

新的产业革命资料

第一集

**新的挑战**



**新的机会**

北京

一九八四年

中国科学技术促进发展研究中心

# 新的挑战与新的机会

期 刊

(上)

中国科学技术促进发展研究中心编

一九八四年五月



# 目 录

## 第一部分 国外“新产业革命”介绍

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| 关于“新的产业革命”的几个问题·····           | 吴明瑜 ( 1 )       |
| 新的产业革命情况综述·····                | 林自新 ( 13 )      |
| “新的产业革命”声中一些国家的技术发展<br>战略····· | 徐肇翔 ( 21 )      |
| 新的工业革命和新的社会·····               | 李宝恒 ( 35 )      |
| 西方现代社会预测的几个问题·····             | 秦麟征 ( 41 )      |
| 国外新产业革命简析·····                 | 冯昭奎 ( 50 )      |
| 加拿大如何看待第四次产业革命·····            | 刘东升 ( 55 )      |
| 世界走向新的技术发展时期·····              | 王沛芳 ( 67 )      |
| 夕阳工业与朝阳工业·····                 | 赵 冰 ( 70 )      |
| 信息科学技术发展的影响和我国的对策·····         | 郭平欣 ( 79 )      |
| 信息时代与电信·····                   | 梁 健 ( 110 )     |
| 评托夫勒新书《预测和前提》·····             | 胡征庆 ( 119 )     |
| 关于产业史划分的若干问题<br>·····          | 姜 洪 陈子明 ( 129 ) |

## 《第三次浪潮》一书

- 序言部分……………〔美〕阿尔温·托夫勒(139)
- 探索未来……………〔联合国〕阿马杜-马赫塔尔·姆博(181)
- 变通发展战略与适用技术……………罗·迪温(229)
- 科学研究与社会目标……………戢守志等摘译(330)
- 在工业化后社会里……………林一编译(400)

## 《大趋势改变我们生活的十个新方向》一书

- 摘要……………姚琮摘译(403)
- 通向二十一世纪——全球问题及人类的选择  
……………董桂兰、张晓彬译(426)
- 十年后大有希望的市场结构……………〔日〕青柳全(434)
- 小型化与失业……………赵冰(443)
- 关于第四次产业革命的有关情况

### ——法国和“经济发展合作组织”

- 著名人士的评论……………张克法编译(450)
- 微电子学：新工业革命的动向——罗马俱乐部  
的观点……………史利梅编译(458)
- 信息技术与英国经济的繁荣……………王曾荣(465)
- 美国高级技术的未来

- “全球性赌注”一书简介……………史利梅编译(467)
- 信息革命——信息社会……………力平编译(477)
- 从美国看技术变革的管理……………〔美〕基沃思(487)

加拿大总理特鲁多在“明日加拿大”大会

上的讲话(摘要)……秦璋、张晓彬编译(496)

信息技术对培训和教育的影响

……………P·大卫·麦切尔(500)

## 第二部分 国外新技术介绍

国外电子计算机的发展情况与动向……孙仲仟等(518)

1. 国外计算机发展水平……………(518)

2. 国外计算机应用情况……………(538)

3. 国内计算机发展动向……………(545)

国外集成电路现状及其发展预测……陈中佛(555)

1. 国外集成电路现状及目前国际先进水平……(555)

2. 国际上七十年代末、八十年代初在集成  
电路方面已普遍采用的先进技术……………(567)

3. 国际上集成电路发展到2000年的预测……………(568)

4. 附:文中所用外文缩写词的注释……………(570)

国外电子工业技术的现状及其发展……吴康生等(572)

1. 电子工业在国民经济中的战略地位及  
其特点……………(572)

2. 国际上七十年代和八十年代初的生产  
技术水平……………(581)

3. 电子技术的发展趋势与展望……………(592)

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 国外光纤通信发展现状·····                      | 黄天德等 (603) |
| 1. 光纤通信的作用及其发展·····                  | (603)      |
| 2. 光纤通信的光端机、电端机·····                 | (606)      |
| 3. 光纤通信的光纤、光缆·····                   | (608)      |
| 4. 光纤通信的光电器件·····                    | (615)      |
| 国外民用材料的发展概况和趋势·····                  | 师昌绪等 (619) |
| 1. 电子工业发展需要的主要基础材料·····              | (619)      |
| 2. 能源发展需要的新材料·····                   | (632)      |
| 3. 复合材料·····                         | (643)      |
| 4. 促进技术进步和具有重大经济效益的<br>军转民用新材料 ····· | (653)      |
| 5. 生物医学材料·····                       | (695)      |
| 国外生物技术的发展状况和趋势 ·····                 | (698)      |
| 1. 基因工程·····                         | (715)      |
| 2. 细胞工程·····                         | (728)      |
| 3. 酶工程·····                          | (738)      |
| 4. 发酵工程·····                         | (744)      |
| 5. 附录: 生物反应器及生物产品的<br>分离技术 ·····     | (755)      |

# 关于“新的产业革命” 的几个问题

吴 明 瑜

## (一) 国外对“新的产业革命”的议论

近年来，国外对“新的产业革命”的议论很多，但看法并不很一致。有的叫第二次产业革命，有的叫第三次、第四次产业革命。第一次产业革命指的是十八世纪下半叶纺织机、蒸气机出现和广泛应用之后出现的产业革命。这方面，大家意见是一致的。有人认为，十九世纪下半叶到本世纪初出现了第二次产业革命，以电的应用为代表，包括电机、电讯的出现，以至交通工具的改变，有了汽车、铁路。还有人认为，二次大战后出现了第三次产业革命，标志是原子能的应用、宇航、计算机的出现。现在将要出现的是第四次产业革命，以信息产业为主要标志，包括电子计算机，微电子技术，以至于通信技术，还有软件处理和软件服务行业等。有的人讲，第四次产业革命除了信息产业之外还应当包括一些新的技术的应用，比如遗传工程，新型材料，特别是新型结构材料。

也有的人不用“产业革命”这个词，认为我们面临的是一个“工业化后社会”或“工业化以后的社会”，这个名词是美国学者、哈佛大学教授贝尔提出的，他写了一本书：

《工业化后社会》，里面讲了工业化后社会的特征和准则。大概有这样五个方面：第一，产品经济要转向服务经济。就是说，工业化社会里面，主要是生产有形的物质产品。今后则要转向服务性的产品，或者叫做知识经济，生产知识和知识的服务。第二，劳动就业结构的改变，直接从事物质产品生产的劳动者的人数在总人数中的比重大大下降。服务业、特别是服务业里边的信息产业，人数越来越多。第三，科学技术的发展更有赖于理论的指导，理论和技术的关系越来越紧密了。第四，对技术的发展需要进行控制，也就是要进行管理、评价，要有正确的政策。因为西方国家都感觉到在工业化的过程中，遇到了很多问题，如生态的破坏、环境的污染等等。在工业化后的社会要讲究人们的生活质量，不是简单提高国民收入。最后一点是强调智力技术的重要性。他把技术的发展分成三个阶段，最初叫工程技术，就是我们通常讲的土木工程、化学工程、无线电工程等等；第二个阶段是发展社会技术，就是不仅是在自然科学领域里面要技术化，而且是在社会科学里面也要技术化；第三是智力技术，就是很多智囊团、思想库，利用现代化的手段——计算机来作它的信息库，贮存很多信息资料，随时取用。

国外还有一种观点叫做第三次浪潮。它的代表作就是美国作家托夫勒写的畅销书《第三次浪潮》。他认为人类社会经历了三次大的浪潮，第一次浪潮是渔猎社会转向农业社会。第二次浪潮是农业社会转向工业社会，工业化已有将近三百年的历史了。现在是第三次浪潮的前峰，已经影响我们的社会生活了，第三次浪潮就是信息社会。这本书搜集了大量的资料，描述第三次浪潮将对社会的经济生活，人们的各方



面的生活，包括精神生活的影响。

“新的产业革命”的前景怎样呢？它对世界的发展会带来一个什么样的影响呢？西方学者对这个问题的议论也是不一样的，最典型的有两大派：一派叫做悲观派，一派叫做乐观派。

悲观派的代表就是罗马俱乐部。罗马俱乐部在1971年发表了一个报告书，题目叫做《增长的极限》。它认为我们地球上人口的增长，工农业生产的增长，都应当有个极限，如无限度地发展下去，地球很难承担得了。它列举了很多的问题，如军费膨胀、人口爆炸、资源枯竭、生态危机、青年问题、人口问题等等。这个报告发表以后引起了很大的震动。有一大批人反对这个报告。美国世界观察研究所的所长卡恩认为，地球上的人口不要说现在四十亿，发展到二百亿也承担得了。七十年代初地球上的国民生产总值大概是四万亿，他认为发展到二百亿也还是可能的。争论相当激烈。最近因为资本主义世界经济有些复苏的象征，所以对“产业革命”的议论又比较活跃起来了。

## （二）国内对“新的产业革命”的看法

国内专家对这个问题的看法也不尽相同，有的同志说恐怕只能叫技术革命。还有的同志说，现在第三次工业革命尚未完全成熟，新的第四次产业革命还是今后的事情。但多数同志认为，不管第三次、第四次或者第二次，就叫它新的产业革命是比较符合实际的。关于技术革命，大家的认识比较一致，从第二次世界大战以后，出现了一个新的技术革命。在技术领域出现了一系列新成就，这些新成就都不是原来基

础上的延伸或发展，而是一个质的飞跃。首先是原子能的出现和利用。最初是利用原子能制造原子弹，后来进一步建立了原子能电站利用原子能做动力来发电。从1955年到现在二十七八年间，世界上原子能电站的装机容量已经超过一亿三千万瓩。原子能的这种利用和我们历史上能源的利用是不同的，无论是烧煤、烧石油、烧天然气、烧柴禾，都是利用了天然的有机物，而原子能来了个突变。

再一个比较大的事件就是计算机的出现。计算机同历史上所有的机器有本质的不同，历史上所出现的机器都是代替人的体力劳动，是我们人的手的延长，而电子计算机的出现，可以说是我们人脑的延长，它部分地代替了人们的脑力劳动。

就记忆这一点讲，它容量特别大，提取速度快，可以代替我们人类很多的思维劳动。美国国会有一套检索系统，所有的议员都有一个终端机。如果明天要讨论禁烟问题，就可以通过这个检索系统查一查，历次国会对禁烟问题的讨论有过什么提案，有过什么决议，有过什么争论，世界各国在禁烟问题上有过一些什么不同看法，制定过哪些政策，它很快就给你提供了资料。美国现在这样的信息库，公开开放的已经超过一千四百个。现在西方国家很多家庭计算机，可以和这些息库连接起来，买一个什么东西，在纽约市场上什么商店有，什么价格，都可以通过计算机去查询。当然人类的思维能力远不止记忆能力，还有推理的能力，判断的能力，计算机能不能做呢？现在看来计算机也完全能够做到。

人们预测将来计算机的用途至少在二万种以上，几乎在人们的生活里面，从经济生活到精神生活，没有一个领域可

以不涉及利用电子计算机的。

苏联有的学者把这叫做人类历史上“第二次文化革命”。他们说人类历史上从口语进入文字是“第一次文化革命”，因为有了文字以后，人类的经验就可以长期世代相传下来。现在出现了新的语言，这就是计算机的语言，即程序。计算机的语言目前和我们的自然语言不完全相同，如果不懂得机器语言，要作工作，要从事生产，要处理日常生活都会发生困难。所以，计算机的问题，现在已经成为新的技术革命的一个重要内容，也有人认为是最重要的内容。

当然，技术革命的标志，说法很不相同。有的叫三大前沿，一个是信息，一个是遗传工程，一个是新材料。有的叫六个领域，即除了以上三件外，还加上新能源、海洋开发、宇航工业等等。不管怎么说法，大家对出现了技术革命这一点是没有分歧的。但是不是叫新的产业革命呢？这是有不同的看法，很多同志认为，可以作为新的产业革命来研究，但不要叫它第二次，第三次，第四次，这留待以后更长一段时间去探讨，现在可以讲，我们面临着一个新的产业革命的到来，或者将要到来，很多同志是这样一个看法。

这种看法有没有根据呢？有这样几条根据：

第一，产业革命和技术革命不是一个概念，和社会革命也不是一个概念，不能把它们混同起来。恩格斯在《英国工人阶级状况》和《共产主义原理》里边最早用这个词。当时他讲，由于十八世纪下半叶，蒸汽机和纺纱机的广泛应用而形成了一个新的产业革命。它和技术革命不一样。早在瓦特之前一百多年，蒸汽机和工具机都已经有了，为什么到十八世纪下半叶才叫产业革命呢？是因为它们在生产中间广泛

应用以后，对生产力的发展起了一个很大的推动作用，生产力有了一个大的飞跃。现在是否也在出现这种生产力的飞跃呢？许多同志的看法是肯定的。他们认为，看起来在今后二十年，本世纪末，下世纪初可能会出现一个生产力大的飞跃。现在发达国家很多新的产业发展得非常迅速，从1975年到1982年是美国整个经济状况萧条时期，但这几年美国西部和东部各洲高技术产业产值，加在一起从380亿美元增加到1270亿美元，平均每年增加百分之十六到十七左右。

第二，当前世界的产业结构正在发生一种变化，新的产业群的活力很大，增长得比较快，传统的产业，比重在下降。联合国工业发展组织的一个材料说，全世界的国民生产总值中间65%和微电子技术有关系。现在，西方的所谓三大经济支柱汽车工业、建筑业、钢铁业，这些传统产业，在国民生产总值中所占的比重在下降，经济结构正在发生一种新的变化。

第三，产业革命不仅仅是生产力的发展，它还会引起生产体制，管理体制，生产关系方面的变化，这种变化现在也开始出现，比如讲，一九一一年泰勒发表了《科学管理原理》，提出了大家熟悉的生产流水线的作业法，现在则开始发展柔性生产线，这个生产线上可以生产多品种，每一个品种的批量不一定大，但总的批量很大。马克思在《资本论》里边讲到机器的三个组成部分：动力、传动、工具加工部分。现在加了第四个部分，就是控制部分，好象机器有个脑子一样，控制部分对制造业会带来很大的变化，很大的影响。因此生产组织，管理体制上也在发生变化。

第四，不仅对经济发生影响，对社会生活也会发生越来越

越重要的影响。比如说，一个地区自给自足已经没有必要了，地区之间经济的流动变化非常迅速。劳动就业的情况变化也很大，比如，传统产业中很多工人失业，象汽车工业现在解雇的人员已经超过二十万以上。被解雇的人要转到新的产业里去要经过培训。年轻的人培训还可以，年纪大的人就很困难了。马克思、恩格斯讲过，第一次产业革命出现了第一代的无产阶级，就是现代的无产阶级。现在呢？是否又要出现个什么阶级呢？马克思是严格把产业革命和社会革命区别开来的，只讲产业革命会对社会革命带来影响，可以引起市民社会的巨大变革，但是不能说每一次产业革命之后都出现一个新的阶级，或者一定要出现一个政治上的大革命。但是也要看到现在产业革命的发展完全有可能，在阶级结构上出现新的变化。比如说，美国在1955年，白领的职工人数开始超过了兰领工人，这就是一个有重要意义的变化。无产阶级不是命中注定永远是体力劳动者，将来脑力劳动的成份会越来越大的。

### （三）我们需要进行的研究工作

究竟哪些问题要进一步研究？看来研究工作至少应包括这样三个方面：

一、基础性质方面的研究。首先，要收集数据、材料、资料，还要进行分析。比如，国外新的产业群，它的产值的比重究竟是多少？传统产业下降的速度怎样？趋势怎样？这些，没有定量的分析是不行的。其次什么是科学革命、技术革命、产业革命及社会革命？它们各自的标志和特点是什么？它们之间的联系和区别？第三，要研究西方的和苏联、东欧的重要的理论观点。如工业化后社会、未来派的观点，

悲观派、乐观派的观点，还有苏联的“第二次文化革命”的观点。西方现在有些人引用苏联二十年代的一个观点，就是康德拉耶夫的“长波理论”。马克思在“资本论”中分析，资本主义经济危机的周期大概八年——十年，康德拉耶夫认为八年——十年是个短波，还有一个长波，是五十年一个周期。有相当一些人，就用这个观点来解释今天西方经济的发展，认为现在是一个新的周期开始。目前沟底已经过去了，现在又该走上坡路了。第四，西方现在所说的“新的产业革命”将会给经济、社会带来什么影响？能否概括一些，做出分析？

二、进行比较研究，把中国自己的历史经验做点比较研究，把中国和国外的经验做点比较研究，然后从中吸取点经验教训。比如，对“高技术”（我们国内叫“新兴技术”）的发展，国外有什么经验，国内有什么经验教训？我们的计算机，发展得并不晚，许多机器我们也搞出来了。但是，严格地讲，我们至今未形成一个完整的计算机工业，还未形成完整的产业。我们搞的主机还有一定水平，当然也有毛病（主要是元件不行）。但是，外部设备不行，软件和应用的发展更为落后。MOS电路，分成五十一道工序，从多晶硅到单晶硅，到切片，到抛光，到做成片子，每一道工序中，都有些相关的基础工作跟不上。至于集成电路生产中所要的专用设备和仪器是很多的，我们有很多过不了关。在试验室里搞一点点，哪怕搞得很优秀，不能变成工业，不能商品化。我们有很多事情都是这样。

三、研究对策。前两类的研究都是基础的研究，还没有触及核心的问题。这个核心问题，就是要研究我们的对策。

即我们怎样正确地对待“新的产业革命”的到来。这里面的问题非常之多，比如说，如何加强智力开发？教育怎么改革？科学研究放在什么地位？怎样使科学研究与生产紧密结合？怎么解决我们引进的政策？引进的策略是个非常大的问题，今后我们发展“高技术”，不引进是不行的。后人就是要善于在前人的基础上发展。牛顿说，我就是站在伽利略的肩膀上，站在巨人的肩膀上，我才站得更高。研究对策，最重要的就是我们可以直接采用哪些最新的成果？人家走过的路子，不必每步都去重复，可以跳过一些。什么是可以跳跃的，什么是不可以跳跃的，必须一步步扎扎实实搞。在“新的产业革命”前面，我们的传统产业，或者说我们的基础工业应该放在什么位置上？因为，我们不能把“新的产业革命”只看成是发展几个新兴产业就行了，而是要考虑到各行各业、各个领域的发展。

以上是对策研究中的一些综合性的题目。对策研究中还有一些专门性的题目，专题性的对策，比如，中国如何发展微型机。我国多年来是超、大、中、小、微都搞，上亿次的也在搞。这种策略，现在回过头看，可能有失策之处。这样去使用力量，实际上微型机没有得到应有的支持和发展。这十年来，世界上微型机有了很大发展，如果我们再不抓紧机会，微型机也要错过了，将来是不可弥补的损失。

#### （四）我们应该采取的态度

对这样一个“新的产业革命”，我们应当用什么态度来研究和对待它？

在一九八三年的国庆节前后，发表过邓小平同志给景山

学校的题词：“教育工作要面向现代化、面向世界、面向未来。”这三个面向不仅关系到教育，还关系到各个领域各个方面，可以说是我们建设社会主义的一个基本的战略思想。因此，我们研究“新的产业革命”，也应该以这三个面向为指导思想。

第一，既然要面向现代化，面向世界，就有一个如何对待当代人类的新的成果的问题。马克思为了写《资本论》，在大英博物馆里看了1250本书。《资本论》中加 的 脚 注 是2000多条。他看的所有的书，他在脚注中所提到的人物，没有一个是马克思主义的。因为那时还没有马克思主义。但是，马克思读了前人的书，充分肯定前人的成就。要简单地否定人家很容易。比如“第三次浪潮”的作者说，过去相信过马克思主义，但是现在不相信了。我们可以说他是马克思主义的叛徒，然后不看他的书就完了。但这样是不行的。真正的马克思主义者要敢于去研究它，要看看其中有哪些东西可以吸取，哪些东西应该抛弃，没有这样一种态度，面对今天世界这样迅速的发展，我们只会落后。要面向世界，就要研究世界。对世界上的经济、技术、政治我们都要敢于去研究。在研究过程中总难免有这样那样的问题，那我们就坚持真理，修正错误，不要一出了问题就不敢研究了，那就因噎废食了。

第二，我们要面向世界，面向未来，就要充分重视知识的作用。美国奈斯比特写的《大趋势》一书中有一个观点，即知识的生产力将成为今后生产力、竞争力和经济发展的关键因素。我们习惯上认为，生产力都是物质的东西，现在有个知识产品，知识也成了生产力，甚至知识成了一个产业。



这和我们过去的想法不一样。然而，在未来的社会中，这很有可能成为一个重要的内容。因此，要研究怎样来评价知识？《邓小平文选》中收集的小平同志在粉碎“四人帮”以后头一次讲话，就讲尊重知识，尊重人才。尊重知识是很重要的，这涉及到一系列理论问题和实际政策问题。尊重知识就联系到怎样对待科学技术。现在我们党提出了“振兴经济必须依靠科学技术”的战略方针。如果不尊重科学技术，就不可能实现四个现代化。还有一个教育问题。怎样对待教育？教育事业也必须有个大的改革。教育也是教育未来的人。现在培养的中学生，他主要的工作年全都是在二十一世纪。你怎么让他适应二十一世纪的需要呢？可以有两种方法：一种是把学校当成一个储存积累知识的库，学生到学校上课，背一口袋真理回去用。还有一种办法是，学生到学校来，不是靠积累知识，而是掌握学习的方法，使学生掌握一把开知识宝库的钥匙。学校主要是培养他的思维能力，特别是创造能力。这个问题对我们的教育会有很大影响。对科学技术，智力开发的作用，早认识就早得益。

第三，我们要有适应变化的能力。现代化本身是个发展的过程，变化很迅速。常常有一种习惯的力量、保守的势力阻碍这种变化。我们要善于去研究这种变化。在封建社会中，生产工具往往一千年才变化一下，工业化社会则是百年变一变。而近代社会则快了。第二次世界大战前后，是十年左右，而现在呢，三年、四年就是一大变。如果耽误了时间，机会就错过了。共产主义者应该是思想最解放、最向往未来，最愿意冲破旧的牢笼往前走的人。所以，我们应该能适应新的变化，应该有一种时间的紧迫感。