

· 内部资料 ·

铁 道 部 机 关

新技术革命知识讲座汇编

一 九 八 四 年

铁 道 部 机 关
新技术革命知识讲座之一

(内部资料)

对新技术革命理论思潮的分析和认识

李宝恒

一九八四年五月

前 言

中央提出了“经济建设必须依靠科学”，科学技术必须面向经济建设”的战略方针。中央领导同志对世界新技术革命非常重视。要求我们掌握动向，研究对策，抓住时机，迎头赶上，以便振兴经济，繁荣社会。这对铁路系统的建设与发展，具有十分重要的意义。

到本世纪末，国民经济的年总产值要实现翻两番的总目标，赋予铁道部门的任务和责任非常艰巨、重大。如何迎接新技术革命的挑战，从中应借鉴什么，注意什么，吸收什么，应当做哪些重大改革，采用哪些适用技术可以使铁路运输、生产、建设收到好的社会效益，这是铁路适应国民经济的发展，必须严肃对待，认真考虑的问题。

迎接新技术革命的挑战，要继续肃清“左”的思想影响，对思想观念进行改革，破除陈规旧习，跳出传统的老框框，要以崭新的精神风貌，奋勇开拓前进的道路。

迎接新技术革命的挑战，关键在于学好新兴科学技术知识，极大提高人的素质。特别是各级领导同志，更应带头学习提高。在科学技术迅猛发展的时代，愚昧无知是前进的大敌，不懂装懂是进步的障碍。因此，狠抓人才培养，大搞科技教育，乃是根本环节，应付诸行动，取得扎扎实实的成效。

迎接新技术革命的挑战，重要的在于做出正确决策，搞好统

筹安排。要密切结合国情和路情，以战略的眼光，系统的观点，创新的精神，吸收知识分子和各方面的真知灼见，补充、完善铁路主要技术政策和科技发展规划，制订切实可行、明确有力的对策。这既是当务之急，也是今后长期的重点工作之一，应予高度重视，以期有予则立。

我愿同全路广大干部、职工和科技人员一道，为开创铁路工作新局面，为实现用两个“廿五”（到2000年，我国铁路货运量将达到二十五亿吨，客运量将达到二十五亿人次）保证到本世纪末全国工农业年总产值翻两番，初步建成具有中国特色的现代化铁路的总目标而共同奋斗。

陈 璞 如

一九八四年九月

目 录

- 一、关于新的技术革命理论思潮的分析与认识.....
.....中国科协书记处书记 李宝恒
- 二、材料技术与材料工业.....
.....中国科学院沈阳分院金属研究所研究员 师昌绪
- 三、微电子技术 with 电子计算技术的发展前景.....电子工
业部计算机总局顾问、国际信息处理协会常务理事 郭平欣
- 四、现代通信技术的发展与应用.....邮电学院教授 钟义信
- 五、新技术革命与管理科学.....
.....中国科学院系统科学研究所研究员 刘源张
- 六、新技术革命与系统工程.....航天工业部副部长 宋 健
- 七、技术革命的历史经验和新技术革命的特点.....
.....中国科协现代管理知识讲师团副团长 杨沛霆
- 八、新的技术革命与铁路运输事业的发展.....
.....铁道科学研究院情报所副所长 何 璧
- 九、国外铁道科学技术的发展与我国的差距.....
.....铁道科学研究院情报所副研究员 李永昌
- 十、2000年铁路运输形势及对策.....
.....铁道部规划院副院长 吕荫华

对新技术革命理论思潮的分析和认识

李 宝 恒

(中国科学技术协会书记处书记)

今天讲四点：

1. 新技术革命的主要标志；
2. 新技术革命和传统工业的技术改造；
3. 社会的工业化、信息化；
4. 改革的问题。

一、新技术革命的主要标志：

去年，自赵总理讲话以来，半年多过去了。现在全国上下都很重视这一新形势。其实，新技术革命在世界范围来说应当说不是什么新问题。新的技术革命自第二次世界大战以后就开始了。早在1956年，在我国制定长远科学技术规划的时候，周总理就说过：“由于电子学和其它科学技术的进步而产生了自动控制机器，已经可以开始有条件地代替一部份特定的脑力劳动，就象其它机器代替体力劳动一样，从而大大提高了自动化的技术水平。这些最新的成就使人类面临着一个新的科学技术和工业革命的前夕”。所以，新技术革命早在1956年周总理就已经作出了科学的预言。

而现在八十年代赵总理重新提出全国上下重视这个问题是由于我国的建设进入了一个新的时期。特别是七十年代以来，新的技术革命进入了新阶段。当年周总理提出的时候，就是由于电子学和其它科学技术的进步而产生了自动控制机器，即电子计算机。1956年，电子计算机对整个社会、经济发展的影响还不是很明显的。但是七十年代末期以来，由于微电子学的发展，由于计算机的性能按数量级在提高，同时它的价格又在直线下降，而且速度非常快。计算机很快地向社会生产和社会生活的一切领域渗透，就产生了巨大的社会影响。普及得快的主要在发达国家和地区，由于资本主义制度，因而在这些国家也造成了结构性失业问题。微电子技术的发展，正好是七十年代开始，与资本主义世界经济战后发生危机是同步的。这一时期他们的失业人数超过了二位数，百分之十几。因此，微电子学迅速发展、渗透对社会究竟是祸还是福，这在全世界特别是发达地区引起了广泛的注意。八十年代以来，西方一些著名学者议论很多，人类面临的这一场新的科学技术和工业革命已经成为世界上讨论非常热烈的问题。着重研究这场新技术革命的发展趋势以及它对人类社会可能产生些什么影响，这一问题确是值得我们注意的。因为这场新技术革命已经不是局限在少数科学家范围或少数电子计算机技术人员范围内，而是影响到一切经济部门，影响到整个社会生活。我们要搞的现代化是国际性的概念，真正要实现现代化，离不开推进这场新的技术革命，就象我们过去要实现工业化离不开旧的工业革命一样。为什么说这一次是新的技术革命呢，那是因为和历史对比而已。历史上已经进行、实现了一次工业革命，那就是十八世纪后半期从英

国开始的那一次工业革命。那一次工业革命的主要标志是纺织机械和蒸汽机。是以纺织机械和蒸汽机的发明和普及应用作为第一次工业革命的主要标志。人类也就是通过历史上这一次工业革命从农业社会进入工业社会，引起了整个社会的变革。工厂制度出现，无产阶级也就是第一次工业革命以后的产物，正是经历了这一场工业革命产生了新的阶级结构，产生了近代大工业和近代大城市。我们从事的铁路事业也都是第一次工业革命的产物。工业的发展，需要运输，蒸汽机用于运输，既出现了轮船，也出现了铁路。到目前为止，据说我国还有70%是蒸汽机车，这还是第一次工业革命的产物。

这一次为什么说是新技术革命，是因为它以计算机为主要标志。计算机不同于蒸汽机和纺织机，它是一种控制机器。与过去不同的是它可以取代相当一部份的脑力劳动，可以极大地提高物质生产劳动生产力，更重要地可以提高知识生产的劳动生产力。有可能使自动化的程度大大提高，使人们从事工农业所需要的劳动时间大大缩小，人们闲瑕时间大大增加。而且有可能逐步消灭城乡差别、脑力劳动和体力劳动的差别。因此这一新技术的迅速发展，以及它对经济和社会的影响，是应当受到重视的重大问题。

电子计算机从1946年第一代计算机产生到1976年的三十年时间里，迅速地更新换代了四代：第一代是电子管的；第二代是晶体管的；第三代是集成电路；第四代是大规模集成电路的。运算速度，第一台电子管的计算机是每秒五千次，而现在我国已造出每秒一亿次的巨型机。短短时间，发展迅速。第一台计算机是庞然大物，已送进了博物馆。而现在最普通的微型机，运算速度每

秒10万次，是第一台¹的20倍，价格也大大降低。据说第一台计算机付出一千万美元的代价，而现在一般家用计算机终端是600美元。一方面性能迅速提高，另一方面价格迅速下降，这就为普及应用创造了前提。所以现在国外称这种技术为高技术。高技术的本领就在于质量很高、价格很低。质量越来越高，价格越来越低，这叫真本事。

这次新技术革命对我们是一场严重的挑战。我们的工业能不能做到质量越来越高，价钱越来越低，才是真本事。我国现在实行开放政策，意味着进入世界竞争的行列。我们的工业产品要拿到世界市场上去，要能够和新技术革命时代的国家去竞争，如果没有真本事，根本竞争不过的。由于高技术的发展，第三世界靠廉价劳动力发展定型产品在国际市场竞争的能力大大降低，这个趋势我们必须看到。我们现在外贸赔钱很多。经贸部的同志说我们很难拿出高级技术产品到国际市场去竞争。所以这一场新技术革命对我们整个工业提出严肃挑战，并不单单是对电子计算机行业提出的挑战，你不认真对待，在国际市场就吃亏。现在发达国家对我们第三世界的剥削不是靠以前超经济的剥削、血淋淋地打进来，而是靠高技术，你要不要，要就高价；而你的东西低价，他大量地弄去。

有一种说法，认为新技术虽然重要，但它能引起产业结构的改变有点夸大，理由是1982年以前它在整个发达国家国民经济生产总值中只占百分之一一点几。这种看法，我也不同意，单从数量上看问题是很表面的，实际上，据说现在已占6%以上。从量的概念上看，它的比重在很快地增长，而更重要的是要看到，这一

新兴产业不能单纯从这一个行业的产值所占的比重来看，而要看它正渗透到一切经济部门。

我举一个例子，从数字来看，美国在发展计算机和集成电路产业方面一直是世界上的先进，长期独占世界市场，一直到生产十六K的集成电路仍独占世界市场的80%，而且现在还以很高的速度发展。据说1983年就建立了90条生产超大规模集成电路的生产线，1984年还要建立200条生产线。生产线在二、三年内增加三倍以上。还有一个数字，现在在国外发展最快的微型计算机，1981年销售24亿元，到1985年估计上升到120亿，五年增长400%。还有机器人生产，1980年产值2亿美元，估计到1985年产值就会增长到20亿美元以上。所以单纯从1982年它在国民生产总值中只占1.5%，而看不到现在很快的发展速度是不对的。高技术的发展成了发达国家大赚其钱的行业。

在1981年，美国传统工业产品在国际贸易中的赤字是547亿美元。美国现在把传统产业叫“夕阳”工业，就是在走下坡路的工业。许多原来工业支柱的优势给人家占去了，如汽车工业被日本打败了。但是在高技术产业的国际贸易中，它赢余305亿美元。而现在的所谓高技术产业，集成电路和计算机是最主要的。1973年以来，西方资本主义世界陷入长期的经济危机，60年代的高速增长时期一去不返了。但是这一时期，唯独新兴的高技术产业是以超过20%的年增长率在增长。它们的集成电路销售年增长率最高达68%；计算机销售年增长率最高一年达52%。这一行业的专家预测，到90年代，这一新兴产业将发展为仅次于能源工业的最大的产业。所以它怎能不改变资本主义世界的产业结构呢？现在，所有的资

本主义国家、发达国家、发达地区没有一个不把这一产业当作战略目标、发展重点，都是用国家的力量来发展。上面讲的只是这一工业本身，据分析，现在发达国家工业产值58%都和微电子技术和计算机技术发展有关，而且他们的经济增长的40~60%要靠微电子技术和计算机技术的发展。这就可以看出，这一新兴产业的发展事关重大，不能只从1982年以前它刚刚崭露头角时只占国民经济生产总值的1.5%来看。从量的方面来看，这一事业本身发展很快，到九十年代，它有可能发展为仅次于能源工业的最大的工业；从整个国民经济来看，有60%的工业产值和这一产业有关。进一步的经济增长有40~60%要靠高技术的普及应用。这说明一个问题，今后的经济增长和这一产业是否搞得好，和这种高技术是否能够普及应用关系非常密切，撇开它，经济要想得到顺利发展是很困难的。

还有更重要的一点，现在发达国家正在发展第五代计算机。第五代电子计算机首先是日本提出，美国立即响应。将要突破前四代所沿用的原理，即摩尔曼原理。它的运算速度还要提高3—4个数量级，也就是每秒一千亿次，最终目标要达到每秒一万亿次。最近我到上海出差，上海市长汪道涵同志送我一本书，题目就叫“第五代”，副题是“日本的人工智能计算机对世界的挑战”。所以美国的搞计算机的人在听到日本宣布要搞第五代计算机以后写了一本书，讲到第五代计算机的重要性不仅从每秒运算速度的提高数量限这一量的问题上看，更重要的一点是第五代计算机将使计算机由计算工具、信息存储工具发展到推理的工具和向人提供知识的工具。计算机本身将要经历一个质的变化。因此，这一代计

计算机产生以后，并且和广大的科技人员结合起来，尤其是当下一代的科技人员都用这一工具从事知识生产的时候，知识的进步将要进入一个新的阶段。也许我们现在还很难想象结果会是什么样的。

自从第二次世界大战以后，新技术革命开始以来，人类历史上90%的知识是从第二次世界大战以后产生的。当人们掌握了这种新工具以后，今后的知识生产将会以什么样的速度发展，我们今天还很难预见。马克思说过：“各个时代的区别不在于生产什么，而在于怎样生产，用什么劳动资料，用什么工具生产。”我们现在的科技人员也是从事知识的生产，今后更是主要从事知识的生产。过去我们凭一张纸、一枝笔可以进行数学运算，靠简单的实验工具进行科学实验。今后当我们能够用人工智能计算机来从事知识生产的时候；当我们能够运用自动化实验设备来进行知识生产的时候，这个发展速度是我们今天很难预料的。

比如说，这次新技术革命除了计算机以外，很重要的一个标志是生物工程。联系到这个问题时讲一点，生物工程一个很重要的任务就是要把非常大的分子的各阶段和它所起的作用分析清楚。单靠过去的工具作起来是很慢的，但今后如果掌握新的计算机和新的实验设备，要弄清这么复杂、这么多的基因的各阶段职能是能够做得到的。所以我认为第五代计算机的进展也是很值得我们重视的。这半年的讨论是从中国国情出发的，重点发展微型计算机的应用，这无疑是正确的，但对于国外发展第五代巨型机的动向，我们这样的大国不能不引起重视。这一点强调还不够，科学院的专家也认为，巨型机的发展动向不能不注意。

由于这一新兴产业的发展，它对经济结构的影响，除了新兴产业本身要成为很大的产业以外，它还在使整个工业结构发生变化。它能够使企业向小型化、分散化的方向发展，使金字塔式的企业结构转化为网状结构。原来，战后我们形成一种观念，工业越大越好，化肥，钢铁的高炉容量越大越好。越大就意味着经济效益高、劳动生产率高。但现在由于高技术的发展改变了人们的观念。国外的企业都在向中小型化、分散化的方向发展。美国的许多大企业正在分化为许多小单位，这种小单位叫做利润中心。但现在也不是越小越好，他们叫做大公司里的小单位，用我们的语言来说，叫做自主权比较大。我们批评官僚主义，资本主义也在批评官僚主义。大公司层次多，作决策慢，所以，他们向小型化，分散化的方向发展，这样比较有利。新出现的，有竞争能力的企业都不是大企业。在五十年代据说美国30人以下的小企业只有十万家；到了八十年代每年增加80万家。但是60万家不是都能长期活下去，增加得快、淘汰得也快。而凡是能够在激烈的竞争中站住脚跟，办下去的厂都具有强有力的生命力。它生命力靠什么，靠研究和开发；靠不断地出新产品，靠产品质量的不断提高和价格的不断下降。美国最大的电报电话公司从84年元旦也开始分解了，分解的目的是为了竞争。他们认为这对提高企业的生命力有好处，有利于企业的发展。这个趋向不仅资本主义国家的美国是如此，包括苏联也在改变大而全的老模式，重视发展中、小型企业。

日本的中小企业职工人数占企业总人数80%以上。小企业的好处是灵活、采用先进技术快；而且它比较适应于小批量、多品

种的生产，因而有优越性和生命力。所以，新技术革命对整个企业发展带有方向性影响。我们今后的时期搞社会主义现代化建设，在许多传统观念上有必要转变，适应新技术革命形势的发展。否则，原来的那些想法可能已成为过时的、落后的想法。因此，这个问题提出的本身就值得我们研究。

同时，高技术发展还带来了办公室的自动化。过去的办公室是纸、笔、电话。现在由于微电子工业发展，办公室的文字处理机、自动打字机、高速印刷机、复印机等都产生了。比如复印机对我们办公室工作就提供了很多方便。据估计，美国到90年代有50%的人使用电子计算机终端，将有千百万个家用计算机终端装配起来。而且这些终端通过现代化信息技术形成一个网络，并且和信息库、数据库联结起来，形成各种现代化的信息系统。这种现代化信息系统的建立按发达国家的观点来说是信息社会的基础结构，也可以说是现代化社会的基础结构。我们现在搞城市建设，地下管道、上、下水、煤气管道都叫基础结构。而现代化社会有一个很重要的基础结构就是现代化信息系统的建立。美国已拥有一万五千个数据库，其中以联机运行，为社会服务的有1450个，可以与家用计算机终端，个人微型机终端联系使用的数据库有600个。它拥有1千万件时间系列数字；可以供全世界各国的用户查对使用。苏联也很重视现代化信息系统的建立。1972年，苏共24大作出一个决议，统一建立国民经济计划统计和管理信息的自动采集和处理的系统。他们到1980年已建立各种自动化信息管理系统5600多个，有30万人在从事信息处理工作。他们的目标是到2000年全部企业实现自动化信息管理系统。这种信息系统的建立对提

高整个社会生产和社会管理的劳动效率产生重大作用。

看到新技术革命对建立现代化信息系统的影响，我觉得要说明一点，就是我们搞建设的传统观念要变。我看最明显的是我们对信息不重视，抓资源倒很重视。先讲电话，不久前到上海讨论城市总体规划。据说上海解放前电话水平远远比香港灵，比香港高，但是现在香港一地的电话超过全国的电话总数。电话的百人拥有率80台，而我们是0.43台。这说明我们工作上的一个问题，就是观念有问题，好象家里有电话是奢侈性的东西。电话是必须的工具，是提高整个社会效益的工具。就是在现在的上海总体规划中，到2000年也只能百人拥有电话率25台。象上海这样的大城市，离国际水平还差一大截。我提个意见，到2000年，上海不仅是中国大城市，也应当成为国际性大城市。国际社会现在进入信息化时代，为什么唯独我们信息不灵呢。所以象这样的情况作一些对比，对我们现代化建设提出许多问题。我认为重要的问题是许多观念上要来个转变，什么是主要的，什么是不重要的，怎样才对头，那是要从长计议的事情。

新技术革命的趋向，向我们提出许多值得思考的问题，如果不认真思考这些问题，也许我们辛辛苦苦的努力，方向不对头，后果就不会很好，不会使全国人民满意。

关于新技术革命的主要标志，我认为就是电子计算机和微电子技术的高速度发展和迅速地渗透到社会生产和社会生活的一切领域，并且带来了企业发展方向的变化、产业结构的变化。社会新的结构的技术要求，这些问题对于我们的四个现代化建设，都是不能不考虑的问题。这是我讲的第一点。

第二，我想讲一讲新技术革命和传统工业的技术改造问题。有的人认为，既然新的技术革命的主要标志就是微电子产业和计算机产业，那跟我们这些传统工业有什么关系呢？而且根据我们关于对策的讨论；微电子产业是国家的产业，由国家工人直接掌握，集中人力、物力和财力来搞，那么跟我们各行各业有什么关系呢？我认为关系大极了，而且我认为毫无例外，这个问题不仅是电子工业部要重视的问题，而且我们各个工业都要引起重视，当然首先是电子工业部。可以说，我们无论微电子工业、计算机工业，还是各种传统工业，都处在落后于世界先进水平状态。人家发达国家和地区产品比我们质量高，所以我们要和它们竞争，就要在这个方面缩小差距。怎样缩小差距呢？日本的经验是很值得我们参考的。我就举一点日本的例子。

我们都知道日本的汽车工业现在已经超过了美国。汽车工业是一种传统工业，战后是美国几大经济支柱之一。可是现在日本的汽车工业无论在产量上还是质量上都超过了美国，上升到世界第一位。日本的汽车工业已经把美国的汽车工业甩在后头。但是据说1963年的时候，日本的汽车工业还落后于美国半个世纪。现在美国的汽车工人大量失业，日本这个传统工业却后来居上，这个经验是值得我们注意的。据说日本汽车工业之所以能够超过美国汽车工业，第一条，当然是与他们的决策、政策有关。他们在七十年代初期就看到能源要涨价这一趋势，所以就动手研制节能型的汽车。而美国人呢，他搞惯了，因为战后以来一向是一桶汽油两块美元以下，所以大量地耗用第三世界廉价的能源，大少爷做惯了。美国人穿衣服不怎样讲究美观漂亮，但是出去汽车要

漂亮、要大，要豪华型的。车子大、汽缸也多、耗能也大。而且他们也以汽车工业世界第一自居，非常自满，对于日本在研制节能型汽车也不关心。1973年以后，能源大幅度涨价，人人都想用油节省一些，要买节能型汽车。这个时候，日本把它们节能型汽车推出来了，又节能、价钱又便宜，一下子就把市场占住了，包括美国的市场，他也占领了30%。除此之外，据说还有一个重要原因，就是日本工业在生产线上使用的机器人最多。汽车有许多焊接工作，据说一个小汽车上有5000多焊接点，日本汽车工业上的焊接全部用机械电子手，这种机器人可以为你不知疲倦地劳动，还保证质量。由于自动化程度高，同一条生产线生产出来的车子，前一辆和后一辆的设计都不同，这样丰田厂的车子可以根据用户需要做出单件的设计，它就更能适应汽车市场的需要。它的汽车生产是多品种、小批量，这是刚性生产线所做不到的事情。要做到这一条，必须在汽车生产线上运用高技术。据说汽车的喷油系统也用微处理机，节能效率是20%。他们选用新型材料，比如非常薄的钢板，以至于在研究用塑料。他们的汽缸正在研究不用钢材，用新型的陶瓷材料。日本就靠这一系列新技术革命的成果，运用到传统的工业部门中去，使得他们的产品质量、品种、价格统统都可以和美国竞争，一举打入美国的汽车工业中。日本汽车工业后来居上的经验是很值得我们吸取的。我们的传统工业要能够在世界市场上竞争，固然我们现在还有点劳动力廉价的优势，但是今后如果不主要依靠科学技术，依靠新技术的普及应用，在世界市场上就竞争不过人家。据说我国生产的许多机电产品，比如原来上海机床厂生产的高精度磨床等等，质量也还好的，但是