危(199)

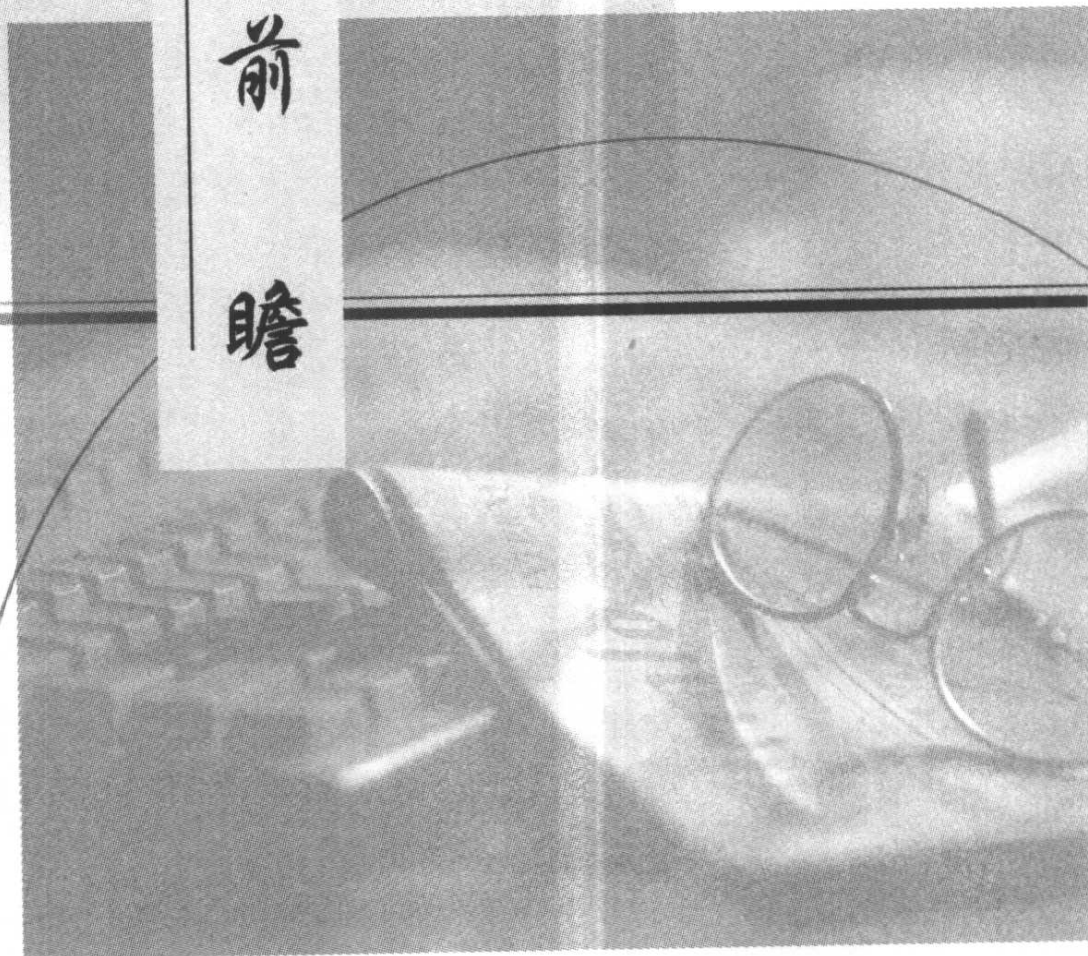
科学与社会

关于国家创新系统的几个问题·····	贾蔚文(215)
知识经济与全球化·····	黄顺基(225)
科技进步与法制建设·····	罗玉中(267)
信息产业的发展和中国面临的问题与机遇·····	王 选(299)
论科学技术与可持续发展·····	孙小礼(325)

理 解 科 学

理解科学·····	张开逊(353)
为什么某些伪科学的鼓吹者陷入了经验论泥坑 ·····	何祚庥(362)
论科学精神·····	龚育之(378)

回
眸
与
前
瞻



原书空白页

历史的启迪和重大科学发现产生的条件

周光召^{*}

江泽民主席指出:创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。

21 世纪初叶,将是中华民族以坚定的步伐走向世界,自立于世界民族之林的关键时期。中华民族的复兴要求科技先行,要求涌现出有世界领先水平的重大科技创新。

我国当前迫切要求解决的是科技和经济的紧密结合问题,是将科技创新成果迅速有效地转化为现实生产力。

同时,我国的进一步发展,也需要更多更好的自主知识产权,需要振奋民族的自信心,实现以弱胜强,后来居上。因此,需要在中国的大地上出现重大的科学发现。

本文仅就第二个问题发表一些看法。

一 重大科技创新产生的外部条件正在逐步形成

以下几个方面的情況说明,我国重大科技创新产生的外部

^{*} 作者系全国人大常委会副委员长、中国科学技术协会主席、中国科学院院士、第三世界科学院院士。

条件正在逐步形成。

- 国家加强了科研经费的投入。
- 对科技已产生重大的社会需求。
- 正在大力进行优秀人才的培养、选拔、吸引和集聚。
- 实行开放政策,保持了稳定的政治局面。
- 开始形成尊重知识和尊重人才的社会环境。
- 提倡创新,开始建立全国科技创新体系。

(一) 国家加强了科研经费的投入

前一段时间,科研和教育的经费投入不足,成为我国发展科技事业的瓶颈。但是,近几年来,情况已经有了很大的变化。党中央和国务院决定实施科教兴国战略,从各方面加强了科研和教育经费的投入。而且,随着经济水平的提高,科技的重要性日益为社会所认同。可以预计,中央、地方和企业对科研经费的投入都将不断地增长。

科研经费只是获得重大科研成果的必要条件,而非充分条件,不是绝对的条件。在目前的大好形势下,我们应当更多地注重其他一些条件的创造。

(二) 对科技已产生重大的社会需求

中国在 21 世纪所面临的重大问题,产生了对科技的重大社会需求。例如:合理利用资源,保护生态环境,实现可持续发展已成为紧迫任务;现在我国农产品成本过高,质量和品种不足,效益低下,农民的收入不能提高,所以对农业科技产生了新的压力;当前工业结构还不合理,管理也不尽完善,市场竞争力不强,

有大量的企业亏损,所以迫切需要新的技术,同时需要改善产业的结构,提高产品的科技含量,加强科学的预测和管理;当前就业的形势严峻,也需要开辟新的就业途径。

中国在 21 世纪所面临的重大问题,主要集中在以下一些方面。

1. 人口老龄化和就业困难

我国的人口现在仍在增长,21 世纪中叶可能达到 16 亿。而超过 60 岁的老龄人口,现在已经占到人口总数的 10%,超过 65 岁的已经占到 7%,表明我国社会现在已经开始进入老龄社会。

现在第一产业劳动力大量过剩,在农村和矿山都可以看出来;第二产业劳动力也过剩。很多国有企业都出现下岗的问题,所以就业问题会长期困扰我们国家和社会。

如何准备好中国进入老龄社会和解决中国的就业问题,是 21 世纪我们面临的重要课题。

2. 农业方面的问题

近年来,耕地面积在减少。我国土地面积虽然很大,但是大量的土地都是在西北部,而西北是干旱区,每年降雨量不超过 200 毫米,光这个地区就占了全国面积的 1/4。国土虽大,真正可利用的土地并不多。

北方的干旱情况,一直延续到华北。黄河断流情况日趋严重,从 1991 年开始,断流的时间在逐步上升,断流的长度也在起伏,现在略有上升的趋势。所以干旱化使得 90 年代黄河中上游天然径流量比 50 年代减少 1/4,将近 24.4%。在自然过程和人类活动的共同作用下,下游的实际径流量减少 68%,这样,就造

成黄河连年断流,每年的经济损失现在已经超过 100 亿元。

耕地面积在缩小,需要提高单产。但是在单产的问题上,我们曾经经过了第一次突破,就是矮化品种,产量提高二三成;又经过第二次突破,70 年代,杂种优势,产量又提高了 20%;从 80 年代到 90 年代还没有出现重大的突破。现在正在酝酿重大的突破,超级稻也很有苗头。我们必须要在这方面有新的突破,不然,在耕地下降而单产徘徊的情况下,没有办法养活 16 亿的人口。

3. 能源方面的问题

能源中很重要的是石油。在前一段,在我国工人和科技人员的努力下,中国从无油国到自给自足。至 1993 年以前,中国都是石油的出口国,但是从 1993 年以后,就变成石油进口国,而且现在供需之间的差距越来越大,估计到 2010 年石油年缺口将达到 1 亿吨,天然气年缺口将达到 400 亿立方,相当于 0.4 亿吨石油,所以到 2010 年很可能中国将缺 1.4 亿吨石油。

中国的能源水平还是很低的,按照小康水平,人均装机现在应该有 1 千瓦,中国只有 0.22 千瓦。美国现在人均有 3 千瓦,法国 2 千瓦,日本 1.77 千瓦。中国的能源还需要大的发展。能源的发展主要依靠煤,但煤带来很多环境、运输等等方面的问题。

4. 环境方面的问题

我国环境局部有所改善,但是总体还是趋向恶化。

现在出现河湖干枯,土地沙漠化、盐碱化,草地退化,生物多样性减少,这些都是我们现在面临的严重的环境问题。在前几年出现沙尘暴,大家还记忆犹新。沙尘暴发生的次数随着年代

变化在不断增长,到 80 年代已经比 50 年代增长了将近 3 倍。全国空气污染最严重的 10 个城市,其中北京已经名列第二位。我想杭州是非常好的,没有在名单之内,而且是中国空气最干净的城市之一。1998 年国际卫生组织公布了全球空气污染最严重的 10 个城市,依次是太原、米兰、北京、乌鲁木齐、莫斯科、兰州、重庆、济南、石家庄、德黑兰。其中我国占了 7 个,而北京名列第三。

1998 年全国一半以上的城市降水的年均 PH 值低于 5.6,酸雨的覆盖率已经超过国土面积的 30% 以上。以长沙、南昌、怀化为中心的华中酸雨区是全国最严重的,其中心区年降水的 PH 值已经低于 4.0,低于国际历史上出现的最低水平,酸雨的频率已经高于 90%。

现在海洋大量出现赤潮。在渤海湾,1998 年 9 月份出现大面积的赤潮,面积高达 2000 平方公里,而且由于海水环流的关系,赤潮很难消退,造成在海底出现了无生命区。

在局部地区,土壤污染也很严重。如北京南郊土壤中,铅、铬和汞含量 1997 年比 1987 年都有大幅度的提高。这是由于种种原因所造成的。其中,汞的污染有一部分是我们祖先留下来的,因为我们祖先建筑房子的时候要用很多的汞,所以北京汞污染最严重的是在天安门建筑群附近。

5. 面对信息社会的挑战

现在世界已进入信息社会。我国信息产业的核心——亚微米微电子技术、CPU 的芯片和电脑的操作系统现在完全由外国公司控制;重要的电脑和网络部件、外设、传感器和应用软件没有知识产权;信息资源的建库、传输和处理技术远远落后;电脑和网络的应用刚刚起步。我们要在信息社会迎头赶上,必须要