

## 2007高技术点评

朱效民

2007年全球高技术领域一片生机盎然，信息、生物、能源和空间技术更是群芳竞秀，风景正好，本文将作简要述评。

### 信息技术 天涯知己若比邻

“海内存知己，天涯若比邻”在古代仅是友人之间的心灵相通，在今天则已成为真真切切的技术现实。随着信息和网络技术的持续进步和完善，“无时无刻不联网”的人类社会已真正进入了一个“连通的信息化世界”。

### 通信与存储技术

2007年，一个由奥地利、英、德研究人员组成的科研小组在量子通信研究中创下了通信距离144公里的最新纪录。在实验中，科研小组首先在西班牙拉帕尔马岛上制造出偏振纠缠光子对，然后将光子对中的一个光子留在该岛，另一个光子则通过光学线路传送到144公里外的特内里费岛上。此次实验被认为是朝未来的卫星量子通信和量子物理的太空实验迈出了重要的一步，利用这种方法有望在未来通过卫星网络实现信息的太空绝密传输。科学家认为，这是一种“神奇的力量”，可成为具有超级计算能力的量子计算机和量子保密系统的基础。

捕捉到光子曾是科学大师爱因斯坦的梦想之一，3月法国科学家宣布，他们已经上百次地成功追踪到光子从产生到消失的整个过程，最长时间达到半秒钟，这项成果向实现爱因斯坦的梦想迈进了一大步。为了追踪到光子的活动过程，科学家首先将铷原子束导入一个“光子盒”，利用非常精确的原子钟对穿过“光子盒”的铷原子的钟摆频率与参照原子的钟摆频率进行比较从而确定光子的存在。该研究成果的惊人之处是追踪到“活”的光子并对它进行了“活体”研究，因而标志着一次新的飞跃，向实现依靠光子进行信息存储又迈进了一步。

中科院量子信息重点实验室利用自主创新的量子路由器，在北京网通公司商用通信网络上完成四用户量子密码通信网络的测试运行，确保了网络通信的安全。这是迄今为止国际公开报道的唯一无中转且可同时、任意互通的量子密码通信网络，标志着量子保密通信技术从点对点方式向网络化迈出了关键性的一步。这次实验的成功，不仅标志着量子密码技术在实用化道路上取得了重大进展，也为量子因特网的发展奠定了基础。

### 互联网技术

2007年互联网用户继续快速增长，电子政务、网上医疗、网上购物等网络应用项目风靡全球，互联网正迅速走进寻常百姓之家，已然成为一种生活方式。

根据欧盟统计局的数据，欧盟54%的家庭具备互联网接入条件，互联网普及率最高的荷兰可上网家庭的比例高达83%。法国“数码复兴”协会宣布，2010年将使80%的法国家庭能接入并使用互联网。2007年韩国超高速互联网宽带普及率已超过30%。截止2007年底，我国网民总人数达到2.1亿人，目前仅以500万人之差次于美国，位居世界第二，预计在2008年初中国就将成为全球网民规模最大的国家。

2007年12月，厦门纳网科技有限公司推出一款名为“由你空间”（DDNS）的互联网自助建站系统，破除了业界长期未能克服的内网IP地址绑定等问题，将中小企业、个人架设网站的资金、技术瓶颈等问题一扫而光，从而使建设属于自己的网站成为家常便饭，“人人都拥有一个完全属于自己的网站”将成为现实。普通用户只要有一台电脑、一个CN域名，按照系统提供的模板“依葫芦画瓢”，不管用户身处什么网络，都能“傻瓜式”地轻易完成网站建设。

### 计算机技术

由英、法、荷兰等国科学家共同研究开发出了一种基于脱氧核糖核酸（DNA）的转换器，被称为DNA制动器或分子发电机。这个DNA制动器的大小只有一根头发的千分之一，其组成包括一组固定在极小芯片上的DNA、一个带有磁性的珠子、一个提供动力的生物发动机——通过活的生物细胞三磷酸腺苷（ATP）所发出的能量提供动力。科学家认为，作为世界上第一个生物纳米技术制动器，DNA制动器的研制成功为在活的生物有机体和计算机之间建立联系架设了桥梁。

量子计算机利用量子力学的规律实现信息的高效存储和超快并行计算，对社会、经济和国家信息安全有着极其重要的影响。2007年中国科技大学微尺度物质科学国家实验室成功制备了国际上纠缠光子数最多的“薛定谔猫态”和单向量子计算机，刷新了光子纠缠和量子计算领域的两项世界纪录，随后又在国际上首次利用量子计算机实现了Shor量子分解算法。该成果被称赞是“光学量子计算领域至今最先进的实验工作”，“为量子计算机的物理实现迈进了重要一步”。这表明，我国在多粒子纠缠研究领域，保持了国际领先水平。

日本科学家2007年开发出计算能力提高1000倍的秒运算速度1400MOPS（14亿次运算性能）单磁通量子（SFQ）电路微型处理器。这台由1万个元件构成的微型处理器是目前世界最大的SFQ微处理器，一瓦特的处理能力比半导体高出数千倍。SFQ利用低温超导实现高速和低电力消耗，为下一代超级计算机的出现奠定了基础。

2007年5月，微软公司推出一款“桌面式”触摸屏电脑，可用手指或屏幕上的画笔进行操作。公司创始人比尔·盖茨预测，未来5年人与电脑的互动方式将发生重大变革，现有的鼠标和键盘将被更为直观和自然的技术所取代。后者通过增加触摸和直接控制功能，并加入视觉技术，使电脑能通过“看”了解你在做什么，同时还会增加语音和书写功能。人们有望运用这一触碰界面来浏览照片，欣赏音乐，安排自己的日常生活等。

### 生物技术 柳暗花明又一春

现代生物技术和生命科学正在成为21世纪引发新科技革命的重要推动力量。2007年生物技术领域里一系列的成就简直令人眼花缭乱，目不暇接，各国科学家齐头并进，硕果连连，既有“条条道路通罗马”的酣畅淋漓，更有“柳暗花明又一春”的无限欣喜。

### 干细胞与克隆技术

2007年末，美国《时代》杂志评选出了本年度科学领域的十大发现，其中干细胞领域由于频频取得重大进

展，位列十大科学发现的榜首。11月20日国际上两种权威的科学期刊《科学》和《细胞》同时刊出美国和日本两个研究团队的报告，宣布他们分别成功地将人体皮肤细胞改造成了几乎可以和胚胎干细胞相媲美的干细胞，从而证实皮肤细胞经“基因直接重组”后同样可以转化成为具有胚胎干细胞特性的细胞，这个结果让人们嗅到了诺贝尔奖的气息。两个研究小组都利用了相同的技术——基因重新编排技术，即向皮肤细胞中植入一组4个基因，通过基因重新编排，使皮肤细胞具备胚胎干细胞的功能。这一科研突破为将来治疗多种疾病奠定了基础，科学界称这一成果相当于生物学领域的“莱特兄弟的第一架飞机”。

一直以来，克隆人类胚胎引起了很多的争议，原因是这种医疗研究方式在伦理上常常难以为人们所接受。此次美、日科学家取得的研究突破，避开了胚胎干细胞研究面临的伦理难题，可谓另辟蹊径，柳暗花明，从而有可能为这场有关使用胚胎来开创最新治疗方法的争议画上句号，大大推动与干细胞有关的疾病疗法研究。

美国一个研究小组宣布，首次成功克隆出了猕猴胚胎并提取到了胚胎干细胞系，这使科学家距离克隆人类胚胎并提取干细胞又近了一步。科学家先从一只9岁公猕猴身上提取皮肤细胞，从一些母猕猴体内提取卵子，随后借助一种特殊的纺锤体成像系统，把卵子的细胞核物质剔除，再把公猴皮肤细胞的细胞核转移到这些处理过的卵子中，最终成功培育出猕猴胚胎。虽然上述突破尚未转化为实际应用的医学疗法，“但对于数以百万计寄希望于干细胞疗法的患者来说，科学无疑又向前迈进了一大步”。《自然》杂志评论说，科学家如能成功克隆人类胚胎并提取干细胞系，将为治疗性克隆技术打开一扇新的大门。

## 基因组研究

2007年科学家首次对活有机体成功实施了“基因组移植”，该成果被《科学》杂志称为生物工程领域里的一项“里程碑式”的重大进展。美国科学家在实验室中将一种细菌的基因组成功移植入另一种关系密切的细菌内，而且新植入的基因组开始取代原基因组运作。尽管科学家近年来已多次成功地将单个基因甚至大段染色体从一个生物体移植入另一生物体的实验案例，但像这样在一个活有机体中一次性移植入其他物种的完整基因组还是首次。如果后续试验成功，将标志着一种人工合成生物的诞生，人造生命形式的创造将取得突破性进展。

人类基因组图谱被认为是“人体的第二张解剖图”。2007年9月，有着“科学怪人”之称的美国科学家克雷格·文特尔及其研究小组测量了文特尔本人的“双倍体基因序列”，即遗传自父体和母体两套染色体的完整版基因序列，这是迄今最为详细的人类基因组差异图及全球首份个人版全基因组图谱，使人类向真正的“个性化医疗”时代又迈进了一步。10月，第一张黄种人全基因组标准图由我国科学家独立绘制完成，样本来自一个典型的中国人，炎黄子孙的基因特质首次在基因图谱中得到了完美呈现。该图谱是我国继承担国际人类基因组计划1%任务，国际人类单体基因10%任务后，在人体基因测序方面从1%到100%的一次成功跨越。人类基因组个体差异研究显示，人与人之间的DNA有较大的差异并体现在一个个碱基上，从而为我们提供了许多研究疾病的线索。

人类祖先与黑猩猩祖先分道扬镳后，随后的进化过程如何影响两者基因变化？美国密歇根大学为解开这个谜团，比较了人类和黑猩猩的1.4万个基因，并特别选择具有正选择特征的基因开展研究，结果发现，人类只有154个基因具有正选择迹象，黑猩猩则有233个，推翻了过去一直认为人类一定比其他物种经历了更多正选择，因而应该是进化程度最高物种的观点。

2007年，研究人员在冰岛北部海岸的一个海架上捕捞时无意间发现了一只405岁的蛤蜊，从而诞生了迄今为止世界上年龄最大的活体动物。这位405岁的超级老寿星为人类的延年益寿提供了一种新的思路，因为它的基因

中存在着长寿的信息。

## 重大疾病治疗技术

2007年，科学家发现导致人们患上可怕癌症的基因数量远远超过以前的预想，不过这似乎并不是一个坏消息，因为这类基因被发现得越多，越有利于癌症治疗方面的研究。一个国际研究小组在一项人类基因组研究计划中，又发现了大约120种基因的变异与癌症有关，从而使已知的与癌症相关的基因从350种增加到了目前的约470种。科学家希望这能为设计和开发治疗癌症的基因药物开辟新的途径。

中国科学家2007年在癌症治疗研究方面也颇有斩获。中科院生物物理所的一个课题组取得了利用纳米胶束搭载化疗药物直抵癌细胞的研究成果。中科院上海生命科学院一个研究组关于发现癌症治疗新靶点的研究成果，为研究肿瘤细胞过度增生的分子机理，进而治疗癌症提示了新的靶点和思路。

俄罗斯联邦医学生物研究署免疫学研究所研制出可治疗艾滋病的新制剂。这种制剂使用半年后，就能完全抑制病情最严重的晚期艾滋病患者的病毒繁殖。不过比较麻烦的是，患者使用制剂后不能停用，需要终身接受治疗。

北京大学基础医学院课题组经过近2年的研究发现了禽流感病毒母婴传播的证据。其研究结论显示，禽流感病毒不仅存在于人的肺部，还侵袭人的气管、消化道(肠道)、大脑等多器官，并且不仅由禽类传染人，还可以人传人，从而推翻了禽流感病毒不能人传人的论断。

## 能源技术 车到山前必有路

美国《技术评论》杂志发表文章称，生物燃料的异军突起，更加高效的汽车以及太阳能电池，成为2007年全球能源产业中最引人注目的“明星”。在世界油价不断创造“新纪录”的今天，万众期盼的能源新技术成就不俗，让人有峰回路转，柳暗花明之感，可谓推陈出新天地宽，车到山前必有路。

## 再生能源新技术

将玉米、树叶等生物质原材料加工、提炼成乙醇或其他运输燃料的技术，又取得了新的进展，这是2007年能源产业的一重大事件。美国卡内基—梅隆大学化学工程专家设计出一种新工艺，可以大幅提高以玉米为原料生产乙醇的效率。这一新工艺的关键在于重新设计蒸馏过程，采用了一种“多柱系统”以及能量回收网络，最终使得乙醇生产过程中的耗能“大户”——蒸汽的消耗量大为降低。专家们通过测算得知，采用新工艺后，以玉米为原料的乙醇生产整个运行成本将能够降低60%以上，这一成果无疑将十分有助于推广使用新型燃料乙醇汽油。

玉米、蔗糖等植物中含有大量的潜在能量，然而它们通常以长链碳水化合物的形式存在，必须降解成小分子后才能加以利用。美国威斯康星大学麦迪逊分校利用常规生物方法和新的化学方法，将植物中的果糖高效快速转化成一种新型液体生物燃料——二甲基呋喃，其含有的能量比乙醇还多40%，和目前使用的汽油相当，且没有乙醇燃料的缺点。

2007年太阳能领域不断传来好消息，大量新技术的出现使得从太阳那里获得能源成为一种更加便宜和便捷的方式。位于美国圣何塞市的Nanosolar公司宣布能够生产廉价薄膜太阳能电池板，并已生产首批太阳能电池板产品，引起了广泛关注。这是世界上第一款采用印刷技术生产的商业化薄膜太阳能电池板产品，也是世界上成本最低的太阳能电池板，售价仅为0.99美元/瓦。同时该产品是世界上电流密度最高的薄膜太阳能电池板，

其电流是其他薄膜太阳能电池板的5倍。

美国特拉华大学研制出厚度不到1厘米的超高效硅太阳能电池。新技术采用新型横向光学聚焦系统，可捕获大量光能，在标准的陆地日光条件下，其太阳能转换效率达到创纪录的42.8%，比其他种类太阳能电池高出大约30%。据认为，这项技术有可能在世界范围内改变电力的生产方式。

美国核安全管理局所属桑迪亚国家实验室的科学家正在建造一个模型，尝试用聚焦的太阳能将二氧化碳变成一氧化碳，从而实现为二氧化碳进行化学方式的“充电”，研究人员把通过这种方式得到的液体燃料称为“液体太阳燃料”。此项发明对减少全球温室气体提供了一个让人眼前一亮的思路。

中国计划2010年总发电量中可再生能源发电的比例将提高到10%，可再生能源发电达到2亿千瓦，到2020年增长到3.6亿千瓦。近些年来一个显著变化是，中国可再生能源比例的增长速度超过了整体能源消耗的增长速度，这一点已得到国际社会的广泛认可。

## 氢能

本世纪氢能有可能成为世界新能源格局上一颗举足轻重的棋子，世界各国纷纷加大科研力量和发展资金投入。

氢气一直被视作受欢迎的清洁能源，然而它的制取、存储以及运输相对来说都非常的困难。美国科学家开发出一种用多糖制取氢的新技术，有望一举解决这几大问题。以这项技术为基础，未来的氢动力汽车将携带易于存储的碳水化合物，如淀粉等。碳水化合物和水在特殊的酶作用下分解产生氢气，然后通过燃料电池产生电力，驱动汽车前进。

以色列本·古里安大学与美国埃克森美孚公司、加拿大燃气净化技术公司合作研发出一种将传统制氢装置小型化的方法，这种制氢装置可直接安装在汽车上，而不需要改变现有燃料的运输、存储等方面的基础设施，燃料转换率比传统内燃机高80%，可减少二氧化碳排放45%，具有良好的应用前景。

中国目前氢气的年产量已达800多万吨，成为仅次于美国的世界第二大氢气生产国。中国的氢燃料电池小型分布式发电单元已进行了小批量试验示范运行，国产燃料电池汽车在北京的示范线路上已运行3年，使中国成为首个使用燃料电池公共汽车的发展中国家。预计2008年北京奥运会期间将有5辆燃料电池客车和20辆燃料电池轿车投入服务。

## 空间技术 欲与天公试比高

1957年10月4日，前苏联向太空发射了人类第一颗人造地球卫星，从此地球有了一个“新月亮”。在“新月亮”诞生50周年之际，《纽约时报》发表文章说，这种人类能力提升的意义相当于古代原始人的首次直立行走。2007年的世界航天活动在肩负重要使命的太空探索推动下此起彼伏，高潮迭起，新一轮航天风潮的阵阵热浪正扑面而来。

## 月球探测

“人攀明月不可得，月行却与人相随”，仰望苍穹，晶莹皎洁的月球引人无限遐思。“地球是人类的摇篮，但人类不会永远躺在这个摇篮里。”嫦娥一号的上天，使中华民族千年的奔月梦想变为现实，并将使中国人从摇篮飞往更加宽广的天地！

2007年10月24日，我国首颗探月卫星嫦娥一号在西昌卫星发射中心成功发射。11月7日，嫦娥一号进入距月球200公里，周期为127分钟的工作轨道，在这里全面展开对月球的科学探测，并从距离地球38万公里的环月轨道，传回语音数据和清晰的月面图像。26日，国家航天局正式公布嫦娥一号卫星传回的第一幅月面图像，表明嫦娥一号从卫星发射到最后数据分析过程的10个关键环节（发射、入轨、变轨、奔月、修正、制动、绕月、探测、传输、研究）都已顺利完成，标志着月球探测工程“取得圆满成功”。这是继人造地球卫星和载人航天之后，中国航天活动的第三个里程碑，使中国跨入世界上为数不多的具有深空探测能力国家的行列。

日本于2007年9月向月球发射了“月亮女神”探月卫星，目前探测器运行良好，并向地球传回了照片。与“月亮女神”相比，“嫦娥一号”首次运用了微波技术，其搭载的微波探测仪等设备发出的微波可深入月球内部，探测月壤信息，所以在探测地质构造等方面可能技高一筹；而“月亮女神”在探测月球表面重力场分布等方面则是技术领先，性能卓越。

越来越多的国家认识到，探月工程对技术进步有着巨大的拉动作用，月球上难得的天文观测和科研环境日益受到珍视，而各种月球资源的具体分布及储量情况的详细勘察更是让各国跃跃欲试，新一轮探月高潮即将到来。

### 深空探测

科学研究在关注人类自身的同时，也将目光投向了遥远的太空，把关注的焦点聚集到人与其他事物的关系上来，弄清这些关系不仅能扩大认知，服务于人类更长远的目标，而且最终将从本质上推动社会的前进。

3年前抵达土星的“卡西尼”号探测器在2007年发现了土卫六的疑似烷类海洋和土卫二的喷冰绝技；早已成名的“哈勃”、“钱德拉”太空望远镜帮助专家绘制了暗物质图，发现了上千个超大黑洞；美国“勇气”号、“机遇”号火星车在本年度让人一再感到惊讶加惊喜的不仅是它们发现了火星上远古火山爆发、环境湿润、曾有地下水系统的一系列证据，其长寿也远远超出人们的预料。2004年1月抵达火星的这两辆火星车，其工作寿命已至少延长了近14倍。

欧洲天文学家宣布，首次发现了一颗大小和表面温度与地球相似的太阳系外行星。这颗代号是“581C”的行星距离地球约190万亿公里，正围绕一颗红矮星运行。该行星质量约是地球的6倍，表面温度与地球相当。在此之前科学家发现的约220颗太阳系外的行星均没有与地球相似者，要么太大，要么温度太高或太低，根据目前的理论判断都很难适合生命生存，而此次发现无疑为探索地外生命提供了新的参考和证据。

9月美国天文学家观测到了一颗超新星的爆发，亮度达到太阳亮度的500亿倍。这颗称为SN2006gy的超新星位于2.4亿光年之外的英仙座NGC 1260星系。它的爆发可能是由一颗真正质量巨大的恒星爆炸形成的，质量起码是太阳质量的100倍，堪称“超新星爆发之王”。此次超新星爆发的壮观景象改变了研究人员对超大质量恒星“垂死挣扎”的传统看法。

暗物质是指宇宙中存在的一种不明性质的物质粒子，它的电磁放射和折射非常微弱，所以一般不能被直接探测到。正因为如此，当欧洲和美国的科学家在《自然》杂志上发表首次为宇宙暗物质绘出的三维图时，就自然而然地引起了不同的反响。三维图显示，暗物质在可见物质聚集的基础上形成了一种丝状的“骨骼”，最终产生了天体。这一发现将给人们的认识带来极大的改变。

美国加利福尼亚理工学院天文学家观测到一些古老星系在距今 130 多亿年前发出的光。这一结果是天文学家经过 3 年的艰苦观测而获得的，他们共观测到 6 个其中有恒星在形成的遥远星系。据他们估计，新发现的这些星系作为一个群体，其发出的辐射联合起来足以电离太空中的氢原子，从而结束宇宙的“黑暗时代”。科学家称，这是迄今观测到的最古老、最遥远的星系。

2007年的高技术成就当然远不止上述4大领域，但这些有代表性的成果已经让我们通过窥一斑而见全豹，五光十色、异彩纷呈的高技术成就和突破令人目不暇接而又兴奋自豪。不过有必要指出的是，高技术也常带给人们一些严肃的问题和思考。信息安全、生物克隆、能源危机、空间探索等问题使人们越来越意识到科学技术与各国的经济、社会、文化的关系日益密切，并且已远非单纯的科技本身的问题，需要引起各国政府，直至全人类社会的高度重视。

注：本文发表在《科学对社会的影响》2008年第1期上