

北京科普创作出版专项资金资助
第四届北京市优秀科普作品最佳科普图书奖



首都科学讲堂



名家讲科普

主 编：周立军
副主编：尹传红 柴俪杰

⑥



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

首都科学讲堂

名家讲科普

6

主 编 周立军

副主编 尹传红 柴俪杰

☐生态 ☐基因 ☐气候



科学普及出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

名家讲科普⑥/周立军主编.—北京:科学普及出版社,2011.5
(首都科学讲堂)

ISBN 978-7-110-07497-8

I.①名… II.①周… III.①科学技术-普及读物 IV.①N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 076593 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62173865 传真:010-62179148

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京凯鑫彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×960 毫米 1/16 印张:12.25 字数:250 千字

2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:36.00 元

ISBN 978-7-110-07497-8/N·143

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

编纂人员

顾问：王绶琯 欧阳自远

撰稿人：沈国舫 魏复盛 钱 易 马克平

童坦君 黄大昉 于 军 欧阳自远

丁一汇 李泽椿

编委会主任：夏 强

副主任：任福君 周立军

委员：陈芳烈 王直华 阎仁浩

何 丹 尹传红 柴俪杰

主 编：周立军

副 主 编：尹传红 柴俪杰

策划编辑：吕建华 许 英

责任编辑：许 英 叶 翠

责任校对：韩 玲

责任印制：王 沛



顾秉林

(清华大学校长、北京市科学技术协会主席、中国科学院院士)

当我怀着喜悦的心情，翻阅着厚厚一大叠《首都科学讲堂·名家讲科普》的书稿时，传来了“万名科技专家讲科普”活动启动的消息。这是中国科协贯彻党的十七大精神，落实《全民科学素质行动计划纲要》，动员广大科技工作者致力于提高全民族的科学素质，为建设创新型国家做贡献的一项具体措施。

我注意到，中国科协副主席、书记处书记齐让同志在活动启动仪式上表示，“万名科技专家讲科普”活动是纪念中国科协成立 50 周年的重点活动之一。各级科协、学会将动员组织广大科技专家，深入机关、学校、企业、部队、社区和农村举办形式多样、丰富多彩的科普报告、讲座。同时积极支持基层办好系列品牌科普报告会，比如中国科技馆的“科普大讲堂”、北京市的“首都科学讲堂”等。

令我感到高兴的是，《首都科学讲堂·名家讲科普》书系正是“首都科学讲堂”演讲内容的结集出版，北京市科协为此还专门拨付科普创作出版专项资金予以支持。

分享智慧的果实总是让人感到快乐的。北京市科协开办“首都科学讲堂”，就是基于充分利用首都知名专家云集、科教资源丰富、学术交往频繁这一得天独厚的优势，将科学名家请进“讲堂”，宣讲科学知识，探究科学思维，传播科学文化；同时，在互动现场通过科学名家心路历程的真诚袒露，与听众的问答碰撞，让人们得以亲身感受科学名家特有的精神内涵与人格魅力，从而走近科学名家，走近科学，激发自己在人生路上理性思考、快乐前行。

在各个方面的鼎力支持下，特别是在各位科学名家的积极参与下，特色鲜

明的“首都科学讲堂”开办不到一年，就产生了巨大的影响，成为北京市一道内容丰富的科学文化大餐，一项标志性的科学传播活动。如今，已有包括国家重大项目的首席科学家和学科带头人在内的众多院士、专家、博士生导师，带着极大的热情走进了“讲堂”，在这项帮助公众理解科学的活动中尽一己之力。这无疑是一个非常可喜的现象。

党的十七大报告指出：“当今时代，文化越来越成为民族凝聚力和创造力的重要源泉、越来越成为综合国力竞争的重要因素，丰富精神文化生活越来越成为我国人民的热切愿望。要坚持社会主义先进文化前进方向，兴起社会主义文化建设新高潮，激发全民族文化创造活力，提高国家文化软实力，使人民基本文化权益得到更好的保障，使社会文化生活更加丰富多彩，使人民精神风貌更加昂扬向上。”

科学名家是科学研究和科学传播领域的佼佼者，也应该是传播科学文化、弘扬科学精神、提升我国民族文化软实力的一支重要力量。尤其是对科学家来说，参与科普活动或科普创作，既是一种责任、一种义务，也是一种示范和挑战。科普的内容，归根结底出自科学的具体实践者——科学家们的工作，而科学家的科研工作正是针对着“一事一物”来运用他的科学思想和科学方法的过程。因此，一个科技工作者，特别是精于本行、富有经验的科学家，对古今科研事例的体会，包括对自身科研经历的体验，只要梳理一下表达出来，就是对科学思想和科研方法很好的普及。

书系第一辑作者之一、中国探月工程首席科学家欧阳自远院士在科研工作之余，还花费不少时间和精力在全国各地作科普报告，宣讲我国的月球探测项目和工作。他认为，满腔热情、积极、正确、清晰地传播科学，是科技工作者的责任和使命。他讲的一番话我非常赞同，他说：“从另一个角度来讲，花了国家和纳税人的钱，我们这些从事具体工作的人也有义务更好地传播科学思想，使公众更系统地获得相关知识，更多地了解我们所做的工作及其意义。所以，这实际上也是在做一项基础性的工作，它对于引导公众理解、热爱和支持科学，提高全民科学素质，实在太重要了。”

记得国内一位重视科普工作的医学专家曾经说过：“科学普及也是一种社会责任。一个科技工作者如果轻视乃至鄙夷科普，那至少是对自己的职业和社

会责任理解与重视不够的表现。” 以此而言，包括科学家在内的科技工作者，不应把使公众理解科学技术的工作视为负担，而应把它作为争取支持和获得信息反馈的极好机会。

20 世纪末，美国著名天文学家兼科普作家卡尔·萨根在谈到科学家为什么应该普及科学时指出：“任何一个社会，如果希望生存得好，且其基本价值不受影响的话，那么就应该关心国民的思维、理解水平，并为未来作好规划。我坚持认为，科学是达到上述目的的基本手段——它不仅是专业人员所讨论的科学，而更是整个人类社会所理解和接受的科学。如果科学家不来完成科学普及的工作，谁来完成？”

事实上，我们都能感受到，一个国家或民族的科学素养程度已经开始对社会发展和国民的生活质量乃至价值观产生影响。不少学者认为，科普实际上应该包括三个层次：第一层次是知识层次，这是最基本的层次，其任务是传授科学的基本知识、基本概念，建立起对科学的基本认知，培育对科学的兴趣；第二层次是方法层次，就是展示科学的规律、学科方法和过程，其中包括科学史的教育，其任务是使大家能较深入和较完善地掌握科学；第三层次是理性层次，它的任务是普及科学精神和科学思想，提高公众的科学素质。而第三层次的工作才是科学普及教育最重要的方面和最终目的。

我深信，正逐步走向权威化、标志化、品牌化的“首都科学讲堂”，在提升科普层次、提高公众科学素养方面是大有可为并一定会发挥越来越大的作用的。我也期盼着，能有更多的科学家、更多的听众走进“讲堂”、走近科学。

祝“讲堂”越办越红火，祝《首都科学讲堂·名家讲科普》书系一直能够出好、出下去。

2008 年 4 月



跟社会热点和民生 焦点贴得更近些

夏强

(北京市科学技术协会党组书记、常务副主席、
《首都科学讲堂·名家讲科普》书系编委会主任)

2011年新春到来之际，依托于“首都科学讲堂”所积累的科学人文资源，汇聚了生态与环境、基因与生活、空间与气候三大主题内容的《名家讲科普》第6辑跟大家见面了。

一如以往“讲堂”名家演讲之主旨，收入这本集子的各篇文章，更加注重贴近社会热点和民生焦点，着力以话题的新颖性、科学性和思想性吸引读者，因而使得本书也更有可读性、实用性和保存价值。作为一名科普工作管理者和本书编委会主任，对此我感到十分欣慰。

回望2010年，与科学相关的重要新闻和重大事件可谓是接二连三、层出不穷。而发生地震、滑坡、泥石流和冰冻雨雪这样的灾害事件，往往还会引发百姓困惑、焦虑乃至恐慌。在这种情况下，科普工作的价值也就更为充分地凸显出来了。令我非常感动和敬重的是，“讲堂”开办4年来，每逢重大科技事件发生，都有不少院士和专家怀着强烈的社会责任感，牺牲自己的业余时间，亲临“讲堂”讲科普，为百姓解疑释惑、指点迷津。他们在科普上所下的工夫，依我看一点也不亚于他们的专业研究。

《极端天气谁惹的祸》，光看一眼标题，就非常吸引人。李泽椿院士从最近两三年频繁出现的诸多异常事件讲起，以通俗的语言阐述了什么叫极端天气事件、预测大气的复杂性、天气预报为什么难于做到100%的准确，最后还介绍了如何科学地应对极端天气灾害。

《人类能活200岁吗？》，乍一看也非常吸引眼球。童坦君院士在演讲中从

人类寿命长短的决定因素和衰老的机理，谈到国内外衰老研究的发展趋势、如何做到健康长寿等，着重探讨的是“人类为什么会衰老”这一议题。他结合自己的研究、观察告诫我们：健康长寿掌握在我们自己手中，延长老年人的健康期，缩短带病期，是我们的努力方向。“适度限食”和“适量运动”，是大多数科学家认同的延缓衰老的方法。双“适”的关键在“适”字，过了就适得其反。

其他还有《呵护好我们的“生命之源”》、《变与不变的思辨》、《保护环境就是保护我们自己》……说的大都是离我们的生活很近的身边事儿，也都值得一读。

随着新年钟声的敲响，作为公益性科普讲座活动的“讲堂”进入到了第5个年头。这是北京市科协为科学名家和公众搭建的一个分享智慧果实、参与公共事务的平台。如今，它已成为全民科学素质提升和学习型城市建设的一块阵地、北京市经常性科普的一个亮点。我们有决心、有信心也有义务，继续把“讲堂”办好，把《名家讲科普》系列图书出好。同时，也希望大家继续关注和支持“讲堂”，帮助我们创新选题和运作模式，跟社会热点和民生焦点贴得更近些，打造好这张首都的“科学名片”。

今年是“十二五”规划的开局之年，“十二五”时期是我国深入贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会、加快经济发展方式转变、全面建设小康社会的关键时期，也是北京实施“人文北京、科技北京、绿色北京”发展战略，加快建设世界城市的重要时期。北京市科协提出，今后要围绕科学发展主题和转变经济发展方式主线，充分发挥科协人才荟萃、学科齐全、联系广泛、组织网络健全的独特优势，瞄准加快转变发展方式、建设世界城市的科技需求；瞄准广大公众提高科学素质的科普需求；瞄准广大科技工作者参与科技创新、发挥聪明才智的群体需求，创新体制、完善机制，搭建平台、拓展领域，加强基础、提升能力，努力探索服务首都科学发展的新思路、新途径、新载体，为实现首都经济社会又好又快发展作出新的贡献。

提升公民科学素质，积极建设科技北京，每一位科技工作者都有责任并应该有所担当。让我们一道努力吧！

顾秉林	分享智慧的果实（前言）	1
夏 强	跟社会热点和民生焦点贴得更近些（序言）	5

第一单元 生态与环境

沈国舫 对一个大工程的综合“考察” / 1

在不断深化对生态环境问题认识的同时，国家也高度重视三峡库区的生态建设与环境保护，且已积极采取一系列的应对和补救措施加以解决，生态环境恶化的趋势得到了有效的遏制和改善。

魏复盛 保护环境就是保护我们自己 / 19

空气污染可以造成呼吸系统疾病，对健康产生极其不利的影响，尤其是影响儿童肺功能的发育。环境保护问题，说到底是一个经济的问题，是一个经济发展的水平问题。而节约本身就是减少对环境的污染。

钱 易 呵护好我们的“生命之源” / 33

水是生命之源，是国民经济发展的重要战略资源。当前我国水资源和水环境面临水资源短缺、水污染严重和洪涝灾害三大问题。加强水资源、水环境的可持续管理是我们的必由出路。

马克平 置身多彩的世界 / 55

生物多样性一百年后的命运掌握在我们人类的手中。完全取决于我们人类怎么去对待生物多样性。在此，我恳请大家都能够做出自己的贡献。保护生物多样性，就是保护我们人类自己。离开了生物多样性，我们连基本的生存都很难维持。

第二单元 基因与生活

童坦君 人类能活 200 岁吗？ / 73

人类为什么会衰老？这个问题要说透不容易。据 1992 年世界卫生组织（WHO）资料，人的寿命决定因素是：遗传因素、社会经济因素、医疗服务技术等。

黄大昉 并非洪水猛兽 / 92

“转基因”已经开始走进千家万户。什么是转基因？如何正确认识、对待转基因？现代生物技术的发展日新月异，势不可挡。生物育种，特别是转基因技术对农业和经济发展以及人类进步具有巨大推动作用。凡是批准上市的转基因食品可以放心食用。

于 军 变与不变的思辨 / 112

人类基因组计划是一个划时代的科学计划，它的直接目的就是解开人类基因的奥秘。随着人类基因组测序技术的不断完善，针对个人的基因诊断和基因治疗就可以全面展开。个体化医疗的时代也就随之到来。

第三单元 空间与气候**欧阳自远 月圆之日话“嫦娥” / 125**

月球是地球唯一的卫星和忠实的伴侣，人类总要走出自己的摇篮—地球，探测月球是人类走向探测太阳系和探索浩瀚宇宙的起步。中国理应为和平开发利用外层空间和人类社会的持续发展多作贡献。

丁一汇 说“寒”道“暖” / 141

近百年全球变暖的事实得到了国内外广泛的关注，但是，2008年冬季的冰雪冻雨灾害与2009年的冷冬使人们对气候变暖产生了质疑：现在的冷冬是否意味着气候变暖已经停止，甚至逆转？近年来，全球和中国频繁地受到异常天气和气候事件的强烈影响，我们又如何适应气候变化？除了加强防灾减灾，提高天气和气候预报准确率，从长远来看，发展气候应对工程，也是适应气候变化的一个途径。

李泽椿 极端天气谁惹的祸 / 161

地球大气也有严寒、干旱、暴雨、沙尘的现象发生，产生了严酷的自然条件，给人类带来许多困难。人们必须与之奋斗，求生存。极端天气事件以及灾害的出现根本上来自于“大气环流的异常”。

周立军 着力构建社会化科普工作新格局（后记） 177



沈国舫 对一个大工程的综合“考察”

——谈三峡工程及其对生态环境的影响

导读

第二单元

生态与环境

三峡工程最早是孙中山先生在《实业计划》中提到的初步设想，当时还邀请了美国专家进行勘察。新中国成立后，三峡工程被正式提上了议事日程。1994年12月，在前期大量的调查研究工作上，三峡工程正式开工。2008年11月，三峡工程基本建成。

如此举世瞩目的一项工程，它的突出效益体现在哪儿？除了取得防洪、发电、航运等预期的经济效益外，三峡工程是否存在问题？特别是对生态环境是否存在影响？

沈国舫院士的文章分别从三峡工程对气候、地震地质、库区的土地利用，植被、水土流失、生物多样性等多方面的影响来考察，全面认识三峡工程对生态环境的影响。

通过对一系列调研数据的精确分析，我们可以初步得出一些结论：三峡工程的实施的确对长江流域生态环境产生了一定程度的影响，但基本上没有超出原有的预测范围。个别问题虽然事先估计不足，但尚不会导致大的不良后果。而且，在不断深化对生态环境问题认识的同时，国家也高度重视三峡库区的生态建设与环境保护，已积极采取一系列的应对和补救措施，生态环境恶化的趋势得到了有效的遏制和改善。



沈国舫简介

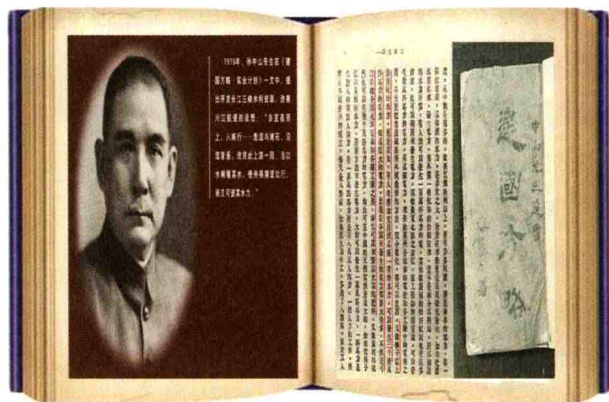
林学专家。1956年毕业于苏联列宁格勒林学院。北京林业大学教授，曾任北京林业大学校长，为第八、第九、第十届全国政协委员。并兼任中国林学会理事长。1995年当选为中国工程院院士，1998年当选为中国工程院副院长。长期从事森林培育学和森林生态学的教学和研究工作，曾获国家级科技进步一等奖1项，部省级科技进步一等奖1项、二等奖2项、三等奖2项，国家教育委员会（现国家教育部）优秀教材奖、国家优秀科技图书奖各1项。

对一个大工程的综合“考察”

——谈三峡工程及其对生态环境的影响

今天我们谈论的话题是三峡工程对生态和环境的影响。讲到三峡工程，我们就要对三峡工程有一个基本的了解，三峡工程不是某个人突发奇想、一拍脑袋就提出来的，它的提出到现在已经有近百年的历史了。

三峡工程的策划和修建过程



■ 孙中山先生于1919年首次提出建设三峡工程的设想

1919年，孙中山先生在他的《实业计划》中首次提出了要建设三峡工程的构想。1944年抗日战争即将结束之时，国民党政府请了美国垦务局的专家萨凡奇博士专门到现场进行勘测，编写了《扬子江（长江）三峡计划之初步报告》。萨凡奇的报告比较粗略，只是认为这里有可能建三峡大坝。

新中国成立之后，国家对这件事情非常重视。1950年长江流域规划办公室成立。

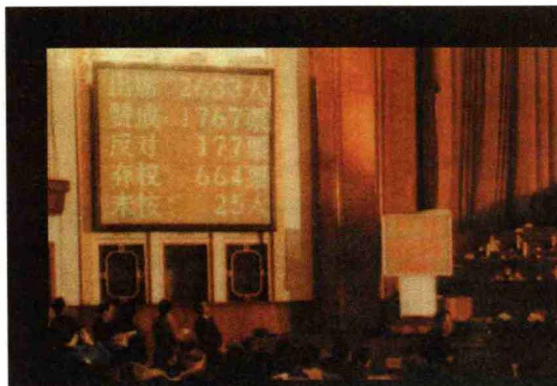


1958 年中共中央通过了关于三峡水利枢纽和长江流域规划的意见。1971 年底，中央决定先修葛洲坝工程，作为三峡工程的实战准备，该工程于 1988 年全部竣工。1986~1988 年，由水利电力部成立三峡工程论证小组，开展了全面深入的论证工作。当时的论证领导小组的组长是长期担任我国水利部部长的钱正英同志。以上就是三峡工程的大致来由。

毛主席在 1956 年畅游长江的时候挥笔写下《水调歌头·游泳》：“更立西江石壁，截断巫山云雨，高峡出平湖”，意思就是要建三峡工程。1992 年举行的全国人大七届五次会议，通过了批准兴建三峡工程的决议。

1986~1988 年进行三峡工程论证工作时，邀请了几百位专家，包括当时的学部委员们，经过慎重的研究得出可行性报告，然后于 1992 年在全国人大正式通过。1994 年 12 月三峡工程正式开工，1997 年 11 月实现大江截流；2002 年 11 月导流明渠截流；2003 年 6 月大坝建成，第一步实现蓄水 135 米；2003 年 6 月三峡船闸修好，开始试通航。2003 年 7 月，三峡电站初装，电站分三部分，左岸电站 14 台发电机组，右岸电站 12 台发电机组，每台功率 70 万千瓦，是当时世界上最大的发电机组；后来又增加了地下 6 台发电机组，每台功率 70 万千瓦，至今还没有建成。所以装机总量是 30 台乘以 70 万千瓦，共 2250 万千瓦，是世界上第一大水电站。

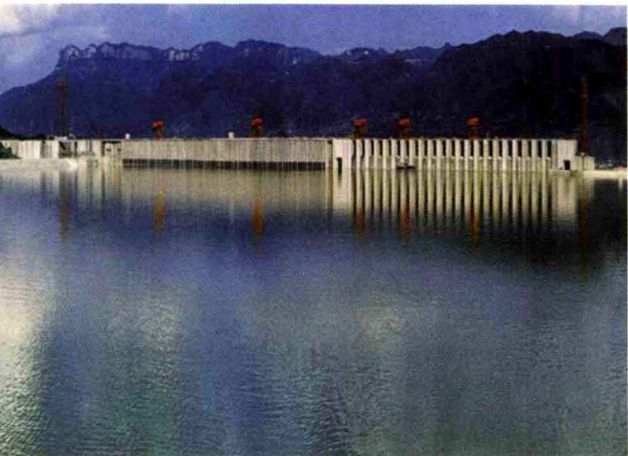
2005 年 9 月左岸电站提前一年全部投产；2006 年大



■ 七届人大五次会议通过关于兴建长江三峡工程的议案



■ 1994 年 12 月，三峡工程正式开工



■ 2008年11月，三峡水库基本建成

坝全线浇灌到顶；2007年5月三峡船闸完建并恢复通航；同年，三峡右岸电站的首批机组也开始投产；2008年11月三峡水库基本建成，并进行试验性蓄水，目标175米，实际蓄水172.8米。

2009年9月份，南方汛期过后开始重新蓄水，目标还是175米。但由于长江中下游相继出现干旱缺水现象，据国务院的指示，三峡又开始加大放水，给下游补水，所以蓄水一直没有达到175米。

三峡工程的巨大效益



这样一项举世瞩目的工程，它的突出效益体现在哪儿呢？

首先是建成后平均防洪效益非常大，可抵御百年一遇的大洪水。三峡工程的防洪库容221.5亿方，所以上游有大洪水来，它可以通过蓄水把洪峰削掉，因此就不会冲击下游。像1998年那样的大洪水，如果有三峡大坝在，应付起来就没有问题了。如果还可以把荆江分洪区再利用起来，那完全可以抵御千年一遇的大洪水，解除了我们中华民族的心腹大患。由此可见三峡工程的防洪效益特别巨大。

其次是发电效益也很大，即经济效益、环保效益巨大。仅2007年一年，三峡电站供电量就达到611亿千瓦时，相当于节约了火力发电的原煤2260万吨，同时减排二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等大量污染物。

在全部机组投产后，三峡电站每年发电量可达2000多万千瓦，可以替代5000万吨原煤。高效的发电能力大力支援了华南和华东地区电力缺乏省份的生产用电。

最后就是航运效益非常明显。三峡工程建成以后，重庆至宜昌的航道由三级升级到一级，可以实现重庆到汉口之间的船队排



水量由3000吨升级到1万吨；通行的单船排水量也由1000吨升级到了3000吨。事实上，在三峡工程建成后，航运发展得非常快，原来预计要到2015年甚至更晚才能达到5000万吨的单向航运量，实际上这两年就已经接近这个水平了。

上述这三大效益是最明显、最直观的，当然还有其他诸多效益，如前文提到的长江下游出现旱情了，三峡储的水就可以多放点，由原来每秒6000方水，增加到每秒8000方以缓解下游的旱情。这就是水库的另一作用：下游干旱的时候放水，上游要来洪水了可以蓄水。

北京是个很缺水的城市，将来要靠“南水北调”来解决水源问题。无论东线还是中线，水都是要靠长江中下游来供给的，而三峡工程无疑就保障了长江中下游的水源。

除了以上这些明显的经济效益以外，我想特别强调的是在建设三峡工程过程中，我们国家的自主创新能力得到了巨大的提升。修建这样一个世界最大的大坝，遇到的很多突出的工程问题，都被一次次解决了。

首先，要装这么多大型的发电机组——最后定型的是70万千瓦的发电机组，当时世界上是没有的。原先我们国家只能造20万千瓦的发电机组，世界上最大的也就60万千瓦，但是我们需要的是70万千瓦的发电机组。我们自己做不了，就要面向全世界招标。

我们采取的办法是，谁来投标，必须要跟我们合作来做这个发电机组，而且在制作过程中，一系列的技术要点都要对我们公开。我国的工程师、科学家们也都很争气，通过头几台机组的国际合作，到了左岸发电机组的后几台发电机，我们就开始自己生产了。在装配右岸发电机组的时候，我们基本上完全可以自己生产。现在我们国家已经完全掌握了70万千瓦水力发电机组的生产能力，而且可以达到80万千瓦，将来还要生产100万千瓦的发电机组。



■ 三峡右岸电站首批机组投产

在建设三峡工程过程中，我们国家的自主创新能力得到了巨大的提升。修建这样一个世界最大的大坝，遇到的很多突出的工程问题，都被一次次解决了。

这一生产能力的跨越式提升，是知识产权和能力的效益，这个效益也是很高的。

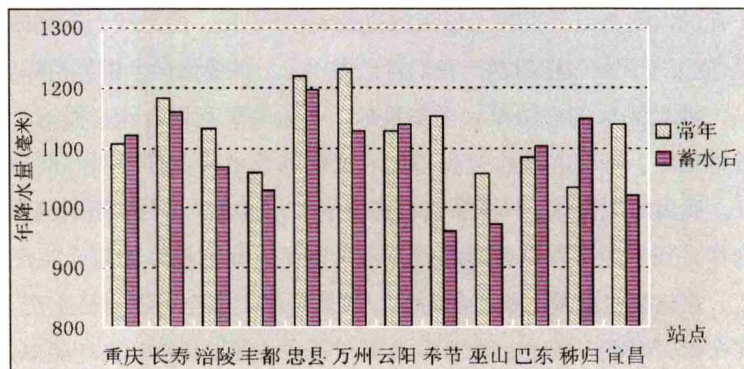
三峡工程对气候的影响

除了良好的经济和社会效益外，大家也关心三峡工程是否存在问题。许多人也提出了一系列的问题，其中最关心的就是三峡工程对于生态环境的影响。那么，我们就分别从三峡工程对气候、地震地质、库区的土地利用、植被、水土流失、生物多样性等方面的影响来考察、认识一下。

首先是对气候的影响。最近我国西南部地区以及东南亚地区发生旱灾，澜沧江水量较少，有些人埋怨这是受三峡工程的影响而造成的。其实，澜沧江是澜沧江，长江是长江，二者并不相关。那么，三峡工程是不是真的改变了气候，“制造”了我国西南地区的干旱呢？

让我们来科学地认识这个问题。经过对比三峡工程建成前后几年的各种气象因素，确定三峡水库修建后的水面面积扩大了，对库区的周边局部小气候，可能产生了一定的影响。尽管 2004~2007 年三峡库区的局部地区，部分气象要素的起伏变化较大，但是从长期变化看，这个变化仍在三峡地区气候的年际变率范围之内。这就是说，一个地方的气候、天气状况是年年在变的，今年干一点明

一个地方的气候、天气状况是年年在变的，今年干一点明年湿一点，它的变化是有一定幅度的。而三峡建坝以后的变化，并没有超出原来这个变化幅度。



■ 降水量趋势分析图