

# 科学新闻

SCIENCE NEWS

2014.06.下

科学新闻

## 工程科技与人类未来

2014·北京国际工程科技大会特刊

**热烈庆祝**  
**2014·北京国际工程科技大会**

**胜利召开**

2014年06月25日出版 总第482期  
刊号: CN11-5553/C ISSN1671-6582  
定价: 人民币 20元 港币 30元

ISSN 1671-6582



中国科学院主管 中国科学报社主办

A futuristic digital landscape. At the top, a large, glowing sun or energy source radiates light. Below it, a sleek, white train with blue accents is shown in motion. To the right, a large dam structure is visible. The background features abstract, glowing blue and yellow patterns, suggesting a high-tech or digital environment.

工程科技促发展

人类未来享福祉

# 目 录 C O N T E N T S

2014年06月出版 总第482期



## 盛事

- 10 北京国际工程科技大会纵览
- 14 创新：应对变革且充满挑战的世界
- 16 工程铸就未来：大学与教育
- 18 开发可持续城市基础设施，应对海量级问题
- 20 21 世纪能源可持续背景下的先进钠冷快堆科技
- 22 打造未来产业  
——英国对战略性新兴技术的支撑和商业化
- 24 守护神技术：将恰当的信息提供给恰当的人
- 26 螺杆菌的发现
- 28 信息通讯技术创新引发人类社会变革
- 30 工程界面临的重大挑战
- 32 发展杂交水稻 保障粮食安全
- 34 能源的未来
- 36 工程科技与中国现代化

## 巡礼

- 40 三峡工程 共和国的动力心脏
- 42 “东方魔稻” 改变世界
- 44 特高压输电 未来能源危机的突围之道
- 46 高速铁路 “天涯” 咫尺
- 47 青藏铁路 神奇的雪域天路
- 48 高性能计算机 智慧城市的加速器
- 50 预警指挥机 空中“千里眼”
- 52 辽宁舰入列 中国迈向海洋强国
- 54 蛟龙号 刷新“中国深度”



# 目 录 C O N T E N T S

2014年06月出版 总第482期



- 56 流动的国土 挺进深海
- 58 载人航天 彰显大国实力
- 59 “嫦娥”月梦圆
- 60 两弹一星 为国防科技铸盾
- 62 油气勘探 关键技术登上世界舞台
- 64 三氧化二砷 全球白血病患者的福音
- 65 禽流感防控 构建传染病安全屏障

## 建言

- 68 谋划中国水资源
- 70 战略部署油气资源可持续发展
- 72 探寻中国特色城镇化之路
- 74 打造“制造强国”
- 76 推进中国养殖业战略转型
- 78 绘制海洋工程科技发展路线图
- 80 开辟可持续开发利用煤炭新途径

- 82 摸清中国草地家底
- 84 立足科学 评估三峡工程

## 回顾

- 86 中国工程院 20 年历程





刊名由中国科学院院长白春礼题写

# 科学新闻 SCIENCE NEWS

本期截稿日期  
2014年06月25日

主 管 中国科学院  
主 办 中国科学报社  
出 版 科学新闻杂志社  
社 长 林 瑀  
总 编 肖景辉  
副 社 长 刘越山  
副 总 编 吴 昊  
李 晨  
卢锡灸

编 辑 部 崔雪芹 唐 琳 倪伟波 姜天海 李 倩 段歆岑  
袁一雪 张文静 王晨绯 郝 俊 谭一泓

视 觉 设 计 along  
印 务 总 监 王超  
招 聘 主 管 黄 艳 杜红伟  
发 行 经 理 张 京  
法 律 顾 问 郝建平 北京灏礼默律师事务所  
地 址 北京市海淀区中关村南一条乙3号  
邮 编 100190  
网 址 www.science-weekly.cn

编 辑 部 010-62580822  
E - m a i l scienceweekly@stimes.cn  
发 行 010-62580707  
E - m a i l sale@stimes.cn  
广 告 010-62580824  
E - m a i l weekly-ad@stimes.cn  
出 版 许 可 证 京期出证字第3958号  
开 户 行 北京市工商行海淀支行营业部  
户 名 中国科学报社  
账 号 0200049609046215517  
广 告 许 可 证 京海工商广字第8037号  
印 刷 北京工商事务印刷有限公司  
每 期 定 价 人民币20元 港币30元  
出 版 日 期 每月25日

国内统一连续出版物号 CN11-5553/C  
国际标准连续出版物号 ISSN1671-6582

合作媒体  



声 明  
《科学新闻》所有作品，未经许可，一律不得转载、摘编。

学术顾问 何毓琦 (数理科学)  
美国工程院院士  
曾 毅 (医学)  
中国科学院院士  
翟虎渠 (农业科学)  
中国农业科学院研究员  
饶 毅 (生物学)  
北京大学教授  
贺福初 (生物学)  
中国科学院院士  
陈十一 (工程科技)  
北京大学教授  
王鸿飞 (化学)  
美国能源部西北太平洋国家实验室研究员  
曹 聪 (科学政策)  
美国纽约州立大学研究员  
金碧辉 (文献情报)  
中国科学院国家科学图书馆研究员  
周兴江 (物理学)  
中国科学院物理研究所研究员  
张称意 (大气科学)  
中国气象局研究员

## 带给世界科学的深度新闻

《科学新闻》是中科院主管、中国科学报社主办、服务于职业科学家的中国最高层次的科学类新闻杂志。目前，读者覆盖全部两院院士、部委科技管理者、大学校长等教育科研管理者、部分“千人计划”入选者、主流科学家在内的万余人。

2013年5月，《科学新闻》与美国《科学》杂志进行战略合作，成为《科学》在中国的内容特供伙伴。

《科学新闻》杂志电子版最大程度保留了纸媒杂志的优势：精美的排版、高质量的文章和图片，能够带给读者熟悉的阅读体验。

《科学新闻》以其高端性、权威性和科学性受到科研工作者和科技政策制定者的广泛认可与喜爱。



# 工程科技引领未来发展

► 中国工程院院长 周济



回顾近代人类走向文明的历史，工程科技是推动人类进步强有力的发动机。在 21 世纪的前十年里，工程科技飞速发展，在人类社会发展中扮演的角色日益突出，带给人类社会空前的巨大利益。

我们没有理由不为人类取得的成就骄傲，科学技术新发现层出不穷，成为工程科技飞速进步的推动力量。然而，工程科技永无止境。当前，人类社会仍然面临着众多问题有待研究解决，经济、社会和工程科技的发展对工程科技界不断提出新的要求。

6 月 2 日，联合国教科文组织（UNESCO）、国际工程与技术科学院理事会（CAETS）与中国工程院将共同举办 2014 年国际工程科技大会，全世界工程科技领域的杰出人才相聚北京，共商大事、进行高层次的学术交流。这是继我院 2000 年成功举办国际工程科技大会后的又一次国际工程科技界的盛会，也是纪念中国工程院建院 20 周年的一次重要学术活动。

我国一贯重视工程科技的发展，新中国成立 60 多年，特别是改革开放 30 多年以来，中国人民在实现工业化和现代化上取得了举世公认的伟大成就，综合国力跻身世界前列。当前的中国，在所有重大工程高科技领域中都开展了研究开发工作，在一些很重要的领域已接近世界先进水平，为中国经济社会的发展做出了重大贡献。

推进中国的工业化、现代化，是中国工程院的“天命”，也是每个院士肩负的神圣使命。

作为中国工程科技界最高荣誉性、咨询性的学术机构，中国工程院成立 20 年来，已有 11 位院士获得国家最高科技奖，同时还有一大批院士分别获得国家自然科学奖、国家发明奖和国家科技进步奖。在全体院士的努力下，中国的工程科技取得了显著成就。三峡工程、载人航天、探月工程、青藏铁路、高速铁路、西气东输、特高压输电、超临界发电、高性能计算机、下一代互联网、超级杂交稻、

重大疾病防治和国防科技等一批标志着我国重大关键技术突破性进展的重大成果举世瞩目，成为新的里程碑并载入史册。

与此同时，中国工程院 20 年来始终把建设国家工程科技思想库作为重中之重，积极配合国家重大需求，以战略咨询为中心，综合协调、统筹兼顾，全面推进科技服务、学术引领和人才培养各方面工作，为实施科教兴国、人才强国和可持续发展战略做出了积极贡献。建院以来，组织开展了一系列战略咨询研究，产生了一批有重大影响、意义深远的咨询研究成果，历届中央领导多次对工程院的咨询报告作出批示或听取研究成果汇报，予以充分肯定。

然而，我们必须清楚地认识到，中国仍然是一个发展中人口大国，大多数中国人民的生活仍不富裕，工业化和现代化进程仍处于初级阶段，与发达国家差距依然很大。传统的发展方式已经不可持续，加快转变经

济发展方式刻不容缓。

党的十八大提出实施创新驱动发展战略，对科技创新提出了新要求，也对中国的工程科技提出了更高的要求。工程科技能够推动技术创新，为经济建设和社会进步提供更大的动力和保障。

在新的历史时期，面对实施创新驱动发展战略的历史性任务，为适应形势发展的新挑战和国家对工程院提出的新要求，中国工程院将以党的十八大和十八届二中、三中全会精神为指导，发挥国家工程科技思想库的智力支撑作用和院士的领军作用，充分依托全国科技力量，积极服务于国家和区域的经济社会发展。

中国的工程技术人员要树立强烈的机遇意识、忧患意识、责任意识，更加主动担当，投入更多的精力、心血和智慧，认真学习、深入贯彻实施创新驱动发展战略，推进自主创新，重点跨越，引领工程科技的科学发展。

推进中国的工业化、现代化，是中国工程院的“天命”，也是每个院士肩负的神圣使命。

# 盛事

自 2000 年国际工程科技大会在北京召开至今，  
已经过去 14 个年头。

14 年来，工程科技对推动经济发展、  
社会进步和提高人民生活水平做出了重大贡献。  
如今，中国乃至世界的工程领域都发生了巨大变化，  
全球经济的持续发展又对工程科技提出了新要求。  
如何凭借工程科技的创新塑造人类的全新未来，  
是此次国际工程科技大会将要探索的新课题。

# 回顾

2000·北京

先进制造与运载技术

21 世纪的信息技术

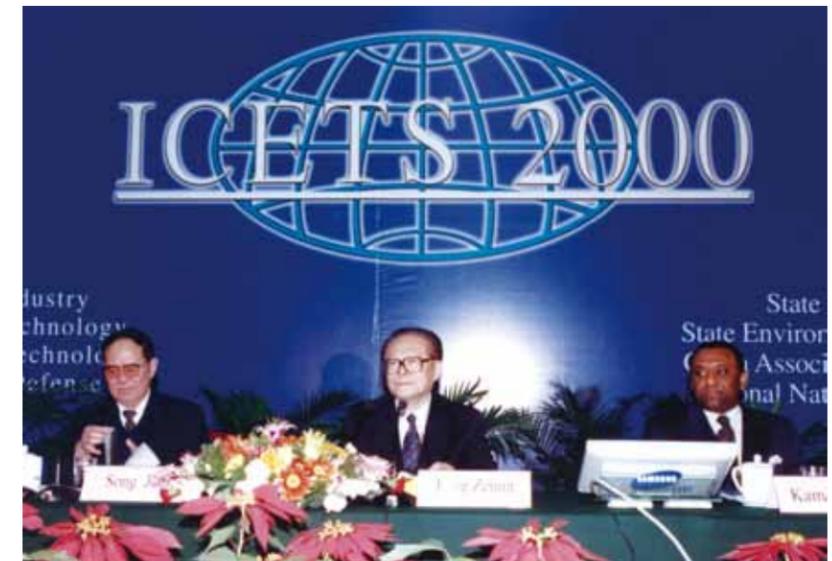
可持续发展的能源战略与技术

新材料 技术创新与可持续农业

面向 21 世纪的土木工程

环境保护与高新技术

生物芯片技术



2000 年国际工程科技大会于 2000 年 10 月 11 日在北京人民大会堂举行。时任国家主席江泽民出席大会并作重要讲话。

## 2000 年国际工程科技大会回顾

2000 年国际工程科技大会的主题是：“工程技术创新对 21 世纪经济与社会发展的影响”。会议由中国工程院主办，11 家政府部门协办，是我国建国以来举办的工程科技界规模最大、级别最高的一次国际会议，也是中国和国际工程科技界在世纪之交的一次盛会。

30 多个国家和地区的 2000 多名工程科技界代表出席了开幕式。会前，时任国家主席江泽民亲切接见了出席大会的 29 位国际著名科学家和工程技术专家，并与大会特邀演讲人亲切交谈。

本次大会执行主席、时任中国工程院院长宋健主持开幕式，江泽民在大会上发表重要讲话，高度赞扬了中国 1000 多万工程科技人员为中国发展和世界工程科技进步做出的历史性贡献。

江泽民的讲话使与会工程科技人员受到了极大鼓舞和

鞭策。最后，江泽民祝各国工程师为创造人类更加光明的未来做出更大贡献。

江泽民讲话后，大会特邀 6 位演讲人：时任世界知识产权组织总干事伊德里斯、诺贝尔奖获得者丁肇中、时任美国国家工程院院长沃尔夫、时任英国剑桥大学校长布鲁斯、时任德国弗朗霍夫研究学会主席瓦耐克以及时任上海市市长、中国工程院院士徐匡迪分别做了精彩的演讲。

大会共分“先进制造与运载技术”、“21 世纪的信息技术”、“新材料”、“可持续发展的能源战略与技术”、“面向 21 世纪的土木工程”、“技术创新与可持续农业”、“环境保护与高新技术”以及“生物芯片技术”8 个分会场召开。

来自不同国度、不同行业的精英紧密围绕“工程技术创新对 21 世纪经济与社会发展的影响”这一主题，各抒己见，畅所欲言。

# 2014 年国际工程科技大会



回顾近代人类走向文明的历史，工程科技是推动人类进步强有力的发动机。在 21 世纪的前 10 年里，工程科技在人类社会发展中扮演的角色变得更为突出。

自 2000 年国际工程科技大会在北京召开至今，已经过去 14 个年头。

14 年来，中国乃至世界的工程领域都发生了巨大变化，工程科技对推动经济发展、社会进步和提高人民生活水平都做出了重要贡献。

如今，全球经济的持续发展又对工程科技提出了新要求。工程科技界希望藉此会议，研讨工程科技的创新与人类未来，为全球经济和社会的可持续发展做出新贡献。

本次大会将由联合国教育、科学及文化组织（UNESCO），国际工程与技术科学院理事会（CAETS）和中国工程院联合举办。

大会主题为“工程科技与人类未来”，意在为来自全球工程界、产业界、研究机构以及政府的与会者提供一个交流的平台，分享工程科技前沿新知，探索未来发展方向，为应对未来人类所面临的挑战聚集智慧。

12 位来自全球的顶尖科学家将围绕以下 12 个选题发表主题报告：“创新：应对变革且充满挑战的世界”、“工程铸就未来：大学与教育”、“开发可持续城市基础设施，应对海量级问题”、“21 世纪能源可持续背景下的先进钠冷快堆科技”、“打造未来产业——英国对战略性新兴产业的支撑和商业化”、“守护神技术：将恰当的信息提供给恰当的人”、“螺杆菌的发现”、“信息通讯技术创新引发人类社会变革”、“工程界面临的重大挑战”、“发展杂交水稻，保障粮食安全”、“能源的未来”以及“工程科技与中国现代化”。同时，会议还将围绕关乎未来世界经济社会可持续发展的重大问题设立一系列平行会议。



Charlotte Brogren



Sir Keith O'Nions



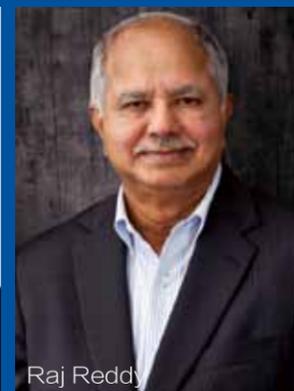
John C. Crittenden



Baldev Raj



Sir John Parker



Raj Reddy



J. Robin Warren



Kinam Kim



C. D. Moe, Jr.



袁隆平



Carlo Rubbia



周济

# 工程科技与 人类未来



## 大会报告人 Charlotte Brogren

# 创新： 应对变革且充满挑战的世界

瑞典创新署署长  
瑞典皇家工程院院士

Charlotte Brogren 自 2009 年 9 月 1 日起担任瑞典创新署 (VINNOVA) 署长。在加入瑞典创新署前曾为全球化的电气公司 ABB 服务 15 年，在研发部门的不同岗位担任管理工作，最后担任的职位是 ABB 机器人业务部技术经理。

Brogren 毕业于瑞典隆德大学，拥有化学工程博士学位，是瑞典工业发展基金理事会会长及其他几个理事会成员。她于 2005 年当选瑞典皇家工程科学院院士，于 2011 年起担任国际电工委员会理事会成员。

我们生活在一个日新月异的世界中。

在我们所生活的这个时代，社会面临的挑战越来越多，如人口老龄化、气候变化，找到解决污染同时又实现可持续发展途径的需求越来越迫切。

成功的创新，就是将技术进步、专业知识与具体的社会需求、消费者的需要结合起来，推出新的产品、服务和流程。

本次报告将以本人在瑞典的工作（策划政策和项目）为出发点，深入介绍如何有效地利用创新，开发应对全球化挑战的解决方案，推动为应对挑战而进行的创新。





英国帝国理工学院总裁兼校长

## 大会报告人 之 Sir Keith O'Nions

Keith O'Nions 爵士于 2008 年 7 月加入帝国理工学院，自 2012 年起担任帝国理工学院总裁兼校长。

O'Nions 曾是哥伦比亚大学的地质学教授、皇家学会剑桥大学研究教授以及牛津大学地球科学学院院长。

2000 年 1 月~2004 年 7 月间，O'Nions 在国防部担任首席科学顾问，之后任职于贸易与工业部（后来的创新、大学和技能部），担任科学与创新局局长和首席科学顾问，直至 2008 年。

在 1999 年英女王寿辰授勋仪式上，O'Nions 因其为地球科学做出的贡献被封爵。

## 工程铸就未来： 大学与教育

几个世纪以来，工程技术给社会带来了诸多好处。现在，它已做好准备，去应对未来将要面临的严峻挑战。

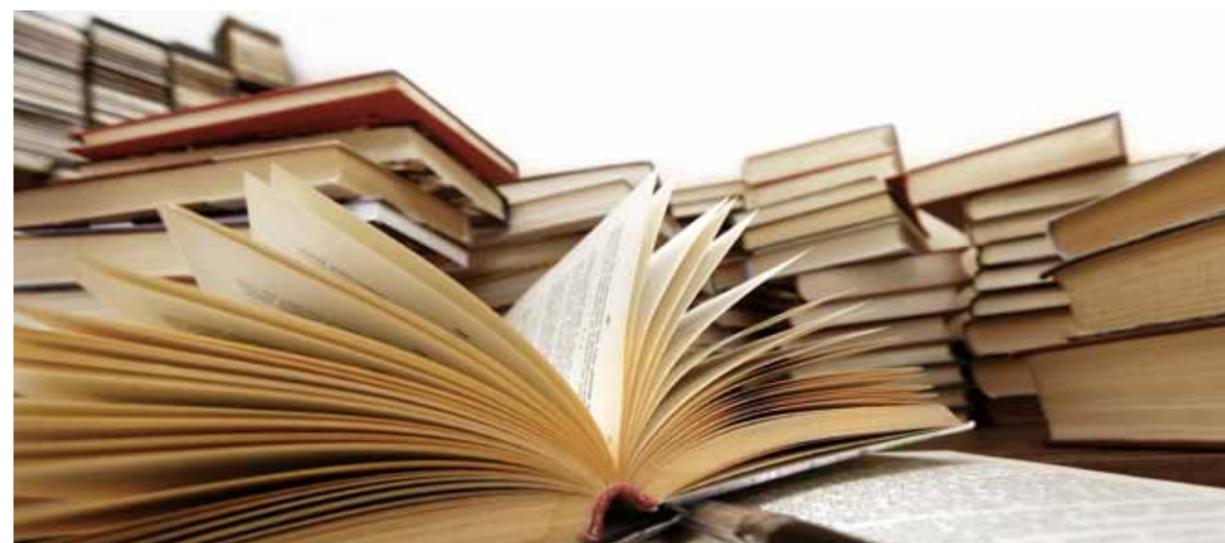
在全球化趋势不断加剧的今天，全世界的科研机构 and 职业院校对工程师需要怎样的经验、技能和素质有着一致的意见，如深入了解工程学科，充分理解创业精神、创新和全球业务等。

本报告将列举一些突出示例，介绍哪里的公共部门、私营企业需要工程技术解决方案，哪些对全世界有影响的重大挑战需要工程技术解决方案。从基本的科学发现，到工程解决方案的市场化各阶段都会涉及工程技术。最理想

的状态下，工程教育可为行业经验的积累创造机会，在一个囊括了发现、科学和工程技术的环境中开展。

对高校而言，未来的挑战是超越这个世界，打造一个将创业精神、创新、管理和全球业务融入工程技术课程的环境。像其他很多高校一样，帝国理工学院已经开始为未来的工程师构建一个有利的环境。

Imperial West 是帝国理工学院位于伦敦西部的一个主要的新校区，这里有世界级的研究人员、企业和高等院校合作伙伴，他们利用自己的想法，为当地的社区、全国乃至全世界创造价值。





美国佐治亚理工学院教授  
中国工程院外籍院士

## 大会报告人② John C. Crittenden

John C. Crittenden 现任美国佐治亚理工学院布鲁克·贝尔斯可持续系统研究所所长、佐治亚理工学院土木与环境工程系 Hightower 教授，他是佐治亚研究联盟环保技术方面的著名学者。

Crittenden 毕业于密歇根大学，获化学工程学士学位、土木工程硕士学位和博士学位。自 1998 年起担任《环境科学与技术》杂志副主编，2002 年当选美国国家工程院院士。他是五项专利的联合持有人，是教科书《水处理：原则与设计》（现为第三版）的主要作者。

Crittenden 撰写了超过 145 篇期刊文章，100 多篇书籍章节、报告和专题论文。他经常受邀出席世界各地的可持续城市系统和水处理基础设施会议，并在会议上发言。

Crittenden 目前的研究重点是城市基础设施的新特性。作为布鲁克·贝尔斯可持续系统研究所的所长，他有条件将替代能源技术、可持续材料、城市系统的高级建模、可持续工程教育和城市形态与政策融入到这项研究中。

他还开展了多项水处理（如膜、纳米过滤、先进氧化过程、光催化氧化、吸附等）和能源采集技术（光催化分解水和生物质水相重整）研究。

## 开发可持续城市基础设施， 应对海量级问题

海量级问题指的是那些给人类带来挑战的、能以十亿吨来衡量的最严峻问题。

例如，全世界每年要消耗大约 120 亿吨石油当量的能源，其中 80% 来自不可再生的化石燃料。这些化石燃料燃烧后会排放大约 290 亿吨二氧化碳。

此外，全球每年要消耗掉 140 多亿吨材料，其中只有大约 5% 是可再生的。

这些问题需要的是能达到十亿吨规模的解决方案。

在解决这些十亿吨级问题的过程中，城市系统扮演了关键的角色，是资源的主要聚集地，是垃圾的主要来源。

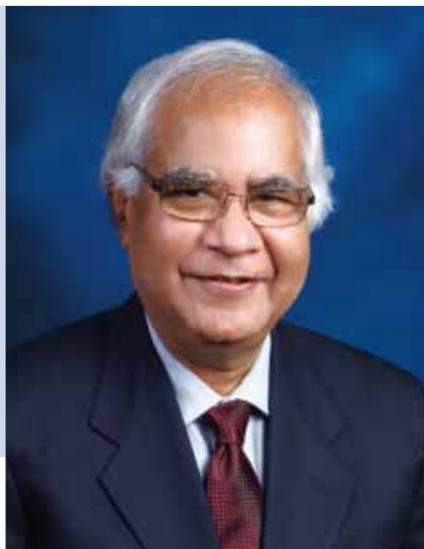
城市中心是复杂的、具有适应性的系统，像生物体一样运行：它们处理资源（水、能源和材料）和信息，提供基础设施和服务，产生垃圾。

在全世界，城市中心是资源的主要消耗者，是垃圾的主要制造者，也是导致污染的罪魁祸首。

通过审视社会决策制定、经济驱动因素、（再）开发、可持续指标和地面交通之间复杂的相互作用，本人和研究组开发了一个基于模拟的决策支持工具，制定了战略，让相关方能设计和选择消耗更少资源、产生更少垃圾的基础设施解决方案。

本报告将对佐治亚州亚特兰大市进行案例研究，说明该工具如何为决策提供支持，从而建设更可持续的城市。





印度国家工程院院长

## 大会报告人 Baldev Raj

Baldev Raj 现任国际焊接学会主席和印度国家工程院院长，曾主持过多个跨学科、跨机构和跨国家的封闭燃料循环快堆项目。他还率先展开利用声学 and 电磁技术针在工程、医疗和文物领域进行无损检测的研究。

Raj 现任国际工程与技术科学院理事会（CAETS）候任主席，是印度总理科学顾问委员会委员、印度纳米工作委员会科学顾问委员会委员、伊丽莎白女王工程奖评委，现任印度理工学院甘地分校校董会主席，曾任亚洲核论坛和国际无损检测委员会主席。

他是印度所有科学院和工程院、发展中国家科学院（TWAS）、德国科学院院士，国际核能学会和国际无损检测学会会员以及国际医疗科学学会荣誉会员。发表论文 970 篇、著作 60 部，持有 23 项专利，是三部丛书的总编。

Raj 曾荣获印度理工学院杰出校友奖、印度材料研究学会杰出材料科学家奖、印度政府颁发的全国冶金科学家奖、总统 PadmaShri 奖、印度核学会终身成就奖、印度国家科学院 Brahma Prakash 纪念奖章 Homi Bhabha 金奖，以及印度工程委员会的杰出工程奖等。

## 21 世纪能源可持续背景下的 先进钠冷快堆科技

国际能源协会出版的《2012 年能源技术展望》报告预测，全球发电量从 2010 年到 2050 年将会翻番（从 20,000TWh 到 40,000TWh）。在过渡到低碳能源社会的过程中，本人探究了模式的转变和战胜挑战的途径。

本文主要讨论了能源结构的要素、决策对能源可持续性和气候变化的影响。在过渡到低碳经济的过程中，落后国家、新兴国家和发达国家选择的道路各不相同，主要原因是其优先考虑事项、技术水平、现有的基础设施和能源结构、资源和工作重点不同。因此，政策就成了对转型和过渡进行管理的关键。设计、工程与技术、材料、传感器、模拟与建模、制造等，都是以经济和现实的方式实现过渡的关键跨学科领域。

年轻人必须携手合作、互相激发灵感，开展基本、直接的应用。方向的选择取决于团队的兴趣、能力、使命和追求，资金的提供情况，以及创业精神、激情和对社会的责任感。需要创建和发展创新生态，让更多的年轻人和更多的女性融入其中。

本文将简单地讨论挑战与机遇，突破对煤、太阳能、风能和核能等能源技术领域的认识。为便于理解，本人列举了采用热电材料、产品、纳米流体提高能效的示例。

本文将重点放在了先进核能系统的设计、材料和制



造上。在从水反应堆发展到快中子堆和聚变反应堆的过程中，核能技术面临的挑战在不断增加。本人根据经验，对这些挑战的偶然发现、探索和解决方案给出了独到的见解。此外也将对全球标志性成功案例进行介绍。这些基于科学的技术，正在用于建设先进超超临界热电厂和聚变反应堆。



英国皇家工程院院长

## 大会报告人② Sir John Parker

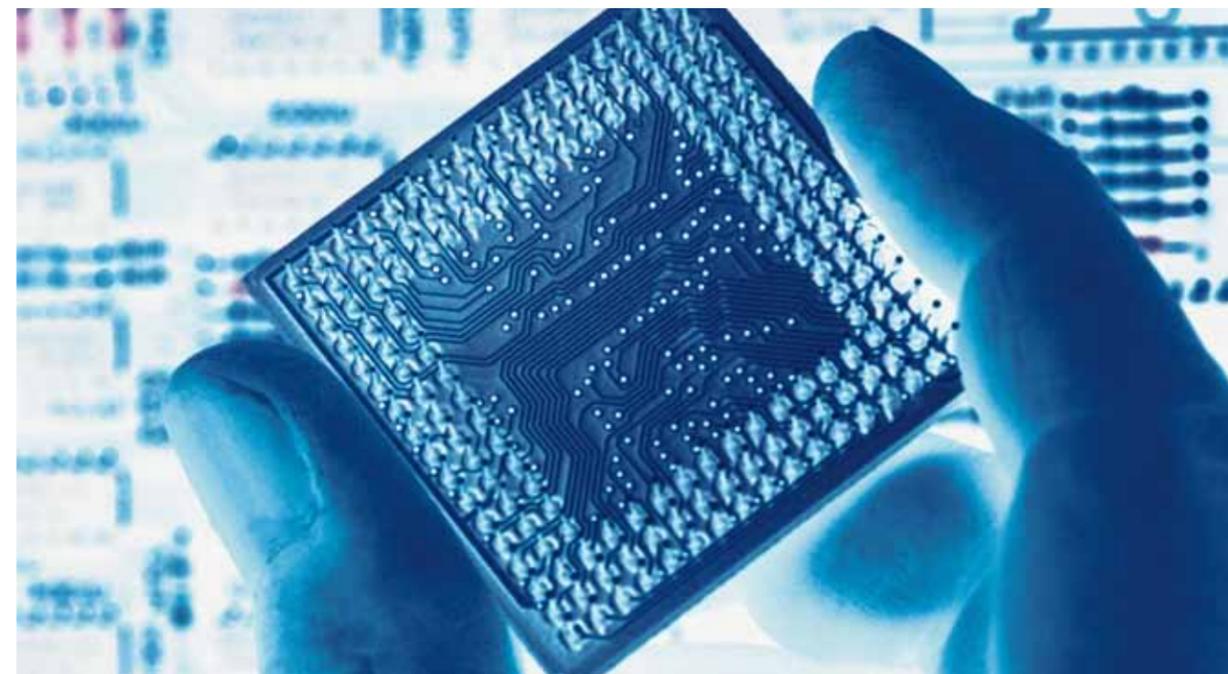
# 打造未来产业—— 英国对战略性新兴技术的 支撑和商业化

John Parker 爵士目前是英国皇家工程院院长，同时担任英美资源集团主席，这是他担任的第五个富时 100 公司的主席职位。除此之外，Parker 还担任 DP World（世界第三大集装箱港口运营商）副主席、欧洲宇航防务集团（空客母公司）和嘉年华公司（世界最大的游轮公司）的非执行董事等职务。

Parker 于 2009 年不再担任英格兰银行法庭主席的职务，于 2011 年卸任了为期 9 年的英国国家电网主席一职。到目前为止，他曾担任 20 多个英国本土和海外公司的主席、CEO 和非执行董事的职务。

Parker 一直致力于志愿和慈善工作，包括皇家海军建造学会会长、南安普顿大学名誉校长、英国首相商会会员、英国港务局董事、牛津大学访问学者等，并积极参与帮助青少年犯重新工作项目、英国皇家救生艇协会、皇家海军军旗协会等工作。

2001 年，Parker 因在船舶制造和国防工业上的卓越成就而被封爵，在 2012 年又因在工业领域和志愿者行业上的突出贡献在英女王生日庆典上被授予大英帝国勋章。除此之外，他还是英国和爱尔兰诸多大学的荣誉博士。



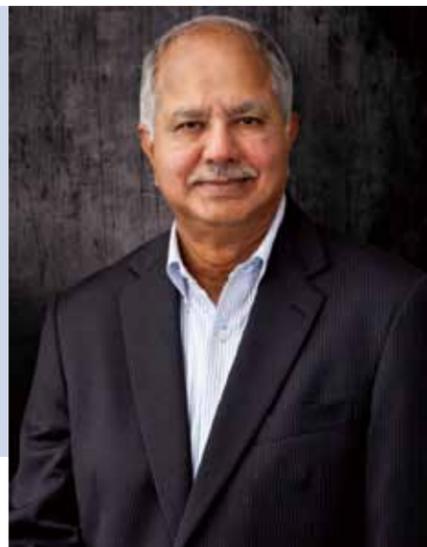
同世界各国一样，英国对新兴技术进行了大量的投入。然而，各国在新兴技术商业化措施和新兴技术产业基础设施建设上还没有达成共识。

本报告将提出对于战略性新兴产业极为重要的五大问题，并说明这些问题在新兴产业中如何解决。

本文还将检视英国在新兴技术商业化方面采取的各种

措施的有效性，包括 8 大新兴技术、衍生技术转移中心以及具体行业的产业战略。

最后，本文将通过聚焦英国皇家工程院在推动新兴产业政策、构建英国技术基础、推动创新和企业家精神等方面的一系列活动，阐述国家工程院在支持新兴技术商业化过程中可以发挥的重要作用。



大会报告人  
Raj Reddy

图灵奖得主  
美国卡耐基梅隆大学教授  
中国工程院外籍院士

Raj Reddy 现任美国卡耐基梅隆大学计算机科学学院计算机科学与机器人专业 Moza Bint Nasser University 教授，是人工智能技术领域的先驱人物之一。他曾在斯坦福大学和卡耐基梅隆大学任教 40 余年，是卡耐基梅隆大学机器人研究院的创始院长。

因其对人工智能领域的贡献，1994 年，Reddy 成为第一位获得 ACM 图灵奖（计算机科学领域的最高奖项）的亚裔科学家。

Reddy 于 1984 年荣获法国总统颁发的荣誉勋章，2001 年荣获印度总统颁发的莲花赐勋章，2004 年荣获大川奖，2005 年荣获本田奖，并于 2006 年荣获万尼瓦尔布什奖。

1999 ~ 2001 年，他担任美国总统信息技术顾问委员会（PITAC）联席主席，被亨利·波安加乐大学、新南威尔士大学、马萨诸塞大学、华威大学及其他几所高校授予名誉博士（Doctor Honoris Causa）学位。

## 守护神技术： 将恰当的信息提供给恰当的人

在数字化程度越来越高的 21 世纪，地球上的每个人都应能及时获得有关台风、龙卷风等生活中突发事件的警告。

本报告建议开发“守护神技术”，为恰当的人提供恰当的信息，让人们有所防备，减轻人们的苦难和痛苦。

20 年前，本人的同事 Jaime Carbonell 教授提出了计算机科学所面临的一项重大挑战，即人们希望在恰当的时间，用恰当的语言，通过恰当的介质，将恰当的、详细程度恰到好处的信息，提供给恰当的人。他将其称之为“数字权利清单”。

将恰当的信息传递给地球上的每一位男性、女性和儿童，这是一项庞大的计划。如果这一技术得以实现，地球上的 70 亿人就可以仅获取直接相关的数据，所有剩下的大量无关数据将会被过滤掉。

本报告将审视这一技术的发展状况，讨论科学上的空白，提出开发“守护神技术”的研究规划，以实现在全球实施“数字权利清单”这一愿景。





诺贝尔生理学或医学奖得主  
澳大利亚西澳大学教授

## 大会报告人 J. Robin Warren

J. Robin Warren 于 1961 年获得阿德莱德大学医学学士和理学学士学位。在墨尔本皇家医院实习后，于 1967 年被澳大利亚皇家病理学院录取。自此以后，他在西澳大利亚州的皇家珀斯医院担任高级病理学顾问，于 1998 年成为荣誉病理学顾问。

Warren 是 1991 年第六届弯曲杆菌、幽门及相关微生物国际研讨会的荣誉嘉宾，是 1997 年 5 月举办的德国病理学学会百周年纪念会议的演讲嘉宾。

所获得的荣誉有：澳大利亚皇家病理学院杰出成员奖、第一届西太平洋螺杆菌会议创立奖、广岛大学奖章、阿德莱德大学校友会杰出校友奖、西澳大利亚大学荣誉医学博士学位、罗马第一大学奖章、阿德莱德大学荣誉博士学位、澳大利亚皇家医师学院荣誉院士、澳大利亚医学会金质奖章。2006 年，他当选为澳大利亚科学院院士。

与肠胃病科博士 Barry Marshall 共同获得的奖项包括：哈佛大学沃伦·阿尔佩特奖、澳大利亚医学会（WA）奖、德国法兰克福大学保罗·艾里奇基金会保罗·艾里奇和路德维希·达姆施泰特奖、阿德莱德（SA）Faulding Florey 奖章，并当选澳大利亚 20 世纪杰出科学家。2005 年，两人荣获诺贝尔生理学或医学奖。

## 螺杆菌的发现

20 世纪 70 年代以前，很难得到高质量的胃粘膜活检标本。之后，柔性内窥镜的出现让肠胃科医师能从病人的胃里取出大量高质量的小活组织标本，清晰地显示了胃部细胞组织和病变。

1972 年，Whitehead 准确地描述了只涉及浅表胃上皮的活跃性胃炎（伴有分叶核白细胞浸润和上皮细胞畸变）。

1979 年，本人在检查一份出现慢性炎症和活性变化的胃活组织切片时，发现粘膜表面有一条细的蓝线，上面是无数的弯曲杆菌，用 Warthin Starry 银染色法染色后清晰可见。它们看上去是在小凹型上皮细胞的表面生长。

接下来的两年中，本人收集了无数的类似病例。与最初的活组织标本相比，所发生的变化通常要温和得多，或者更加集中。但是主要的特点通常是类似的，带有慢性胃炎和一些活性变化（严重程度有很大差别）。

1981 年，本人和 Barry Marshall 完成了 100 位胃镜检查门诊病人的临床病理研究，发现感染与病人的症状之间基本没有关联。消化性溃疡（尤其是十二指肠溃疡）与感染的关系非常密切。研究组培养了幽门螺杆菌。1986 年，本人与 Marshall 及其他人一起，研究了幽门螺杆菌的杀灭对十二指肠溃疡复发的影响。

本人按照活跃性胃炎的症状，对胃炎进行了分级

（0 ~ 36 级）。治疗前的等级为 15 ~ 35 级。杀灭幽门螺杆菌后，两周内等级就降到了 5 ~ 20 级。这为幽门螺杆菌会导致活性变化提供了有力的证据。

十二指肠溃疡通常发生在十二指肠球部。胃粘膜通常会穿过幽门。所有溃疡的边界要么是明显的胃粘膜，要么是多瘢痕的、且与胃部的起端一致。这说明，十二指肠溃疡要么是末梢幽门溃疡，要么是胃到十二指肠溃疡。它还可能出现在承受应力最大的位置上受损、发炎、被感染的粘膜处——幽门括约肌边缘。





韩国三星电子集团总裁  
(半导体存储器业务)

## 大会报告人 Kinam Kim

# 信息通讯技术创新 引发人类社会变革

Kinam Kim 现任三星电子 (SEC) 半导体存储器业务总裁。自 1981 年加入 SEC 以来,他一直担任重要职务,领导 DRAM 和 NAND 闪存技术的成功开发,助力 SEC 发展成一家全球性的企业。

2010~2012 年, Kim 任三星先进技术研究院 (三星的研发中心) 院长, 2013 年任三星显示器公司 CEO。

Kim 是韩国半导体产业协会 (KSIA) 和韩国印刷电子协会 (KoPEA) 会长,是电气与电子工程师协会会员、三星 Fellow、韩国国家工程院院士和美国国家工程院外籍院士。

目前, Kim 担任韩国科学与技术学会联合会 (KOFST) 副会长,是韩国基础科学研究所 (IBS) 的理事会成员。

Kim 于 1981 年以优异的成绩在首尔国立大学获得电子工程本科学位,于 1983 年在韩国科学技术院获得电气工程硕士学位,于 1994 年在加州大学洛杉矶分校获得电气工程博士学位。

当前全球大趋势可总结为三个方面:人口迁移,资源短缺和气候变化,以及不断加快的城镇化进程。信息通信技术 (ICT) 正在快速发展,以解决因全球大趋势而产生的问题。随着 ICT 技术的不断进步,可以想象,未来的社会将更智能、更健康、更环保。快速发展的硅技术大大促进了 ICT 设备的进步。

在过去 20 年间, CPU 和存储器等设备的性能以及网络的速度有了巨大的改进。在这一时期, CPU 的性能提升了 2400 倍,大致相当于人脑 4.5% 的容量和 1/83 的思考速度。CMOS 技术的创新将使千兆兆 ( $10^{18}$ ) 计算成为可能,有望接近人脑级别的实时处理。

另一方面,动态随机存取存储器 (DRAM) 主内存和数据存储 (NAND Flash) 的性能也分别提高了 1 千倍和 3.2 万倍。硅技术有望扩展至 10nm 以下,将使成本效益更高的超高密度存储器满足未来的数据存储需求。

在过去的 20 年,手机网络的速度提升了 840 倍。它将开启一个物联网时代,每一样东西都可以有一个数字身份证并连接到互联网中,或者彼此互联,这样计算机就能对其进行组织和管理。

物联网将为现有的应用带来新的价值,为各个行业的革命性变革创造新的机会。比如:使用传感器来感知周围环境的“智能”物体,以前从未实现数字化事物的数据收集……所有这些互联的物体和设备将产生海量的数据 (常规的 IT 数据以及医疗/健康、生物信息、环境数据等)。

由于需要对这些数据进行分析,以产生有意义的的数据,因此大数据分析也将成为未来的一项重要技术。

显示技术已经开始具有互动性。将来,显示技术将变得更加逼真、让人更加身临其境、更智能。要让未来变得更智能,还需要战胜诸多技术挑战。

除了对 ICT 技术有影响外, IT 技术正在帮助生物/健康、能源/环境领域实现创新:极其小巧高效的医学成像设备和高能效、低成本的照明设备等等。本报告还将详细讨论那些将彻底改变未来社会的未来技术。

此外,纳米技术的进步与 ICT 技术的结合——如基于石墨烯/碳纳米管 (CNT) 的设备、量子点显示技术等将加快技术的进步。跨领域技术的融合将为技术进步创造大量的机会,开启一个新的时代。





美国国家工程院院长

## 大会报告人 C. D. Mote, Jr.

# 工程界面临的 重大挑战

C. D. (Dan) Mote 现任美国国家工程院院长。他在科技政策方面参与了国家科学院报告《在风暴中崛起 (Rising above the Gathering Storm)》的编撰委员会工作，并担任“全球科技战略及其对美国国家安全的影响”委员会主席，该委员会发表了《六国科技战略》等报告。

Mote 因在陀螺系统动力学和滑雪生物力学方面的研究而备受国际认可，曾发表论文 300 余篇，是美国科学与艺术院、美国力学科学院、美国科学促进会、美国声学学会会员以及美国机械工程师协会荣誉会员。

Mote 于 2005 年荣获美国国家工程院“奠基者奖”，于 2011 年荣获美国机械工程师协会 ASME 奖章，表彰其在移动柔性结构动力学方面的全面研究，及其在学术界的领导地位。

他曾在 12 年内担任马里兰大学校长，曾在加州大学伯克利分校供职 31 年，担任机械系统讲席教授、机械工程系教授以及副校长等职。

一个由美国国家工程院组建的跨专业委员会，提出了工程界在 21 世纪将面临的十四大挑战。美国国家科学院出版社于 2008 年发表了这一重要论断。该委员会由世界各国当代最有成就的 18 位工程师和科学家组成。

他们没有按重要性对这些挑战排序，也没有就如何应对这些挑战进行引导。按这个委员会的判断，他们选择的挑战既是可战胜的，也是可持续的，可助力人类不断向前发展。在发表之前，各领域的专家审议了该委员会选择的这十四大挑战，委员会还接受了著名工程师、科学家和公众的建议。

这十四大挑战为（排名不分先后）：提升太阳能的经济性、提供聚变能源、研究碳封存方法、管理氮循环、提供洁净水、修复和改进城市基础设施、推动卫生信息学的进步、创制更好的药品、对大脑进行逆向工程、防止核恐怖事件的发生、提高网络空间的安全性、改善虚拟现实技术、推动个性化学习和创制科学发现工具。

本报告将讨论上文所述的重大挑战及其发展过程。但是，报告将把更多的重心放在这些重大挑战对工程界的影响上。

虽然最初在提出这些挑战时没有打算进行四处宣传，但工程界对其依然有着非常深入的了解。提出这些挑战的专家让我们找到了一个受大家欢迎的重心。或许，这个重心也是工程界不知不觉在寻找的重心。

这些重大挑战立即吸引了工程师和工程项目的注意，

成为了改进已有研究项目和学术项目的基础，促进了世界范围内国家研究院、高校之间的工程合作，为深入到小学、中学的教育项目提供了指引。这些重大挑战的解决方案跨越了工程和技术的范畴，扩展到了公共利益、人文社会价值、不同文化之间的合作、地球的未来等领域。没有哪个对工程的展望会对工程界有如此深入、如此广泛的影响。

工程的本质是“为人类和社会面临的问题找到解决方案”。大家之所以对这些重大挑战有如此深入的关注，可能是因为这为全人类和全社会列出了本世纪范围最大、影响最深远的长期问题。





## 大会报告人 之 袁隆平

中国工程院院士  
中国国家最高科学技术奖得主  
国家杂交水稻工程技术研究中心主任

中国工程院院士袁隆平在上世纪 70 年代发明了杂交水稻技术，被誉为“杂交水稻之父”。

目前杂交水稻已占中国水稻面积的 57%，且产量高于改良自交品系 20%。

杂交水稻技术使得谷物增产，每年可以解决超过 7 千万人的温饱，从而成功应对中国粮食短缺问题。

最近，袁隆平又成功研制了每公顷产量 14.9 吨的超级杂交水稻。

袁隆平不仅在中国研制杂交水稻的技术，他还热衷于将此技术推广至国外，使得当地品系增产 15~40%。

据 2012 年数据统计，中国杂交水稻种植面积已经达到 1700 万公顷，而国外杂交水稻种植面积是 520 万公顷。

自上世纪 80 年代以来，袁隆平为世界 60 多个国家培养了 3000 多名科研工作者。目前，他已经被联合国粮食及农业组织聘为首席顾问。

他在杂交水稻上的杰出贡献将继续造福人类、造福世界。

## 发展杂交水稻 保障粮食安全

水稻是最主要的粮食作物，世界上半以上的人口以稻米为主食，我国更高达 60% 以上。

我国于 1964 年开始研究杂交水稻，于 1973 年基本成功，1976 年开始大面积生产推广。由于增产效果明显，杂交水稻的种植面积迅速扩大，近年达 2.5 亿亩左右，占全国水稻总面积的近 57%，产量则占水稻总产量的 65%。杂交稻每年增产的粮食可多养活 7000 万人。

1996 年，农业部立项中国超级稻育种计划，其中杂交稻产量指标为：第一期（1996~2000 年）700 公斤/亩；第二期（2001~2005 年）800 公斤/亩。

国家杂交水稻工程技术研究中心与江苏农科院合作育成了超级杂交稻先锋组合——两优培九。该组合由于产量高、品质好，近几年年种植面积达 1500 万亩左右，已成为全国推广面积最大的杂交稻，平均亩产 550 公斤左右，比一般高产杂交稻增产 50 公斤以上。1999 年，超级杂交稻 P64S/E32 创下亩产高达 1139 公斤的纪录。

在形态改良和利用亚种间杂种优势相结合的技术路线指导下，研究中心育成了第二代超级杂交稻，2003 年在湖南有四个百亩片、2004 年在南方四省有 12 个百亩片亩产 800 公斤以上。2006 年开始大面积推广，2010 年超过 1000 万亩，亩产比第一期的超级稻高 50 公斤左右。

自 2006 年起，第三期超级杂交稻攻关的目标是大面积示范亩产 900 公斤。攻关团队按照“良种、良法、良田、良态”配套的原则，2011 年在湖南隆回县的 108 亩示范面

积上创下平均亩产 926.6 公斤的超高产纪录；2012 年继续在溆浦县 103 亩示范面积上再次达到大面积平均亩产 917.72 公斤，标志我国超级杂交稻第三期目标实现。

基于以上成就及水稻在理论上的产量潜力，本人又提出第四期超级杂交稻育种计划，目标是到 2020 年实现一季稻大面积示范亩产 1000 公斤。这个建议已被农业部批准，于 2013 年 4 月正式立项和启动了这项育种计划。经过攻关团队的齐心奋战，2013 年 9 月 28 日，在湖南省隆回县羊古坳乡牛形村的第四期超级杂交稻中稻先锋组合“Y 两优 900”百亩示范片，经农业部组织专家组验收，创平均亩产 988.1 公斤的产量新纪录。因此，我们有足够的信心，争取提前到 2015 年完成任务。

“发展杂交水稻，造福世界人民”是本人毕生的心愿和最大的追求。未来的目标是中国的杂交水稻要覆盖全球一半的稻田，按平均每公顷增产两吨计算，增产粮食可以多养活 4~5 亿人口。由此可见，大力发展我国的杂交水稻，将为世界的粮食安全和世界和平做出重大贡献。





## 大会报告人 Carlo Rubbia

诺贝尔物理学奖得主  
欧洲核子研究中心前总干事  
波茨坦可持续性先进研究院科学主任

Carlo Rubbia 于 1934 年 3 月 31 日生于意大利戈里齐亚。他毕业于比萨高等师范学校 (Scuola Normale)，主修物理学；1959 年获得美国哥伦比亚大学博士学位。

自 1961 年以来，他一直在位于日内瓦的欧洲核子研究中心 (CERN) 工作，1989~1994 年期间担任总干事。1984 年，因与 Simon Van Der Meer 共同发现中间矢量波铀子而获得诺贝尔物理学奖。

1972~1989 年，Rubbia 担任哈佛大学希金斯物理学教授。1986~1994 年，他担任里雅斯特“同步辐射光源”机构主席，这是世界上首批第三代同步辐射光源。

20 世纪 90 年代，Rubbia 提出了能量放大器 (ADS) 的概念——这是一种新颖且安全的方式：利用现在的加速器技术从天然钍和贫铀生产几乎无限的核能。通过这一技术，将可产出几乎无限的大量不扩散能源资源。目前全世界都在对其进行积极研究。

在担任意大利国家新技术、能源与环境署署长期间 (1999~2005 年)，他开发出高温聚焦式太阳能发电的一种创新方法，被称为“阿基米德项目”，目前正在由产业界进行商业化开发。

自 2010 年 6 月以来，Rubbia 一直担任波茨坦可持续性先进研究院科学主任。他也是众多科学机构的成员，拥有 33 个荣誉学位。

## 能源的未来

本报告将要探讨的是欧洲及全球能源发展的技术现状，特别需要将气候稳定性的需求，以及人类时代的存在性和局限性考虑在内。

报告内容涉及控制不必要排放的潜力，特别考虑化石燃料的创新作用，以及可再生能源在未来发挥的实际作用。

报告将介绍控制化石燃料排放的多种创新方法，特别是：  
大功率和远距离超导输电；  
大储量非常规天然气来源像页岩气和天然气水合物；  
零排放天然气燃烧；  
将甲醇用作交通燃料，并将化石燃料液化或太阳能制氢与已经“用过”并回收存储的二氧化碳相结合。





中国工程院院长  
国际工程与技术科学院理事会主席

## 大会报告人 之 周济

周济，中国工程院院长，机械工程专家，上海市人。1970年毕业于清华大学，1984年获美国纽约州立大学（布法罗）博士学位。

他曾任华中科技大学校长、湖北省委常委兼省科技厅厅长、武汉市市长、教育部部长。1999年当选为中国工程院院士。

周济长期致力于机械设计与数控技术的教学和研究工作。他研究并组织实施了发展与推广应用数控、CAD的技术路线；提出并实践了单调性分析优化、数控加工直接插补等算法理论；主持研制了华中 I 型数控系统以及优化设计、机械 CAD 等系列软件产品，广泛应用于机械、航空、航天、能源等行业，创造了显著的社会效益和经济效益。曾多次获得国家、省部级科技进步奖。

# 工程科技与 中国现代化

新中国成立以来，尤其是改革开放以来，中国工程科技迅猛发展，取得了伟大的工程科技成就，为国家安全、经济发展、社会进步和民生改善提供了重要支撑，工程科技已经成为中国经济社会发展的主要驱动力量。

当前，中国已经到了新的发展时期，转变经济发展方式刻不容缓，最根本是要依靠科技力量，最关键是要提高自主创新能力。

世界范围内，新一轮工业革命正在不断深化，与中国转变经济发展方式形成历史性交汇，给中国的发展带来了极大的挑战和极好的机遇。

今后，中国要坚持走中国特色新型工业化道路，实施创新驱动发展战略，实现中国实体经济的现代化，为实现中国现代化的中国梦而奋斗。



# 巡礼

新中国建立之初，  
党中央发出“向科学进军”的号召。  
改革开放时，  
邓小平提出“科学技术是第一生产力”的科学论断。  
迈入新世纪，  
党中央做出“建设创新型国家”的决策。  
在一系列重大决策和战略部署的指引下，  
全国科技工作者不断开拓创新，  
取得一系列重大成就。  
这既是对中国工程科技成就的大检阅，  
更是一次综合国力的大展示。



# 巡礼之 三峡工程 共和国的动力心脏

兴建三峡工程是几代中国人的梦想。三峡工程主要由拦河大坝、泄水建筑物、水电站厂房及通航建筑物等组成，是目前世界上最大的水利枢纽工程，在长江防洪、发电、航运等方面发挥了巨大的综合作用。



根据 1993 年 5 月获国家批准的初步设计报告，三峡工程按计划分三个阶段进行施工。从 1993 年的准备工程算起，总工期 17 年。

第一阶段(1993 ~ 1997 年)为施工准备及一期工程，施工期 5 年，以大江截流为标志。

第二阶段(1998 ~ 2003 年)为二期工程，施工期 6 年，以实现水库蓄水 135 米、首批机组发电和双线五级船闸通航为目标。

第三阶段(2004 ~ 2009 年)为三期工程，施工期 6 年，以实现左右岸 26 台机组全部发电和枢纽工程主体工程完建为目标。

## 防洪效益为世界之最

三峡工程建成后形成的水库，正常蓄水位高程 175 米，设计预留的防洪库容为 221.5 亿立方米；三峡水利枢纽最大泄洪能力为 116110 立方米每秒，可削减的洪峰流量达 27000 ~ 33000 立方米每秒，属世界水利工程之最。

三峡工程建成后，极大地改善了长江中下游防洪条件，特别是可以将荆江河段防洪标准提高到 100 年一遇，可使江汉平原 1500 万人口和 150 万公顷耕地免受洪水威胁，在遭遇特大洪水时可避免发生大量人口伤亡的毁灭性灾害。

## 发电效益显著

三峡水电站共安装 32 台单机容量为 70 万千瓦的水轮发电机组(含右岸地下电站 6 台单机 70 万千瓦的机组)，加上电源电站安装的 2 台单机容量 5 万千瓦的机组，总装机容量 2250 万千瓦，年最大发电能力约 1000 亿千瓦时，是世界上最大的水电站，发电效益显著。三峡水电站最大输电半径是 1000 公里。目前，机组所发电能主要送往华中、华东、广东等地。三峡水电站强大的电能，不仅可以缓解受电地区电力紧缺的形势，而且通过三峡水电站，可以把华中、华东、华南电网联成跨区的大电力系统，取得地区之间的错峰效益、水电站群的补偿调节效益和水电火电厂容量交换效益。

## 航运效益显著

三峡水库形成后，对上可以渠化三斗坪至重庆江段，改善航运里程 660 公里，对下可以增加葛洲坝工程以下长江中游航道枯水季节流量和航深，能够较为充分地改善重庆至汉口间通航条件，使万吨级船队由上海直达重庆的保证率大大提高。同时，也可大幅度降低运输成本，充分发挥水运优势。



## 巡礼之 “东方魔稻” 改变世界

杂交水稻具有明显的增产优势，从 20 世纪 60 年代开始，我国科技人员先后育成了三系杂交水稻、两系杂交水稻、超级杂交水稻等，为中国粮食安全和世界谷物生产作出了巨大贡献。

水稻作为主要农作物，在世界上 120 多个国家和地区广泛栽培种植，全球一半以上的人口以稻米为主食，但全球水稻平均亩产仅为 200 公斤左右。粮食安全成为当下全球共同关注的问题。

我国的杂交水稻研究始于 20 世纪 60 年代。经过十几年的科技攻关，以“杂交水稻之父”袁隆平为首的中国杂交水稻专家在 1974 年育成三系杂交水稻，并于几年后在生产上大面积应用。随后，科学家们又开始了具有更大优势的两系法研究，并在 80 年代得到关键点的成功突破，两系法育种开始飞速发展。我国的水稻杂种优势利用研究在国际上处于领先地位。

1996 年，我国启动了“中国超级稻研究计划”。经过 5 年攻关，2000 年，超级杂交稻达到农业部制定的第一期目标，实现百亩示范片亩产 700 公斤以上；2004 年，实现百亩示范片亩产 800 公斤的第二期目标；2011 年 4 月，超级杂交稻海南试种基地传来喜讯，亩产预计突破 900 公斤；2011 年 9 月，湖南省隆回县羊古坳乡对杂交稻“Y 两优 2 号”108 亩高产攻关片进行现场测产验收，验收结果为平均亩产 926.6 公斤，标志着我国的超级杂交

稻第三期亩产 900 公斤攻关取得重大突破。

这些成果在世界上曾被称为中国的“第五大发明”，并且有着“东方魔稻”的美誉。

杂交水稻技术早期在中国的推广和应用，近 20 年内为全国增产粮食 3000 多亿公斤，并于上世纪 80 年代中期使人口众多的中国实现粮食自给自足。近年来，东南亚、南亚、南美、非洲、北美等地已有 40 多个国家和地区引种和研究杂交水稻，增产效益十分显著。

为帮助发展中国家掌握和应用杂交水稻技术，截至目前，中国政府为 50 多个国家举办了近 30 期杂交水稻技术培训班，共培训 2000 多名政府官员和技术人员；在菲律宾、利比里亚、喀麦隆、多哥等国援建了以杂交水稻种植为内容的农业技术示范中心，其中在菲律宾已连片种植，比当地同类稻田的其他水稻品种每公顷增产 3 吨以上。

杂交水稻的发明与推广，不仅解决了中国粮食自给的难题，也为世界的粮食安全作出了贡献。正如国际水稻研究所所长罗伯特·齐格勒所说：“我们需要提高水稻产量的技术，而杂交水稻正是我们最需要的技术之一。”





## 巡礼之 特高压输电 未来能源危机的突围之道

特高压输电是指电压等级为交流 1000 千伏及以上和直流  $\pm 800$  千伏及以上的输电工程和相关技术，是当今世界上最高电压等级的输电技术。我国已全面掌握这一核心技术，是世界上第一个成功建设和运营特高压交直流输变电工程的国家。



与常规高压输电相比，特高压输电具有输电容量大、输电距离远、输电损耗低、输电走廊占地少等四大突出优势。

我国正处于工业化和城镇化快速发展的重要时期，能源需求具有刚性增长特征。电力作为一种清洁、使用方便的能源，在能源工业中占有极为重要的地位，是国家进步和繁荣不可缺少的动力。预计到 2020 年，我国用电需求将达到 7.7 万亿千瓦时，发电装机将达到 17 亿千瓦左右，均为现有水平的 2 倍以上。

因此，建设特高压不仅可以促进大煤电、大水电、大核电和大型可再生能源基地集约化开发，实现能源资源在全国范围内优化配置，还能提高我国的能源安全和电力可靠供应。

目前中国的特高压输电技术在国际上处于领先水平，作为国际标准电压，中国的特高压交流电压标准将向世界推广。

北京特高压直流试验基地于 2007 年 2 月开工建设，2007 年 12 月建成投运，该基地是国家电网公司特高压试

验研究体系的重要组成部分，由我国自主设计、自主建设，设备全部国产化，在功能设计、设备研制、控制及试验技术和工程应用方面创造了 15 项世界第一，取得了 46 项重大技术创新。

国家电网公司 1000 千伏晋东南（长治）—南阳—荆门交流试验示范工程是目前世界上运行电压等级最高、技术最先进、具有完全自主知识产权的交流输变电示范工程。工程起于山西长治，横跨晋豫鄂三省，止于湖北荆门，全长 640 公里，2006 年开工建设，2009 年 1 月正式投入商业运行。截至 2012 年 11 月底，特高压交流试验示范工程及扩建工程累计送电近 400 亿千瓦时，水火互济联网效益显著，已成为我国南北方向一条重要的能源输送通道。

中国工程院院长周济对特高压创新发展成就给予高度评价。他指出，特高压输电是新中国最伟大的工程成就之一，技术上有重大突破，是工程科技创新的标志性成果，同时也是工程科技为人民服务的一面旗帜。

## 巡礼之 高速铁路 “天涯” 咫尺

铁路是国民经济的大动脉，是国家重要的基础设施和大众化的交通工具。经过长期的技术积累和创新，我国已成为世界上高速铁路发展最快、规模最大的国家，高速铁路总体技术水平进入了世界先进行列。

到目前为止，秦沈线、京津城际线、石太客专线、杭深线、京广高速线、成灌线、沪宁高速线、昌九城际线、海南东环线、广珠城际线、长吉城际线、京沪高速线、合蚌高速线、沈大高速线、宁杭高速线、津秦高速线、盘营高速线、柳南客专线、武咸城际线和沪汉线合武段，沪昆高速线沪杭段，广深港高速线广深段，京哈高速线沈哈段，徐兰高速线郑西段、西宝段，宁蓉线合宁段、汉宜段等线路已开通运营。

根据中长期铁路网规划，通过建设京沈、商合杭、京张、南昌至赣州等客运专线，未来将建成以京沪、京广、京哈、东南沿海、陇海、青太、沪昆、沪汉蓉为主骨架的“四纵四横”高速铁路网，同时配套建成贵广、合福等

高铁延伸线，形成触角丰富、路网通达、运力强大的中国高速铁路网络。

我国高铁充分学习借鉴了世界铁路先进的技术成果，大力推进原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，强化协同创新，在高铁关键技术领域取得了一系列重大成果，独自走出了一条中国特色的高铁发展之路。以中国南车为代表的中国轨道交通装备制造企业，拥有一批自主知识产权的高性能产品技术已达到国际领先水平。高速铁路的发展，对于方便人民群众出行、推动区域和城乡协调发展、加快工业化和城镇化进程、驱动新兴产业和现代服务业发挥了十分重要的作用。



## 巡礼之 青藏铁路 神奇的雪域天路

青藏铁路东起青海西宁，西至拉萨，全长1956公里，是世界海拔最高、线路最长的高原铁路，是通往世界屋脊的“天路”。

青藏铁路通过多年冻土地段550千米，属中低纬度高海拔多年冻土，具有热稳定性差等特点。建设者在研究试验、勘察设计和施工技术等方面积极探索，确立主动降温、冷却地基、保护冻土的设计思想，创造性地综合采用片石气冷、热棒路基，以桥梁跨越特殊不良冻土地段，防冻胀隧道衬砌结构等成套冻土技术措施，保证了多年冻土工程安全稳定。

青藏高原生态环境脆弱，线路穿越三江源等自然保护区，环境保护任务艰巨。建设者开展野生动物、高寒植被、多年冻土、江河源水质保护等方面的综合研究和创新实践，在大规模建设中保护了生态环境，实现了工程建设与自然环境和諧。

青藏铁路采用先进的技术装备，创新运输组织方式，实现设备少维修，高原铁路运营稳定可靠，运输能力适应青藏两省区经济发展需要。

开通运营以来，工程设施保持稳定，旅客列车运行速度达100km/h，创造了高原冻土铁路运行时速的世界纪录，实现了建设世界一流高原铁路目标。

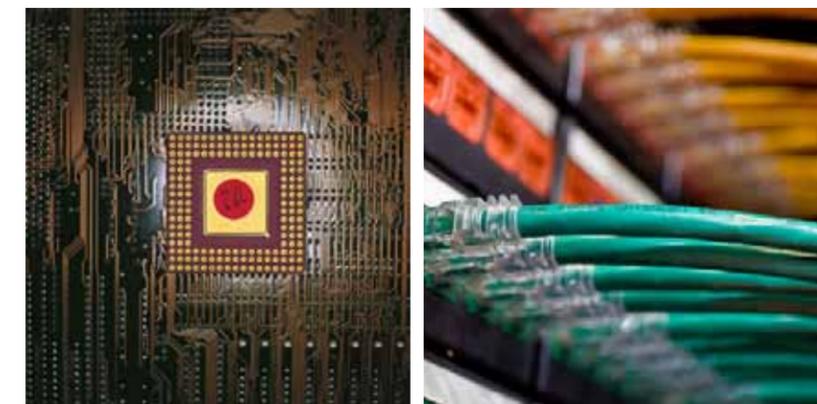
该项目曾荣获2008年度国家科学技术进步奖特等奖。





## 巡礼之 高性能计算机 智慧城市的加速器

20世纪80年代初，我国诞生了第一台“银河”亿次高性能计算机，至今已能制造亿亿次高性能计算机。以“神威”、“天河”、“曙光”等为代表的国产高性能计算机，在运算速度、产品性能、行业应用等方面创造的“中国速度”，成为国家竞争力提升的重要象征。



上世纪80年代初，我国诞生了第一台“银河”亿次高性能计算机。它的成功研制，提前两年实现了全国科学大会提出的到1985年“我国超高速巨型计算机将投入使用”的目标，使我国跨进了世界研制巨型机国家的行列，标志着我国计算机技术发展到了一个新阶段。

从1993年研制成功我国第一台全对称并行多处理机曙光1号开始，我国突破了众多关键技术。

1997年我国着手研制机群结构超级服务器，并先后推出了曙光1000大规模并行机和曙光2000、曙光3000、曙光4000等系列超级服务器，基本上做到每年推出一代新产品，计算速度从每秒200亿次提高到每秒11万亿次浮点运算。

2000年8月，由我国自主研发的峰值运算速度达到每秒3840亿浮点结果的高性能计算机神威I投入商业运营。我国继美国、日本之后，已成为第三个具备研制高性能计算机能力的国家。

这个被命名为神威I计算机系统的可缩放大规模并行

计算机系统，主要技术指标和性能达到了国际先进水平，是我国在巨型计算机研制和应用领域取得的重大科研成果，从而打破了西方某些国家在高性能计算机领域对我国的限制。

2008年6月，由中国科学院计算所、曙光公司和上海超级计算中心三方共同研发制造的曙光5000A面世，其浮点运算处理能力可以达到230万亿次，这个速度有望让中国高性能计算机再次跻身世界前10，中国成为继美国之后第二个能制造和应用超百万亿次商用高性能计算机的国家。

2009年10月，中国首台千万亿次超级计算机系统——“天河一号”研制成功，中国成为继美国之后世界上第二个能够研制千万亿次超级计算机的国家。

2013年6月，第41届世界超级计算机500强排名中，国防科技大学研制的“天河二号”超级计算机凭借优越性能，位居世界第一。而在之后举行的国际超级计算机大会上，“天河二号”超级计算机系统，再次位居榜首，蝉联世界超算冠军。

## 巡礼之 预警指挥机 空中“千里眼”

预警指挥机是集电子、信息、航空等多领域技术于一身的信息化特殊军用飞机。空警 2000、空警 200 预警机是我国自主研发的世界先进的大、中型空中早期预警控制平台，在我国新时期国防科技领域具有里程碑意义。



上世纪 60 年代末，我国曾开展“空警一号”的研制，由于解决不了一些关键的技术问题而中途夭折；上世纪 90 年代，也曾尝试对外引进，后也因为一些因素被迫停止。诸多的事实表明，我们必须依靠自己的力量，走一条中国人自己的研制道路。

近几年，中国预警机研制成功的新机种有空警 2000 大型预警机和空警 200 预警机两种。

空警 2000 是一种大型全天候、多传感器、高性能、多用途的空中预警与指挥控制飞机，具有空中预警探测、情报综合、信息分发、指挥控制等功能，是空军预警探测和作战指挥系统的重要组成部分。

空警 2000 预警指挥机极大地提高了我对空中、海面目标，尤其是对低空、超低空目标的探测能力，使我军具备中远程空中机动警戒手段；改变我空军作战指挥模式单一的状况，形成地面指挥与空中指挥相结合的指挥方式，扩大作战指挥范围，大大提高空军体系作战能力，是实现一体化、信息化作战，实现攻防兼备的重大武器装备。

空警 200 预警机是我国自行研制的一种轻型、全天候空中中型预警飞机。该型装备的研制成功标志着我国完全掌握预警机研制能力，并与空警 2000 预警指挥机配套形成了预警体系作战和规模建设，是我军在未来战争中夺取陆、海、空优势，实施预警探测、指挥引导和实现我军攻防兼备能力的重要武器装备。

空警 200 预警机主要承担空中巡逻警戒任务；兼顾对我航空兵的指挥控制。作为空军预警探测系统中的空中雷达站，探测、识别、跟踪空中及海面目标。作为空军作战指挥系统中的空中指挥控制平台，对作战责任区域内的我航空兵实施一定的指挥控制。

空警 2000、空警 200 预警机开创了一条自行研制的道路，在我国新时期国防科技领域具有里程碑意义。不仅打破了国外对预警机关键技术的封锁，使空军能够掌握未来作战的制信息权和制空权，批量装备部队后，与空警 2000 预警指挥机配合使用，还可以形成规模和持续的作战能力，具有十分重大的政治意义和军事效益。

# 巡礼之 辽宁舰入列 中国迈向海洋强国

辽宁舰是我国第一艘航空母舰。首艘航母的入列服役，是我军发展史上的一个重要里程碑，对于提高我军现代化水平，促进国防科技工业技术进步和能力建设，增强国防实力和综合国力，具有重大而深远的意义。



辽宁舰是中国人民解放军海军第一艘可以搭载固定翼飞机的航空母舰。

辽宁舰前身是苏联海军的库兹涅佐夫级航母次舰“瓦良格”号，改装后中国将其称为 001 型航空母舰。“瓦良格”号于乌克兰建造时遭逢苏联解体，建造工程中断。1999 年中国购买了完成度 68% 的“瓦良格”号，2002 年 3 月 4 日抵达大连港。

从 2002 年至 2005 年间，大批工程技术人员对“瓦良格”号进行了全面检测。同时，包括居住舱、工作舱、引擎、发电设备在内的航母内部整修工程也逐步展开。在解决了航母特种钢材的技术引进问题后，“瓦良格”号于 2005 年进入干船坞进行舰体维护。

我国科技工作者对舰上的各种设备，动力系统、通信系统、操舰系统、导航系统、侦察系统、火控系统、武器装备，舰载机升降系统、弹药保障系统、软件支持

系统等开展了全面自主研发，直到现在正式列装，中国人走出了一条自己建造航母之路。

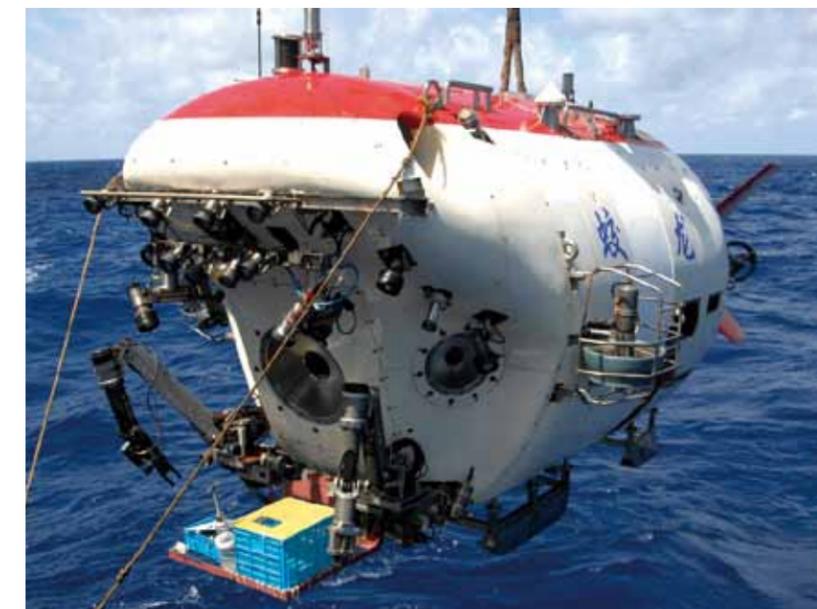
辽宁舰的主要用途是用于科研、实验及训练，为我军建造全新的航母提供经验，对新研制的装备进行试验，为我军教育训练和作战条令、条例的法规确定摸索规律。但也不排除它作为主战航母发挥战斗作用的可能。尽管如此，这艘外购的巨舰毕竟是中国的第一艘真正意义的航母，它将成为中国航母梦的开始，并召唤中国国产航母的诞生。

2013 年 11 月，辽宁舰从青岛赴南中国海展开海上综合演练，期间中国海军以辽宁号航母为主编组了大型远洋航空母舰战斗群，战斗群编列近 20 艘各类舰艇。这是自冷战结束以来除美国海军外西太平洋地区最大的海上兵力集结演练，亦标志着辽宁号航空母舰开始具备海上编队战斗群能力。



## 巡礼之 蛟龙号 刷新“中国深度”

蛟龙号载人潜水器是我国首台自主设计研制的作业型深海载人潜水器，设计最大下潜深度为7000米级，是目前世界上下潜能力最深的作业型载人潜水器，是进行海洋资源、能源勘探开发的重要技术装备。



蛟龙号载人潜水器的长、宽、高分别为8.2米、3.0米、3.4米。空重不超过22吨，最大荷载是240公斤。最大速度每小时25海里，巡航每小时1海里。设计最大下潜深度为7000米级，理论上可覆盖全球99.8%的海洋区域，是目前世界上下潜能力最深的作业型载人潜水器，可以对多金属结核资源进行勘查，可执行水下设备定点布放、海底电缆和管道的检测等复杂作业，是我国首台自行设计、自主集成研制的深海载人潜水器。

2002年6月11日，科技部下达了“关于十五863计划重大专项7000米载人潜水器启动的批复”。

2009年10月3日，蛟龙号搭载三名试航员下潜1109米。

2010年7月12日，蛟龙号下潜深度达到3759米，中国成为继美、法、俄、日之后，世界上第五个掌握3500米以上大深度载人深潜技术的国家。

2011年8月1日，蛟龙号5000米海试取得成功，最大下潜深度达5188米。

2012年6月3日，蛟龙号出征挑战7000米载人深潜。

2012年7月16日，搭载我国深海载人潜水器蛟龙号赴西太平洋马里亚纳海沟进行7000米级海上试验的向阳红09胜利返航青岛。

蛟龙号载人潜水器海试团队按照预定试验计划，圆满完成了各项试验任务，共完成6次下潜，3次突破7000米，最大下潜深度达到7062米，创造了水下和海底作业11小时零35分的纪录，验证了蛟龙号载人潜水器在7000米级水深的313项性能和作业指标；海试验证蛟龙号具有优良的作业能力，进行了十余次座底作业，多次取得深海沉积物和生物样品，实现了人类首次亲临7000米深的海底开展作业和科学研究实验。

7000米级海试的成功，标志着蛟龙号历时10年的研制和海试工作圆满结束，不仅实现了我国深海高技术跨越50年的飞速发展，而且，为今后深海科学实验、海底资源调查奠定了基础，这是我国科技发展史上又一个里程碑式的突破。

## 巡礼之 流动的国土 挺进深海

深海钻井平台是进行深海油气资源勘探开发的重要海洋工程装备。“海洋石油 981”，是我国自主设计、建造的第六代深水半潜式钻井平台，最大作业水深 3000 米，最大钻井深度可达 10000 米，标志着我国在海洋工程装备领域已经具备了自主研发能力和较强的国际竞争能力。



早在上世纪 80 年代，中国就研究出可在 300 米以内水深勘探、开发和生产油气田的“勘探三号”钻井平台。

2006 年，我国曾与加拿大石油公司合作，成功钻探了中国第一口深水井——荔湾 3-1-1，从而发现了中国第一个深水气田。但这类勘探开采，多数是和国外公司合作，或是花费巨资租借他们的设备，或是要与他们利益分成。

“981”的诞生，彻底改写了这一历史。

我国自主设计、研发的“981”平台，最大作业水深达到 3000 米，向下最大钻井深度可达 10000 米。

“981”钻井在技术上取得重大突破，创造了 6 项世界第一：

第一次采用南海 200 年一遇的环境参数作为设计条件，大大提高了平台抵御环境灾害的能力；

第一次采用 3000 米水深范围 DP3 动力定位、1500 米水深范围锚泊定位的组合定位系统，这是优化的节能模式；

第一次突破半潜式平台可变载荷 9000 吨，为世界半潜式平台之最，大大提高了远海作业能力；

第一次成功研发世界顶级超高强度 R5 级锚链，引领国际规范的制定。同时为项目节约大量的费用，也为国内供货商走向世界提供了条件；

第一次在船体的关键部位系统地安装了传感器监测系统，为研究半潜式平台的运动性能、关键结构应力分布、锚泊张力范围等，建立了系统的海上科研平台，为我国半潜式平台应用于深海的开发，提供了更宝贵和更科学的设计依据；

第一次采用了最先进的本质安全型水下防喷器系统，在紧急情况下可自动关闭井口，能有效防止类似墨西哥湾漏油事故的发生。

继“海洋石油 981”深水钻井平台成功开钻之后，我国首艘深水铺管起重船“海洋石油 201”也建造竣工。这标志着我国又一具有世界先进水平的重大深水装备投用。与“海洋石油 981”主要用于深水油气田的钻井、完井和修井作业不同，“海洋石油 201”承担着深水油气田海上生产设施建设的重任，能够从事固定式、浮式和水下油气生产设施安装，以及海底管道铺设等全方位海上施工作业。

## 巡礼之 载人航天 彰显大国实力

载人航天工程是我国空间科学实验的重大战略工程之一，也是我国航天史上规模最大、系统最复杂、技术难度和安全可靠性要求最高的跨世纪大型系统工程。

20世纪90年代初期，载人航天工程开始筹划实施，并确定了三步走的发展战略：第一步，发射载人飞船，建成初步配套的试验性载人飞船工程，开展空间应用实验。第二步，在第一艘载人飞船发射成功后，突破载人飞船和空间飞行器的交会对接技术，并利用载人飞船技术改装、发射一个空间实验室，解决有一定规模的、短期有人照料的空间应用问题。第三步，建造空间站，解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。

神舟五号和神舟六号飞行任务的圆满成功，标志着工程第一步任务目标的实现；神舟七号飞行任务的圆满成功，标志着中国掌握了航天员空间出舱活动的关键技术；天宫一号与神舟八号和神舟九号交会对接任务的圆满成功，标志着中国突破和掌握了自动和手动控制交会对接技术。

2013年6月，神舟十号与天宫一号载人交会对接任务成功完成，实现了我国首次载人航天应用飞行，标志着载人航天工程第二步第一阶段任务完美收官。

## 巡礼之 “嫦娥”月梦圆

月球探测工程是我国探索宇宙太空、和平开发利用空间的一项重要举措，被列为《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》十六个重大专项之一。

嫦娥工程规划按照“绕、落、回”三期工程实施。

一期工程绕月探测，即发射我国第一颗月球探测卫星，突破至地外天体的飞行技术，实现首次绕月飞行。

二期工程月球软着陆和自动巡视勘察，即发射月球软着陆器，并携带月球巡视勘察器（俗称月球车），在着陆器落区附近进行就位探测，这一阶段将主要突破在地外天体上实施软着陆技术和自动巡视勘测技术。

三期工程自动采样返回，即发射月球采样返回器，

软着陆在月球表面特定区域，并进行分析采样，然后将月球样品带回地球，在地面上对样品进行详细研究。这一步将主要突破返回器自地外天体自动返回地球的技术。

计划2020年前依次完成绕月探测、落月探测和无人采样返回探测。2013年12月，嫦娥三号首次实现了我国探测器在地外天体软着陆和巡视勘察，标志着工程二期目标全面实现。



# 巡礼之 两弹一星 为国防科技铸盾

二十世纪五六十年代，我国独立自主，顽强拼搏，原子弹、导弹和人造地球卫星等尖端技术获得重大突破，研制成功了“两弹一星”。



“两弹一星”是新中国伟大成就的象征，是中华民族的光荣和骄傲。

1964年10月16日15时我国第一颗原子弹爆炸成功。

1967年6月17日上午8时我国第一颗氢弹空爆试验成功。

1970年4月24日21时我国第一颗人造卫星发射成功。

从原子弹到氢弹，我们仅用两年零八个月的时间，比美国、前苏联、法国所用的时间要短得多。在导弹和卫星的研制中采用了新技术、新材料、新工艺、新方案，在许多方面跨越了传统的技术阶段。

“两弹一星”是在当时国家经济、技术基础薄弱和工作条件十分艰苦的情况下，我们自力更生，发愤图强，完全依靠自己的力量，用较少的投入和较短的时间，突破了原子弹、导弹和人造地球卫星等尖端技术，取得的举世瞩目的辉煌成就。它是中国人民创造活力的产物。

在“两弹一星”的研制过程中，涌现出了一批贡献突出的科技专家。

1999年9月18日，在庆祝中华人民共和国成立50周年之际，党中央、国务院、中央军委决定，对当年为研制“两弹一星”作出突出贡献的23位科技专家予以表彰，并授予于敏、王大珩、王希季、朱光亚、孙家栋、任新民、吴自良、陈芳允、陈能宽、杨嘉墀、周光召、钱学森、屠守锷、黄纬禄、程开甲、彭桓武“两弹一星功勋奖章”，追授王淦昌、邓稼先、赵九章、姚桐斌、钱骥、钱三强、郭永怀“两弹一星功勋奖章”（以上排名按姓氏笔画为序）。

“热爱祖国、无私奉献，自力更生、艰苦奋斗，大力协同、勇于登攀”的两弹一星精神，是中国人民在20世纪为中华民族创造的新的宝贵精神财富。

它象征了中华民族自力更生、集中力量从事科学开发研究，并创造“科技奇迹”的态度与过程。

它是爱国主义、集体主义、社会主义精神与科学精神的集中体现。有了这种精神，就有了通向成功的动力。这种精神已经成为全国各族人民宝贵的精神财富和不竭的力量源泉。

# 巡礼之 油气勘探 关键技术登上世界舞台

经过六十多年的努力奋斗，我国油气勘探开发技术、炼油及主要石化产品生产已经达到世界先进水平，部分技术达到世界领先水平。工程科技的进步有力支持了产业发展，石油天然气、炼油及石化产业迅速壮大。



“十一五”期间，我国复杂地区油气勘探关键技术取得了一批突破性成果，先后有 30 余项技术成果获得国家科学技术进步奖。其中，海相深层碳酸盐岩天然气勘探技术和中低丰度岩性地层油气藏勘探技术获得国家科技进步一等奖，海域复杂构造安全快速钻井技术，石油勘探开发过程中油层保护与改造新技术等多项技术获得国家科技进步二等奖；自主开发的化学驱三次采油技术、微生物提高采油率技术和稠油开发技术，极大提高了老油田采油率。另外一大批配套技术的突破和高端装备的研制成功，有力推动了复杂地区油气勘探的发展。

一系列具有国际先进水平的脱硫加氢催化剂和先进工艺技术，为我国汽柴油质量升级和环境保护提供了有利的技术支撑。

多年来，通过自主开发，我国已全面掌握原油加工技术。先后开发成功重油催化裂化、连续重整、蜡油加氢处理及加氢裂化、渣油加氢处理、延迟焦化等一系列有自由运作权的成套技术，部分技术达到国际先进水平。催化裂解技术（DCC）不但在国内建成大型工业生产装置，而且出口国外。围绕劣质原油加工、汽柴油质量升级，炼油

催化剂及工艺技术水平迅速提升。已掌握生产低硫和超低硫汽、柴油的工艺技术和催化剂技术，可以为加工不同类型原油的炼油厂进行加工技术的优化组合。

与此同时，石化工业的技术开发能力和技术集成创新水平不断提高。我国已经基本掌握通用石化产品生产技术的自由运作权，具有自主建设百万吨级乙烯的技术和工程能力，部分化工技术达到了国际先进水平，技术对外依存度不断下降。乙烯、乙苯与苯乙烯、环管工艺聚丙烯、气相法聚乙烯、异丙苯、苯酚与丙酮、PTA、PET、顺丁橡胶、丁苯橡胶等技术在新建大型石化项目和老装置的技术改造中成功应用；85% 以上炼油和化工生产用催化剂已由国内供应。炼油和石化技术的不断进步，为炼油及石化工业的发展提供了强有力的技术支撑。

目前，我国油气产量已位居世界前列、石油加工量及乙烯产量跃升到世界第二位，大庆油田、胜利油田和高含硫的普光气田等一批大中型油气田得到有效开发，镇海炼化、大连石化等一批大型炼油石化基地相继建成，汽油、柴油、煤油、塑料、合成纤维、合成橡胶等炼油石化产品为经济社会发展作出了巨大贡献。



## 巡礼之 三氧化二砷 全球白血病患者的福音

攻克癌症是人类的梦想。20世纪70年代,我国学者在国际上首次发现三氧化二砷具有很好的抗白血病作用,多个团队几代人几经努力,对急性早幼粒细胞型白血病的诊治取得突破性进展,治愈率高达90%,上世纪90年代发表的相关论文轰动世界,该医学成就给全球白血病患者带来了福音。

我国学者首次系统地阐明了砷剂既能治疗癌症又能导致癌症的原理。该机理包括两个方面:其一,砷剂通过部分或选择性抑制s-腺苷甲硫氨酸依赖的甲基转移酶,从而降低s-腺苷甲硫氨酸的利用率,使其浓度增高,未受抑制的甲基转移酶使DNA中的胞嘧啶发生超甲基化。如果癌基因发生超甲基化,会起到治疗癌症的作用;如果抑癌基因发生超甲基化,则会导致癌症。其二,砷剂需要在肝脏内分解为一甲砷酸和二甲砷酸,其毒性才能被解除。这个过程需要消

耗s-腺苷甲硫氨酸的甲基,引起细胞内缺甲基状态,使甲基化模式不稳定,导致去甲基化。这时,若抑癌基因过分表达,可起到治疗癌症的作用;若癌基因过分表达,则可导致癌症。

我国对其作用机制的系统阐述,及对不良反应的防治方案,现已推广到欧美等世界多国,成为公认方案。这是我国学者原创并独立完成的医学系统性研究成果,得到了国际医学权威学术机构欧洲白血病国际联盟的高度认可。

## 巡礼之 禽流感防控 构建传染病安全屏障

21世纪以来,禽流感疫情对我国人民生命健康、社会安定和经济发展带来了巨大冲击。我国科学家通过顶层设计、协同创新,在病毒溯源、病情诊断、发病机制、临床救治、疫情防控及疫苗研发等一系列系统研究中获得重大突破。

我国已全面掌握了禽流感防治的一系列关键技术,尤其是疫苗的独立研发,结束了我国流感疫苗株依赖国外提供的历史,为及时应对新型流感疫情提供了有力的技术支撑,在全球对抗流感的战役中贡献巨大。

2013年10月26日,我国科学家宣布成功研发出人感染H7N9禽流感病毒疫苗株。

疫苗作为最为有效的防控手段,研发能够有效预防H7N9禽流感病毒感染的疫苗至关重要。疫苗生产必须首先制备一种安全高产的疫苗种子株,而以往我国流感疫苗株均依赖国外提供,不能自主制备,也不能及时研发和应用。

我国科学家采用国际通行的流感疫苗种子株制备方法,通过反向遗传技术,以PR8质粒为病毒骨架,与自

行分离的病毒株进行基因重排,并成功研制出H7N9流感疫苗种子株。

该成果表明我国已具备自主研发流感病毒疫苗株的技术和能力。



# 建言

从 1994 年成立以来，  
中国工程院围绕国民经济建设中的重大工程科技决策，  
特别是行业领域的重大科技决策开展咨询研究，  
为实施科教兴国、人才强国和可持续发展战略作出了积极贡献。

## 建言之 谋划中国水资源



水资源考察组进行实地考察。

上世纪90年代以来，洪水、干旱、水质污染、生态环境恶化等问题越来越引起全国人民的关注。党中央、国务院十分重视水资源问题，时任国家主席江泽民曾指出：“水是人类生存的生命线，也是农业和整个经济建设生命线”。中国工程院紧紧抓住这一关系国计民生的大问题，从民族生存发展和综合国

力竞争的高度来研究中国水资源战略，体现了院士们、专家们忧国忧民的责任感和振兴中华的强烈愿望。

从1999年起，以钱正英为首的一批中国工程院院士，联合院外一大批知名专家，连续承担了6项以水资源及区域开发为主题战略咨询研究项目，取得了丰硕的成果，并得到了国务院主要领导的高度重

视，许多战略性及政策性建议被采纳汇入国务院及下属相关部委的决策应用。

水资源系列战略咨询研究，从1999年开始延续到2011年。6个项目既具有针对性、战略性、综合性等共同性质，又根据不同的研究对象而各有特色。它们分别是：中国可持续发展水资源战略研究；西北

地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究；东北地区有关水土资源配置、生态与环境保护和可持续发展的若干战略问题研究；江苏省沿海地区综合开发战略研究；新疆可持续发展中有关水资源的战略研究；浙江沿海及海岛综合开发战略研究。

中国工程院组织了覆盖多学科的43位两院院士和近300位院外专家，成立了7个课题组和项目综合组。这7个课题组是：防洪减灾对策研究、水资源评价和供需平衡分析、农业用水与节水高效农业建设、城市水资源利用保护和污染防治、北方地区水资源配置和南水北调、生态环境建设与水资源保护利用、西部地区水资源开发利用。各课题组下，又设置了有关的专题研究。各课题和专题的参加人员来自不同学科和不同行业，对一些问题带来了不同的观点和意见，因此，各层次的研究过程都体现了交流、沟通、探讨和融合。

项目团队经过反复推敲和修改，

最终提出我国水资源的总体战略是：以水资源的可持续利用支持我国社会经济的可持续发展，并建议从8个方面实行战略性的转变，分别为防洪减灾、农业用水、城市和工业用水、防污减灾、生态环境建设、水资源的供需平衡、北方的水资源问题以及西部地区的水资源问题。综合报告还提出，为了实现以上战略转变，必须进行水资源管理体制、水资源投资机制和水价政策等三项改革。

2000年7月，项目综合组在时任国务院副总理温家宝主持的国务院会议上做了汇报。会议以后，国务院把项目综合报告作为国务院的参阅文件下发给各省市、各部委，水利部以文件形式在水利系统转发，有的杂志和报纸也全文刊登，在学术界和社会上产生了一定影响。

为了全面介绍中国可持续发展水资源战略研究的成果，以配合“十五”计划的贯彻落实，项目综合组决定编辑出版《中国可持续发展水资源战略研究报告集》。根据课题研究的情况，

温家宝在《中国可持续发展水资源战略研究报告集》的《序》中写道：“本报告集汇集了该项目研究的系列成果，内容丰富，观点鲜明，立意高远，是院士们、专家们多年理论研究和实践经验的总结，对各级政府决策具有重要的参考价值。”



全书分9卷出版，《中国可持续发展水资源战略研究综合报告及各专题报告》是第一卷。

温家宝在《中国可持续发展水资源战略研究报告集》的《序》中写道：“本报告集汇集了该项目研究的系列成果，内容丰富，观点鲜明，立意高远，是院士们、专家们多年理论研究和实践经验的总结，对各级政府决策具有重要的参考价值。”

# 建言之 战略部署 油气资源可持续发展



石油天然气是重要的战略资源，关系国民经济和社会发展，关系国家安全。党和政府高度重视油气资源发展战略，国务院把石油天然气资源战略研究和规划列入重要议事日程。

“中国可持续发展油气资源战略研究”是2003年上半年在全国

人民一手抓经济发展，一手抓抗击非典的形势下启动的。5月16日，时任国务院总理温家宝提出课题；5月25日，温家宝登门走访了中国炼油工业科技的开拓者和奠基人、两院院士侯祥麟，请他出任这一课题组的牵头人；5月26日，温家宝主持召开会议，“中国可持续发展油

气资源战略研究”正式启动。

当时，侯祥麟已经91岁高龄，但他依然挺立在一前，以课题组组长的身份，主持启动了“中国可持续发展油气资源战略研究”，把自己的满腔忠诚和聪明才智，毫无保留地贡献给了祖国的石油石化工业。

此后，在国务院领导直接关心和有关部门支持下，在有关部委和石油化工企业的大力支持配合下，中国工程院组织31位院士和相关单位的120名专家学者组成课题组，同时聘请中国工程院、中国科学院院士和各大石油公司的专家23人组成课题咨询委员会，围绕我国油气资源可持续发展的重点和关键问题，进行了深入的调查研究和跨学科、跨部门、跨行业的论证工作。

课题组的同志们以强烈的事业心和责任感，全身心地投入到研究中去。历经一年多的调查研究，从前瞻性、战略性的高度，科学分析了我国和世界油气资源的现状及供需发展趋势，提出了我国油气资源可持续发展的总体战略、指导原则、战略措施和政策建议，为我国制定油气资源总体开发利用战略及相关政策明确了方向、奠定了基础，受到了党和国家领导人及社会各界的高度赞誉。该项目已经成为指导我国“十一五”发展规划和实现全面

温家宝指出，《中国可持续发展油气资源战略》阶段报告（纲要）科学地分析了我国和世界油气资源的现状及供需发展趋势，提出了我国油气资源可持续发展的总体战略和指导原则、措施和政策建议。在这么短的时间内，课题组便形成了内容丰富的科研成果，参与研究的科学家付出了大量心血。这次研究集中和反映了科学家、政府部门和企业的意见。



“中国可持续发展油气资源战略研究”油气需求和政策研究成果汇报会。

建设小康社会奋斗目标中能源行业战略决策的一项重要依据。

“中国可持续发展油气资源战略研究”，分别从我国油气资源供需战略、国内油气资源开发战略、海外油气资源开发与进口战略、节油与替代燃料、石化工业发展战略、石油安全与储备战略、油气法规与

政策等方面进行了深入研究，全面分析了我国油气资源的供需态势。

在7个专题研究报告的基础上，形成了综合研究报告。温家宝曾于2003年5月和10月两次主持会议，听取课题组汇报并对研究工作提出要求。经过近半年的紧张工作，课题组初步研究提出了《中国可持续发展油气资源战略》阶段报告（纲要）。

温家宝指出，《中国可持续发展油气资源战略》阶段报告（纲要）科学地分析了我国和世界油气资源的现状及供需发展趋势，提出了我国油气资源可持续发展的总体战略和指导原则、措施和政策建议。在这么短的时间内，课题组便形成了内容丰富的科研成果，参与研究的科学家付出了大量心血。这次研究集中和反映了科学家、政府部门和企业的意见。这种集成研究方式是一个创举，是科学民主决策方法的一种新的尝试，也是我国科研体制改革的一次重要的实践。

# 建言之 探寻中国特色城镇化之路



城镇化是工业革命以来世界各国现代化进程中的必然过程，也是新中国成立 60 多年，特别是改革开放 30 多年来，我国现代化建设的结果。随改革开放事业的进一步深入，如果顺势而为、妥善引导，城镇化将会释放巨大的内需潜力，成为带动经济发展的持续动力；走得不好，现有的“城

市病”将蔓延，影响现代化进程，无法顺利跨越“中等收入陷阱”。积极稳妥地推进城镇化，是事关我国现代化事业成败的重大战略。

由中国工程院和清华大学共同组织的重大咨询项目“中国特色城镇化发展战略研究”，由中国工程院原院长、院士徐匡迪担任项目负责人。自

2011 年 4 月启动以来，组织了 20 多位院士、100 多位专家对城镇化发展的速度与质量、空间规划与合理布局等问题，开展了深入研究和论证。该项目包括 1 个综合报告和 8 个子课题。

**中国城镇化道路的回顾与质量评析研究。**研究内容主要包括全球城镇化历程与基本规律，中国城镇

化发展阶段与主要特点，中国城镇化发展的成就、问题与质量评价，以及中国未来城镇化趋势判断等四个方面。

**城镇化发展空间规划与合理布局研究。**通过大量的全国层面的分县数据研究，以及覆盖全国不同区域的规划案例重点分析，对我国城镇化发展历程、未来空间发展态势进行了系统性研究，在此基础上提出了城镇化空间合理布局的思路、总体布局与重要推进措施。

**绿色交通是未来城市交通的发展方向。**就城市交通发展与城市空间发展的互动关系、城市群交通运输系统问题以及交通与资源环境问题等展开全面研究，并分别对巨型城市交通系统案例北京市和长江中游城市群交通系统规划案例进行研究，提出建议。

**城镇化与产业结构调整、升级研究。**研究认为，工业化仍然是我国城镇化进程的主要拉动力，“四化”的良性互动、协同发展是我国城镇化进一步健康发展的关键。

**以生态文明理念为指导建设生态城市。**研究认为，新型城镇化道路必须扭转片面追求发展速度的倾向，

项目组历时 2 年多时间进行了全面、深入的调查研究，取得了一系列丰硕的研究成果，并将此研究成果集结成册，册中收入了项目组向国务院提交的“关于中国特色新型城镇化发展战略的建议”和“对新型城镇化研究中几个问题的答复”等重要内容。



项目组在四川开展调研工作。

要以生态文明理念贯穿于城镇化发展全过程，将环境友好和资源节约作为城镇化发展的基本准则，全面落实到六大领域，采取八项措施推进中国特色的城镇化道路。

**积极推进“人的城镇化”。**通过对国内 30 个省、直辖市和自治区的人口抽样调查数据发现，将近 70% 的农民工“不打算回乡就业”；即便一定需要回乡就业，也更希望回到县城。特别是新生代农民工，只有极少数人选择回农村就业。

**城镇化进程中的城市文化研究。**研究内容包括剖析城镇发展中存在的“千城一面”、“拆真造假”、“超高层建筑”、“层出不穷”等城市文化乱象，根据党的十八大提出的城乡发展新方向，探索人居视野中的新型城

镇化等。

**城镇化进程中的城市治理研究。**研究认为，中国可持续城镇化发展的关键在于城市公共治理模式的创新及与其相适应的制度建设。有效的城市公共治理模式，能够在城市发展的多方利益主体之间形成集体行动，从而实现中国城镇化过程中的公平共享与人的现代化。

项目组历时 2 年多时间进行了全面、深入的调查研究，取得了一系列丰硕的研究成果，并将此研究成果集结成册，册中收入了项目组向国务院提交的“关于中国特色新型城镇化发展战略的建议”和“对新型城镇化研究中几个问题的答复”等重要内容。

课题进行期间，时任国务院副总理的李克强同志于 2012 年 1 月专门听取了研究项目的启动汇报，并做出重要指示，提出了中国城镇化发展对战略研究的重大需求，为项目的后续研究指明了方向。

2013 年 8 月，国务院总理李克强、副总理张高丽及国务院有关部门领导，再次听取了项目组的成果汇报，并与院士、专家座谈，对项目研究成果给予高度评价。

## 建言之 打造“制造强国”



“制造强国战略研究”项目组赴贵州考察调研。

党的十八大报告提出，我国要在2020年全面建成小康社会时基本实现工业化。我国制造业经过多年的迅猛发展，已经发展成为制造大国，但仍面临新的形势和诸多挑战。为此，制造业必须实现由大变强的转变，要坚持以科学发展为主题，以加快转变经济发展方式为主线，

实施创新驱动发展战略，建设成为制造强国。

2013年1月，中国工程院会同工业和信息化部、国家质检总局开展“制造强国战略研究”重大咨询项目，项目围绕我国建设制造强国的目标开展研究，下设“制造强国的主要指标研究”、“制造业创新发

展战略研究”和“制造质量强国战略研究”3个综合课题组，机械、运载、能源、冶金化工、信息电子、轻工纺织、仪器和制造服务业8个领域课题组和总体组，按照“总—分—总”的阶段分三步开展研究。目前已初步完成各综合课题研究报告及项目综合报告，计划于2014年

年底完成全部研究工作。

项目组织50多位院士和100多位专家参与研究。其中，“制造质量强国战略研究”综合课题由中国工程院院士刘源张、王礼恒和国家质检总局副局长陈钢任顾问，中国工程院院士钟群鹏任课题组长，国务院参事张纲、中国工程院院士林忠钦任副组长。课题组办公室设在质检总局质量司，国家标准委、上海质量科学研究院、中国航空综合技术研究所、中国标准化研究院及部分大型企业、高等院校等30余个单位参与研究工作。

项目研究工作重视以下四点：注重战略性、前瞻性和工程性；注重科学方法，把握全局，突出重点，开展广泛调查、深入研究、充分讨论，并结合科学分析；加强对咨询队伍的建设，构筑“强核心、大协作、开放式”的咨询队伍体系；加强信息化建设，建立常态化战略研究机制，加强对制造业各类数据的统计，结合工程院国际工程科技知识中心建设，建立制造业数据库，并针对

2014年1月7日，国务院副总理马凯听取了工程院的成果汇报，高度肯定了项目研究工作和项目组提出的关于制定“中国制造2025”、加快建设制造强国的建议，并责成工信部牵头、会同相关部委编制“中国制造2025”规划。他希望，项目组要围绕“中国制造2025”的相关内容继续开展深入研究，为促进我国制造业由大到强、实现跨越式发展建言献策。



2013年10月9日~12日，中国工程院院长周济率咨询项目组部分成员赴陕西省开展调研考察。



2013年2月25日，“制造强国战略研究”综合组讨论会召开。

和各项指标，提出了在2020年进入制造强国行列的指导方针和战略对策。

工程院的这份研究预测结果表明，中国建设制造业强国进程可分为三个阶段：2020年中国制造业综合指数预计可达德国20世纪60年代末、日本80年代后期的水平，进入制造强国行列；2035年中国制造业综合指数超过德国、日本2012年的水平，总体上成为名副其实的制造强国；2050年中国制造业综合指数可望达到德国、日本当期水平，成为具有全球引领影响力的制造强国。

2014年1月7日，国务院副总理马凯听取了工程院的成果汇报，高度肯定了项目研究工作和项目组提出的关于制定“中国制造2025”、加快建设制造强国的建议，并责成工信部牵头、会同相关部委编制“中国制造2025”规划。他希望，项目组要围绕“中国制造2025”的相关内容继续开展深入研究，为促进我国制造业由大到强、实现跨越式发展建言献策。

我国制造业的发展开展长期、持续性的研究。

经过在地方、行业、企业的广泛调查和近一年的深入研究，项目组形成了阶段性的研究成果，明确了我国成为制造强国的阶段性目标

## 建言之 推进中国养殖业战略转型



我国养殖业正处在由传统产业向现代产业加快转型的关键时期，挑战和机遇并存。党的十八大提出“四化同步”、推进城乡发展一体化的总体要求和根本路径，农业农村经济发展面临新的历史使命，尤其是如何在“双高”（农业生产进入高成本和高风险

阶段）、“双紧”（资源环境约束趋紧、青壮年劳动力紧缺）的条件下，保障国家粮食安全，推动发展现代农业，有很多重大问题需要深入研究，做出重大决策。

多年来，中国工程院为加快农业科技进步做出了重大贡献，为加

快中国特色农业现代化步伐贡献了智慧力量。2009年4月，中国工程院组织22位院士、220多位专家共同参与研究的“中国养殖业可持续发展战略研究”重大咨询项目启动。该项目由中国工程院副院长旭日干任组长，形成了畜禽养殖、水产养

殖、特种养殖、动物疫病预防与控制、养殖产品加工与动物源食品安全、养殖业污染防治等6个课题研究报告和1个综合研究报告，并在此基础上凝练成书。

《中国养殖业可持续发展战略研究（综合卷）》系统分析了我国养殖业发展现状、可持续发展所面临的挑战，充分研究国际上各种成功养殖模式的经验与不足，形成了“到2030年我国养殖业发展仍将处于重大战略转型期”、“养殖业将成为我国农业第一大产业和战略主导产业”，以及“加强科技支撑和推进养殖规模化是实现我国养殖业可持续发展的根本途径”等基本判断。最后，提出了加快推进中国养殖业可持续发展的三个重大建议：一是充分认识养殖业战略产业地位，明确养殖业在现代农业中的战略主导地位；二是实施“标准化规模养殖推进计划”，推进适度规模养殖成为我国养殖业主体；三是实施“养殖业科技创新重大工程”，为我国养

这份最新出炉的研究报告还提醒说，中国目前仍处于动物源食品安全事件多发阶段，一方面，由于中国动物源食品安全法律法规体系和监管体系尚不健全；另一方面，由于动物源食品供应链环节增多，发生食品安全事件风险加大。“这既是欧美发达国家曾经经历过的历史，也是当前中国养殖业可持续发展必须面对和解决的重大难题。”



2013年9月6日，“中国养殖业可持续发展战略研究”咨询项目结题暨丛书发布会在工程院召开。



2012年5月29日，“中国养殖业可持续发展战略”高层论坛在扬州召开。

殖业的可持续发展提供持续动力。

报告指出，由于人口持续增长、城镇化进程加快及收入增加等因素驱动，中国养殖产品消费量快速增长，2030年之前养殖业都处于高速

发展时期，到2020年和2030年，中国养殖业产值占农业总产值（种植业和养殖业产值之和）比重，将分别达到约52%和55%。

养殖业快速健康发展有利于促进农业内部结构调整和优化、拓展农业经济增长新渠道、增加农民就业机会和提高农民收入，并在农业和工业之间逐步形成良性循环。该报告建议中国明确养殖业在现代农业中的战略主导地位，以养殖业为核心加快农业经济结构调整，同时推动实施“标准化规模养殖推进计划”和“养殖业科技创新重大工程”。

这份最新出炉的研究报告还提醒说，中国目前仍处于动物源食品安全事件多发阶段，一方面，由于中国动物源食品安全法律法规体系和监管体系尚不健全；另一方面，由于动物源食品供应链环节增多，发生食品安全事件风险加大。“这既是欧美发达国家曾经经历过的历史，也是当前中国养殖业可持续发展必须面对和解决的重大难题。”

## 建言之 绘制海洋工程科技发展路线图



中国工程院在进行“中国工程科技中长期发展战略研究”项目的过程中，许多学部都对海洋问题从不同侧面加以研究，并提出此问题的重要性，但各学部研究比较分散，

中国工程院领导和常委会认为应对海洋工程科技问题进行系统综合的研究，时任国务院总理温家宝听取浙江海岛项目组汇报的时候也对加强海洋问题研究予以强调，因此该

项目十分重要。

2011年7月22日，“中国海洋工程与科技发展战略研究”项目启动会在中国工程院召开，标志着该项目正式启动。会议由中国工程

院常务副院长潘云鹤主持。项目专家组常务副组长唐启升院士、秘书长白玉良，各课题组长、副组长、主要研究人员和项目办等50余人参加了会议。

“中国海洋工程与科技发展战略研究”作为重大咨询项目立项，批准经费为950万元，项目研究时间从2011年7月至2013年底。项目由宋健、徐匡迪、周济任顾问。项目专家组由潘云鹤任组长，唐启升院士任常务副组长。项目组由42位院士、7位一线专家组成，是一支多学科、多部门的综合研究队伍。

项目下设6个研究课题和1个综合研究课题，分别是海洋探测与装备工程发展战略研究、海洋运载工程发展战略研究、海洋能源工程发展战略研究、海洋生物资源工程发展战略研究、海洋生态工程发展战略研究、海陆关联工程发展战略研究以及项目综合研究。

该项目将围绕建设海洋强国目

该项目将围绕建设海洋强国目标，从构建现代产业工程体系和科技支撑体系两个方面，明确提出我国海洋工程与科技发展的战略思路、发展重点、发展路线图、重大工程、科技专项、保障措施及政策建议，为制定国家海洋发展战略和全面发展海洋事业提供科学依据。



2012年9月17日，“中国海洋工程与科技发展研讨暨广东省海洋发展战略咨询会”在广州召开。

标，从构建现代产业工程体系和科技支撑体系两个方面，明确提出我国海洋工程与科技发展的战略思路、发展重点、发展路线图、重大工程、科技专项、保障措施及政策建议，

为制定国家海洋发展战略和全面发展海洋事业提供科学依据。项目力争从国家高度提出我国海洋工程和科技发展战略路线图，重大工程保障措施以及建设措施。

2012年9月16~18日，中国工程院和广东省在广州联合召开“中国海洋工程与科技发展研讨暨广东省海洋发展战略咨询会”，周济、潘云鹤以及有关院士、专家一行70余人出席会议，并考察调研广东省海洋开发与建设情况，针对广东海洋发展战略问题进行咨询。周济表示，中国工程院和广东省共同举办此次大会，旨在搭建交流平台，听取广东省海洋经济发展的建议，进一步丰富和完善、交流科研成果，为广东省发展海洋经济提供有力借鉴。

项目成果受到国务院领导高度重视，院士们提出的建议对于推进全国现代渔业建设工作起到了重要促进作用。

# 建言之 开辟可持续 开发利用煤炭新途径



煤炭是我国的主体能源。我国正处于工业化城镇化快速推进阶段，今后较长一段时期，能源需求仍将较快增长，煤炭消费量也将大幅增加。2030年前我国煤炭的主体能源地位不会改变。另一方面，煤炭大规模开发利用也带来了安全、生态、温室气体排放等一系列严峻问题，

迫切需要开辟出一条清洁高效可持续开发利用煤炭的新道路。

为此，中国工程院于2011年设立了“中国煤炭清洁高效可持续开发利用战略研究”重大能源战略咨询项目，主要是对煤炭开发利用产业链全生命周期进行分析。中国工程院副院长、院士谢克昌担负起项

目负责人的重任。

2011年2月20~21日，中国工程院在京组织召开“中国煤炭清洁高效可持续发展利用战略研究”重大项目启动会。项目研究时间为2011年1月~2012年6月。中国工程院投入800万元的研究经费，组织了30位院士、400多位专家进行

了全面、深入研究，形成了一些重大研究成果。中国电力企业联合会秘书长王志轩被邀请作为“煤利用中的污染控制和净化技术”、“先进的燃煤发电技术”课题组副组长，“先进输电技术及对煤炭清洁高效利用的影响”课题组成员参与项目工作。

项目分设煤炭资源与水资源、煤炭安全高效绿色开采技术与战略研究、煤炭提质技术与输配方案的战略研究、煤利用中的污染控制和净化技术、新型清洁燃煤燃烧技术、先进的燃煤发电技术、先进输电技术及对煤炭清洁高效利用的影响研究、煤洁净高效转化、煤基多联产技术、煤利用过程中的节能技术等10个课题组和综合课题组，分别由各领域院士牵头，组织相关专家开展课题研究工作。

研究显示，我国未来的煤炭开发利用有十个重点，一是煤炭开发战略性西移成为必然趋势，优化布局是当务之急；二是只有大力推行科学产能，才能实现煤炭开发模式

该报告不仅厘清了我国煤炭发展面临的严峻形势，凝练了研究的核心认识，并且形成了发展的战略思路，提出了可行的必要措施。项目提出了近、中期的解决方案，提出方案所要求突破的关键技术和政策措施，最终为在全社会实现煤清洁、高效、可持续开发利用奠定基础。



2012年8月2日，“中国煤炭清洁高效可持续开发利用战略研究”的“煤炭资源化利用发电技术”专题讨论会在北京召开。

转型；三是全面提质、按质使用，是提高煤炭利用效率的重要途径；四是解决未来煤炭长距离输送难题，必须坚持输煤输电并举；五是逐步降低燃煤比重，提高煤气化率，推动分级转化；六是加快发展先进高效燃煤发电技术势在必行；七是调整煤化工产业结构，有序发展现代煤化工；八是多联产能效优势明显，应尽快开展工程示范；九是实现污染物和温室气体减排目标，首当控制煤炭消费总量；十是从结构、技

术和管理三方面，挖掘高耗能行业节能潜力。

该报告不仅厘清了我国煤炭发展面临的严峻形势，凝练了研究的核心认识，并且形成了发展的战略思路，提出了可行的必要措施。项目提出了近、中期的解决方案，提出方案所要求突破的关键技术和政策措施，最终为在全社会实现煤清洁、高效、可持续开发利用奠定基础。

此外，课题组还将综合考虑资源、生态、环境、气候变化等约束因素，科学估计煤炭资源的需求与供应，对提高煤炭资源开发利用效率和控制污染物、温室气体排放进行科学分析。并根据国内外的煤炭清洁高效利用技术发展现状，以到2020年前的近期为重点，提出对策、途径、措施等。通过技术路线图、全生命周期评价等战略研究方法学分析工具，结合具体案例，给出经济性、环境性、低碳性最佳的现实可行的方案以及通过关键技术突破、近期可用的工艺技术途径。

## 建言之 摸清中国草地家底



草原占我国国土总面积的41%，是农田面积的3倍，林地的2.5倍，在提供生态保障、食物安全和其他重要资源方面具有重要作用。

黄河80%的水量，长江30%的水量均源于草原区。草地是人类三大食物来源之一，天然草原和栽培草地是我国重要食物源基地，六大牧区

生产了占全国总产量27.1%的牛羊肉、35.5%的牛奶。同时，草原牧区蕴藏巨大的能源和矿产资源。因此，摸清草地基本情况和存在问题，

恢复草地健康，发展草地农业，保障食物安全符合当前国家的迫切需求，具有重大理论意义和战略意义。

中国工程院重大咨询项目“中国草地生态保障和食物安全战略研究”启动会于2012年11月9日召开。项目汇集了20余位工程院院士，30余家研究机构的全国草业及其相关领域一线的顶尖专家参与项目实施。项目办公室设在兰州大学草地农业科技学院，项目组组长为中国工程院副院长旭日干，副组长为中国工程院院士任继周和南志标，顾问组由孙鸿烈、冯宗炜、汪懋华、山仑等多名院士组成。

该项目由中国工程院农业学部提出，项目总体设计立足于中国实际情况，同时以全球视野，借鉴国际经验来考虑我国草地的生态功能和食物安全问题。通过客观分析我国草地生态现状，阐明草地生态与食物安全的关系。其最终任务就是提出我国未来十年到二十年草原发展需求、战略思路、发展目标、总体布局、保障措施及政策建议，包

项目设置6个课题，从现状分析开始，分别对我国草地的生态功能、草原生产力、农区草业，以及草业保障体系等角度深入总结分析，全面阐述发展草地农业在生态保障和食物安全中的作用，最终形成我国草地农业发展的总体发展战略。



2014年1月17日，“中国草地生态保障与食物安全战略研究”重大咨询项目研讨交流会在北京召开。

括重大政策建议、重大科技专项建议和重大工程建议，为政府制定我国草原健康可持续发展相关决策提供科学依据。

项目涉及区域涵盖我国七大草原类型区，项目实施的目的是摸清家底，分析形势，确定目标，寻求突破，客观分析我国草地生态现状，阐明草地生态与食物安全的关系，分析我国社会发展对草地资源现存量的影响、对动物源食物和生态安全的需求，结合我国农业的现实格局和世界农业的发展趋势，提出我国草业中长期发展方略，草业分区发展战略与政策、科技等保障措施，农牧耦合的模式与建设途径，为政府提出保障草地生态和食物安全的重大措施建议。

项目设置6个课题，从现状分析开始，分别对我国草地的生态功能、草原生产力、农区草业，以及草业保障体系等角度深入总结分析，全面阐述发展草地农业在生态保障和食物安全中的作用，最终形成我国草地农业发展的总体发展战略。

## 建言之 立足科学 评估三峡工程



建设三峡工程是中华民族的百年梦想。从1919年孙中山先生提出修建三峡大坝的设想到1992年七届全国人大五次会议审议通过《关于兴建长江三峡工程的决议》，经历了73年漫长曲折的抉择过程。目前，三峡工程已基本建成，成为当今世界最大的水利枢纽工程，并作为治

理和开发长江的关键性骨干工程，开始发挥防洪、发电、航运等巨大的综合效益。

根据国务院领导批示，国务院三峡办委托中国工程院启动了“三峡工程论证及可行性研究结论的阶段性评估”工作。该项工作将客观评估三峡工程发挥的综合效益和存在的问题，

探索还需要深入研究的问题，指导工程今后的建设和长期运行。中国工程院原院长徐匡迪担任评估项目领导小组组长，领导小组下设专家组，并分地质地震、水文防洪、泥沙、生态与环境、枢纽建筑、航运、电力系统、机电设备、财务经济和移民10个评估课题组。

该项目在各相关部门、科研机构和有关专家的大力支持和不懈努力下，在实地考察与调研、认真分析相关历史文献、研究工程建设实际情况和相关资料、广泛听取意见的基础上，形成了10个课题评估报告；在课题评估成果的基础上，专家组经过反复交流与研讨，多次修改和完善，形成了项目综合评估报告，并于2009年4月征求了相关单位的意见。根据反馈的意见，专家组又对评估报告作了进一步的修改和完善。

本着实事求是的科学态度，评估报告不仅对三峡工程原论证及可行性研究的结论进行了客观的评估，对三峡工程相关的热点问题进行了科学的分析，而且还认真总结了三峡工程建设的基本经验，提出了需要进一步关注的问题和今后工作的建议。

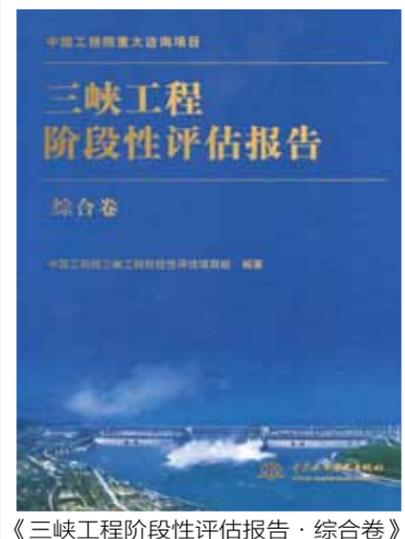
此次阶段性评估认为，三峡工程的论证与兴建，贯彻了科学论证、科学决策、科学建设和科学管理，体现了科学发展观的精髓与理念；三峡工程的建成，除工程本身的巨大效益外，还促进了科技进步和自主创新能力的提升，带动了区域经济和多个行业的发展，更重要的是培养和造就了一大批优秀的工程科技人才和工程管理人员，为未来的建设和发展奠定了坚实

的基础，对我国经济社会的发展具有重要的战略意义。

本着实事求是的科学态度，评估报告不仅对三峡工程原论证及可行性研究的结论进行了客观的评估，对三峡工程相关的热点问题进行了科学的分析，而且还认真总结了三峡工程建设的基本经验，提出了需要进一步关注的问题和今后工作的建议。

2009年7月，国务院有关领导听取了项目评估成果的汇报，并对评估报告和评估工作给予充分肯定和高度评价。会后，项目组对评估综合报告和各课题报告再次进行修改和完善。

该阶段性评估报告汇集了“三峡工程论证及可行性研究结论的阶段性评估”项目综合报告和10个课题评估综合报告，是项目评估成果的综合集成，凝聚着参与项目评估工作各位院士、专家的睿智、心血和汗水。



《三峡工程阶段性评估报告·综合卷》首发式在京举行。

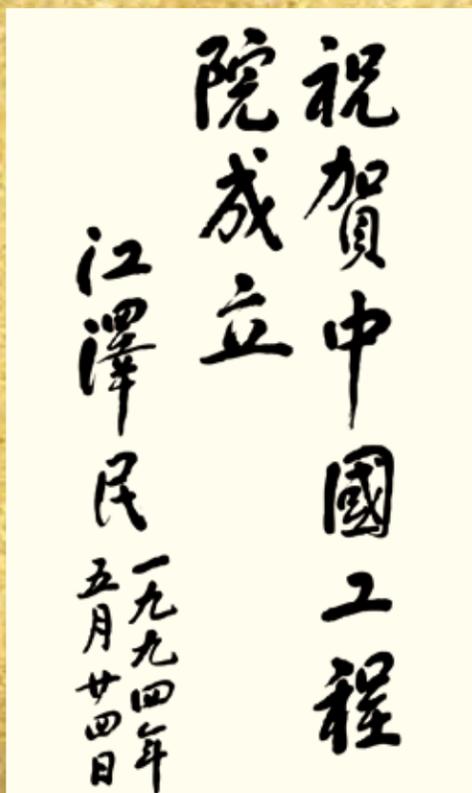
随后发布的《三峡工程阶段性评估报告·综合卷》表示，三峡不会成为“第二个三门峡”；川渝大旱与暴雨和三峡工程没有必然联系；汶川地震并非三峡水库蓄水触发；库区地质灾害是可以控制的；三峡蓄水后，长江中下游河势总体未发生巨大变化。

该报告认为，目前亟待关注的问题有三峡水库及其支流水质和库区的生态环境问题、三峡库区的移民安置和经济社会发展问题、库区地质灾害问题、优化调度及其与干支流各水库的联合调度问题等。同时，对三峡库区经济社会发展模式的定位、继续做好移民稳定致富、保护和建设库区生态环境、进一步发挥三峡工程综合效益、妥善安排和做好三峡的后续工作、建设长江水资源统一调度系统等问题提出了具体建议。

# 回顾

从1994年6月3日成立至今，  
中国工程院走过了整整20个年头。  
这20年，是中国工业化、现代化突飞猛进的20年，  
也是中国工程院发挥国家工程科技思想库和院士的领军作用，  
为加速中国工程科技的发展、为创新驱动发展服务的20年。  
在新时期，中国工程院将承担更为重要的使命。

(本部分图片由中国工程院和新华社提供)



党中央、国务院一直高度重视科学技术事业发展，非常关心科技队伍成长，采取一系列重大举措推动科技进步。1994年，在张光斗、王大珩、师昌绪、张维、侯祥麟、罗沛霖6位科学家以及一大批工程科技人员多次提出关于成立中国工程院的建议下，党中央、国务院审时度势，顺应时代发展的需求，同意设立中国工程院。1994年6月3日，中国工程院宣告成立。

1994年6月3日，在中国工程院成立大会上，时任国家主席江泽民等党和国家领导人在中南海亲切接见全体院士。



1994年6月3日，中国工程院首次院士大会在北京召开。



提出倡议成立中国工程院的六位科学家。从左至右依次为罗沛霖、王大珩、张光斗、侯祥麟、张维、师昌绪。



2011年1月14日，时任国家主席胡锦涛为荣获“2010年度国家最高科学技术奖”的师昌绪、王振义院士颁奖。



2013年7月22日，国家主席习近平和中国工程院院士朱英国讨论杂交水稻品种推广。



“国家工程科技思想库建设研究”项目启动。



中国工程院院士们的建言。

1995~2013年中国工程院咨询项目立项情况一览。



作为中国工程科技领域最高的荣誉性、咨询性学术机构，中国工程院从成立之初就开始开展咨询研究工作。建院 20 年来，中国工程院咨询工作从无到有，从小到大，对国家的工程科学技术发展提供了大量有价值的咨询建议，正逐步发挥着国家工程科技思想库的作用。同时，面向地方经济社会发展中的重大战略问题，开展科技服务，推动地方和行业产业实现科学发展。



2013 年 4 月 28 日，第五届空军建设发展院士顾问全体会议召开。



中国工程院院士考察油气钻井机械。

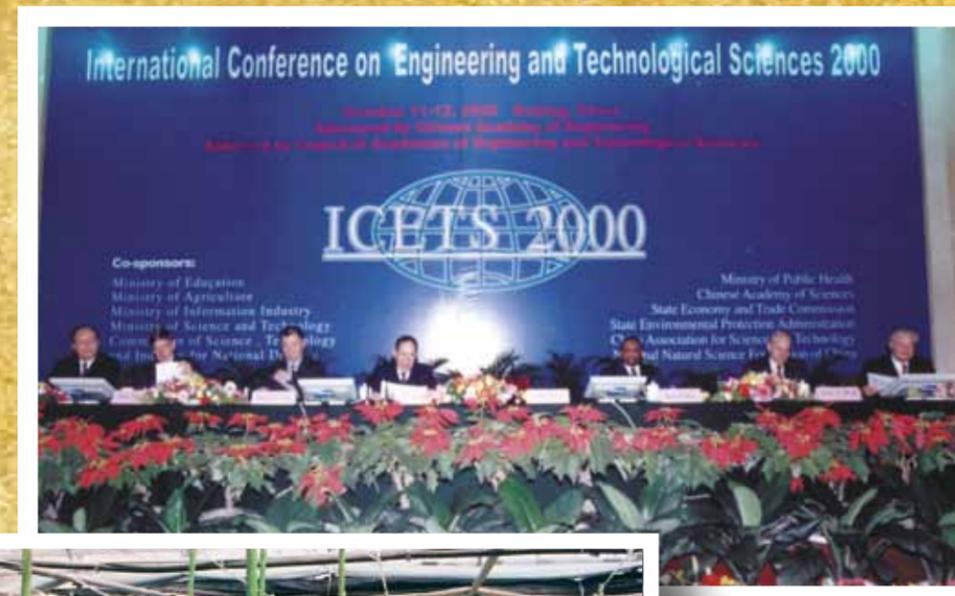


中国工程院院士在监控神六运行情况。



中国工程院院士在顾桥煤矿井下介绍瓦斯治理技术。

中国工程院作为国家工程科技界最高学术机构，基本任务之一是为传播工程科技前沿知识，促进科技进步，以及培养中、青年工程科技人才服务。围绕工程院重点任务和发展目标，通过搭建工程科技论坛平台和走出去、引进来等多种渠道，加强工程科技界的学术交流与合作，促进咨询研究。



2000年国际工程科技大会。



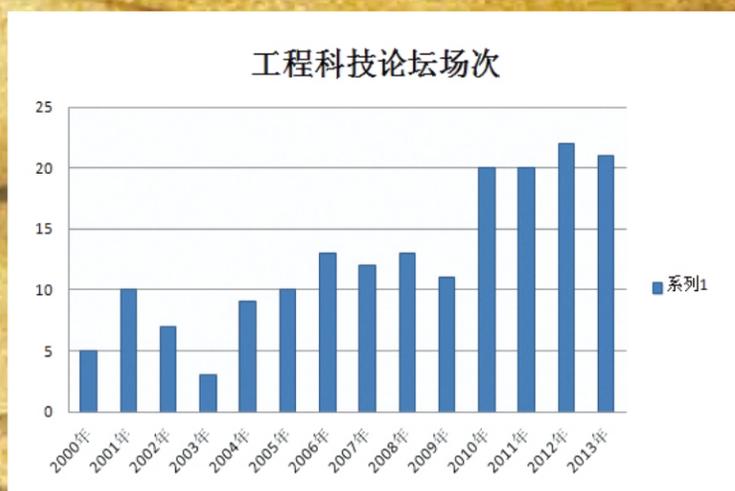
“中国工程科技论坛”十周年座谈会。



中国工程院院士考察韩国汉城大学农业与生命科学院。



中国工程院院士考察赞比亚种子检测中心。



2000~2013年中国工程院举办工程科技论坛场次一览。

## 院士风采



## 中国工程院历任院长



朱光亚  
(1994年6月~1998年5月在任)



宋健  
(1998年6月~2002年5月在任)



徐匡迪  
(2002年5月~2010年6月在任)



周济  
(2010年6月至今)