



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION



国家科学思想库

科学文化系列

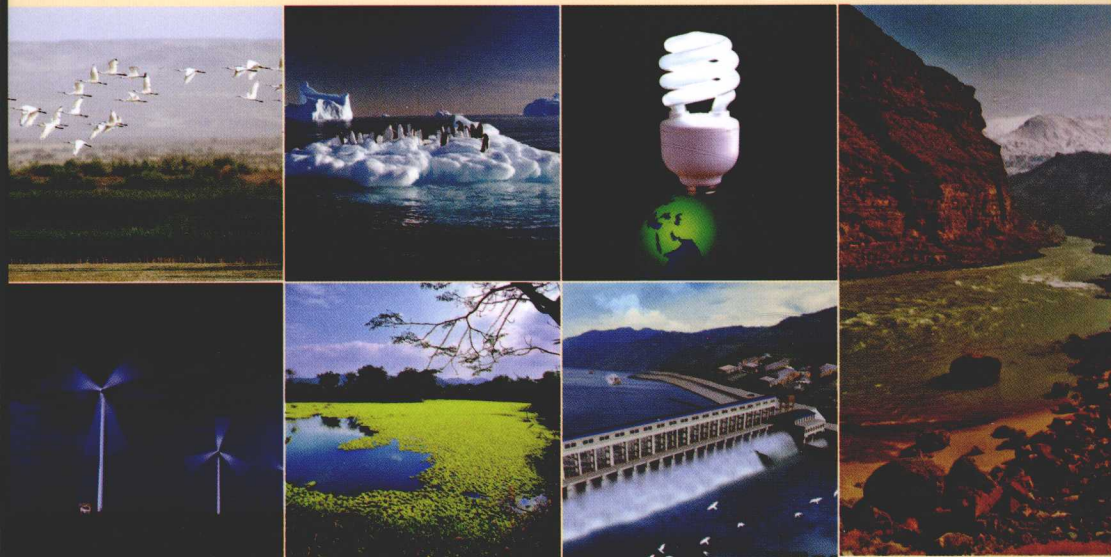
科学与中国

十年辉煌 光耀神州

环境与资源科学技术集



白春礼 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION



国家科学思想库

科学文化系列

科学与中国

十年辉煌 光耀神州

环境与资源科学技术集



白春礼 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

科学与中国:十年辉煌 光耀神州(10集)/白春礼主编. —北京:北京大学出版社,2012.10

ISBN 978-7-301-21103-8

I. 科… II. 白… III. ① 科技发展-成就-中国 ② 技术革新-成就-中国 IV. ① N12 ② F124.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第189567号

书 名: 科学与中国——十年辉煌 光耀神州(10集)

著作责任者: 白春礼 主编

丛书策划: 周雁翎

丛书主持: 陈 静

责任编辑: 陈 静 李淑方 于 娜 郭 莉
邹艳霞 刘 军 唐知涵 周雁翎

标准书号: ISBN 978-7-301-21103-8/G·3485

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672
编辑部 62767857 出版部 62754962

电子邮箱: zyl@pup.pku.edu.cn

印刷者: 北京中科印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

650毫米×980毫米 16开本 200印张 1690千字

2012年10月第1版 2012年10月第1次印刷

定 价: 860.00元(10集)

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究 举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

编委会名单

主 编 白春礼

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 宇	王延觉	石耀霖	叶培建	戎嘉余
朱 荻	朱邦芬	朱雪芬	刘嘉麒	安耀辉
孙德立	李 灿	吴一戎	何积丰	张 杰
张启发	陈凯先	陈建生	周其凤	南策文
侯凡凡	郭光灿	曹效业	康 乐	

秘书处

周德进	王敬泽	刘春杰	曾建立	李 楠
邱成利	刘 静	李 芳	欧建成	丁 颖
赵 军	谢光锋	林宏侠	马新勇	申倚敏
张家元	傅 敏	向 岚	高洁雯	



序 言

十年前,由中国科学院牵头策划,并联合中共中央宣传部、教育部、科学技术部、中国工程院和中国科学技术协会共同主办的“科学与中国”院士专家巡讲活动拉开了帷幕。这项活动历经十载,作为我国的一项高端科普品牌活动,得到了广大院士和专家的积极响应,以及社会公众的广泛支持和热烈欢迎。十年来,巡讲团举办科普报告 800 余场,涉及科技发展历史回顾、科技前沿热点探讨、科学伦理道德建设、科技促进经济发展、科技推动社会进步等五个方面,取得了良好的社会反响,在弘扬科学精神、普及科学知识、传播科学思想、倡导科学方法等方面作出了突出的贡献。

“科学与中国”院士专家巡讲团由一大批著名科学家组成,阵容强大,演讲内容除涉及自然科学领域外,还触及科学与经济、社会发展等人文领域,重点针对“气候与环境”、“战略性新兴产业”、“科学伦理道德”、“振兴老工业基地”、“疾病传染

与保健”等社会关注的焦点问题和世界科技热点，精心安排全国各地的主题巡讲活动。同时，该活动还结合学部咨询研究和地方科技服务等工作开展调查研究，扩大巡讲实效。近年来，巡讲团针对不同人群的需要，创新开展活动的组织形式，分别在科技馆和党校开辟了面向社会公众和公务员的“科学讲坛”科普阵地，举办了资深院士与中小學生“面对面”对话交流活动。这些活动的实施在激励青少年学生成长成才和献身科学事业、培养广大领导干部科学思维与科学决策、引导社会公众全面正确认识科学技术等方面都起到了积极作用。如今，“科学与中国”院士专家巡讲活动已经成为我国高层次的科学文化传播活动，是科学家与公众的交流桥梁，是科学真谛与求知欲望紧密联结的纽带，是传播科学的火种。

科技创新，关键在人才，基础在教育。进入21世纪以来，世界科技发展势头更加迅猛，不断孕育出新的重大突破，为人类社会的发展勾勒出新的前景，世界政治、经济和安全格局正在发生重大变化。随着人类文明在全球化、信息化方面的进一

步发展,国家间综合国力的竞争聚焦于科技创新和科技制高点的竞争,竞争的重点在人才,基础在教育。胡锦涛同志在2006年全国科学技术大会上曾经指出,要“创造良好环境,培养造就富有创新精神的人才队伍”。是否能源源不断地培养出大批高素质拔尖创新人才,直接关系到我国科技事业的前途和国家、民族的命运。由于历史的原因,作为一个人口大国,我国公众整体科学素养水平相对较低,此外,由于经济、社会发展不均衡,公众科学素养存在很大的城乡差别、地区差别、职业差别。所以,我国的科普工作作为公众科学教育的重要环节,面临着更加复杂的环境。中国科学院应当充分发挥自身的资源优势,动员和组织广大院士和科技专家以多种形式宣传科技知识,传播科学理念,积极开展科普活动,把传播知识放在与转移技术同样重要的位置,为培育高素质创新人才创造良好的环境条件并作出应有的贡献。

中国科学院学部联合社会力量共同开展高端科普工作的积极意义,不仅在于让公众了解自然科学知识,更在于提高公众对前沿科技的把握,特

别是加深其对科学研究本身的思想、方法、精神、价值、准则的理解,这是对大中小学课程和社会公众再教育的重要补充。只有让公众理解科学,才能聚集宏大的人才队伍投身于科技创新事业,才能迸发持续不断的创新源泉,凝结为创新成果。

我们向社会公开出版院士专家的演讲报告文集,希望读者能够通过仔细阅读,深度体会科学家们的科学思想和科学方法,感受质疑、批判等科学精神和科学态度,理解科技的道德和伦理准则,把握先进文化和人类文明的发展方向,并在实际工作和社会生活中切实加以体会和运用。这也是中国科学院学部科学引导公众、支撑国家科学发展的职责之所在。

是为序。

白嘉德

2012年春

目 录

黄祖洽：人类生存的可持续发展 / 1

刘宝珩：资源、环境的科学发展观 / 25

刘东生：人与自然和谐发展 / 49

刘昌明：黄河水资源变化与可持续性利用的主要问题 / 81

孙广友：湿地与人类 / 119

施雅风：冰川、气候与水资源变化问题 / 147

张新时：西部生态圈 / 173

肖洪浪：西部水与生态 / 213

陆钟武：穿越“环境高山” / 233

高登义：极地变化与人类关系 / 257



人类生存的可持续发展

——以人为本的科学发展观

黄祖洽

- 一、人类生存发展面临的危机
- 二、关于能源的问题
- 三、人类生存的可持续发展的要求
- 四、中国可持续发展的五大瓶颈
- 五、中国进行的七个方面的能力建设
- 六、中国政府促进可持续发展的主张
- 七、科学发展观



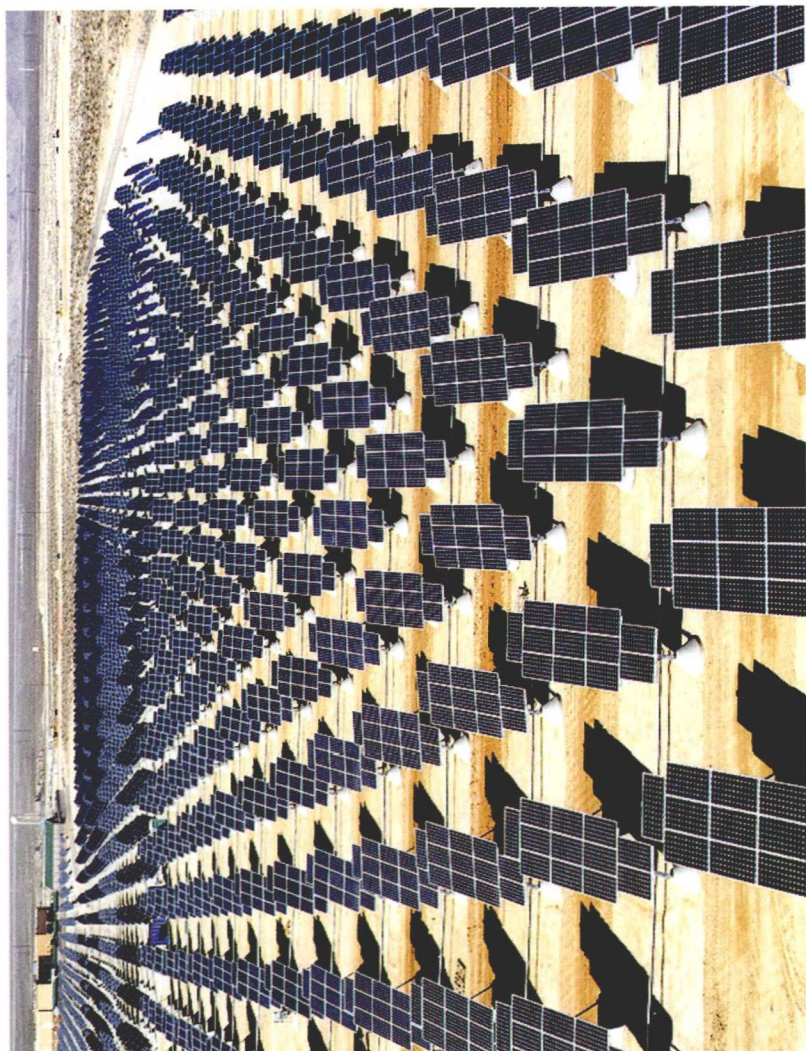


【作者简介】黄祖洽,理论物理学家。1924年10月2日出生,湖南长沙人。1948年清华大学物理系毕业,1950年该校研究院理论物理研究生毕业。中共党员。北京师范大学教授、博士生导师。1980年当选为中国科学院学部委员(今称院士)。先后从事原子分子理论、原子核理论、反应堆和核武器的理论研究和设计以及输运理论的基础研究。中国核武器理论研究和设计的主要学术带头人之一,参加和领导了中国原子弹和氢弹的理论研究,为中国核武器的研制成功、设计定型及其他一系列科学研究作



出了重要贡献。对中国第一个重水反应堆作了理论计算并纠正了苏联专家设计的临界大小数据的错误。近年来,开展了氢分子激发态的相互作用及浸润相变理论等方面的研究。作为主要作者之一的《原子弹氢弹设计原理中的物理力学数学理论问题》获1982年“国家自然科学一等奖”;作为第一作者的《中子和稀薄气体的非平衡输运和弛豫过程》获1991年“国家教委科技进步一等奖”。1996年获“何梁何利基金科学与技术进步奖”。





太阳能发电

本文讨论关于人类生存与可持续发展的问题,也就是我们现在都提倡的以人为本的科学发展观。

提出发展问题的由来应该从所谓的《21世纪议程》说起。1992年里约地球高峰会议通过的《21世纪议程》,把可持续发展的能力建设明确地阐述为:一个国家的可持续发展能力,在很大程度上取决于在其生态和地理条件下人民和体制的能力。具体地说,能力建设包括一个国家在人力、科学、技术、组织、机构和资源方面的能力的培养和增强。能力建设的基本目标就是提高对政策的发展模式评价和选择的能力,这个能力提高的过程是建立在其国家的人民对环境限制与发展需求之间关系的正确认识的基础上的。所有国家都有必要增强这个意义上的国家能力。我们作为一个人口大国,更要增强这方面的能力。

在里约会议10周年的时候,也就是在2002年,联合国在南非举行了由100多位国家元首或政府首脑出席的纪念大会,会议总结了10年来世界各国在可持续发展理念指导下所取得的成功经验,同时也为新世纪全球走向更加理性的明天提出了新的战略设想。

那么,什么是人类生存的可持续发展呢?下面从七个方面介绍这个问题。第一,讨论人类生存发展面临的危机。第二,谈关于能源的问题,因为我个人长期从事原子能方面的研究,所以这个方面我可能稍微着重讲一些。第三,

谈人类生存的可持续发展有些什么要求。第四个方面比较关键,谈中国可持续发展面临的五个方面的大瓶颈。第五,谈中国在可持续发展的国家行动中,进行了七个方面的能力建设。第六,讨论中国政府促进可持续发展的主张。第七归结到科学发展观。

一、人类生存发展面临的危机

过去常常说我们国家地大物博。实际上我们960万平方千米的国土也不小了,但是相对于我们现在的人口来说,有许多物资还是匮乏的。比如就拿水资源来说,水是人类生存发展所必不可少的,过去总认为空气和水是取之不尽、用之不竭的,实际上远远不是这样。比如说空气,我们现在就感觉到了新鲜空气的宝贵,它并不是取之不尽、用之不竭的。现在水在北京是一个严重的问题。从全国范围来说,我们水的问题也是很严重的。水资源按照我们的人口人均分配,不到世界平均量的1/10,何况我们水污染的问题很严重。就全球而言,人类生存发展面临的危机可以概括为:物资匮乏! 能源短缺! 环境污染! 人口贫困! 疾病流行! 战争威胁! 天外横祸!

二、关于能源的问题

地球上可利用的化石燃料(煤、石油、天然气等)热值约 $100Q$ ($1Q=1.05 \times 10^{21}$ 焦耳, 相当于 400 亿吨优质煤的热值), 裂变燃料(铀、钍)热值约 $200Q$ 。水中氘的聚变潜能约 $1.5 \times 10^{15}Q$ 。

上面讲的是地球上留存的可以利用的能源的大致数量, 那么消耗情况呢? 我这里有一个数字: 20 世纪 90 年代全球每年消耗的能量大约是 $0.25Q$ 。另外, 能量的消耗量是不断增加的, 现在全球每年消耗的能量估计可能是 $0.5Q$ 以上。

至于我国的能源结构, 这里有一张表(见表 1)。这张表从 1970 年开始统计, 到 2000 年为止。2020 年和 2050 年是估计的数字。从表中可以看出, 在 1970 年我国有 81.6% 的能量依靠煤, 石油和天然气占了 15.3%, 核能和水力才占了 3.1%。到了 1987 年, 石油和天然气占的份额提高到了 23%, 煤炭占了 72.7%, 水力和核能占了 4.3%。到了 2000 年的时候, 石油和天然气占到了 24%, 煤炭下降到了 70%, 水力和核能总共占 5.5%, 其中的核电占 1% ~ 2%。

表 1 我国的能源结构(%)

年份	石油及天然气	煤炭	水力及核能(核电)
1970	15.3	81.6	3.1
1987	23	72.7	4.3
2000	24	70	5.5(1~2)
2020	20	65	13(4)
2050	15	50	30(20)

我国的能源结构存在一些问题。我国大气污染属煤烟型污染,以煤为主的能源结构是形成以城市为中心的大气污染的重要原因。排入大气中的 90% 的 SO_2 、70% 的烟尘、85% 的 CO_2 来自燃煤。据全国 322 个城市空气质量监测统计结果,大气中的 SO_2 和氮氧化物含量超过国家空气质量二级标准的城市有 233 个,多于 72%。而且我国剩余可开采储量只有 1390 亿吨标准煤。按照 2003 年的开采速度 16.67 亿吨/年,仅能维持 83 年。我国石油资源不足,天然气资源也不够丰富。所以,开发新能源是保持可持续发展的重大课题。

为此,我国制订了核能发展计划。来自 2004 年 9 月在第 19 届世界能源大会上的数据显示,中国目前的核电仅占总电力的 1.8%,到 2020 年将上升到 4%。这意味着在未来 16 年中中国新增核发电量将达到 3000 万千瓦左右。为了满足我国经济发达地区急遽增长的电能需要,