

迎接新的技术革命

——新技术革命知识讲座

迎接新的技术革命

——新技术革命知识讲座

上册

中共中央组织部 劳动人事部

国家科学技术委员会 中国科学技术协会

中央直属机关党委 中央国家机关党委

主办

湖南科学技术出版社

迎接新的技术革命

——新技术革命知识讲座

上册

责任编辑：劲林纲一

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1984年7月第1版 1984年12月第8次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：9.75 插页：1 字数：222,000

印数：270,001—324,000

统一书号：17204·50 定价：0.80元

封面题字：王 震

根据中央领导同志关于对干部进行新技术革命知识教育的指示精神和广大干部的要求，我们从一九八四年三月开始举办了《新技术革命知识讲座》。举办讲座的目的是使广大干部，特别是高、中级领导干部，对正在兴起的技术革命及其社会影响有所认识，对当代新兴产业群的形成与发展有所了解，从而认清形势，开阔思路，增长知识，以便把握时机、迎接挑战、制定对策，加快实现四化建设战略目标的步伐。

这次讲座的对象，主要是中央、国家机关司局级以上领导干部。他们在繁忙的工作中抽出时间听讲，接触了一些新情况、新问题和新知识，都感到收获很大，进一步激发了学习现代科学知识和现代管理技能的热情。

讲座共分二十讲，由一批从事科学技术、经济理论工作的专家、学者和有关方面的负责同志主讲。他们联系国际经济形势和我国国情，从不同的角度阐述了世界新技术革命产生的背景、特征、影响和发展趋势；介绍了当今世界若干新学科、新技术和新产业的发展概况和基本知识。有理论的论述，也有对策的研究；有问题的探讨，也有事例的引证。这对我们了解情况、研究问题是有帮助的。当然，新技术革命知识的学习和研究还刚刚开始，这二十讲的内容不一定全面，观点也不尽相同，难免有错误或值得商榷之处，欢迎大家进一步探讨和研究。

为了扩大讲座的教育范围，广泛传播新技术革命知识，现应广大干部的要求，将全部讲稿整理出来，委托湖南科学技术

出版社出版，在全国发行，供全国党政干部、管理干部和科技人员学习、研究。

本书分上、下册，分别收入前十讲和后十讲讲稿。这些讲稿基本上是根据讲话录音整理而成，如实地记录了各讲的全部内容。出版前，经主讲者过目，并作了个别内容上的补充和文字上的修改。

在讲座举办过程和本书出版过程中，得到中央有关部门领导同志的支持，不少同志为此付出了辛勤的劳动，在此一并表示感谢。

中共中央组织部 劳动人事部

国家科学技术委员会 中国科学技术协会

中央直属机关党委 中央国家机关党委

重要的任务在于学习

——在中央党政机关新技术革命
知识讲座开幕式上的讲话

方 毅

(一九八四年三月十日)

同志们：

首先，我对中央和国家机关六个部门联合举办这次新技术革命知识讲座，表示热烈祝贺。

参加这次讲座的，都是司局长以上的领导同志，这是一次难得的学习机会。这对于我们认识和了解当今世界新技术革命形势及其广泛影响，开阔眼界，增长知识，增强事业心，提高责任感，加快四化步伐，都会有很大帮助。我相信，只要大家抱着认真学习和研究的态度，我们这次讲座一定会取得成功。

研究世界新的技术革命和我们的对策问题，是紫阳同志去年10月9日提出来的。紫阳同志不仅分析了当代世界经济和技术发展的新形势，而且提出了我们如何正确对待的一系列战略观点思想。耀邦同志认为，紫阳同志的讲话很好，要求我们各级领导同志“用心看看”。从此，我们的许多专家、学者和领导同志陆续开始认真研究这个问题。耀邦同志指出，我们的同志中，认真在追求新的现代科学知识的人，并且把这些知识同如

何改变我国现状联系起来考察的人，一天天多起来，这是非常值得庆幸的大好信息。

当代科学技术正在日新月异地向前发展，一批新兴技术领域正在崛起，推动着传统产业的变革和新的产业群的涌现，也日益显著地影响着人们的社会生活。对这种带有全球性的新形势，我们决不可漠然处之，置之不理。我们必须正视它，研究它，抓住时机，采取正确的对策。

认识和研究世界经济和技术发展的新形势，对我们搞现代化具有重要的现实意义。党的十二大确定的到二〇〇〇年工农业总产值翻两番的目标，如何实现？必须依靠科学技术。“经济建设必须依靠科学技术，科学技术工作必须面向经济建设”，这是中央制定的战略指导方针。我们搞现代化，振兴经济，翻两番，依靠科学技术就有实现的可能；不依靠科学技术，就有落空的危险。因此，我们要抓住世界新技术革命的机会。这样，我们就有可能跳越某种阶段，采用新技术成果，加快我国现代化建设的步伐，实现我们的战略目标。

但是，我们必须看到，世界新技术革命的形势，对于我国现行的管理体制、传统的经营思想和比较低的劳动生产率等等，的确是一个严重的挑战。迎接这场挑战，我们会遇到很多困难。主要困难在哪里呢？耀邦同志讲，主要的困难是我们知识的不足，是我们缺乏现代科学技术知识，缺乏现代管理技能。不从根本上改变这种状况，把我国建设成现代化的社会主义强国是很难实现的。努力学习和掌握现代科学技术知识、现代管理技能的严重任务，已经摆在我们面前。

1949年建国初期，毛主席就曾指出，重要的任务在于学习。认真学习马列主义、毛泽东思想，是党中央一贯倡导的。在当今的形势下，我们每个同志必须象小平同志所指出的那样，要

面向现代化，面向世界，面向未来。在新形势面前，我们不仅要认真学习和运用马列主义、毛泽东思想，还要认真学习和掌握现代科学技术知识、现代管理技能。不仅我们的老同志要好好学习，新走上领导岗位的年轻同志也要好好学习。你们年轻的同志，都有自己的专业知识，但是同样缺乏现代管理技能。这个问题不解决，是难以担负好自己的领导责任的。我们这些领导干部学好了，不仅可以提高我们自己的知识水平，更好地尽到我们的历史责任，而且也可以带动广大职工搞好学习，有助于提高整个中华民族的科学文化水平。

举办这次讲座，请诸位老师向大家讲授现代知识，仅仅是我们学习现代知识的开始。希望大家来一场竞赛，看谁学得更好些，应用得更好些。我预祝大家通过学习，都能大大提高现代知识水平和现代管理水平，为我国现代化建设事业作出更大贡献！

目 录

重要的任务在于学习(代序)

——在中央党政机关新技术革命知识讲座
开幕式上的讲话

方 毅 I

关于新技术革命的若干基本认识问题

钱学森 1

抓住机会,迎接世界新的技术革命的挑战

马 洪 23

如何迎接新技术革命的挑战?

——从国际经济形势看新技术革命的发展

宦 乡 64

当代技术与经济的变化和我们的对策研究

吴明瑜 81

新技术革命的现状与未来

李宝恒 117

微电子技术与电子计算机技术的发展前景

郭平欣 14⁷

信息科学与信息革命

钟义信 182

生物技术的现在和未来

曹天钦 203

新型材料和材料科学技术的现状与发展

师昌绪 237

新技术革命与上海战略对策研究的初探

冯之浚 268

关于新技术革命的若干 基本认识问题

钱学森

建设中国式的社会主义现代化国家，我们首先要坚持四项基本原则，要贯彻执行党中央为我们国家所制定的新的历史时期的路线、方针和任务。但具体地办事，当然要靠科学技术。这里我们所说的科学技术，不只是一般所认为的自然科学技术，而且包括社会科学。在1982年秋天，我在中央党校的一次讲课中曾经建议，我们要研究和创立社会主义现代化建设的科学。这实际上是管理整个国家的理论，也就是社会系统工程或社会工程的理论基础。所以，核心也就是系统科学、系统工程在整个国家组织管理工作中的应用问题。这个观点就是我今天想讲的，目的无非是想帮助大家更好地理解和贯彻执行中央的政策，当然，我也可能讲不好，甚至讲错了，那就请同志们批评指正。

一、科学革命、技术革命和社会革命

这个问题实际上关系到人类社会的发展规律。任何事物的发展总不会是平稳的，总是有曲折的，有的时候前进，有的时候停滞，有的时候又形成飞跃，飞跃就是革命。

我想从四个方面来阐述这个问题，先讲三个方面。

一个是人认识客观世界的飞跃，这可以叫做科学革命。“科学革命”，这是借用美国所谓科学哲学家托马斯·库恩用的一个

词。库恩曾经写过一本书，题为《科学革命的结构》〔注一〕。库恩用的“科学革命”这个词有他自己的涵义，我们现在只是借用他这个词。这就是说，库恩有他的局限性，他的书里面有一些唯心主义的观点，这是我们不能接受的。但是，他认为人认识客观世界并不是平稳的，有时会出现革命。科学革命这个概念是符合马克思主义哲学的。

那么，在科学史上出现过哪些科学革命？有哪些是人认识客观世界的飞跃呢？比如，在十六世纪，西方国家出现的所谓日心说，提出地球绕着太阳转，这在当时是人认识客观世界的一个飞跃。因为在更古的时代，人认为太阳是绕着地球转的，那是直接观察得到的一种感性认识，但这是不对的，实际上是地球绕着太阳转。所以，日心说的出现，是一场科学革命。又过了大概一百年，到了十七世纪，牛顿力学的出现，正确地解释了运动的规律，打破了从前的错误观点，这也是人认识客观世界的又一次革命，又一次科学革命。再往后，到十八世纪下半叶，又有氧的发现。过去人们对燃烧现象的解释是不对的，认为有什么“燃素”，实际上不是那么回事。燃烧是氧化的过程，所以这样一个发现也是人认识客观世界的一次飞跃，也是科学革命。到了十九世纪，恩格斯指出，有三个划时代的科学发现，这些都是科学革命。第一是细胞的发现；第二是能量的转换，例如机械能变成热能，热能也可以变成机械能，以及电能变成热能等等；第三是生物的进化，即生物的演化。恩格斯就把这三项作为划时代的科学发现，用我们的话说，这三项都是科学革命。当然，人认识客观世界，不仅限于自然界，社会科学里面也有科学革命。在十九世纪中叶，就有两次社会科学方面的科学革命，这都是马克思创立发展的。一次是马克思提出并建立了历史唯物主义，这是一次科学革命。紧接着不久以后，马

克思又提出了剩余价值学说，这也是一次科学革命。这两次科学革命，都是人对于人类社会的认识的飞跃。再往后，又有电磁场的理论，把电和磁结合起来，这也是人认识客观世界的飞跃。到了二十世纪初就更多了。比如巴甫洛夫的心理学，把人的心理作用和大脑的活动直接联系起来，这也是了不起的事，当时得到了列宁的很高评价。还有，大家更熟悉的，象相对论、量子力学，这些都是科学革命。到了现在，量子场论恐怕正在酝酿着一场科学革命。自然界有四种力的作用，其中最弱的是引力，还有弱相互作用、电磁相互作用以及强相互作用。量子场论要把这四种作用都统一起来，建立大统一的场论。现在这方面的工作还没有完成，一旦完成了，肯定就是一次科学革命。我举这些例子是想说明：科学革命就是人认识客观世界的飞跃。当然，我不是讲科学史。真正要研究的话，利用这个观点去研究科学史，那还可以更仔细地推敲一下我讲的这些是否都很合适，是不是份量都对。这还可以进一步研究。但是，科学革命是人认识客观世界的飞跃，这个观点我想是可以成立的。

第二方面，人认识客观世界是为了改造客观世界。人改造客观世界的技术，有没有飞跃呢？当然有。人改造客观世界的飞跃，就是技术革命。技术革命这个词，本来毛泽东同志很早就用过。后来，1969年他在一个文件的批示上很明确地提出了技术革命这个概念。当时，他是为了区别技术革新和技术革命。毛泽东同志在批示中讲到，一般的小的技术改进，可以叫做技术革新；而在技术上带根本性的、有广泛影响的大的变化，叫做技术革命。毛泽东同志不仅提出了这个词，而且还举了三个例子。他说，蒸汽机的出现是一次技术革命，电力的出现是一次技术革命，当今世界的原子能（现在我们叫核能）的出现也是一次技术革命。这样，就把技术革命的涵义很精确地定下来了，

我体会他指的也就是人改造客观世界的飞跃。

从这个涵义考虑，我们还可以追溯历史上出现的其他技术革命。在远古时期，人开始学会制造石器，这在当时对于人改造客观世界是了不起的大事情。所以，石器的制造，在历史上是一次技术革命。后来的火的利用在当时也是了不起的变革，所以，也可以说是一次技术革命。到了近代，蒸汽机的出现，内燃机的出现，化学用到生产上，即化学工程技术的出现，电力的出现，无线电的出现，航空技术的出现，这些都是人改造客观世界的技术的飞跃，都是技术革命。到了现在，大家谈得很多的新的技术革命，象电子计算机，遗传工程，激光技术，核能、核技术，航天技术，海洋工程等等，这些都是技术革命。所以我们说，新的技术革命不是单数的，而是复数的，是一个新的技术革命群。我觉得，这些新的技术革命群，仅仅包括这些内容恐怕不够，还应该增加一项，这就是系统工程。因为，不论是一个工厂，或者是一项事业，甚至大到整个国家，要组织管理一个自然的或者是人造的复杂系统，现在不是靠思考、设想、估计就行了，而是要靠定量的科学分析。这是一个了不起的变化，而这个变化就是系统工程带来的。所以，系统工程也应该作为人改造客观世界的飞跃，也是技术革命。

用这样的观点来看待技术革命，恰当不恰当？我对毛泽东同志在这个问题上说的话，理解得对不对？大家还可以研究。

再有一个革命是大家都很熟悉的，没有什么不同意见的，就是社会制度的飞跃。社会制度的飞跃，我们都叫社会革命，或者简称革命。比如说，原始公社的崩溃，奴隶制度的产生，这是一次社会制度的飞跃，一次社会革命。奴隶社会变为封建社会，这是又一次社会制度的飞跃，又一次社会革命。封建社会制度变为资本主义社会制度，这是一次社会制度的飞跃，也

是一次社会革命。社会主义和共产主义社会制度的建立，这当然是一次社会制度的飞跃，是社会革命。这大概没有什么争论，是大家都很熟悉的。

二、产业革命

前一节里讲了三个方面，其中只是科学革命和技术革命有一些新的概念，还可以进一步研究，但我看问题也不太大。现在问题比较难解决的是第四个方面：产业革命。产业革命这个词是恩格斯早在1845年出版的《英国工人阶级状况》〔注二〕一书里用过的。所以，在我们的经典著作里是有这个词的。但是，产业革命，还有什么工业革命，什么科学技术革命，这些词在资本主义国家用得非常乱。一会儿这样说，一会儿那样说，搞不清楚它本身的涵义到底是什么。在这样一种混乱的情况下，我们暂时不提产业革命，也很好。不过，这个问题不能回避，因为在恩格斯的著作里和马克思的著作里是有这个词的。我们应该按照辩证唯物主义和历史唯物主义的概念来研究一下，什么是产业革命？再则，资本主义国家所谓的产业革命，“第四次世界产业革命”、“第三次浪潮”等等，还隐藏着一个我们不能赞成的思想，他们是企图把事情搞乱。这个思想就是：马克思理论、马克思主义是根据十八世纪末十九世纪初的产业革命的结果分析得出的，而你们的科学社会主义也是以此为根据的。现在出现了新的产业革命，马克思、恩格斯、列宁当然都没有见过这一次新的产业革命，因此他们的学说和理论不灵了。他们反过来又攻击我们说，你们那一套东西，你们的共产主义、科学社会主义都成问题了。托夫勒就在他的书里大肆宣扬现在出现了新的产业革命，或者“第三次浪潮”，因此资本主义又可以得救了，资本主义的矛盾，现在可以解决了。这种说法，当

然是要把水搅浑，是没有根据的，我们必须严肃地加以分析和驳斥。所以，我们必须把产业革命这个涵义讲清楚。我觉得，我们应该抱着这样一个目的，重新认识产业革命的涵义。

为此，我们还要回到恩格斯的《英国工人阶级状况》这本书。书中恩格斯用了很大的篇幅描绘了十八世纪末到十九世纪近六十年中，英国工业、交通运输，以及农业的变化，并且把这样巨大的变化叫做产业革命。所以从恩格斯的书，我们可以领会到产业革命决不是说哪一个局部的变化，不是生产技术应用到哪一个方面所引起的飞跃，而是全局性的、整个生产体系的飞跃变化，不只是工业，还有农业，交通运输，以至经济关系的变化。因此，如果说成一个定义的话，产业革命就是生产体系组织结构，以及经济结构的飞跃变化。它是因为生产技术促进了生产力的发展所导致的飞跃。这样说能不能成立？让我们从几个方面来探讨。

首先是，这个定义，能不能适用于人类的发展史？人类历史上还有没有其他例证？我认为在古代历史中就有产业革命。一次是在原始公社时期，农业生产和畜牧业生产的出现，大大改变了人完全靠采集或猎取自然界的植物产品和动物产品而生活的生产体系，人类自己也能至少是部分地控制生产了。由此生产体系形成了飞跃。所以，农牧业的出现是一次产业革命，可能是人类历史上的第一次产业革命。这在中国，可能是七千年前的事了。已用碳-14测定为七千年前的浙江省余姚县河姆渡村的上古遗址^{〔注三〕}，表明那时候已有农业生产。如果这是人类历史上的第一次产业革命，那第二次产业革命可能是在奴隶社会中，第一次出现商品生产，也就是为交换而生产。这也是一次生产体系组织结构和经济结构的飞跃，因而也是一次产业革命。这次产业革命在中国大约出现在公元前一千年，也就是三千年

前。这样说来，十八世纪末，十九世纪初的那次产业革命是人类社会中的第三次产业革命了。

再有一个问题是，产业革命能不能同前一节讲的社会革命分开？是不是不同的事？我认为是可以分清的，不一样的。首先我们从过去的事例中可以认识到这一点。例如，在资本主义制度下出现了股份有限公司，马克思也说过这是生产形式的转变，但这种转变是在资本主义生产方式本身范围内的扬弃，并没有改变资本主义制度〔注四〕。在今天的资本主义国家中，也有工人买上一股以至若干股公司的股票，但工人的股数微乎其微，不能控制公司大权，工人还得听资本家的，还是受剥削。所以，生产体系的组织结构和经济结构可以有大的变化，甚至飞跃，出现产业革命，而社会制度可以不变。

这个问题在我们国家可以看得更清楚。我们国家的社会制度，或说国体，自过渡时期后，从1954年9月第一届全国人民代表大会第一次会议制定第一部中华人民共和国宪法以来，一直没有变，是社会主义社会制度，是社会主义国家。但生产关系、上层建筑却有许多变动。第一，政体这个上层建筑是变了多次的。每次修改宪法都有变革，现在我们的1982年4月制订的新宪法，比旧宪法大大向前发展了。第二，邓小平同志提出的党和国家领导干部制度的改革，不是即将进行的一次生产关系和上层建筑的大变革吗？第三，胡耀邦同志在党的十二大的报告，赵紫阳同志在五届人大四次会议和六届人大一次会议上的报告，不都明确了改革的方针和任务，不都指出了生产关系和上层建筑急需变革的方面吗？第四，我国这几年在农村的变化，令人鼓舞，而这是生产关系和生产体系的变革所带来的。第五，现在我们国家有了船舶总公司、石油化工总公司、有色金属总公司等这些总公司，这不是在形式上类似于国外的垄断