

2004 年中国重大科学、技术与工程进展

本刊编辑部

〔摘要〕 本着“分门别类、宁缺毋滥、叙述事实、以时有序”的原则,按“科学”、“技术”和“工程”3 个类别,遴选出 2004 年中国 9 项重大科学进展、8 项重大技术进展和 7 项重大工程进展,并进行了相应的点评。

〔关键词〕 科学 技术 工程 进展 [中图分类号] N1

〔文献标识码〕 A [文章编号] 1000-7857(2005)02-0058-05

IMPORTANT PROGRESS OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND ENGINEERING IN CHINA IN 2004

The Editorial Office of Science and Technology Review

Abstract: In line with classification, putting quality before quantity, fact recountal and time order, and in accordance with the categories of science, technology and engineering, nine great scientific research achievements, eight great technological achievements and seven great engineering achievements in China in 2004 were chosen and briefly commented.

Key Words: science, technology, engineering, progress

CLC Number: N1

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)02-0058-05

继 2004 年第 3 期《科技导报》遴选公布“2003 年中国重大科学、技术与工程进展”^[1],本刊编辑部继续对 2004 年我国的重大科学技术进展进行盘点,遴选出该年度中国 9 项重大科学进展、8 项重大技术进展和 7 项重大工程进展,并进行了相应的点评。

遴选 2004 年中国重大科技进展时,本刊编辑部仍坚持下述 4 个原则^[1]。(1)分门别类的原则:将重大科技进展按科技工作的属性,分为“科学”、“技术”和“工程”三大类。(2)宁缺毋滥的原则:遴选出的各项重大科学进展、重大技术进展和重大工程进展力图能得到科技界比较广泛的认同,不人为地凑数。(3)叙述事实的原则:尽量采用叙述事实的方式理性描述每一项重大科学、技术与工程进展,努力避免感情性语言(点评时除外)。(4)以时有序的原则:所列的每项重大科技进展排名不分先后,均按报道或发生的时间先后排序。

1 2004 年中国重大科学进展

1.1 极端天体环境下的光学喷流系统

我国国家天文台研究人员李金增与美国阿拉斯加安克雷奇大学的 Travis Rector 合作,使用我国 2.16m 望远镜和美国 KPNO 90cm 望远镜,在著名恒星形成区玫瑰星云(Rosette Nebula)中首次发现了一系列处于极端天体环境下的光学喷流系统。该发现印证了大质量 OB 星的形成将阻断其附近空间区域内低质量星的进一步形成,同时为孤立巨行星的形成尤其是对电离氢区中孤立巨行星的存在给出了新的解释和直接观测证据,因而对理解恒星演化和巨行星形成理论具有重要意义。与本发现相关的论文发表在 2004 年 1 月 1 日出版的《美国天体物理快报》上^[2]。

1.2 纳米结构表面材料超疏水与超亲水之间的可逆转变

中国科学院化学研究所功能界面材料研究组以江雷为首的科学家,通过调节“光”和“温度”,成功地实现了纳米结

research: A technological diffusion approach [J]. *Management Science*, 1990, 36(2): 123~139

[4] Davis F D, et al. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models [J]. *Management Science*, 1989, 35(8): 982~1 002

[5] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology [J]. *MIS Quarterly*, 1989, 13: 319~339

[6] Venkatesh V, Davis F D. A theoretical extension of technology acceptance model: Four longitudinal field studies[J]. *Management Science*, 2000, 46(2):186~204

[7] Compeau D, et al. Social cognitive theory and individual reactions to computer technology: A longitudinal study [J]. *MIS Quarterly*, 1999, 23(2): 145~158

[8] Agarwal R, Prasad J. The antecedents and consequents of user perceptions in information technology adoption [J]. *Decision Support Systems*, 1998, 22: 15~29

[9] Szajna B, Scamell R W. The effects of information system user expectations on their performance and perceptions [J]. *MIS Quarterly*, 1993, 17(4): 493~516

[10] Joshi K. A model of users' perspective on change: The case of information systems technology implementation[J]. *MIS Quarterly*, 1991, 15(2): 229~241

[11] Agarwal R, Karahanna E. Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage[J]. *MIS Quarterly*, 2000, 24(4): 665~693

(责任编辑 肖庆山)

构表面材料超疏水与超亲水之间的可逆转变,研制出超疏水/超亲水“开关”材料——氧化锌纳米棒阵列薄膜,在功能纳米界面材料研究领域取得了重要进展。该研究成果发表在 2004 年第 1 期《美国化学学会会刊》上^[3]。

1.3 利用 STM 对 Si 衬底上的 Pb 岛进行操纵

中国科学院物理研究所表面物理国家重点实验室的薛其坤、贾金锋研究组与美国德州大学奥斯汀分校物理系的施至刚研究组合作,成功地利用 STM 对 Si 衬底上的 Pb 岛进行了操纵。操纵的精确程度可以达到单个原子层,并能同时控制 105~106 个原子的定向运动。这种大尺度的原子操纵主要通过两个步骤来实现:首先是利用 STM 脉冲通过电场诱导新的岛或原子层形核,然后是触发诱导的自发原子扩散。通过对这两个过程的控制,可以实现 Si 衬底上在 100nm 范围内任意厚度 Pb 岛的制备。该研究成果发表在 2004 年 3 月 12 日出版的《物理评论通讯》上^[4]。

1.4 光合作用膜蛋白研究

中国科学院生物物理研究所常文瑞和植物研究所匡廷云主持的研究小组完成了“菠菜主要捕光复合物(LHC-II)晶体结构”测定工作。LHC-II 是绿色植物中含量最丰富的主要捕光复合物,它是由蛋白质分子、叶绿素分子、类胡萝卜素分子和脂类分子组成的一个复杂分子体系,被镶嵌在生物膜中,具有很强的疏水性,难以分离和结晶。中国学者们不仅分离纯化了这一重要的光合膜蛋白,还测定了这一复合体的三维结构,为晶体和空间结构的解析打下了物质基础。2004 年 3 月 18 日出版的英国《自然》报道了这一成果^[5]。

1.5 翼龙胚胎化石

2004 年 6 月 10 日出版的英国《自然》报道^[6],中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的汪筱林、周忠和在辽西热河生物群发现翼龙胚胎化石。化石产自辽西锦州义县一个湖泊沉积的地层中,距今约 1.21 亿年。这一地点曾经发现大量保存精美的狼鳍鱼、满洲鳄以及一些翼龙和鸟类化石。该发现证明,翼龙这类与恐龙同时出现又同时绝灭且比鸟类早约 7 000 万年飞向蓝天的中生代鸟类,并不是胎生的,而是像其它爬行动物和鸟类一样属卵生。据称,这是世界上发现的第一枚翼龙胚胎化石。

1.6 五粒子纠缠和终端开放的量子态隐形传输

2004 年 7 月 1 日出版的英国《自然》报道^[7],中国科学技术大学潘建伟、杨涛、赵志等通过实验,首次实现了五粒子纠缠态的制备与操纵;他们还利用五光子纠缠源在实验上演示了一种更新颖的量子态隐形传输,即终端开放的量子态隐形传输。《自然》评论道,“这种新颖的量子隐形传态是量子纠错和分布式量子信息处理所需要的关键技术。他们的实验方法在量子计算和多粒子量子通信中将会有重要的应用价值^[7]。”

1.7 早期生命研究

中国科学院南京地质古生物研究所陈均远和他的同事在 2004 年 7 月 9 日出版的美国《科学》上报告说^[8],他们在贵州省瓮安县 5.8 亿年前的地层中发现了迄今为止最古老的多细胞化石,其出现的时间比生命大爆发时的寒武纪还要早 5 000 多万年。这些化石结构复杂,具有两侧对称结构,由于其生存时间非常特殊,相当于地球大冰期后严冬刚刚过去、早春刚刚来临之际,故被命名为“小春虫”。“小春

虫”尽管个头很小,却保持了一对体腔、成对排列的感觉窝等两侧对称结构,且由外胚层、内胚层和完全中胚层组成。这一动物的消化道前端具有向腹部开口的口部和紧接口之后的咽道,咽道由多层构造的咽壁所包绕,其构造复杂性表明它已经处于成年期的发育阶段。这是陈均远等中国学者探索地球生命起源和演化历史的又一新成果。

1.8 离子的激光冷却与囚禁

2004 年 11 月 16 日《科学时报》报道^[9],中国科学院武汉物理与数学研究所高克林领导的离子囚禁小组开展了少离子和单离子的囚禁及激光冷却工作,完善和发展了各种囚禁单元实验“瓶颈”技术;建立了真空为 10⁻¹⁰Torr 微型非标准的 Paul(射频)阱;完成了 Ca⁺所需的冷却光 397nm(42S1/2-42P1/2)和直接蓝光半导体/钛宝石倍频 866nm(32D3/2-42P1/2)激光的光束整形、聚焦和波长的监测系统;设计和完善了聚焦系统和微荧光测量系统;实现了少离子和单离子的囚禁和 Doppler 冷却;并用钛宝石激光 729nm(42S1/2-32D5/2)激发,观察到单离子的量子跃迁信号,成功实现了单离子的冷却和囚禁。

1.9 物质第五态——酯膜结构

我国台湾大学物理系赵治宇领导的研究团队在 2004 年 12 月出版的第 2 期《物理评论通讯》上撰文宣布^[10],其研究人员利用研发出的“生物环境穿透式电子显微镜”,观察到水分子等物质进入细胞膜的情形,发现了细胞膜会形成一种有别于传统物质三态(固态、液态和气态)和液晶的物质状态——酯膜结构,该结构可看作是物质的第 5 种状态。这是全世界首次观察到的新物质状态,有助于解释细胞与物质交换的动态反应,对于生物、医学、物理等领域的研究都有重大意义。

1.10 9 项重大科学进展点评

2004 年的 2 月 20 日,上一年度唯一的一个国家自然科学奖一等奖颁发给了“澄江动物群与寒武纪大爆发”研究成果的获得者陈均远、侯先光和舒德干。在结束了连续多年国家自然科学奖一等奖空缺的“冰川期”之后,自此,我国基础科学研究成果在 2004 年出现了“大爆发”现象。陈均远等人在“早期生命研究”领域取得的又一新成果,再次令人信服地让人坚信他获得如此殊荣乃众望所归。与“早期生命研究”成果中的“小春虫”细胞化石相对应,翼龙这一庞然大物的“胚胎化石”向我们展示了生物进化的另一个证据,使人们由此似乎依旧能够窥史前翼龙生息的许多细节。

“五粒子纠缠和终端开放的量子态隐形传输”这一卓越成果,先后被欧洲物理学会和美国物理学会入选“2004 年国际物理学 10 大进展”,更使国际物理学界对潘建伟这位年仅 34 岁的物理才俊刮目相看。毕竟,江山代有才人出!学术界也不例外。同样也属年轻人的江雷研制成功的纳米“超级开关”材料,同时具备了“超疏水”和“超亲水”的特性,并可实现这两种完全相反的特性之间的相互逆转。这确实是一件神奇、有趣且有着广泛应用前景的重要发现。可以想见,该成果一旦商业化,将会省去人们清洁服装和建筑物表面等外观材料污物时花去的多少气力和金钱啊!

“极端天体环境下的光学喷流系统”和“利用 STM 对 Si 衬底上的 Pb 岛进行操纵”成果,都是中外科学家精诚合作取得的成果。在日益全球化的今天,破除学术界的门户陋

习,打破画地为牢的学术交流阻碍,加强科技界国际间的合作与配合,促进各学科的交流与融合,乃是取得高水平研究成果的重要途径。我们欣喜地看到,我国台湾学者发现的“物质第五态”,已经引起了学术界的广泛关注。尽管对这一研究成果还存在着一定的争议,但这并不妨碍同为炎黄子孙的我们为同胞学者取得的成就感到的由衷自豪。遴选出的 9 项重大科学进展中,“光合作用膜蛋白研究”、“离子的激光冷却与囚禁”等 8 项成果都是中科院下属的科研院所做出的。这固然与中科院作为基础研究的“国家队”属性有关,但是否也与路甬祥院长领导的中科院近年来实施的“知识创新工程”有着某种必然的联系呢?种瓜得瓜。付出了,就一定会有回报。创新,永远是基础研究不断取得一流成果的不竭动力。

2 2004 年中国重大技术进展

2.1 微流体数字化技术

2004 年 3 月 23 日,南京理工大学章维一、侯丽雅研究的微流体数字化技术通过鉴定^[11]。该项技术的研究在基本概念和理论上具有原创性,揭示了惯性力在微流体系统中仍然起作用的现象,提出了交替惯性力、粘性力来驱动和扰动微流体的原创性方法,实现了在微管道和微喷射流中的数字化流动,突破了目前国际上只有信息、能量和固体运动两个领域实现数字化传输的限制,让物质传输数字化飞升级(10^{-15} 升)成为可能。

2.2 量子化霍尔电阻基准

中国计量科学研究院张钟华为首的科研团队经过十多年的研究,取得了量级为 10^{-10} 、准确度为百万分之一量级的量子化霍尔电阻基准。该成果的 3 项主要创新具有我国自主知识产权:从理论上证明了量子化霍尔电阻数值与器件的形状无关,为证实量子化霍尔效应的普适性做出了贡献;自行研制的量子化霍尔器件突破了国外技术封锁;自主研究的高匝比超导电流比较仪,大大超过了国际同类装置水平^[12]。

2.3 超级杂交水稻技术

2004 年,袁隆平在国家杂交水稻工程技术研究中心清华深圳龙岗研究所种植的超级杂交水稻平均亩产达 847kg,其杂交水稻技术又取得“4 大突破”^[13]:取得了华南地区水稻小面积每亩 847kg 的高产;水稻稻谷结实率高达 95%以上;创稻谷千粒重新高;成功筛选出了适合华南地区种植的 2 个中国新型香米新品种。

2.4 蚬壳星盈超级刀片计算机

2004 年 10 月 23 日,由深圳蚬壳星盈科技有限公司研发成功的平均理论运算能力可达每秒 50 万亿次的蚬壳星盈超级刀片计算机问世^[14]。该计算机上每个形状酷似刀片的零件就是一个独立的运算服务器,所有“刀片”可实现实时并行协同工作,且“刀片”的数量可以根据应用需要随时增减;它还实现了存储与运算的真正分离,进一步降低了日后升级的成本。这种中国人拥有自主知识产权的超级电脑,将有力推动中国在超级电脑应用领域进入世界前列。

2.5 “中国资源二号”卫星和“长征”运载火箭

2004 年 11 月 6 日,中国自行研制的“中国资源二号”03 星由“长征”四号乙运载火箭发射升空^[15]。“中国资源二号”

卫星是传输型遥感卫星,主要用于国土资源勘查、环境监测与保护、城市规划、农作物估产、防灾减灾和空间科学试验等领域。这个型号的 01 星和 02 星分别于 2000 年 9 月 1 日和 2002 年 10 月 27 日发射,至今仍在轨正常运行,并发回了大量数据。与前两颗卫星相比,03 星的总体性能和技术水平都有了改进和提高。这次发射是长征系列运载火箭的第 82 次飞行,也是自 1996 年 10 月以来的连续第 40 次成功发射。

2.6 10 万亿次高性能计算机

2004 年 11 月 25 日,由中国科学院计算所、曙光公司和上海超级计算中心联合研制成功的 10 万亿次曙光 4 000A 高性能计算机落户上海,成为我国国家网络最大的主节点机^[16]。曙光 4 000A 采用了 2 000 多颗 64 位 AMD Opteron 处理器,在研制过程中,实现了“工业标准机群”的技术增值和“大规模机群计算”自主关键技术等 10 大产业突破。它的投入应用将为气象、环保、船舶、飞机制造、汽车、建筑、钢铁、石油等领域提供强有力的计算服务,为城市减灾防震提供安全保障。

2.7 基于“第六代网络协议”的核心路由器

解放军信息工程大学组织研制的中国新一代互联网中枢设备——基于“第六代网络协议”的核心路由器,于 2004 年 12 月 26 日通过技术鉴定^[17]。该路由器具有每秒 3 200 亿比特的信息交换能力,并可平滑过渡到 1.28T 比特、每秒 2 亿次的分组报文转发能力,相当于每秒传输 40 亿个汉字信息。新一代路由器所用的核心芯片,全部是由中国自行设计、生产的,是中国第一台全部核心技术拥有自主知识产权的高性能 IPv6 路由器。

2.8 中国下一代互联网示范工程主干网 CERNET2

2004 年 12 月 25 日,由国家发改委等 8 个部委共同推进的中国下一代互联网示范工程(CNGI)主干网 CERNET2 正式开通^[18]。这是世界上规模最大的纯 IPv6 互联网,它以 2.5Gbps-10Gbps 速率连接全国 20 个主要城市的 CERNET2 主干网的核心节点,为全国高校和科研单位提供 1~10Gbps 的高速 IPv6 接入服务,并通过中国下一代互联网交换中心 CNGI-6IX 高速连接全球的下一代互联网。CERNET2 大量采用具有我国自主知识产权的核心网络技术及产品,成为我国研究下一代互联网技术、开发基于下一代互联网的重大应用、推动下一代互联网产业发展的关键性基础设施。

2.9 8 项重大技术进展点评

与方兴未艾的全球信息技术发展趋势同步,2004 年中国的信息技术也得到了长足的发展,遴选出的 8 项重大技术进展就有 4 项属于信息技术领域。在西方发达国家,超级计算机已广泛应用于国防、科技和民生等方面,国际竞争十分激烈。据介绍,目前世界排名第一的日本 NEC 公司超级电脑的运算能力是每秒 58 万亿次,而“蚬壳星盈超级刀片计算机”的理论运算能力可达每秒 50 万~100 万亿次。由于其核心技术拥有完全自主知识产权,故这一超级计算机将有可能弥补中国没有自己民族品牌超级电脑的缺憾。中国以往研制的核心路由器关键芯片都要依赖进口,国家核心信息网络由此存在着重大的安全隐患。而新一代路由器——“基于‘第六代网络协议’的核心路由器”,由于其所用的核心芯片全部是由中国自行设计、生产,这将使我们对

我国互联网安全性的忧虑大大降低。“CERNET2”的开通,拉开了我国下一代互联网全面建设的序幕,在全球下一代互联网的发展上抢得了先机。曙光 4000A“10 万亿次高性能计算机”启用并跻身全球高性能计算机排行榜第 10 位,使中国成为除了美国、日本外,第三个能制造 10 万亿次商品化高性能计算机的国家。据此,我们有理由期待以“曙光”为代表的更多民族 IT 企业能够超越自我,再接再厉,实现技术成果和产业发展上的更多突破。

继 01 星和 02 星升空后,“中国资源二号”03 星的成功发射,构筑了“三星高照”的太空观测格局。与这种“福星高照”态势相对应的是,中国“长征”运载火箭自 1970 年 4 月 24 日首次发射“东方红”卫星至今,共进行了 82 次发射飞行,成功率在 90%以上。特别需要指出的是,自 1996 年 10 月以来,“长征”运载火箭连续 40 次发射成功,创造了中国航天发射史上的辉煌纪录,值得国人为之骄傲。袁隆平在杂交水稻技术上年年取得新突破的报道,一如我们闻讯中国乒乓健儿在世界大赛上捷报频传,既感到欢欣鼓舞,又觉得是那样的理所当然。“天道酬勤”,这句古语用在袁隆平身上是再合适不过了。量子计量基准代表了国际计量基准的最高水平。按照国际计量组织的规定,没有建立量子计量基准的国家,相应的量值都要向其它具有量子基准的国家溯源。我国“量子化霍尔电阻基准”的建立,对维护我国技术主权、科学研究的独立性以及国家经济安全和国防建设具有重要意义。与国外刚开始的数字化微流路技术仅适合微注射这一类液量极小的作业相比,章维一、侯丽雅这两位负笈东瀛、学成归国的学者夫妇研究的“微流体数字化技术”,适用流体种类广,不但适用于液体,还适用于粉体,且对液体的物理、化学性质无特殊限制,是一项国际自动化领域的原始创新技术,将有可能带动一批相关技术协同发展。

3 2004 年中国重大工程进展

3.1 秦山核电二期工程 2 号机组

2004 年 5 月 3 日,秦山核电二期工程 2 号机组正式投入商业运行^[19];至此,我国自主设计、自主建造、自主管理和自主运营的第一座大型商用核电站全面建成投产。秦山核电二期工程由中国核工业集团公司、国家电力公司华东公司、浙江省电力开发公司、申能(集团)有限公司、江苏省国信资产管理集团有限公司、安徽省能源集团有限公司共同出资兴建,秦山核电联营有限公司作为建设、运营单位,全面组织项目实施和电站管理。工程设计装机容量为两台 60 万 kW 级压水堆核电机组,总投资 148 亿元,电站设计寿命为 40 年,二期工程的 55 项大型关键设备中有 47 项实现了国产化。

3.2 地球空间双星探测计划

2004 年 7 月 25 日,“探测二号”卫星成功发射升空并准确进入预定轨道^[20]。至此,我国科学家于 1997 年提出的“地球空间双星探测计划”得以真正实现。“双星计划”是我国第一次以自己提出的探测计划开展国际合作的重大空间科学探测项目,它包括 1 颗赤道区卫星(探测一号——2003 年 12 月 30 日已发射升空)和 1 颗极区卫星(探测二号)。这两颗卫星运行于目前国际上地球空间探测卫星尚未覆盖的重要磁层活动区,形成了具有创新特色的独立探测系统。双星

与欧洲空间局的“星簇卫星计划”(Cluster)的 4 颗卫星相配合,首次形成了地球空间的“六点探测”。

3.3 中国芯工程

2004 年,信息产业部实施的“中国芯工程”取得群体突破,一批拥有自主知识产权、掌握核心技术又占据一定市场份额的芯片制造企业不断涌现^[21]:北京方舟科技公司研发的方舟一号、二号和中科院研发的“龙芯”CPU 产品,已成功用于网络计算机、税控收款机等产品中,并开始走出国门;华为技术有限公司研发的 WCDMA ASIC 套片,集成了 30 多个系统专利和 ASIC 设计专利;四川南山之桥微电子有限公司开发的千兆以太网路由交换核心芯片——“华夏网芯”,打破了国外企业对我国市场的垄断;大唐微电子有限公司研制的手机卡,被中国移动、中国联通指定为 SIM 卡供应商并累计销售上亿片。

3.4 70 万 t/年乙烯改造工程

2004 年 11 月 26 日,中国石化上海石化股份有限公司 70 万 t/年乙烯改造工程通过竣工验收^[22]。该工程是上海石化原 30 万 t/年乙烯装置扩产改造到 40 万 t/年后的第二轮改造,是上海石化四期建设的主体工程;主要分 70 万 t/年乙烯装置改扩建和配套新建两部分,由 7 套工艺装置及配套设施组成,工程竣工决算完成投资 37.9 亿元。改造工程 2000 年 6 月开工,2002 年 6 月全面建成投产。两年多的试生产运行表明,该改造工程的各装置运行平稳,设备运转正常,产品产量等各项技术指标经过考核均达到或优于设计值,配套的公用工程设施满足各装置的运行需要。改造工程建成投产后,上海石化乙烯年产量能达到 90 万 t,成为国内最大的乙烯生产基地。

3.5 国家同步辐射实验室二期工程项目

2004 年 12 月 14 日,国家重大科学工程项目“国家同步辐射实验室二期工程项目”通过了国家验收^[23]。国家同步辐射实验室是 1983 年由原国家计委批准建设的我国第一个国家级实验室,拥有我国第一台专用同步辐射光源;其二期工程的立项 1997 年经国家计委批准,总投资 11 800 万元人民币,1999 年 5 月工程正式开工建设。二期工程增建了 1 台插入元件——波荡器、8 条新光束线和相应的实验站,运行流强 300mA,束流平均寿命大于 8h;超导扭摆磁铁运行时,14 条光束线可同时引出同步辐射光。

3.6 西气东输工程

2004 年 12 月 30 日,线路总长约 4 000 km 的西气东输工程实现全线正式商业运营^[24]。该工程主干线西起新疆塔里木油田轮南,途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、山西、河南、安徽、江苏、浙江和上海,最终到达上海市白鹤镇;设计年输气能力 120 亿 m³,是我国自行设计、建设的第一条世界级天然气管道工程。2000 年 2 月工程正式启动,2002 年 7 月正式开工,2004 年 10 月 1 日全线建成投产,建设静态总投资约 1 400 亿元人民币。工程采用了先进的遥感选线、地质地震灾害评估等方法优化线路走向,采用管道自动焊接技术、全自动超声波检测、空气干燥工艺等高科技手段和设备,确保了整个工程的质量和进度。

3.7 青藏铁路二期工程

青藏铁路二期工程^[25]是北起青海省格尔木市,经纳台、五道梁、沱沱河、雁石坪,翻越唐古拉山,再经西藏自治

区安多、那曲、当雄、羊八井、南至拉萨市,全长 1 110km。该铁路是世界上海拔最高、线路最长的高原铁路,二期工程途经海拔 4 000 m 以上地段 960km,翻越唐古拉山的铁路最高点海拔 5 072m;沿线地质复杂,经过多年连续冻土地段 550km,全线桥梁隧道占铁路总长的 8%。研究和建设者攻克了多年冻土、高寒缺氧和生态脆弱 3 大世界性工程难题,自 2001 年 6 月 29 日工程开工,截至 2004 年 12 月,路基桥和隧道主体工程等已基本完工,铺轨工程已完成约 700km,距拉萨的铺轨里程仅剩约 200km。

3.8 7 项重大工程进展点评

“秦山核电二期工程 2 号机组”、“西气东输工程”、“青藏铁路二期工程”的前 2 项为国家重大能源建设工程,后 2 项为西部大开发标志性建设工程,全都属于国家重大基础设施建设工程。这 3 大建设工程的实施,对加快我国西部地区的建设和发展,协调区域经济,缓解经济快速发展和能源紧缺的矛盾,保持我国经济建设持续、稳定、健康、高速发展,都具有重大和深远的战略意义。在石油、煤炭等不可再生矿物能源日益枯竭,全球能源资源争夺日趋激烈的今天,发展安全、环保、关键设备国产化的核能技术,无疑是确保国家能源安全、保持经济可持续发展的未雨绸缪的战略举措。“西气东输”商业化运营后,按年输天然气 120 亿 m^3 计算,每年可替代 1 600 万 t 标准煤,减少排放 27 万 t 粉尘,长江三角洲地区的空气质量将得到较大改善;由于天然气热效率高,每年将比利用煤炭节约能源 437 万 t 标准煤,年节约燃料价值 13 亿多元;工程还将给西部沿途各省(自治区)营造出新的巨大的供给和需求市场,增加大量就业岗位,社会效益、经济效益巨大。

“地球空间双星探测计划”和“国家同步辐射实验室二期工程项目”属我国重大基础科学研究设施建设项目,为我国科技工作者探索宇观外层空间和微观粒子世界提供了高水平的研究平台。“双星计划”的实施,使我国的空间科学探测技术迈上了一个新的台阶,显示出我国在国际空间物理学地位的提高。乙烯是合成纤维、合成橡胶、合成塑料的基本化工原料,“70 万 t/年乙烯改造工程”建成投产后,上海石化乙烯年产量能达到 90 万 t,其中 20 万 t/年的聚丙烯装置和 25 万 t/年的聚乙烯装置进入世界规模,大大增强了我国在这一行业的国际市场竞争能力。“中国芯工程”的实施,不仅使我国涌现出了一大批拥有自主知识产权、掌握核心技术又占据一定市场份额的芯片制造企业,且 2004 年上半年我国芯片制造业的增幅就达到 182.4%,创造了国内芯片制造业发展之最。

中国 2004 年在科学、技术和工程领域取得的骄人成就,必将鼓舞海内外每一个华夏子孙。因为,我们都有一颗共同的“中国心”。

参考文献 (References)

[1] 本刊编辑部. 2003 年中国重大科学、技术与工程进展[J]. 科技导报, 2004(3): 59~61
[2] Jin Zeng Li and Travis A Rector. The Discovery of a Disk-Jet System Directly Exposed to Strong Ultraviolet Fields in the Rosette Nebula [J]. *The Astrophysical Journal Letters*, 2004,600 (1):67~70
[3] Feng X, Feng L, Jin M, Zhai J, Jiang L, Zhu D. Reversible

Super-hydrophobicity to Super-hydrophilicity Transition of Aligned ZnO Nanorod Films [J]. *Journal of the American Chemical Society*, 2004, 126(1):62~63
[4] C-S Jiang, S-C Li, H-B Yu, D Eom, X-D Wang, Ph. Ebert, J-F Jia, Q-K Xue, and C-K Shih. Building Pb Nanomesas with Atomic-Layer Precision [J]. *Physical Review Letters*, 2004(92), 106104
[5] Nature, 2004, 428(6980)
[6] XIAOLIN WANG AND ZHONGHE ZHOU. Palaeontology: Pterosaur embryo from the Early Cretaceous [J]. *Nature*, 2004, 429(6992): 621
[7] Zhi Zhao, Yu-Ao Chen, An-Ning Zhang, Tao Yang, Hans J Briegel & Jian-Wei Pan. Experimental demonstration of five-photon entanglement and open-destination teleportation [J]. *Nature*, 2004, 430(6995): 54~57
[8] Jun-Yuan Chen, David J. Bottjer, Paola Oliveri, Stephen Q. Dornbos, Feng Gao, Seth Ruffins, Huimei Chi, Chia-Wei Li, and Eric H. Davidson. Small Bilaterian Fossils from 40 to 55 Million Years Before the Cambrian [J]. *Science*, 305: 218~222
[9] 余平凡, 蔡怡春. 我国科学家实现单离子的囚禁 [N]. 科学时报, 2004-11-16
[10] Chih-Yu Chao, Ming-tsong Hsu, Wen-Jiunn Hsieh, John T Ho, and Ivan J B Lin. New Hexatic Liquid Phase Observed in Lyotropic Thin Films [J]. *Physical Review Letters*, 2004 (93), 106104
[11] 张晔, 杨萍. 我国微流体数字化技术使液滴量分辨率达 10^{-15} 升 [J]. 科技日报, 2004-03-25
[12] 吕红军. 我国量子化霍尔电阻基准研究取得重要成果 [N]. 科学时报, 2004-09-14
[13] 李南玲. 袁隆平超级杂交水稻再创高产, 每亩高产 847 公斤 [N]. 新华网, 2004-10-03
[14] 姜天平. 新发现与创新: 中国人革新超级电脑设计理念 [N]. 科技日报, 2004-10-31
[15] 唐振宇, 郭树林, 于华明. “中国资源二号”03 星成功发射 [N]. 科技日报, 2004-11-08
[16] 张翼南. 10 万亿次高性能计算机落户上海 [N]. 人民网, 2003-12-15
[17] 王明浩. 我国高性能路由器研制成功 [N]. 人民日报, 2004-12-31(11)
[18] 刘溟. 中国抢得下一代互联网先机 [N]. 南方日报, 2005-01-11
[19] 焦莹. 秦山二期投入商业运行, 中国自建核电站实现跨越 [J]. 中国新闻网, 2004-05-10
[20] 奚启新. “探测二号”卫星发射升空, “双星探测”计划成功实现 [N]. 科技之光, 2004-07-26
[21] 冯晓芳. “中国芯工程”群体突破, 已掌握多项核心技术 [N]. 新华网, 2004-10-06
[22] 徐寿松, 余光贤. 上海石化 70 万吨/年乙烯改造工程通过竣工验收 [J]. 新华网, 2004-11-27
[23] 基本建设局. 中国科大国家同步辐射实验室二期工程通过国家验收 [J]. 中国科学院网, 2004-12-14
[24] 方焯, 李新民. 西气东输工程正式商业运营 [J]. 经济参考报, 2004-12-30
[25] 世界上海拔最高、线路最长的铁路——青藏铁路 [J]. 科技导报, 2005, 23(1): 28

(责任编辑 苏青)