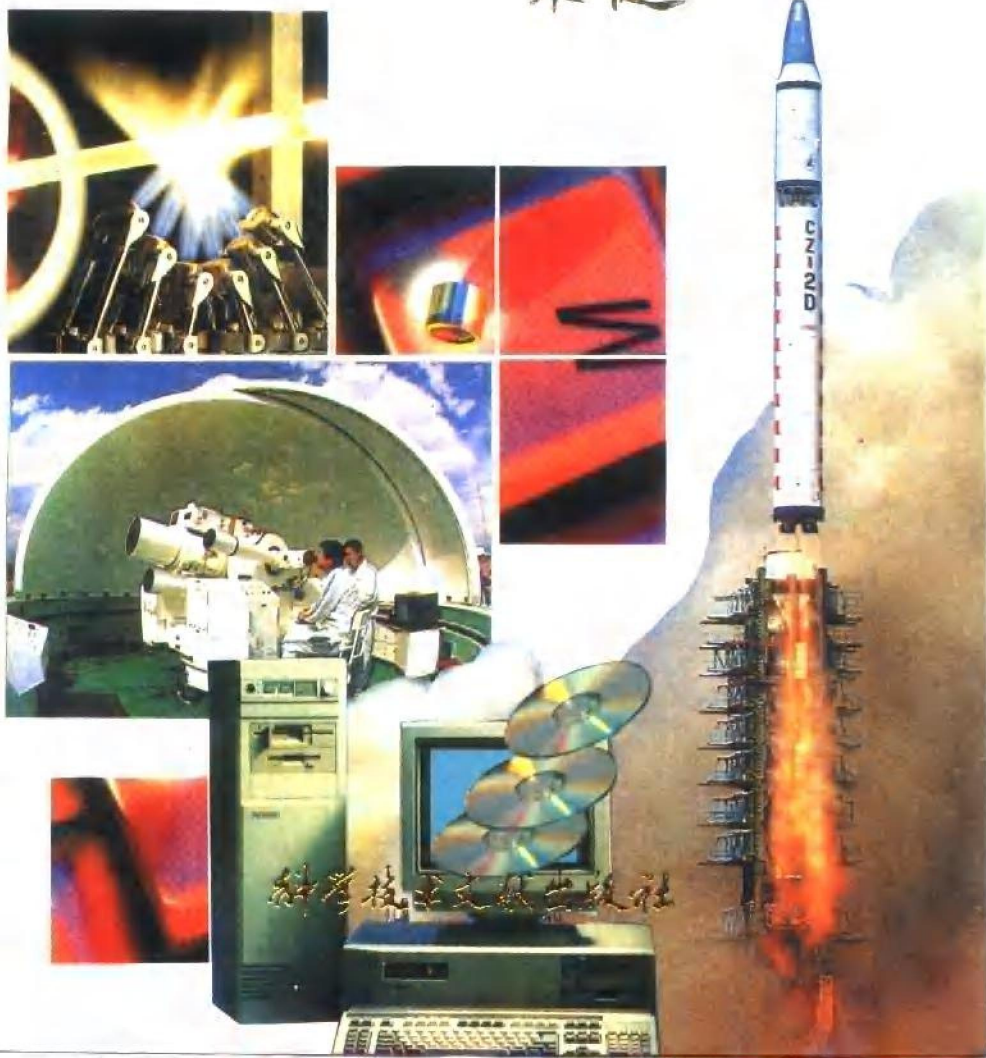


九五科技工作纵横

宋健



科学技术文献出版社

“九五”科技工作纵横

顾 问 张登义

主 编 赵伯臣 常 平 段瑞春

副主编 赵东来 焦国瑛 李振常

科学技术文献出版社

(京) 新登字 130 号

内 容 简 介

本书是由国家科委办公厅、政策体改司和机关党委为配合全国科技工作会议、编制科技发展“九五”计划和 2010 年长期规划，而特约国家科委领导同志以及国家科委机关业务厅、司、局，委属事业单位撰稿编辑的。全书含盖了科技工作的三个层次、六大计划在“九五”期间改革和发展的主要思路和举措。虚实结合，以实为主。

本书可供各级科技管理部门、科研院所和广大科技工作者在建立新型科技体制，编制“九五”科技计划和 2010 年长期规划时参考，也可作为科技管理干部培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

“九五”科技工作纵横/赵伯臣等主编. —北京: 科学技术文献出版社, 1995. 4

ISBN 7-5023-2397-X

I. 九… II. 赵… III. 科学技术-五年计划-中国, 1996
~2000 IV. G322.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 09645 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京建华胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行

1995 年 4 月第 1 版 1995 年 4 月第 1 次印刷

850×1168 毫米 32 开本 12.125 印张 317 千字

科技新书目: 339—112 印数: 1—3000 册

定价: 12.00 元

序 言

在改革开放步伐加快和科学技术日新月异发展的形势下，我们广大干部、科技管理者、科技人员要做的事情很多，但是最重要、最迫切的任务之一就是学习。这正如列宁指出的那样：“……我们一定要给自己提出这样的任务：第一，是学习；第二，是学习；第三，还是学习……”我们要学习的东西很多，但最重要的是要认真学习 and 深刻领会邓小平同志“建设有中国特色的社会主义”理论，同时，还要学好社会主义市场经济的基本知识和现代科学技术基础知识。

毛泽东同志指出：“读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。”正因为如此，我们在学习中必须结合各部门、各单位和各人工作的实际，本着理论联系实际的原则，不断学习——不断运用——不断总结——不断探索，从而使我们的思想理论水平和工作能力得到不断提高。

国家科委机关党委和办公厅、政策体改司为了进一步落实邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”和江泽民同志关于“科学技术要有一个新的解放和大的发展”等指示，通过精心组织，编写了《“九五”科技工作纵横》一书，收集了40篇学以致用、理论紧密联系实际的文章（由于版面的限制，还有不少很好的稿件未被录用）。这些文章不仅为全国各级科技管理部门和科研机构以及广大科技人员提供了一本具有较强的政策性、指导性、适用性和可操作性的参考书，而且对广大党政干部和经济工作者也有一定的参考价值。

《“九五”科技工作纵横》一书的出版发行，旨在提高广大干部、群众的科技意识，使全社会更能了解、关心、重视和促进我国的科

技进步；使我国经济建设能更好地转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来；使科技体制通过深化改革能进一步地适应社会主义市场经济体制的要求；使科技工作能更快发展和在“九五”计划中发挥更大的作用。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '韩亿忠' (Han Yizhong). The signature is written in a cursive, flowing style with varying line thickness.

1994 年 8 月

目 录

当代科技问题	国家科委常务副主任朱丽兰 (1)
高新技术产业化的	
问题与探讨	国家科委副主任黄齐陶 (26)
科学技术是建立社会主义市场经济的	
一个主推力	国家科委副主任惠永正 (31)
适应社会主义市场经济发展	
推进科技体制改革	国家科委副主任邓 楠 (44)
中国星火计划	国家科委副主任韩德乾 (61)
邓小平同志科学技术思想浅析	政策体改司 (71)
改进计划管理 促进科技发展	综合计划司 (93)
关于当前我国科技投入的问题	条件财务司 (101)
科技成果管理必须适应	
社会主义市场经济	科技成果司 (108)
加强国际合作, 提高综合竞争力	国际科技合作司 (115)
工业领域专项计划指南的编制与实施的	
几点思考	工业科技司 (122)
关于发展我国基础性研究的	
战略思考	基础研究高技术司 (132)
浅谈高技术发展与我国对策	基础研究高技术司 (137)
加强农业科技工作促进高产优质高效农业	
和农村经济发展进程	农村科技司 (142)
可持续发展战略的实施与我国的社会	
发展科技工作	社会发展科技司 (152)

适应社会主义市场经济发展

深化科技信息体制改革 科技信息司 (160)

严格监督, 加强管理, 提高人员安全素养

确保在役核设施安全运行 国家核安全局 (168)

在参与中体现服务 在服务中

实现监督 监察部驻国家科委监察局 (175)

巩固改革成果

开拓奖励新路 国家科学技术奖励工作办公室 (182)

社会主义市场经济中科技信息研究机构的

改革与发展 中国科学技术信息研究所 (191)

软科学研究再上新台阶的

若干思考 中国科学技术促进发展研究中心 (202)

市场经济体制改革中的科技扶贫探索 农村中心 (210)

高举火炬, 抓住机遇, 加快发展我国

高新技术产业 火炬高技术产业开发中心 (218)

我国技术市场体系发展现状

及其对策 技术市场管理办公室 (228)

精心编制生物技术领域专项

科技计划 中国生物工程开发中心 (238)

稳住一头 放开一片 推进科技经济的

一体化进程 段瑞春 (241)

实施科技进步法 解放第一生产力 段瑞春 (252)

21 世纪中国经济战线的一支重要力量 杨子荣 (269)

完善科技计划管理的一种必然 刘金林 (275)

我国无形资产管理亟待制度化、

科学化、法制化 邓天佐 (281)

从社会的大系统看加速科技成果推广 王 英 (286)

推动生产力促进中心发展 促进企业科技进步 杨启文 (293)

积极开展科技引导和促进社会发展的实践 迟计 徐俊 (300)

依靠科技 推动我国新医药产业的健康发展	陈传宏 (307)
关于建设国家科技信息基础结构的思考	陈 群 (313)
试论奖励的运行机制与我国的科技奖励	袁建湘 (318)
关于促进我国产业技术创新的思考	李思一 (328)
深化体制改革 发展民间对外科技交流的 初步设想	祝恒宾 (338)
试谈山区开发	柳忠魁 (343)
中国高新技术产业的摇篮	张超英 (351)

当代科技问题

国家科委常务副主任 朱丽兰

在100多年以前，马克思主义认为，“科学是最高意义上的革命力量”。今天我们如何理解这一论断？我认为，小平同志在1988年所说的“科技是第一生产力”可以说是最精辟的一种概括。这“革命力量”和“最高意义”就体现在小平同志说的这“第一生产力”的“第一”上面。理解这“最高意义”和“革命力量”，主要是理解它作为第一生产力的第一位的变革作用，也就是它的革命性的作用。

一、新的科技革命正在形成新的高潮

这个问题我想从两个方面来说，一个是说科技本身的发展今天正在经历着最具革命性的时代；另外一方面，我想谈一些具体的技术，介绍一些具有革命性作用的技术，这里只想谈三个方面的技术：第一个是最高的战略技术——信息技术；第二个是未来技术，就是生物技术、生命科学、极限技术；第三个是环保技术，因为环保技术今天已成为一种新的热点。

先说一下应以哪些方面来理解新科技革命正在形成新的高潮。知识的新陈代谢愈转愈快，同时加快了学习的过程，今天的科技不是单纯在改进，而是在探索愈来愈深层次的自然本质。这不是一般的进步，有人说这是一种颠覆，传统的教条在崩溃。所以说在科技方面，本世纪末正在成为培育下个世纪新的科技革命的摇篮时期。可

从以下几方面来说明这个问题：一个是科技发展的速度，第二是从科技发展的过程变化来说明，第三是从研究开发过程本身的变化来说明，第四是从人类知识架构的变化来说明，第五是从科技组织方式的变化来说明。

第一方面，科技发展的速度。人类的知识最近 30 年的增长大概等于过去 2000 年的总和。预测到 2003 年人类的知识要比现在翻一番；到 2010 年很多方面将出现爆炸性的突破和扩展；估计到 2020 年人类的知识将比现在增加 3 倍到 4 倍；到 2050 年，今天运用的科技知识可能只占 2050 年所拥有知识的 1%。从中我们可以看出知识新陈代谢愈来愈快，我们大家都需要活到老学到老的紧迫性就在这里。知识在不断更新，你原有的知识不断地在老化，需要不断地补充新的知识。

第二方面，科技发展过程的变化。简单概括就是从一种线性的过程变成双向推动并行过程。这是什么意思呢？就是说过去由于科技发展本身也很慢，经济发展与它的关系也不是那么密切，它的发展基本上是线性过程，即先由科学的某种发现、发明，然后慢慢找到它的实用价值、实用的方面，然后再变成一种商品的生产与出售，这是一个线性的过程。可是今天整个的研究开发和生产已经成了一种螺旋性的上升，双向性的推动，科技的进步推动经济的发展，市场的需求又推动科技本身的发展。因此今天来看科技的水平和效益都不能离开市场，同时在整个进行过程当中要适用并行工程的方法，就是当你在研究一个课题时要注意到它潜在的市场和它将来可能的用户。在研究开始的时候就把将来潜在的市场和用户吸引到你的研究过程当中去，这样才能缩短整个科技成果变成生产力的转化过程，同时也才能加快新产品、新工艺的上市。这种变化已不是一种理论性的探讨，而是已经体现在好多国家的科技政策里边，包括一些大企业的研究所也转变了观念。比如说贝尔实验室。我 1992 年参观过这个实验室，他们的整个研究开发指导思想起了一个质的变化。他们形象地跟我说，实验室总管在多少年以前主要关心的是有什么新

的科研成果和有多大可能获得诺贝尔奖，可今天他关心的是你的新成果对整个商业、对公司整体事业的发展有多大贡献。他们在整体的组织和课题的选择方面也发生了质的变化。这就是科技本身发展过程变化的反映。

第三方面，是研究开发过程本身高度自动化，就是说研究学习过程的加快跟过去完全不能相比了。大家都知道青霉素，青霉素结构的测定有 430 名英美科学家参加，分成 10 个组，干了 2 年，才搞清楚它的结构。可是在今天，类似这样的化合物只要有少量纯洁的材料，少数人几天之内就可以把结构弄清楚，当然，这些人都是有相当水平的熟练的科技工作者。原来 400 多人干 2 年的活，到今天只要几天极少数人就能完成，这就是由于研究开发过程本身高度自动化所引起的结果。在这种情况下科技怎么能不加速发展呢？

第四方面，人类知识架构的变化。由于整体的发展，今天知识产生的速度、方式和传播发生了质的变化，知识交换的方式，通过功能强大的信息网络和外部世界密切联系，你完全可以自我学习。前不久我参观了香港科技大学。学校的图书馆实在太令人羡慕了。它整体地和世界联网。学生在宿舍里只要有一台 PC 计算机，与学校图书馆计算机接通，图书馆联通到世界各有关网络，各方面信息知识都可以通过它来了解。比如说我要开个研究课题，那么是否有人在做？做到什么程度？有什么资料？全可以了解到。不需要像以前那样查很多书和资料。又如专家系统，即用人工智能把专家的一些知识聚积起来。比如说一些老中医，他一生的知识和经验非常渊博，非常宝贵，怎么能保留呢？现在可以通过专家系统把他的主要经验、学识编入程序。这样，甚至医学水平不太高的人，也可以掌握这些专家系统，给人治病。所以说知识本身的传播方式发生了变化。从这个意义上来说，培根的一句名言——“知识就是力量”也需要有新解。怎么解释呢？就是唯有掌握知识才是真正更有力的力量。这反映出要获得更高层次的真理就要有卓越的组织，尤其是掌握知识本身的知识。所以说人类知识架构发生了变化。

第五方面，科技组织方式的变化。这个变化可以分两个层次，一个是从国家的层次上来说，一个是从科技系统本身的层次来说。从国家的系统来说，就是今天整体的科技发展必须要成为国家发展战略中的一个重要组成部分。科技发展战略目标的选择、投资决策的方式、科技队伍的组织、科技和经济、企业各方面的结合等等都成为国家增加经济实力的一个很重要的方面。这与过去相比有很大不同。比如在美国，以前在科技方面国家只是管国防科技，对民口科技它基本采取自由的政策。克林顿上台以后，指定副总统主管科技。他现在在科技方面有两条最大变化，一个是加速科技成果商品化，因为他认为与德国、日本比起来美国在这方面落后了，第二个就是军转民。所以它在国家的层次上，整体的组织方式在改变。现在美国还成立了许多新的机构，比如说它以前有国防科技发展局，现在民用方面也有了类似的部门。

从科学研究院、所的层次上来说，要从相对比较独立封闭自成体系、只关心自己的学术兴趣这种状态下，组织成为开放综合和经济密切相联系的大系统。这个问题我后边还要说到，我们科技体制的改革，重点就是在这些方面的改革。

以上讲的是科技本身正在经历的一些革命性的变化。那么，从具体的科学技术来说呢？我想说说战略技术、未来技术、环保技术。

战略技术，也就是信息技术。为什么说最重要的战略技术就是信息技术呢？因为今天国家要取得真正的自由和独立，关键是科技；科技的关键是信息技术。印度有一个学者说：微电子技术是自由的同义语。发达国家从 50 年代开始一直非常重视信息技术，到今天它们信息产业产值的增长率一直是国民生产总值增长率的 3 倍。所以说没有信息技术（包括信息技术的一些电子的基础设施）绝对不可能建设一个高水平的经济。从这个意义上说信息技术是最高战略技术。

信息技术的核心内容是什么呢？主要有三个方面：一个是微电子，一个是光电子，一个是通讯网。从信息技术发展的历史来看，大

概在 70 年代的时候，有了数字运算主机，这是信息技术的幼年时期；到了 80 年代，PC 个人机登台，信息技术进入了一个青少年时期；90 年代信息技术进入成长时期，出现了巨型机、超巨型机、工作站等等，而且与科技的其他方面相结合，渗透到经济的各个领域；到 2000 年将要成为转折点，因为过去计算机主要是大大扩大了人类的计算能力，而今后人工智能和智能机的结合将大大提高人类的思维效率。它将促成科技发展的又一次跃进，一切都可以智能化，比如说现在可以用计算机来作专家的工作，有些工作不要再请秘书了，请个电子秘书作助手就行了，它可代替秘书帮你处理各种事情。像这种工作方式的转变也引起了社会就业的一种变化。现在发达国家的失业率很高，1973 年时它们主要的失业人口大概是 1000 多万，但是到 1993 年 2 月份统计已达到 3000 多万。而且失业工人中以前都是非熟练工人，而现在白领工人也失业了。原因是与电子秘书类似的智能化可以取代白领工人的工作有关。尤其是生物芯片的出现，它跟现在的一般硅片不一样，它具有 DNA（脱氧核糖核酸）存储信息的能力。又如，光盘能提高信息的存储能力，所有图书馆实现电子化存取，光盘费用比音乐磁带高不了多少。

现在整个信息技术的组成结构也在发生变化。以前都是硬件大大超过软件，现在软件飞快发展，基本可以达到 1:1，估计将来软件的发展比硬件还要快。正是由于软件的发展才使得硬件更好地发挥作用。但是软件的生产主要是靠人的智力的，现在也正在进行自动化的软件生产。只要求设计者定出具体应用所要求的逻辑，实际的编辑过程都可以由智能机自动完成。所谓的自生软件，就是这种软件，永远不需要重写，它也不会被电脑科技的进展所淘汰，电脑将它们自动地修正或改进。目前这种软件的雏型已经研制出来了。智能化不仅体现在这些方面，它同样也体现在我们日常生活中。比如说现在日本的“智能厕所”，你在使用厕所的过程中，电子传感器能够测定你尿里的蛋白质、糖、红血球、白血球等参数，并显示在荧光屏上；你把手伸进扶手，马上就能够测量你的血压、脉搏和体温。

你的身体若有问题就可以通过传感器马上传到医生办公室，及时治疗。

还有智能材料，这种材料就像人一样，能对变化的环境产生反应。大家都知道修高速公路、桥梁都需要混凝土，现在有种能够感知的混凝土。用这种智能混凝土，假如哪儿压力大了，有裂缝，它可以通过自身结构传感器进行弥补，假如海底桥墩受海水浸蚀，它就可以释放出一种材料来中和海水的浸蚀。

现在可以说进入了全球网络化的新时代。最大的特点就是计算机和通信联盟，有人称这为“空中婚姻”。为什么叫空中婚姻呢？就是由于计算机和通信联盟以后，通过卫星等使得我们的整个空间、全球都成为一个统一的体系，从而消除了时间和空间的障碍。这也是全球经济一体化的基础。一个信息处理系统的新时代将来临，你通过这个网络可以很快知道许多事情。同时，由于速度加快，金融和整个流通在某种程度上可以光速来进行。比如上海金属交易所在1993年5月开始和路透社实行高速的IDN网络联通以后，使上海金属交易所和国际市场初步接轨，仅仅隔了三天交易额就增加了50倍。因此说这样一个计算机和通信的联盟，再加上电话、电视、电脑相结合引发了一场数字化的技术革命。数字化的技术革命是什么意思呢？就是声音、图像、文字都可以通过一体化的数字码来表达的多媒体技术。因此，电脑、电视、电话可以结合在一起，这将彻底改变人们生活、工作和活动的方式。有人估计，由于电脑、电话、电视可以融合，将来“个人通信机”（它集成手持电话与计算机和传真机的功能于一体，使信息获取和传输费用相对低廉）可能会引起世界范围内的企业革命，个人通信机将要和个人计算机形成一种革命性的抗衡。同时，由于全球性的网络或局部性的网络产生，使很多活动和工作方式都发生改变。比如电子邮件、电子信箱利用电子计算机网络来代替邮递员和信件分拣员完成信息处理和传递工作。内容广泛得多，可以包括文字、图像、语言等各种信息，同时操作起来很方便，质量又可靠，安全保密又有保证，价格又便宜。这种

电子邮件、电子信箱现在也不只是谈谈而已。1991年的时候已经有了3000多万个。美国大概有2000万个，而且不只在邮电部门，前不久美国的白宫也开通了电子信箱，公众可以与总统实行瞬间对话。还有电子市场，你要买东西，可以开通24小时服务的家庭采购有线网络，只要打开计算机，马上可以看到哪个商店有哪些东西，你要买什么也可以通过这个网络进行。还有办公的方式也可以改变，在家里可以通过这个网络联系，不一定非要到单位去，现在美国在家上班的职工大大增加，已有600多万。同时，开会可通过卫星电视、电话会议，不一定所有的人都要赶到北京来。像前一时期我们开的中纪委二次全会就是电视会议，正式会场在人大大会堂，另外通过网络联到广东、上海等等，这是一个很大的进步。以后国际会议也可以这样开。包括电子旅行，现在有一些虚拟的技术，你可以坐在家里旅行许多地方。同时，视屏的录像技术也从根本上改变着我们的教学，使学生不只是单纯地听老师讲课，对课程的内容是怎么研究的整个过程都可以看到。有了这种技术，将来大学的老师也要转换角色，不只是单纯提供信息，而是变成教育咨询者，其作用是指导学生怎么去获取信息和怎么去利用信息。

在全球网络化新时代里，还有一个新的发展就是无线通讯时代的到来。10年以前对它的发展未充分认识，当时预测，本世纪末美国将有90万个移动电话，但实际上现在移动电话已经超过原来预测的6倍，所以说无线通信时代的来临在加速。美国的大公司摩托罗拉正在准备开发一个重要系统，通过国际合作，将花38亿美元建成一个叫“铱金”的卫星通信系统。这个系统是什么意思呢？就是开发一个低轨道的运行小卫星系统，向全世界提供全球的个人通信服务，使地球上任何地方都可以使用无线电话。

信息技术里边最后一点就是光电子技术的发展。它将带来一场和硅芯片意义同样深远的革命，也就是说要从电子世界转向光子世界。举两个例子说明为什么是一场革命。如果用光电子来代替电子的装置进行通信的话，就可以使得传输线路的容量扩大10000倍，而

光计算机的运算将会比电子计算机的速度提高 1000 倍。

下面谈一下未来技术。未来技术有两个方面，一个是生命科学和生物工程，一个就是极限技术。有人说 21 世纪是生物工程的世纪，领头的科学是生命科学。20 世纪的时候，领头的科学是物理，21 世纪领头的将是生命科学，21 世纪是生物工程的时代。因为生物工程跟人类社会息息相关，而且同产业的命运紧密地联系在一起，它将要下边的三大领域为人类社会作贡献。第一方面就是治疗疑难病症，大家都知道癌症没法治，艾滋病没法治，老年痴呆没法治。通过生命科学对人类本身认识的深化，这些疑难病将是治疗的。第二个方面是仿生学，就是把研究生物机能的成果运用在工业产品的开发上。第三个方面就是遗传基因的重组这个领域。这里举几个简单的例子。比如说在治疗疑难病症方面，整个治病的观念要改变，即要从基因的层次上来治病。基因治疗方法是当今治疗疑难病症的非常重要的一个手段。什么叫基因治疗呢？就是把基因植入到细胞里，使得体内产生有疗效的蛋白质。这方面已经取得了带有标志性的进展。比如说 1990 年美国一个缺乏抗感染能力的 4 岁的女孩通过基因治疗获得了免疫力，现在这个女孩正在上学。假如没有基因治疗，这个女孩只能生活在无菌的环境当中，因为她没有抗感染的能力。正是由于这样一些基因治疗的成功例子，美国已经批准了类似这方面的 20 项临床试验。这是把基因植入到人体内产生有疗效的蛋白质，那么，反过来还有一种反义治疗也很重要。什么叫反义治疗呢？人为什么会得癌，就是有些不好的基因在里边起作用。反义治疗与基因治疗处置相反，就是通过消除细胞里边某些不好的基因，使细胞不再制造有害的蛋白质。这就叫反义治疗。

用基因工程来合成药物，这方面也有进展，最有前途的是生物反应器。这种药物是通过把有用的基因转入到动物身上去，使动物所产生的奶或者血有疗效的作用。比如在英国，通过基因工程，使山羊的奶含有一种叫 TPA 的物质能治疗心脏病。还有通过转基因植物就可产生抗体，主要是在烟草、油菜和土豆等植物里。目前，通

过转基因植物生产的抗体总量已达到植物总蛋白量的1%，当然还比较低。不过，既然有可能，就可以提高。从这几个例子，我们可以看出，由于生命科学的发展和生物工程的成功，整个治疗以及药物，与过去传统观念上的概念不一样了。

还有一个方面，利用基因工程使变种动物的器官能够移植到人体中去，目的在于开发能提供用于人类的器官，如肾、肝、心脏等，现在较成功的是通过基因工程使得某些转基因猪的血能制造人类的血红蛋白。大家知道，输血有时很危险，搞不好的话又会得另外的病，如肝炎、艾滋病等。但通过基因工程，用猪的血来代替就没这些问题。这些都是基因工程与人类生命延续和健康有关的科学。

我刚才还谈到仿生学，研究生物的各种机能，开发新的材料。现在有很多生物机能我们还不了解。比如，大马哈鱼，不管把它放在哪里，它都知道自己的诞生地；响尾蛇有红外线的探测器；蝴蝶能从一公里以外进行通信联系。这些生物机能都还是一个谜，揭开里面的奥妙并利用这些功能就可以为人类造福。这就叫仿生学和仿生体。最普通的如人造陶瓷很脆，而生物陶瓷如牙齿却不易碎，这是为什么？研究和利用生物机能与生物所具有的特性来开发新的材料，这是一个非常重要的方面。现在还有一个趋势，为省钱省时生物技术公司正与制药公司建立起很好的合作关系，同时生物学将走同计算机技术相结合的道路。

我再谈极限技术，它将给人类社会带来深刻影响。在极限状态下，超高温、超高压、超真空或极低温技术都已问世。利用这种状态开发新工艺对整个世界的探索产生非常大的作用。这里我想提一下“毫微米技术”，在国外叫“纳诺技术”。纳诺技术是由于其组元的尺寸为毫微米(10^{-9} 米)或9毫微米的数量级，在这样一个数量级的时候，致使材料性能大大改善。比如纳诺相陶瓷，在1600℃高温时就能像橡皮糖那样延展，而在室温时，它又要比粗颗粒的同样材料坚硬，而且富有韧性。所以看上去好像是尺寸的变化，实际上这种组元的尺寸变化能引起质的变化。另一种结构材料还能呈现出普