

新技术革命资料集

一九八四年

新技术革命资料集

世界科学社

抓住时机 迎接挑战

——代前言

冯 之 浚

1983年10月9日赵紫阳总理亲自召开座谈会，布置任务，组织力量，研究西方所谓“新的产业革命”和我国现代化建设的关系。赵总理指出：“新的工业革命”对我们今后向四化进军来说，“既是一个机会，也是一个挑战”，值得我们认真研究。

众所周知，当前西方资本主义发达国家的日子很不好过，因此不少人就把“科学技术革命”视为强心针，打起各种牌号的“新的工业革命”的旗号，以求解脱其困境。最近几年，西方所谓“新的工业革命”的提法甚多，举其大者有：

美国科图拉克等人提出的“第四次世界工业革命”。科图拉克在《科学和工业界期待第四次工业革命》一文中，把历史上的工业革命强行分为四次。纺织技术的发展为第一次工业革命，第二次工业革命则是指蒸汽机技术与冶炼技术为突破口的工业进步。第三次工业革命指的是本世纪初以电力、化工和内燃机技术为主的工业进步。现在，依靠电子科学、材料科学、信息科学、能源科学、海洋工程以及核工业、宇航工业等方面的重大技术突破来实现的这一次工业进步，则称之为“第四次工业革命”。美国科学委员会副主席古德提出，工业革命以五十年为周期，开始十五年是衰退期，继之二十年为大量投资期，尔后十年为过度期，最后至十年是混乱期。古德认为，

当前西方世界正处于衰退期，以微处理机、遗传工程、新型建筑材料和能源开发为中心的“第四次工业革命”时代即将来临。

“第三次浪潮”是美国社会学家托夫勒提出的观点。托夫勒在其著作《第三次浪潮》中，提出人类社会发展有三次浪潮：第一次浪潮是农业社会，第二次浪潮是工业社会，而今第三次浪潮的浪峰业已形成，他认为，当前“工业社会”已趋于崩溃的边缘，“第三次浪潮”的“新工业是在量子电子学、信息论、分子生物学、海洋工程学、核子学、生态学和太空科学的综合科学理论上发展起来的”（《第三次浪潮》中文版，第15页），并指出“第三次浪潮时代的工业骨干是电子工业、宇航工业、海洋工程、遗传工程”（同上）。托夫勒的“第三次浪潮”在西方引起很大的反响与争论。

日本则用“新产业革命”来称呼这场新的技术革命，并认为这场产业革命的主角是微电子技术、生物工程和新材料这三大领域。日本学者牧野升则认为这场产业革命的主要内容是在“信息”、“资源”、“材料”、“能源”和“生命科学”这些领域里开展的“五大革命”。当前，日本政府已确立了四大努力方向：一是新能源开发（包括省石油、替代能源、省能源等技术）；二是情报技术（如半导体、光通讯等）；三是新材料技术（复合材料、精密陶瓷）；四是生物工艺学（抗癌技术与遗传工程）。日本科学家预测，将来有三个产业将完全是新面貌。第一是光通讯时代的来临，传统的有线电行业将被完全取代；第二是新材料的发明；第三个行业则是生物工业、遗传工程。

法国政府为了不在国际竞争中掉队，现正大力加强对科研工作和工业革新的布署，法国着重抓紧电子信息、生物工程。

能源科学、机器人技术、空间海洋等技术领域的研制与生产。

此外，美国和日本的学者，还把今日之工业分为两类：夕阳工业与朝阳工业。夕阳工业是指传统的基础工业，如钢铁、汽车、建筑、纺织以及其附属部门，认为这些工业夕阳西下，日趋萧条。所谓朝阳工业是指那些被认为是大有发展前途的工业，主要有电子、信息、机器人、生物技术、海洋开发和宇宙航行等。

更有不少西方学者将日后的社会，命名为“后工业社会”（丹尼尔·贝尔）、“电子技术时代”（布热津斯基）、“光技术时代”（提佳辰）以及“超工业社会”、“信息社会”、“知识社会”等，名目繁多，不胜枚举。应当指出的是，这些提法多属牵强，含意模糊，而其实质则是鼓吹依靠科学技术的新发展来挽救资本主义制度的衰亡命运。然而，从他们对西方资本主义发达国家的现状与趋势的分析中，却给我们带来了一些有益的信息，我们认为，至少有以下几方面，值得我们认真研究。

一、经济方面。随着科学技术的不断发展，产业结构随之发生变化，产生了一系列的新兴工业部门和新产品。日本战后已进行了三次产业结构的调整。1945—1950年产业结构是以化肥、煤炭、钢铁、电力工业为主；1950年则以电力、钢铁、机械和石油化工为主；1960—1972年是以汽车、自动化、电子计算机为主。从1980年开始，日本开始进行称为“昭和产业维新”的产业结构改革，产业结构将以省能源、省资源、新型材料、生物技术、机器人和微电子技术为主，大力开创知识密集型和技术密集型的工业技术。与此同时，并完成钢铁、石油、化工、电力等传统工业的完全自动化。美国1982年有二万五千

多家企业破产,同时又有五十六万六千多家新企业开张。曾代表美国工业实力的汽车、钢铁、造船等工业部门生产迅速下降。汽车工人失业率达19%,失业人数21万多,钢铁工业开工率42%,失业人数12万。而微电子、激光、光导纤维、遗传工程等新兴行业、却得到迅速发展。可见,随着科学技术的新发展,产业结构将随之发生激变。目前,在我国的产业结构中,劳动密集型、资金密集型和知识技术密集型的产业三者皆有,然而,结构与比例较为落后,而且各地区的发展也处于不平衡状态。我们应当认真研究科技进步与产业结构的关系,以发达国家的产业结构为借鉴,规划调整产业结构,特别是东部沿海地区,例如上海和上海经济区、京津地区、珠江三角洲地区应建立以知识技术密集型为主的产业结构,带动全国、逐步转移,使我国的产业结构日趋先进。

二、科技方面。在国外“新的产业革命”的种种论述中,使我们对于发达国家已经开发或即将开发的新兴技术领域的轮廓有了大致的了解。一般认为,以下新兴技术应以重视:微电子技术,光导纤维、激光、新材料技术、海洋工程、能源开发、航天技术以及生物技术。同时,国外经验还表明,这些新兴技术的开发,必须同基础科学的研究密切结合。这些信息,对于我们制定科学技术进步的发展规划很有帮助。我们应该研究国外的发展状况,结合我国的国情国力,进一步确定新兴技术的重点开发领域,建立一批技术密集的新兴产业,为“翻两番”开拓新路子。

最近,我们正在进行“上海工业科技发展新兴行业的预测”工作,我们体会,研究“新的产业革命”的内容与含义,并结合上海的实际情况,无疑对上海科技进步与工业发展关系的研究工作有促进作用。

三、教育方面。“新的产业革命”突出了智力因素的重要地位。因此，他们把未来的社会，称之为“高级知识社会”、“智力社会”、“信息社会”，用以表示智力的重要性。随着新兴技术领域的不断开发与应用，知识在生产中的作用越来越大，对从业人员的知识程度的要求越来越高。据统计，在机械化的初级阶段，体力劳动与智力劳动消耗的比例约为9：1；在中等机械化程度时，两者的比例为6：4；在全盘自动化的情况下，两者的比例为1：9。不仅产业知识化的比例增大，而且管理知识化的程度也相应提高。出现了高学历化和脑力劳动比例的不断提高的趋势，因此多数发达国家对教育的改革表现出极大的关注。

我们应该着手研究“新的产业革命”与教育改革关系的研究。下决心及早地普及小学教育，加强与改革中等教育，大力发展高等教育、成人教育和干部教育。高等学校应对现有的专业课程和教材进行有计划的更新，同时，加强和提倡智能教育、通才教育和终身教育。

当前，我国正在开展人才普查与人才预测的研究工作，这是一件意义深远的大好事。我们应当在人才普测、需求、预测和规划的过程中，不断研究来自各方的信息，结合我国的国情，切实搞好教育工作，为我国的经济、科技与社会的协调发展，培养人才，造就人才，输送人才。

四、战略规划方面。对“新的产业革命”的各种论述，为我们提供了一条重要信息：发展中国家可以跳过某些传统工业的发展阶段，直接采用世界上各种所谓“新产业革命”的成果。托夫勒在《第三次浪潮》一书中指出，今天的某些非工业化国家可以从本国的实际情况出发，考虑如何跳跃式地发展，即不经过“第二次浪潮”而直接具有“第三次浪潮”的某些特

点。托夫勒在最近出版的《预测和前提》一书中又提出，中国和其他第三世界国家为推进现代化不必走西方工业化的老路，有可能及早发展先进技术工业，否则将始终落在西方的后面。（《世界经济导报》83年11月14日）美国经济学家罗斯托在上海访问时说：“发展中国家可以以发达国家已经走过的道路为借鉴，跳过某些传统工业的发展阶段，直接采用第四次工业革命的成果。也就是说，发展中国家的某些经济部门可以直接进入以遗传工程、激光、微型电子计算机为标志的新时化。譬如中国，现在就可以同时采用第三和第四次工业革命的成果，在较先进的经济部门尤其要注意吸收第四次工业革命的成果。这将对中国经济起巨大的推动作用”。《信息社会》一书的作者日本的松田米津认为，发展中国家与发达国家之间不但存在信息化差距，还存在工业化的差距，这“双重差距”应该“一次解决”。这些提法，在我们选择经济发展战略中值得重视。我们应当采取怎样的发展战略？马洪同志最近在一篇题为“为我国社会主义现代化建设献计献策”的讲话中，概括成四种选择方案：

（1）走发达国家走过的路子。

（2）“迎头赶上”的战略。

（3）一切立足于“自力更生”的战略。

（4）不按部就班地走发达国家所走过的路子，而是根据我国国情，充分利用现时代的有利时机，跳过某些传统工业的发展阶段，直接采用世界上各种新的所谓“第四次工业革命”的成果，或者说，在我们目前条件下，根据可能，采用国外所谓“第四次工业革命”而又适合于我们需要的技术。我们认为，第四种方案是正确的，可取的，应当组织力量深入研究，制定规划，提出措施，使之落实。

总之，“新的产业革命”的种种议论给我们提供了许多引人深思的信息。如果确实出现“第四次工业革命”，科学技术有重大突破，“新的工业革命”兴起的话，我们应当怎么办？这个问题值得我们认真研究。正如赵总理所指出的：“新的产业革命”对我们来说，“既是一个机会，也是一个挑战”。我们应当抓住时机，迎接挑战。

“新技术革命”资料集

(目 录)

抓住时机 迎接挑战

——代前言…………… (1—7)

托夫勒的第三次浪潮…………… (1)

大趋势——当前美国十个新方向…………… (12)

科学与美国的迷梦——蜕变论…………… (21)

十年后袭击日本的“五个潮流”…………… (26)

关于后工业社会的预测…………… (36)

社会史上的工业革命…………… (47)

新的产业革命…………… (53)

八十年代的科学技术将怎样呢?…………… (59)

日本技术界人士谈八十年代的技术…………… (65)

第三次技术革命及其影响…………… (73)

科技革命和生产革命的关系问题…………… (76)

第四次工业革命的曙光…………… (88)

九十年代的新职业…………… (91)

微电子学革命…………… (95)

工业技术革新政策

——美国的历史教训…………… (98)

扶上去又抱下来…………… (110)

西方几个国家的工业政策…………… (113)

当前美国工厂中的几项技术改革…………… (116)

日本的信息工业政策…………… (121)

试论八十年代日本产业结构的变革…………… (124)

托夫勒的第三次浪潮

《第三次浪潮》的作者阿尔温·托夫勒(Alvin Toffler),是个记者出身的社会学家,曾任《幸福》杂志副主编,先后在康奈尔大学、罗塞尔·赛奇基金会和新社会研究学院讲过学。前几年他写了一本《未来的震荡》,论述人类社会未来的发展,引起了美国思想界的轰动。一九八〇年,托夫勒又出版了《第三次浪潮》,不仅进一步论述了未来的发展,而且从历史的角度来论证他的观点,这两本书出版后,畅销一时,成为人们谈论的题目。

托夫勒从生产力的角度出发,认为人类社会正在进入一个崭新的时期。这个新时期,他名之曰“第三次浪潮文明”。根据他的分期,人类迄今已经历了两次浪潮文明,一次是“农业革命”,即人类从原始野蛮的渔猎时代,进入以农业为基础的社会;二次是“工业革命”。这两次变革的浪潮,都是以前人所不可想象的生活方式取代了原来的生活方式,淹没了以前的文化或文明。第一次变革的浪潮历时几千年,第二次化了三百年,目前这第三次很有可能只要几十年就能完成。

二次浪潮在三百年以前产生,这是一种多方面的社会制度,触及人类生活的每一方面。

三百年前的工业革命,掀起了二次浪潮,创造了一个奇异的、有力的、精力旺盛的新的文明。工业化所代表的不仅仅是烟囱和装配线而已。这是一种丰富的、多方面的社会制度、触及人类生活的每一方面,冲击过去一次浪潮文明的一切特

点。

为了要了解今天的变革浪潮的冲突，必须认清一切工业国的相似结构——二次浪潮文明的结构。因为现在遭到冲击而趋于崩溃的正是这一工业结构。

任何文明不论新旧，它的先决条件是能源。一次浪潮文明的能源是“活电池”——人和牲畜的体力——或者是太阳、风、水。烧饭取暖用的是木材，推动磨盘的是利用水力的水车和风车，拉犁的是牲畜。到法国大革命为止，据估计欧洲的能源是一千四百万头马和二千四百万头牛。因此一次浪潮社会的能源是可以再生的。大自然会生长新的森林代替砍掉的树木。风帆不愁没有风，河流会永远推动水车，甚至牲畜和人都是可以再生的。

而一切二次浪潮社会的能源却来自煤、气、油——来自无法再生的化石燃料。这一革命性的改变意味着，人类文明第一次吃自然界的老本了，而不仅仅是吃自然界的利息了。因此经济发展突飞猛进，凡是二次浪潮卷及的各国，无不建立庞大的技术和经济结构。煤矿、纺织、钢铁、汽车、铝、化学、机械工业相继发展，新的技术导致了大规模生产。大规模生产又带来了大规模的销售。

但是二次浪潮的这种“技术环境”，也需要一个同样彻底革新的“社会环境”来适应。它需要彻底革新的社会组织形式。

例如，在工业革命之前，各地家庭形式不同，但凡是农业占优势的地方，人们一般都生活在几代同堂的大家庭中，作为一个经济单位一起劳动。家庭是不可移动的，生根于土地。

二次浪潮席卷以后，家庭就感到了变革的压力。经济生产从田头转到工厂，家庭就不复是个经济单位。为了要把劳动力

供给工厂，家庭的一些重要职能开始转移给一些专门化的新机构：孩子的教育交给了学校，老年人的照顾交给了养老院。

二次浪潮社会又出现了公司的组织。在此以前，一般工商企业都是由个人、家庭、或合伙人经营的，虽有公司存在，但极罕见。大规模生产改变了这种状况。二次浪潮的工艺需要资金的大集中。这样，大公司就成了一切工业国家经济生活的先天的特点。

二次浪潮使生产者 and 消费者分开来，使市场成为人类生活的中心；社会出现了一批新的行政首脑。

在工业革命之前，人类所生产的大部分粮食、商品、服务都是生产者自己、他们的家庭，或者一小撮上层的人所消费的，后者剥削剩余部分供自己享用。

二次浪潮剧烈地改变了这一状况，使得大部分生产的粮食、商品和服务是为了出售、易货或交换的，没有人，甚至一个务农的人，都不再是自给自足了。人人都几乎完全要依赖别人所生产的粮食、商品和服务。总而言之，工业革命打破了生产与消费的统一，把生产者与消费者分开来。一次浪潮的合一经济改造造成了二次浪潮的分裂经济。

这一裂变的后果极为重大。首先市场成为人类生活的中心，经济成为“市场化”，这不仅发生在资本主义国家，也发生在社会主义国家，大多数人都被吸收到货币体系中去。商业价值，经济增长成了各国政府（不论资本主义还是社会主义）的主要目标。

但是在政治上，二次浪潮各国政府却发现一种新的矛盾，这是由生产与消费分家而产生的。不仅在政治上，在文化上也受到这种分裂的影响，因为这种分裂产生了人类有史以来最商

业化的文明。你不是马克思主义者也会同意《共产党宣言》中的各言：“这个新社会〔指资本主义社会〕在人与人之间，除了赤裸裸的自我利益，除了麻木不仁的‘现款交易’以外，江有任何其他关系。什么个人关系，什么家庭血缘，什么爱情，什么友谊，什么乡亲，统统都受到了商业上的自我利益的污染”。

在这样一个社会里，尽管政治结构的不同，不仅产品是可以买卖交换的，就是劳动力、主意、艺术、灵魂也是可以买卖交换的。

工业化把原来的社会生活和文化砸碎，得由人来把砸碎的东西用新的形式重新装配起来。这就出现了许多专家，权力不是来自“生产资料”的占有，而是“组织手段”的控制，这样就出现了一个新的行政首脑阶层。

二次浪潮有六个相互有关的原则：标准化、专业化、集中化、同步化、好大狂、中央集权化。

每一种文明都有一种潜在的法则，统辖一切的活动。工业化社会有六个相互有关的原则，统辖千万人的行为。

二次浪潮原则中最为人所熟知的一个原则就是标准化，不仅产品标准化，而且公司的业务程序和行政管理也标准化。雇佣办法也标准化了。标准化的测验（尤其是文官系统），标准化的工资等级、额外福利、午餐时间、假期、申诉办法，标准化的学校课程，标准化的智力测验、评分原则、入学条件、学分计算……

二次浪潮社会的第二个大原则是专业化。二次浪潮越是消灭语言、闲暇、生活方式中的多样化，它加速了劳动的分工，以只攻一门的埋头工作的专家和工人代替了逍遥自在的多面手农民。

产销分家也迫使人们在对待时间的方式上发生变化。在依赖市场的社会中，不论是计划市场还是自由市场，时间都等于金钱。昂贵的机器不能闲置不用，它们按自己的节奏工作。这就产生了第三条原则：同步化。

市场的兴起又带来一个二次浪潮文明的原则——集中化。

二次浪潮不仅集中能源，也集中人口，把农村人口集中到大城市中来，集中劳动，把成千上万的工人集中在一个屋顶下工作。甚至罪犯集中到监狱中，疯子集中到疯人院，孩子集中到学校里。资本的集中产生了大公司，托拉斯，垄断组织。

产销分家也产生了一种“好大狂”。“大”成了“有效率”的同义词，最大限度化就成了第五条基本原则。

所谓现代化的民族国家也是二次浪潮的产物：一个单一的政治权力同个单一的经济相结合。由工业革命所触发的民族主义革命，可以视为一种使政治组织水平跟上二次浪潮所造成的经济水平的努力。民族国家就成了二次浪潮文明的基本结构。但二次浪潮文明不能孤立存在。它极需外界的廉价资源，尤其是一个统一的世界市场来吸取这些资源。

这种国际分工就产生了世界性的统治阶层——大规模的帝国主义。

三次浪潮显露曙光

但是，目前的演变已使二次浪潮的工业文明难以继续生存。一是生物环境不容许工业化再继续污染。二是不可再生的能源正在逐渐耗尽。三是廉价原料正在演变成不可能。二次浪潮的文明终于产生了各种各样的危机：能源危机、教育危机、福利危机、国际金融危机、价值观念危机、贸易危机、民族危机等等。第二产浪潮的文明响起了丧钟。

正当二次浪潮文明正向死亡时，第三次浪潮已经在不太远的海岸拍打。二次浪潮的工业基础正在摇动。

煤、铁路、纺织、钢、汽车、橡胶、工作母机——这些都是典型的二次浪潮工业。它们基本上以电力机械原则为基础，使用大量的能源，吐出大量的废料和污染物，生产周期长，技术要求低，劳动重复，产品划一，控制集中。从五十年代中叶开始，大家越来越清楚地看到，这些工业是落后的，在工业国中已趋没落，开始转移到所谓“发展中”国家去，那里的劳力便宜，技术不那么先进。这时便有一批生气勃勃的新工业代替了它们的位置。这些新工业不再是电力机械性的，相反，它们是在一系列二十五年以前所不存在的科学原则的突破中产生的——量子电子学、信息理论、分子生物学、海洋学、核子学、生态学以及空间科学。从这些新科学产生了新工业——电脑和数据处理、宇航空间、石油化学、半导体、先进通讯等等。

二次浪潮科技向三次浪潮科技的转换，最早发生在美国，约在五十年代中期——新英格兰一些老工业区沦为不景气地带，而波士顿郊外的一二八号公路或加利福尼亚“硅谷”却一跃而居重要地位，那里的郊区住宅里住的是固态物理、系统工程、情报、聚合化学的专家。纽约市长期财政危机就是这相科技变革的反映。

三次浪潮期间会出现四种关键工业：电子和电脑工业，空间工业，海洋工业和遗传工程。

三次浪潮时代的关键工业有四类。一类是电子和电脑工业。它每年销售量为一万亿美元以上，到八十年代末期可达四万亿美元。它将成为仅次于钢、汽车、化学品的第四大工业。今天，廉价的小型电脑即将大举入侵美国家庭。不久之后，每

一个家庭即有一个电脑，就象有个抽水马桶一样普遍。这种电脑同银行、商店、政府机关、邻居街坊、工作所在联系起来，不仅将改变企业（从生产到零售），并且将改变工作本身的性质，甚至家庭结构。同时，电子工业向固态物理学方向的发展对于能源的需要将越来越小。

未来科技的第二类重要工业是空间工业。不久将有五艘空间穿梭机每周在地球和外层空间之间运输人和物资。格鲁曼公司和波音公司已在试制人造卫星和空间站作发生能源之用。许多高度科技物资在处理时需特别小心，而地心吸力偏在从中作梗，而在空间，就不必担心地心吸力，不需容器，没有含毒物质或放射性物质的处理问题。因此在空间从事制造业成了科学家、工程师、高级科技首脑的热门话题。甚至有人倡议在空间用月球或其他星球的矿物建设大规模的城市。

向深海推进为第三类工业奠下基础。海洋能够帮助解决基本粮食问题，能为我们提供几乎是无穷无尽的蛋白质。今天的商业化捕鱼杀伤过多，使许多海洋生物濒临绝灭。但措置得当的“海业”——捕养鱼类和收割海底作物——能够大大地缓和世界粮食危机而不损害生态环境。

一窝蜂的近海石油钻探，使人忘记了海底“种植石油”的可能性：有可能在海底种植一种有高油量的海藻。海洋也能提供大量矿物，从铜、锌、锡，到金、银、白金，甚至为陆地农业生产肥料的磷。随着这些科技的发展，我们可能看到半下沉的甚至全下沉的“海村”和浮动工厂。专业杂志《海洋政策》认为：“海上浮动基地的建筑看来花费不大，不仅为大多数国家，并且为许多私人公司力所能及。第一接浮动城市可能是为了解决人口拥挤的国家的住房问题……跨国公司可能用来作为从事贸易的活动站，或工厂船……要想逃税漏税的公司可能造