

浅议第三次技术革命

魏佑海

(深圳大学,广东 深圳 518060)

摘要:第三次技术革命是信息技术革命。信息技术的基本特征是加强人类的感覺器官、神经系统和大脑的功能。因此信息技术可称为感传思维技术,第三次技术革命可称为感传思维技术革命。正是它促使了经济全球化,使脑力劳动成为创造价值的主要劳动形态,推动知识经济的到来以及促进生物学进展到现代生物学,人类开始可以自己设计制造新的生物,推进纳米科技的出现。为了迎接第三次技术革命的机遇和挑战,我国的教育理念应作相应调整,应加强创新型人才的培养,强调教育应该与生产实践、科学研究实践、技术开发实践和工作实践相结合。

关键词:第三次技术革命;信息技术;感传思维技术

中图分类号:K 15

文献标识码:A

文章编号:1000-260X(2016)01-0126-05

一、人类历史上的两次技术革命

人类发展历程中,究竟划分为几次技术革命,看法不一。有的划分粗一些,有的细一些。本文采用粗一些的划分方法,力图能更清楚地看到它们之间的不同特征及其影响。

(一)第一次技术革命

第一次技术革命始于人类发明制造火和利用火,由此形成了第一次生产力发展浪潮。这一段时期大约开始于公元前8000年一直到公元1750年,绵延将近一万年。

人类学会了使用火,懂得利用热能,开始食用熟食,大大增强体质和促进了身体发育。而且发明了用火烧制陶器、瓷器,进而又掌握冶炼铜铁等金属和初步的锻打技术,这样就可以制造狩猎的金属器械和金属的农具以及其它工具。

正是由用火而来的一连串技术,使生产力逐步提高,人类有了分工,社会从原始共产主义社会逐步发展到奴隶社会再到封建社会。

应该注意到,这时人类所使用的动力主要是人力和畜力,除去利用热能以外,少量利用风能和水能,例如帆船与水轮机等。

在此时期中所形成的第一次生产浪潮,是以农业为代表,辅之以畜牧业和一些手工业,我们称之为第一产业。

(二)第二次技术革命

第二次技术革命及相对应的第二次生产浪潮起始于18世纪中到20世纪中(即1750~1950年)。这两百年是人类高速发展进步的时期,生产力的提高、经济的发展都是空前的,人类走进现代文明时代。

这次技术革命,公认是以瓦特(J. Watt)完成蒸汽机的发明为起点,人类由此有了强大的动力机,摆脱了人力和畜力的限制,因此就有条件开发出各种制造业和机动运输工具。

随着各种新能源的开发和能量转化技术的提高,又出现了多种动力机如电动机、内燃机、核能动力机等等。借助它们和各种各样的加工设备制造出人类需要的五花八门的物品。不只有了陆地上和水

收稿日期:2015-07-15

作者简介:魏佑海,深圳大学原校长、教授,主要从事科学技术史、动力学研究。

上的先进交通工具,而且发明了飞机与火箭,大大加速了人流和物流的速度,并且人类开始走出地球飞向太空。

第二次技术革命的结果产生了第二产业——工业。工业对农业进行了强有力的技术改造,使其走向机械化、电气化,也就是现代化。

第二次技术革命的内容是无比丰富的,但是分析其核心,占主导的是动力技术和由它带动起来的制造技术与运输技术。它们极大地增强了人类的体能和四肢功能,满足了人类制造物品和运送物品,也包括运送自己的需要,并且为下一次的技术革命做好准备。

二、当前的第三次技术革命 ——信息技术革命

第三次技术革命正在快速发展之中,它是从20世纪中开始的,许多学者认为可以将1946年美国宾夕法尼亚大学(University of Pennsylvania)制成第一台电子计算机ENIAC作为信息技术革命的开始,从此,人类进入信息时代。

对比前两次技术革命,此次信息技术革命最主要的特征是极大地加强了人类的感觉器官、神经系统和大脑的功能。

现在,依靠先进的仪器,人类可以观察到物质的极微观的世界,已经深入到比原子更小的夸克和轻子,并从这个水平出发来了解物质的构造与运动规律;也可以观察到极遥远处的宏观世界,研究天体构造、宇宙起源及进化的规律;也可以观察和记录极快速的变化过程,例如燃烧与爆炸;还可以从分子水平观察复杂的生物体包括植物、动物和人类本身的构造与生理变化过程。正是这些体外的感觉器官大大地增强了人类的眼、耳、鼻、舌、皮肤等感官的功能。有了深入和精确的观测使人类更深刻地认识客观世界,可以更有效地改造客观世界。

现代的传输通讯技术可以将各种形态的物理量如声音、文字、数字、图形、长度、压力、温度、香味等迅速而准确地传送到世界各地,并且可以存储起来,需要时再重现出来。国际互联网更将世界上的各种机构与个人联系起来,现代的各种传输网络构成人类的体外神经系统。

现代电子计算机由于其极高的运算速度可以解决以往极其复杂的数学模型,这就扩展和加强了从理论计算上解决的途径。计算机同时可以具有人脑

的功能,故也称为电脑,它能将得到的信息进行储存、分类、对比、分析、判断和发出指令等整套逻辑处理。目前在计算速度日益提高的同时也越来越智能化,成为人类体外强大的头脑。由于感测、传输和电脑处理的对象都是信息,因此被称作信息技术,因此这次技术革命就称为信息技术革命,其产业为信息产业。现在,假如根据增强人类功能的特征来定义,信息技术也可以称作感测传输和思维技术,或简称感传思维技术(Sensing,transmitting and thinking technology),这次技术革命相应地也可以称为感传思维技术革命。

三、信息技术革命推动社会发生 空前巨大的变化

正是由于这次技术革命有着极大地增强人类感官神经和头脑功能的作用,所以当人类一旦应用这项技术于生产、科学研究、技术开发甚至于生活和学习,就可以使一切为我们工作的设备生长出眼睛、神经和头脑。因此,这次技术革命对人类的影响在广度与深度上都是空前的。

(一)互联网推进全球化

由于全球信息网络的建立,产生了一个空前普及的新媒体,人们有了更方便的通讯工具,人们更靠近了,世界更缩小了。通过网络购物给人极大方便,远程教育、远程医疗也在日益普及。任何地方的消息瞬时传遍全世界,资金可以极快速地在全球调动,人员与物资的流动速度也变得日益加快。因此,局部的经济变化都将瞬间影响到全球;反之,全球的变化也将迅速地影响局部。这种经济全球化的趋势是无法阻挡的。任何国家都必须面对,只能设法趋利避害。

(二)脑力劳动变为主要劳动

感传思维技术对产业包括传统产业有非常巨大的革新作用,它使生产过程走向高度自动化与智能化,不只大大地提高劳动生产率,而且极大地减轻体力劳动强度,许多笨重的、危险的和重复的工作都靠自动化设备和机器人来完成。

现在,在经济发达国家中,已经开始出现体力劳动的蓝领工人少于脑力劳动的白领科技人员,就是蓝领工人也在逐步走向体脑结合。白领科技人员成为价值和财富的主要创造者,他们创造的价值远比蓝领工人高,这也就清楚地表明脑力劳动代替了体

力劳动成为创造财富的主要劳动形态。白领科技人员所创造的利润也远远比蓝领工人高,他们能给老板赚取更多的财富。越是高新产业其利润率越高,在信息产业中更加突出,这就是比尔·盖茨(Bill Getz)为什么能迅速超过传统产业的各个“大王”而成为世界首富的原因。

信息科技空前地提高了生产力,促进经济蓬勃发展,改善人民生活,促使工业与农业、城市与农村的差别进一步缩小。

(三)促使知识经济的诞生

当人们进行脑力劳动时,头脑直接加工的对象就是知识,也是一种信息,同时产出的也是信息。这时知识就成为一种与资本、原料、工具一样的生产要素,而且是更重要的要素。这样,建立在知识的生产、处理、传播和应用基础上的知识经济就应运而生了。我们清楚地看到,知识经济时代是随着信息时代而来的,故也可以称之为信息经济时代。

知识经济是在原有的基础上发展而来的。发展中国家(包括中国在内)的科技水平尚不高,生产仍以劳动密集、资本密集型为主,体力劳动仍然是主要劳动形式。自然,距离知识经济还会有一段路程。但是,我们应该加强这个意识,并且及早准备迎接这场机遇和挑战,积极而踏实地发展科技,大力加强教育,提高劳动者的素质,改进知识分子政策。发展生产,特别是优先发展信息产业,改造传统产业,使劳动者从繁重的体力劳动中解放出来。积极准备在不远的将来与经济发达国家在知识经济的波涛中搏击争雄。

现在即时应当做的就是加强培养人们的创新精神。脑力劳动的作用就在于它能想出新办法、新点子。知识的价值大小也在于其创新性高低。所以,在知识经济时代,国际上的竞争集中表现为科技水平的竞争,这又归结为创新能力的竞争。一个富有创新精神和能力的国家,才能屹立在众国之中成为真正的繁荣富强的国家。

(四)现代生物学来临

生物是地球上最高级和最复杂的存在物。生物学是最古老的学科之一,但其受制于历史上科技研究手段,长期以来进展艰难。20世纪50年代起开始突破,尤其近20年以来突飞猛进,令人刮目相看,惊呼21世纪将是生物学世纪。

1917年摩根(T. H. Morgan)提出生物遗传的染色体——基因理论是个了不起的创造,然而,在细

胞水平的研究上长期停滞不前。到1944年一位美国科学家提出真正遗传信息的载体是染色体中的脱氧核糖核酸DNA,这在1952年得到证实。1953年,两位年轻的科学家沃森(J. D. Watson)和克里克(F. H. C. Crick)提出了DNA分子的双螺旋结构。随后又证实真正的遗传因子只是DNA的一个片段——这就是摩根所说的基因,而且它们是按一定排列的一组。正是这一组基因决定此生物的全部性状,并将它们向后代遗传。1997年英国科学家第一次利用母羊的乳腺细胞克隆出小羊“多利”,以后在美国、日本等地使用体细胞同样克隆出牛和老鼠等。从理论到技术上来说,克隆人已经不难实现。1973年实现了基因重组技术,通过这种技术可以实行生物性状的改变,现在,在市场已经出售有许多转基因的粮食、水果、蔬菜和肉类,甚至引起顾客的质疑与担心。

今年6月26日美英联合宣布,有中国科学家参加研究的人类基因组草图已经绘制完成,这是一个辉煌伟大的成就。现在,一个崭新的工程诞生了,这就是以基因工程为代表的遗传工程。从此,人类不仅可以制造无机物的产品,而且通过基因重组开始设计制造新的生物产品,这是一个划时代里程碑。

生物学方面所以能有这样的成就,关键在于打破了细胞水平的局限,深入到分子水平来观察研究生物结构和生命过程。这正是先进的感传思维技术使传统生物学前进到现代生物学才得以做到的。

(五)医疗健康事业进入新时代

由于人体基因组将被全部破译,有关健康和疾病的问题都将可以从基因的深度找出原因和修复方法。另一方面,诊断与治疗仪器设备在感传思维科技的发展推动下日臻先进,而且越来越自动化和智能化,大量高效能的药物不断地被研制出来。许多危害严重的疾病变得极易治愈或根本就不会发生,这就必然大大地提高人类的健康水平,推迟衰老,延长寿命。已经有人预测人类的平均寿命将会达到120岁或更高。

总之,感传思维科技将是全面科学技术的先锋力量和引导力量,使传统产业走向自动化、智能化,它对人类的影响和推动是多方面而且极其深刻的,并且它的发展方兴未艾,在生产、科学技术、人类学习方式、生活方式等各个方面还将引起更深刻的变化。应该指出,感传思维科技的发展也受到其它众多科技的支持和推动,这是不言而喻的,本文不拟对此多加赘述。

(六)促进纳米科技的诞生和发展

纳米科技是在 20 世纪 80 年代末和 90 年代初借助信息科技的推动才发展起来的新兴学科。它的迅猛发展将在 21 世纪促使几乎所有工业领域产生一场革命性的变化。

纳米(nanometer 或 nm)是一个长度单位,它是一米的 10 的负 9 次方,即 10 亿分之一米,或一毫米的百万分之一。人的头发约为 6 万至 7 万纳米。原子的直径在 0.1—0.3 纳米之间。研究小于 0.1 纳米以下的原子内部结构属于原子核物理和粒子物理的范畴。人类所研究的物质世界的最小尺度是一米的 10 的负 19 次方,而最大的尺度是一米的 25 次方,也就是约为 10 亿光年。所谓纳米科技就是指研究物质在纳米尺度(1nm—100nm)的特性及其应用的科学和技术。

当物质小到 1—100nm 时,由于表现出量子效应和巨大表面效应等,改变了物质的热学、电学、光学等的性质,因而使物质的许多性能发生质变,出现很多既不同于宏观物体,也不同于单个孤立原子的奇异特性,开辟出物质的许多可利用的新途径,而且使人类开始利用纳米尺度的物质制造器具和机械。

纳米科技的诞生主要得益于上世纪 80 年代初发明的研究纳米科技的一系列重要仪器。这包括有:扫描隧道显微镜(STM)、原子力显微镜(AFM)和扫描探针显微镜(SPM)。正是有了这些信息科技的成果才能观察到纳米尺度的粒子并对它们进行操作。

目前,纳米科技正在与传统学科相结合,形成一些新的综合学科如纳米材料学、纳米化学、纳米生物学、纳米电子学、纳米机械学和纳米工艺学等。

一些材料经过纳米材料的处理就具有了自洁的性质,不会粘附污物,据此可以制成自洁的衣物和物品。用石墨的碳纳米粒子制成的碳纳米管,其比重只有钢的六分之一,强度却是钢的 100 倍。这是极好的制造防弹衣的材料。有些科学家设想用它做成绳索连接地球与月球,通过这条天梯运送物资以代替航天飞机。

纳米科技最具革命性的发展方向是制造纳米尺度的器具和机械,毫无疑问这将引起一场工业革命。这种微形机械不只可以到达宏观机械达不到的地方,而且具有特殊的功能,同时效能高耗能少。微处理器的效率提高 100 万倍,微存储器的容量提高 100 倍。这样,就可以制成微形电子计算机,在民用和军用上发挥巨大作用。现在,科学家正在研究制造可以进入人体的微形机械,它可以检查病源和向病

灶包括癌细胞输送药物,提高疗效而不伤害健康机体。纳米机械在军事上有着广泛巨大用途,各国都在进行大量的秘密研究。

信息科技、生物科技和纳米科技并称为 21 世纪最有发展前途、最有影响的三项科学技术。它们彼此又互相促进,并且将对人类的经济和社会发挥极大的推进作用。

(七)产生信息化战争

人类掌握了信息技术以后,必然会应用于战争之中。表现在一方面是战争武器智能化;另一方面是掌握武器的战士和指挥战士的指挥员都要通过先进的信息技术来进行指挥。各个国家在这方面肯定都要展开激烈的研究竞争。当然战争也将促进信息技术更快的发展。但是人类更应该应用信息技术推进世界和平。

不能不指明,科学技术的发展必然也将引发一系列的伦理道德和法律方面的新问题。但我们应该有信心,人类的智慧一定会使之得到圆满的解决,社会必将更进步,人民必将更幸福。

四、结束语

第三次技术革命,它更应该称为科学与技术革命,正在刚刚开始。它对人类的影响与作用,无论在深度和广度上,都是前两次革命无法比拟的,它将推动整个人类进入更加文明和更加幸福的社会。

但是,当今的世界发展极不平衡,欠发达国家与发达国家在经济、文化教育、科学技术水平上差距极大。所以,新技术革命并没有立即给这些欠发达国家的人民带来幸福;相反地,却使他们与发达国家的差距更加扩大。因此,我们应该努力建立一个新的国际新秩序,保证全世界的人民都有权利可以平等地享受新技术的成果。

在 18 世纪中叶,相当于清朝乾隆十五年左右,欧洲首先掀起第二次技术革命时,中国没有及时把握住机遇,国家与人民遭遇了一百余年屈辱悲惨的岁月。总结历史教训,对于第三次技术革命,我们应该把握机遇,迎接挑战,赶上时代的前进步伐。

发展科学和技术,主要靠人才,而且是有高度创新精神和创新能力的人才。人才来源于教育。因此,在“科教兴国”战略中,必须更好地发挥教育为本的基础作用。

【责任编辑:周琨】

A Brief Discussion on the Third Technology Revolution

WEI You-hai

(Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong, 518060)

Abstract: The third technology revolution is information technology revolution. The basic characteristics of information technology is to reinforce the function of human sense organs, nerve system and brains. Therefore, information technology can also be called the “sensing, transmitting and thinking technology (STTT), and information technology revolution can thus be called STTT revolution. It is STTT revolution that prompts economic globalization, makes mental labor a major form of value creation, accelerates the coming of knowledge economy, and pushes biology to progress into modern biology, which enables humans to design and manufacture new life forms and promote the development of nanotechnology. To meet the opportunities and challenges of the third technology revolution, we need to adjust our educational policy accordingly, attach greater importance to innovative personnel training, focus on the combination of education with production, scientific research, technological development, and work practices.

Key words: the third technology revolution; information technology; sensing, transmitting and thinking technology

~~~~~  
【上接第 85 页】

# On the Discourse Text of Chinese Dream

WANG Rui-hua

(Law School of Jimei University, Xiamen, Fujian, 361021)

**Abstract:** The growing logic of the discourse text of “Chinese dream” can be analyzed from several aspects such as its goal, starting point, vision, people-oriented idea, and development. From the perspective of time value, the discourse text of “Chinese dream” has the leading value of empowering people, the theoretical value of moving with the times, the spiritual value of inspiring ideals, the ideological value of building consensus, and the future-oriented practical value. Under the new situation, the strategic requirements of the discourse text of “Chinese dream” are as follows: continuously updating ideas to establish confidence in theory; holding socialist banner to fulfill confidence in course choice; advancing the reform and opening up policy to reveal confidence in our institution; promoting Chinese spirit to increase national confidence; following a clear development direction to achieve full realization of our dreams.

**Key words:** Chinese Dream; discourse text; logics; values; requirements