

飞速 发展中的 现代 科技

一、突飞猛进的高科技发展时代
发展速度之快 涉及领域之广
社会影响之深

二、科学新成就与高技术发展
计算机与信息技术
生命科学与生物工程技术
新材料科学技术
新能源和环保技术
空间技术和海洋开发

三、当代科技与全球发展
当代科技发展的四大特点
科技进步对全球发展的影响

四、我们的科技发展战略

重视知识经济的挑战

科教兴国和创新体系

分析差距迎接挑战

上海的创新体系框架

关键在于人才的吸纳和使用



徐匡迪

名家讲演录

飞速发展中的 现代科技

徐匡迪 著

上海科技教育出版社

名家讲演录
飞速发展中的现代科技
徐匡迪 著

策 划 卞毓麟
责任编辑 卞毓麟
装帧设计 汤世梁

出版 上海科技教育出版社
(上海冠生园路 393 号 邮政编码 200233)
发行 上海科技教育出版社
经销 各地新华书店
印刷 常熟市印刷二厂
开本 850×1168 1/64
印张 1.25
插页 2
字数 26000
印次 1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷
印数 1 - 5000
书号 ISBN 7 - 5428 - 2043 - 5/N·281
定价 3.80 元



作者简介

徐匡迪，男，1937年12月生。上海市市长。中国工程院院士，上海大学教授、博士生导师，北京科学技术大学教授。1959年毕业于北京钢铁学院，历任上海工业大学常务副校长、上海市高教局局长、上海市计委主任、上海市副市长等职。长期从事特殊钢、炉外精炼及喷射冶金等方面的研究，在国内外发表学术论文70余篇，主要著作有《不锈钢精炼》、《国外特殊钢生产技术》、《电炉水冷挂渣炉壁》、《冶金过程的流体流动现象》等7部，并拥有国外专利技术2项。科研成果均已走向工业应用，其中生产高纯管线钢的真空循环脱气、喷粉技术为英钢联和日本新日铁公司所采用，超低碳钢冶炼技术及铁浴法熔融还原不锈钢母液技术则在宝钢和上钢五厂取得应用成果。曾主持制订上海钢铁工业“三优”规划，多次获国家级和省部级奖励。

目 录

一、突飞猛进的高科技发展时代	2
发展速度之快	
涉及领域之广	
社会影响之深	
二、科学新成就与高技术发展	9
计算机与信息技术	
生命科学与生物工程技术	
新材料科学技术	
新能源和环保技术	
空间技术和海洋开发	
三、当代科技与全球发展	36
当代科技发展的四大特点	
科技进步对全球发展的影响	
四、我们的科技发展战略	45
重视知识经济的挑战	
科教兴国和创新体系	
分析差距迎接挑战	
上海的创新体系框架	
关键在于人才的吸纳和使用	

当今世界正处在一个大变革的时代,特别是科技的迅猛发展,有力地推动着经济增长和社会生活的巨大变化。在这样一个特殊的时期里面,江泽民总书记号召我们要学习、学习、再学习。可以这么说,只要我们一天不学习,我们可能就会落后,如果长期不学习,我们就会被历史淘汰。这里,我主要谈四个问题,即:突飞猛进的高科技发展时代,科学新成就与高技术发展,当代科技与全球发展,以及我们的科技发展战略。

一、突飞猛进的高科技发展时代

第二次世界大战以后,世界的科学技术取得了许多重大进展,其发展速度之快,涉及领域之广,社会影响之深,可以说是历史上所没有的。尤其在 20 世纪 90 年代后的不到 10 年的时间里,可以说连科学家都难以预料会发生这么大的变化。近代科学技术不只是在个别的科学理论上或者部门中,或者个别的生产技术上有所突破,有所发展,几乎是在各门科学和各个技术领域都发生了深刻的变化。因

此,有的科学家说,90年代是科学技术新飞跃的10年。我刚才讲,速度之快,领域之广,影响之深是大家始料不及的,我就围绕这几句话来给大家说明。

发展速度之快

简单地概括就是,最近30年人类积累的知识相当于过去2000年的总和。

毛泽东同志曾经有一个革命浪漫主义的幻想:一天等于二十年。实际上,这二三十年的发展就超过了以往的2000年。所以,人类进入数字信息时代以后,毛主席的这样一个文学的、浪漫主义的语言几乎变成了现实。关于计算机运行速度的问题,在1990年的时候,有专家预测,1万亿次的巨型机估计是1995年可以问世,但实际上,到1991年,也就是预测的第二年,美国思维公司的CM-5巨型机就达到了1万亿次的速度,我们国家的‘银

河机在1996年也达到了这个速度。1998年,IBM公司研制成功的超级计算机运算速度已经达到3.88万亿次/秒,这是任何人的脑袋或者说靠人改善都是没有办法解决的。现在全世界每天发表科技论文8000篇,每年专利120万件,近30年来人类积累的新知识,大约相当于过去2000年的总和。这个统计是截止到1998年,有人预测到2003年,就是再过五年,人类知识又要翻一番,前面是30年相当于2000年,而后面5年就可能相当于2000年的总和。

涉及领域之广

最显著的表现是从微观到宏观,数理化、天地生,可以说每个领域无所不包。

微观方面以粒子物理学为例,人们对物质微观结构的认识,我们是经历了原子结构的时代,然后进入到原子核内部的时代,现在

已经进入到基本粒子的阶段。

从宏观来说是宇宙科学,过去天文学家和天体物理学家对宇宙的认识,是从哲学思辨的角度来考虑,比如牛顿发现万有引力定律,他是根据天体运行的轨道、周期来推算,发现因为物体之间有万有引力,所以天体运行才处于这种平衡状态。可以说是一个哲学思辨的过程。但是,现在已经发展到我们可以利用许多宇宙观测的手段,包括载人的宇宙飞船、天文望远镜等等,来观测以直接进行具体的科学探索,这在二三十年前是难以想象的。

另外,分子生物学在分子水平上揭示了整个生物界在遗传物质和遗传密码之间的关系,发现了生物的遗传和遗传密码 DNA 的排序有惊人的统一性。分子生物学研究发现,遗传密码是由四种基本物质——核苷酸构

成,它们的排列的次序不同,形成不同的双螺旋体,结果构成不同种类的生物,这便深化了人们对生命本质和生命活动机制的认识。也就是说,现在的生命科学、生物学已经不是一般的解剖或宏观,而是涉及分子的阶层、内部,这样我们就知道了,无论是人类这种高级的生物还是最原始的线虫,它们的基本构成都是 DNA,只不过是排序和结构不同、数量的不同而已。

再看另外一个宏观,最近科学的发展,系统科学和复杂性科学大跨步前进,从整体上和最高层次上揭示自然界有序和无序、物种的进化和退化、自然现象确定性和随机性的辩证统一。科学越学,越觉得辩证唯物主义、马克思的哲学是千真万确的。恩格斯最早在《自然辩证法》中指出,物质是无穷尽的,可以不断分下去,可在说这句话的时候,还处在原

子阶段,知道物质是由分子和原子组成的,原子的内部还能不能分,不清楚。后来就搞核物理,知道了核内的究竟。现在进入到基本粒子阶段,基本粒子还可以分。从大宇宙来说,最早知道太阳,后来知道银河系,银河系外还有河外星系,我们这个地球在宇宙中就相当于一粒微尘,这与马克思主义认为世界是无穷的这一点惊人地一致。这种辩证的统一,为处理复杂的大系统,包括管理科学、系统科学,提供了有效的思想方法,成为新的基础科学和新的技术理论的基础。

社会影响之深

主要指新的科学成就为高技术的发展打下了坚实的基础,本书第二部分将对此作较为详细的讨论。这里先列举 20 世纪末到 21 世纪初科学技术的主要突破点如下:

·以光电子技术、人工智能技术为标志的

信息技术将成为 21 世纪各项技术发展的先导；

- 以基因工程、细胞工程为标志的生物技术将成为 21 世纪生命科学的核心；

- 新材料技术将获得突破性发展，特别是功能材料会得到更大发展；

- 以航天飞机、永久性太空站为标志的空间技术将成为 21 世纪人类向空间延伸的第一步；

- 以可控核聚变、太阳能为标志的新能源技术将成为下一世纪能源技术发展的重要阶段；

- 以深海采掘、海水和海洋空间利用为标志的海洋技术将成为 21 世纪人类在地球上拓展生存空间的一个重要的方面。

二、科学新成就与高技术发展

这里我主要讲五个方面:计算机与信息技术,生命科学与生物工程技术,新材料科学技术,新能源和环保技术,以及空间技术和海洋开发。

计算机与信息技术

如今,计算机与信息技术已成为推动社会发展的主流技术。

很多对科学现象和社会发展进行系统研究的专家提出 21 世纪是信息的时代,是生物

学、生命科学的时代。但是,就目前来说,主流技术还是计算机信息技术。信息技术就是 Information Technology,简称 IT,主要包括由微电子、光电子组成的基础技术,由计算机和通信组成的支撑技术,以及作为体系主体的信息处理技术。

近年来,微电子技术进展非常迅速。超大规模集成电路是微电子技术的代表性产品。大家知道,在 1991 年的海湾战争中有“飞毛腿”导弹和“爱国者”导弹之争。伊拉克用的是前苏联提供的“飞毛腿”导弹,而美国用的是“爱国者”导弹。“飞毛腿”导弹中的控制电路板,用的是 1.5 微米的线距,而“爱国者”导弹采用的是 0.8~1 微米线距。这是什么样的概念呢?这意味着在同样体积下,采用同样的装置,后者的计算速度要快得多;同样大小的储存器,后者储存的信息要按几何级

数来增加。双方导弹飞起来,大家都要测算对方的轨道,先计算出来的就可在对方的导弹飞来时将其击落,或者是变更自己的飞行轨道,以避开对方导弹的轨迹而命中目标,所以“飞毛腿”失败了,飞不起来了。

当时,江总书记在一次高级干部会上讲,我们如果现在没有1微米以下的大规模集成电路生产技术,在未来我们就将处于非常被动的地位,所以当时就搞了“908”华晶项目。但是,这方面的进展实在太快,1微米的项目刚建起来,当时的主流技术就已经到0.5微米,所以最近已开始投片生产的909项目,要求达到0.35微米,这是当今的主流产品。但这个时间不会保持太长,一般是2~3年后又要提高一个档次。

目前,日本已经开发出0.15~0.25微米的产品,0.13~0.18微米的技术也已成熟,

0.1微米以下,0.07 微米的工艺技术在美国新泽西州贝尔实验室已经试验成功。我有幸在1998 年5 月前往参观,它线距小到什么样的程度呢? 简单地说,一块与毛豆尺寸相仿的芯片,可以储存 500 ~ 800 部电影的图象、声音等全部信息,这就是现代科学技术。

刚才讲的是微电子技术,下面讲光电子技术。信息的探测、传输、存储、显示、运算和处理现在是由光子和电子共同参与来完成。过去的信息是靠导线来传输,速度较慢,现在我们通过光纤和光缆来传输,利用不同的频率、不同的时间差完成。光的速度是每秒 30 万千米,可利用频率的差异,或是非常短的时间差,把不同的信号在一个非常小的断面中传输出去。

另外,网络技术应用目前的研究热点已从 ATM 网络转向 IP 千兆以太网技术,它的高