

目 录

1. 科学革命 技术革命与社会进步——评所谓“第三次浪潮”与“知识革命”	钱学森 1
2. 谈“第三次浪潮”	韩素音 5
3. 信息社会的几个问题	松田米津 9
4. 世界“新产业革命”现状和值得我们研究的问题	陆亨俊 12
5. 新的产业革命情况综述	林自新 19
6. 新的工业革命和新的社会	李宝恒 25
7. 第三次产业革命纵横谈	邱 洪 29
8. 工业与社会的信息化	冯昭奎 34
9. 关于“第四次工业革命”	田 心 36
10. 信息化社会的预测和设想	张洪仪 39
11. 一个值得引起重视的技术发展动向	潘承烈 41
12. 康氏长波理论——“第四次工业革命”的理论基础	侯国清 44
13. 信息化、分化、知识化——“第四次工业革命” 的三大特征	张玉华 46
14. “第三次产业革命”在日本	48
15. 以信息工业为主体的西方产业革命在美国的动向及其 对社会经济发展的影响	54

科学革命、技术革命与社会进步 ——评所谓“第三次浪潮”与“知识革命”

钱 学 森

编者按：不久前，钱学森同志针对韩素音的有关信件和美国托夫勒所著《第三次浪潮》*中关于科学革命、技术革命的发展和影响问题，作了一次报告。报告中对夸大所谓“科技革命”作用的观点进行了分析和批判，并对我国发展科学技术问题阐述了自己的看法。

一、韩素音“备忘录”和《第三次浪潮》一书的中心思想。

韩素音和托夫勒认为：“当前，西方尤其是美国正在进行一次新的革命，有时叫第三次高潮或计算机革命，但最恰当的名词是知识革命（托夫勒则称为第三次浪潮）。这场革命在今后25年里将改变美国的一切，以及西方世界的某些重要观点”。“计算机发展的速度和应用范围的扩大是惊人的。它将使整个生活迅速发生变化，人们将不用到办公室去工作，电视教育和计算机教育的扩大将大大降低教育费用，整个工厂将用计算机控制，很多产品的价格将降低”等等。“第二，农业将不再需要用土壤来种植植物，只要有足够的营养，就可增产10到15倍，农业生产的全部过程均可在实验室用机械来完成，即在室内完成，不受天气条件的限制。”

“第三，生物学方面，基因及遗传转化的工作已经在进行，今后的25年到50年内，可以通过控制基因，搞出另一种品质和类型的人。”

韩素音和托夫勒认为，第三世界和中国也要根据“知识革命”的新形势制订自己的发展计划。韩说：“现代化不仅意味着购买和制造机器，使技术向前发展，还意味着要改造人们的思想，使技术发展和机器同人们的日常行为融合在一起，从而形成另外一种生活方式。”

韩素音“备忘录”和托夫勒《第三次浪潮》一书的中心思想是说科学技术正在出现很大的变革，这些变革将影响人类历史的发展，改变美国以至世界的一切。

三 “备忘录”和《第三次浪潮》中心思想的实质反映了资本主义制度日暮途穷的心理。

“浪潮”这个词，在美国是指当年美国开发西部，人口西迁，向西部进军这件事。托夫勒借用了这个词。他把人类历史上开始发展农业，建立封建制度称作第一次浪潮；所谓第二次浪潮，用我们的话说就是产业革命。现在的主要资本主义国家都是在产业革命以后发展起来的。托夫勒提出了第三次浪潮，实际的意思是第二次浪潮发展起来的资本主义世界，已经走到尽头了，再也发展不下去了。他们认为，科学技术的新发展，可以解决资本主义、帝国主义的危机，可以改变美国的一切，解决资本主义制度带来的能源危机、通货膨胀、失业以及社会上乌七八糟的东西。

马克思主义说资本主义一定要灭亡，社会主义一定要取代资本主义，是在分析产业革命以后所引起的生产、社会各方面的变革而得出的科学结论。现在，他们认为马克思没有见到“第三次浪潮”，因此从第二次浪潮分析出来的东西现在不灵了。也就是说，马克思主义不灵了。这种调子，在马克思主义诞生的100多年来，已有不少人唱过多次了，不是什么新东西，只是词句上有所改变。韩素音称为“知识革命”，托夫勒则称为“第三次浪潮”，苏联也唱这个调子，也叫“科学技术革命”，有时则称作“第三次革命”。

我认为，从马克思主义观点来看，这些论调完全是错误的。因为在我们看来，影响整个人类发展的最根本的东西是生产力的发展，它带动了生产关系的变革。最后经济基础变了，上层建筑也要变。上层建筑、社会制度为什么要变？因为旧的制度束缚了生产力的发展，有不可克服的矛盾，就是统治者与被统治者的矛盾，这个矛盾是资本主义、帝国主义社会解决不了的，所以要革命，走社会主义道路。韩素音、托夫勒觉得资本主义制度要垮了，没有出路了。他们没有看到这是制度造成的，靠技术上的发展是救不了这个“命”的。

三 科学革命、技术革命与社会发展

毛主席讲过，人们的社会实践包括生产斗争、阶级斗争和科学实验，是社会实践使人们获得了认识客观世界的知识，掌握客观世界运动的规律。人们在认识客观世界的过程中会有飞跃。比如，我们祖先认为日月星辰围绕地球转动，叫做地心说。后来随着科学研究的发展，出现了日心说，就是太阳系里太阳不动，行星围绕太阳转动，地球还有自转。这是人们认识

世界的一个很大的飞跃，叫做科学革命。到了20世纪，一般人说，爱因斯坦的相对论是科学革命，说的是大的宏观的太阳系、银河系、银河系以外的宇宙。另一个是20—30年代出现的量子力学是科学革命，它是研究分子、原子、原子核，这样逐步深入下去的微观运动规律。这两个东西，一下子把人们认识客观世界的视野扩大了，也是一场科学革命。科学革命是人们认识客观世界的飞跃，这是由美国科学哲学家库恩首先提出的。

另一个概念是毛主席提出的，叫技术革命，这是指有关生产技术的重大变革，它影响了整个生产力的发展。毛主席还举了三个例子，一是蒸汽机，二是电力，三是原子能。这就很明确了，蒸汽机的出现引起了生产力的发展和社会的变革，就是上面讲的产业革命。电力的出现影响生产力的发展也是非常深刻的，还进一步影响到社会和政治。历史上这两次已经出现的技术革命对生产力发展的影响是很深刻、很远大的。毛主席还说到了原子能，根据毛主席的这个思想结合托夫勒的书，我想当今世界上恐怕还有一些其它的技术革命正在酝酿或进行。

科学革命主要引起人们认识客观世界的飞跃，还不能直接变成生产力，技术革命则直接影响或推动生产力的发展。那么从我们的观点来看，科学革命可能过一段时间以后会引起技术革命，技术革命直接影响生产力的发展，生产力的发展必然影响到上层建筑。这样一个变化当然是辩证的：生产力的发展也促使新技术的出现，新技术的出现又会促进科学的研究和发展。生产力的发展影响到上层建筑和社会变革，反之，一个合理的或适合生产力发展的社会制度必然促进生产力的发展，也当然会影响或促进技术革命和科学革命。

而韩素音、托夫勒讲的是好象今天突然冒出了一个技术革命，新技术的出现使整个社会马上变了样；而且，可以挽救落后的、没落的资本主义制度。这是不可能的。资本主义制度不推翻，不以社会主义来代替，怎能解决资本主义国家的那些问题呢！韩素音的备忘录里还有一句话是“还会改变美苏力量的对比”。好象美国掌握了新技术就能打败苏联，这是根本错误的。美苏之间是两霸之争，新的科学技术只能加剧他们间的争霸斗争，不能说科学技术就能解决谁胜谁负。

四、科学技术的发展与我国社会主义四化建设。

但是，我们并不是说可以不重视科学技术的发展。值得我们考虑的是，在我国的社会主义建设和四个现代化中，我们不要忘记现在世界科学技术正在出现许多新的发展。用毛主席的话来说，就是技术革命。为了讲得生动些，不妨还是借用托夫勒这本书上的这么几段。书中有一段宣传要搞所谓再生性能源。他说到的一个是太阳能发电，一个是风力发电。其实风力也是由太阳能转化而产生的。至于叫嚣原子能、核废料的污染，这也是美国的一种病态发展。其实客观地实事求是地分析，从挖煤开始到火力发电这过程中可能发生的生产事故都加起来，核电站比这些常规电站还要保险呢！还有，托夫勒讲到第二次浪潮以来的那些工业，煤、铁路、纺织、钢、汽车、橡胶、工作母机开始转移到发展中国家去，这不就“露馅”了？这是欺侮第三世界，脏活让你们干，美帝国主义只做干净活。这种说法当然是错误的。另外一方面，我们要看到，他提到的这些新兴技术：电子计算机、数据处理、航天工业、石油化学、半导体、先进的通讯技术等，确实对我国生产具有很重大的意义。他还提到四种逐渐变得重要的关键性工业，一是电子和电子计算机工业，这是许多人都有所认识的；二是航天工业，在我国看来是下阶段的事情；三是海业，利用海洋这个问题现在我们做的并不多，当然海上开采石油有很大进展；四是遗传工程，在科学大会上方毅副总理的报告中曾把它作为八个重点学科之一，但看起来工作开展还很少。在国外，遗传工程已经是一个热门，资本家特别是制药公司竞相投资，扩大研究，因为可以赚大钱。技术上就是通过改造微生物习性、特性的方法，让微生物来生产一些很难获取的东西。头一个成功的例子就是控制糖尿病经常要用的胰岛素，过去是从杀了的牲口的胰腺里提取，量很少。现在用改变了习性的大肠杆菌来生产，它很容易培养，可以在大罐里面生产了。当然进一步研究以后，可能很多生物原来的遗传特性能改变得更适合于人们的要求，这影响当然就更大了。托夫勒还讲到这四个方面技术的发展，出现了新的生产方法，他称之为“整体的短期的生产”。甚至办公室也会大大的不同；这在现在国外已经发生，有人说再过5—10年，西方国家的办公室人数将大大减少，而用电子设备来代替，效率还可以提高。这个问题对我们用电子计算机建立文件档案库来说，是有现实意义的。

我觉得托夫勒的书可以读一读，排除其中错误的想法。我们要研究的问题是：怎样充分利用这些新技术，加快或有效地实现我国的社会主义建设，从长远来看，这是很重要的问题。我们现在建设中国，是在中国共产党领导下走社会主义道路，全世界人民都在看着我们，若干年后，比如到了21世纪中叶，假如我们的社会主义中国，生产力还非常落后，按人口平均，我们还比小康之家好不了多少，而小康之家的生产力，资本主义国家早就达到了。如果这样，尽管能做到这样已经是伟大的成就，因为我们是10亿至12亿人口的大国，但60—70年后，到了建国100周年，还只有这么多，那么这条社会主义道路就显得不那么光辉了。所以还是要用现代的科学武装自己，这是关系到人类命运的一个竞赛。当然我们不能抄袭外国的东西，但是如果完全不去考虑这些新的科学技术，以至于可以拿来用的我们也没有用，那我们就失职了。韩素音的一些观点是否对我们有启发？托夫勒的一些东西，是不是可以进一步研究？我们现在要制订第六个五年计划，还要考虑第七个五年。那么，在制订规划、考虑设想的时候，应该看得更广一些，努力学习科学技术领域内的新发展，让现代科学技术为我们祖国的社会主义建设服务，这是我主要讲的。

最后韩素音还讲了一个文艺和科学的分裂问题，这也值得考虑。一方面是如何使文艺和科学结合。另一方面是要搞好科普创作。科学技术确实需要为更多的同志所了解。搞科普创作的人要对科学技术有比较深的了解。现在有很多所谓科学幻想小说简直莫名其妙，这样的宣传，人们要真信它，就坏了。有的电影，如《第二次握手》、《飞向太平洋》，其中涉及技术工作的，看了不象，主要是作家、导演对科学技术不太了解。这两个问题，我是作为科学技术人员提点意见。文艺工作者和科技工作者如果能够多接触，交交朋友，可以让我们的科学、文艺结合得更好，可以使科学、文艺科普创作走上更加光明更加健康的道路。

韩素音谈“第三次浪潮”

注：一九八一年十一月二十三日，当时在京访问的韩素音在中国作家协会的报告会上作了《有关文学和现代科学的若干问题》的讲话。这里将

有关“第三次浪潮”的部分摘录如下，供读者们参考。

最近，国内的《读书》杂志上介绍了托夫勒(Alvin Toffler)，他现在是个作家，原来是科学家，也是社会科学家，他还做过其他工作。他写了两本书，一本名为《未来的震荡》。最近又写了一本《第三次浪潮》。在他的背后有许多很大的跨国公司，为什么跨国公司要用他呢？因为跨国公司掌握很多科学家。在资本主义国家里，科学家是为跨国公司服务的。但是科学家并不一定会描写科学，他们写得比较枯燥，所以还要用一批文人，把新的发明介绍给群众。托夫勒是这种新的作家中很成功的一个，他去年赚了差不多1,000万美元。托夫勒认为，人类迄今已经历了两次文明浪潮。一次是农业革命，即人类从原始时代变成农民社会，也就是封建社会。300年前，又出现了第二次浪潮，就是工业革命，也叫产业革命。这是社会制度以及人类生活的一个多方面的革命。在这个革命后的300年中，世界上发生了不少变化。工业革命的力量是从哪里来的？是从世界能源，如煤、石油、电力里来的。但是，托夫勒说，这些第二次浪潮所需要的能源无法继续产生，我们的世界能源越来越少，所以这第二次浪潮的工业革命很快就要过去，大概在20、30、50年以后就会完全过去了。比如汽车，这个机器已经老了，它很浪费，我们已经知道汽车在20—30年内可能要淘汰掉。就是说，第三世界现在所需要的工业革命，在发达国家中已经或将成为过去了。由此看来，正因为如此，我们的四化才大有希望。文人，尤其是文学家、作家，都应该明白这个道理。今天的科学已经过时了，大部分是过时了，今天的电视、汽车、甚至某些飞机都已经过时了。可是它不能淘汰得那么快，因为很多公司会因此破产。但是它们会不会把自己不要的东西塞给我们呢？中国人应该动脑筋好好地想一想。我们向外国人买的机器，我们以为是现代化的，是不是已经过时了呢？我们的某些青年人见到一台电视机就以为是现代化，这是不是有点危险呢？如果我们看到别的第三世界国家很傻，花了很多钱，欠了一笔债，而买来的东西现在却没有用了，我们就会冷静下来。所以我非常赞成中国的调整政策是要慢慢来，不要慌，不要忙着向外国买很多东西。买是要买一部分，因为非买不可。但不要以为买来这些就是四个现代化了。这个道理要通过作家让更多人明白才好。

我们也可以把文学分为三个浪潮。一是农业社会；也就是封建社会的文学；二是工业社会的文学；那么，第三次浪潮来了，是不是有代表第三次浪潮的文学？这第三次浪潮，也有人叫“计算机革命”，还有其他名称，最好叫它“知识革命”。什么是“知识革命”？我们的知识现在已不符合未来的世界。“知识革命”将会大大改变我们人类。第二次浪潮工业革命已经把人类改变了不少，如社会关系、意识形态等等，就连马列主义也是从第二次浪潮产生出来的。那么，第三次浪潮对于第三世界国家，对于马列主义，对文学，对科学，对人类将会有什么贡献？有什么好处？什么坏处？

在我看来，“知识革命”是好的，是第三世界国家的好运气。使我们可以真正地来一个大跃进，使我们不必全面展开第二次浪潮的工业革命，就可以马上转入第三次浪潮，而且这个“知识革命”是很便宜的。为什么？例如去年“微型程序”减价22%。全世界在通货膨胀，为什么这些最先进的东西相反却降价了呢？还有信息科学。就是把信息材料装在机器里，它的价钱减少了40%。又比如图书馆，原来要花很多钱，买许多书。现在，都装在电子计算机里面。而且价钱很便宜。现在几百万、几万万册书，都可以装在一个小机器里。原来我在英国找一本书要花三天时间，现在只要两秒钟。我去过他们的图书馆，每个服务员有一个小本本，前面有一个计算器。这个图书馆里没有书，也没有人偷东西，没办法偷嘛。在不久的将来，我们每个家里都要装一个电子计算机。电子计算机、电脑的速度是快得不得了。现在一辆最出名的汽车价值25 000美元，但如果跟计算机比较，它应该只值25美元，因为如果汽车的效率跟电子计算机一样好，那么一加仑油就应该走200万英里，这是拿汽车与计算机比效率。这难道不是很便宜吗？我看到这些材料，就说中国的四化很有希望。只要中国人懂了，科学家、文人、作家也都懂得这个道理了，我们就很有希望。

有了电子计算机，人类的生活、人们的关系都在发生变化。有人估计在15年之内，美国没有办公室了，可以不需要办公室了。人们在家里，用电子计算机、电话，就可以工作。我弟弟最近去美国，回来说将来每个人只要带一支笔，当作电话，可以跟世界上任何人打电话，这在20年内就会做到。在10年到20年内，所有的教育部门，小学、中学、甚至大

学，都使用电视、计算机，那么学校就不需要办了。年轻人不需要离家上学校，也不要那么多的教员，教员的工作也完全改变了。原来教师要象填鸭一样把知识教给小孩子，以后这种工作完全可由电视去做，教员可以做孩子们的朋友，在道德品质上真正地教育孩子们。

妇女买菜也可以用计算机了。以后75%的机关人员如秘书、打字员等都不需要了。他们可以去做别的零情，每人一天只要工作3小时，这在未来是完全可能的。这是否符合马列主义？我认为是符合的。要是第三世界拿到这样的知识，很快就可以赶上先进行列。例如教育方面，在中国这个问题很大；如果能用电子计算机和电视帮忙，不是减少许多开销和麻烦吗？这并不一定会增加失业。而是每人少做一点工作，多出一些时间做别的事情。我对四化满有信心，非常乐观。只要我们懂得这个道理，懂得第三次浪潮已经来了，懂得把计算机、电视等与日常生活联系起来，我觉得文人、作家都应该懂，都应该抓住这些东西，明白整个社会应该怎么去用它。这并不反对马列主义，相反倒很符合马列主义、共产主义。

“知识革命”已经开始了。早在1950年〔原文如此，但托夫勒书中说是1955年——编著〕就已经开始了，那时已有电子计算机，象房子那么大。现在的很小，已有不少的公司经理随身带着一个小包包，里面装着一个小电子计算机，可以用来通讯，从纽约到伦敦都可以。那么，对人的意识形态是不是会有影响呢？当然会有。总而言之，19世纪英国的工业革命要用科学改变世界。科学改变了世界，也改变了人类。“知识革命”也在搞生物遗传学。是好，是坏？还是应该用辩证法去看待。道德标准现在也在改，我不问它是好是坏，我要看它是否有用，在什么地方可以用。生物遗传最大的用途是在农业上，可以使农业大大地发展。现在有人估计小麦大概可以增产20倍。

我们来总结一下。第二次浪潮工业革命是一个需要能源（煤和石油）的技术革命。殖民主义、帝国主义也就是为了掠夺能源。但第三次浪潮最大的能源是脑子，脑子是最大的生产力，不是石油，不是金子，不是煤。那时，知识、信息、教育都是一回事，没有区别。在工业革命时期，而且一直到现在，大学有许多所谓的专家，但，专到了极点，就没有出路。所以现在都在讲要学习数学、自然科学、哲学和社会科学。我觉得还要加上

医学和文学，尤其是医学。我是医生，我知道医学走进了死路，不能再用以前的做法，要用新方法来医治。总之，社会科学家、心理学家、作家和文学家都预感到第三次浪潮就要来了。

信息社会的几个问题

——松田米津《信息社会》介绍（上）

日本经济学家松田米津在去年写了一本《信息社会》，这本书的基本内容与托夫勒的《第三次浪潮》、内斯比特的《大趋势》有共同之处。全书十五章，文字晦涩。作者完全否认在资本主义社会中劳动与资本的对立，否认暴力革命；否认发达国家对第三世界的剥削与掠夺。把“信息社会”说成是十全十美的“理想国”，能够“实现自我”，“四海一家”，甚至是“人与神之间共生信仰的复兴”。其错误观点是十分露骨和明显的。但是其中少数章节有一定参考价值，综合简介如下：

信息社会的特点

作者认为，信息社会是与目前工业社会“截然不同的人类新社会”。其主要特点是：

工业社会发展核心的基本科技是蒸汽机，其主要功能是代替和增强人类的体力劳动。信息社会则是以电脑科技为发展的核心，其主要功能是代替和加强人的脑力智能。

工业社会中蒸汽机的发明带来动力革命，生产力有很大发展，生产出大量的产品和劳务，促进了交通运输，信息社会中，电脑发展带来了信息革命，产生大量系统化的信息、科学技术和知识。工业社会中，由各种机械设备所组成的现代工厂，是物质生产也是整个社会的象征。信息社会中，由信息网和数据库组成的信息公用事业，是以电脑为基础的基本社会结构，取代工厂而成为社会象征，生产和分配信息产品；

工业社会的主导工业是制造业，其组成为第一产业（农业）、第二产业（工业）和第三产业（劳务及商业）。信息社会的主导工业是“智力工业”，其核心是“知识工业”。与信息有关的工业将以“第四产业”姿态

出现。在信息社会中将以信息有关的工业为纵轴，以保健、建筑和相近的工业为横轴。

工业社会中以“价格规律”保持供求平衡，行动的主体是企业，资本私有、自由竞争、追求最高利润。信息社会“目标原则”是社会基本原则，主要的社会体系是志愿性的社区，“资本（指人类知识）公有”。

工业社会以增加国民生产总值为目标。信息社会以实现“时间价值”为目标，即对未来先行计划，而后予以实现的价值观。

工业社会发展的最高阶段是大量生产耐用消费品，改善生活。信息社会发展的最高阶段则是大量生产知识，电脑化。

信息社会的发展过程

信息社会以电脑为核心，从电脑化的发展过程来看，可分为四个阶段：

第一阶段：以大科技为基础的电脑化。这一阶段大致从1945—1970年。电脑主要被用于军事和大空探险，如计算洲际导弹、阿波罗登月计划等。推行电脑的主体是国家机构。

第二阶段：管理的电脑化。从1955—1980年。电脑化的范围主要是政府机构和企业界。这个阶段的主要目标是增加国民生产价值，运用电脑提高行政管理的效率，如生产指挥、航空业订票仓库管理等。

第三阶段：社会的电脑化。从1970—1990年左右。主要是运用电脑来增进社会福利，满足社会需求。人民群众可使用电脑参与解决某些社会问题。例如，为各类科学（包括社会科学）服务；用于教育和医疗，解决污染、交通指挥、资源调查和分配等。

第四阶段：个人的电脑化。从1975—2000年左右。每家都有电脑，每个人都可以从电脑系统取得他所需要的资料，解决问题，追求未来的目标。个人将成为电脑化的主体，科学也将突飞猛进。

信息社会的教育系统

在信息社会中最严重的挑战是人才的训练问题，而在信息社会里，由于电脑的广泛应用，教育也将有系统创新，其特点是：

一、教育将不受学校制度的限制，现行的教育与社会脱节的系统，将由知识网所组成的、开放式教育制度所取代。这就能缩短城市和乡村、工业化国家与非工业化国家之间的教育差距。

二、个人制的教育将取代传统的集体教育制度。根据个人能力、不同的学习目标，提供适合个人程度的课程。按年龄分级的教育制度将被打破，学生可以跳级，也可选实践课程。

三、自学系统将扮演主要角色。现行教学制度是单向的老师教学生，电脑辅助教育普及后，学生可以自己攻读，老师退居咨询地位。

四、未来教育将强调创造知识，填鸭式教学和学徒的技术训练将成为历史，学生可通过信息的利用创造知识。

五、教育将成为终身教育。活到老，学到老，而不是将毕业作为一个阶段。信息社会将不断教育中老年人，更新知识，适应环境。

信息公用事业

信息公用事业是信息社会的基本结构。预计有三种类型：

一、商业型。着眼是增加企业的收入和为个人在日常生活提供方便。诸如提供新闻报道、市场商情、购物信息等，还可提供各种电脑的智力游戏。

二、政府型。由政府主办，经费列入国家预算，并适当收取费用。服务范围包括政府的政策、法令、统计资料、气象、交通服务，特别是关于教育、医疗等方面的资料和信息。

三、公民型。由公民自行管理，收取费用。为个人和团体提供解决问题、开发机会的信息，诸如看病、工作、学习、居住等问题。

信息社会中的传统工业

在信息社会中，信息设备将普及至各种传统工业。这将使自动化程度极大提高，生产力大为增加。预计到二十一世纪初，钢铁、石油、化工、水泥、电力等基本工业将完全自动化，使经济利益达到新的高峰。

企业的一些管理工作，也将广泛使用电脑，由仓库和信息工业相结合的自动化仓库将大量出现。

保健工业将有大发展。这个工业部门将由食品、制药、医疗服务、运动器械等工业与信息工业相结合。由冷冻食品科技、预防医学、自动化医院、健康诊断中心和运动俱乐部组合成保健工业。

休假在目前已很普及，而在信息社会里将提供更多自由时间，因此，“自己动手”的工业将蓬勃发展，人们可以利用各种自动化设施，自己动

手做木工、制陶、纺织和工艺品。

在工业社会的主要消费形态是个人性的，（如购物，建住宅），而信息社会则更注意投资兴建公园、道路等各种公共设施。

发展中国的信息化问题

作者认为，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”。

发展中国家同时发展工业化和信息化不会有任何矛盾，而且采取适应的步骤和方法，不但可以加快发展中国家的工业化步伐，而且也“有助于发达国家在内的世界新秩序”。

所谓适当的步骤和方法指的是：

一、组织由政府领导的国际科技支援系统，发达国家应加强对发展中国家的援助。工业化已经有一定基础的发展中国家可采用国家资本与外资合作的政策；自然资源丰富的国家可以利用外国资本引进高度发展的新科技；贫困国家则需要发达国家多加援助。

二、发展中国家在引进科学技术时，要特别注意：一不污染环境；二要节约能源。这两者都是发达国家的弊端和经济发展的教训，应予避免。三要节省智力和劳力，这是最重要的一点。也就是说，不但要引进先进的技术，还要引进先进的管理，只有这样，经济才能有效地得到发展。

三、在引进信息技术时，应特别注意两点。一、建立信息的基层结构，逐步建立全国性的信息传播网。这包括要大力发展电话、电报系统，同时还要发展数据的传播网，建立这和传播网以后，可以通过通讯卫星，充分利用先进国家建立的全球传播网。二、特别要注意引进社会性的信息体系，其中包括教育和医疗体系。发展中国家的教育和医疗亟需提高，应充分利用信息体系来普及和提高人民的教育科学水平，根除地方特有的疾病。这也利于发展中国家对人口问题的控制和落后地区的开发。

世界“新产业革命”现状和值得 我们研究的问题

近两年来，西方一些报刊都在议论“新产业革命”（美国称“第四次

工业革命”，法国称“第三次工业革命”）问题。它是怎样发展起来的？现状和趋势怎样？有哪些问题值得我们研究和参考呢？

（一）所谓“新产业革命”，是指以信息产业为中心的，包括生物工程、新材料、新能源等新工业的兴起。前几年，资本主义世界经历了战后最严重的经济危机，生产下降，失业剧增。但是这些新兴工业部门却以高速度在发展，其中最引人注目的是电脑业的发展。

美国在一九七七年出售电脑的商店只有五十家，去年已达一万家。一九七九年销售了二十五万台电脑，一九八一年达七十五万台，今年预计达二百万台，一九九〇年可能达三千三百万台。现在美国有电脑六百万台，一九九〇年可达六千万台。

日本在一九七八年只销售了一万台电脑（六十亿日元），一九八〇年销售十一万台（三百三十亿日元），一九八二年销售六十万台（包括家用电脑）（一千七百亿日元）。目前大约拥有二百万台电脑。

西欧去年销售一百四十万台电脑，共拥有二百六十万台电脑。其中微型电脑以英国最多，计九十万台，法国六十万台。用于企业管理的电脑共计四十万台，西德最多为八万台，英国七万台，法国六点五万台，意大利五点八万台。预计到一九八五年可达一千八百万台。

这些数字由于各国统计口径不同（主要差别在于家用微型电脑数），不完全精确，但是也可以看到惊人的发展速度。

在生物工程、新材料、新能源等领域也有很大发展。以太阳能热水器来说，日本居民安装这种设备的已达十分之一，其中农村已达四分之一。不过与电脑工业相比，却大为逊色，有些还只是在实验室里试验，还没有形成市场商品。在某种程度上来说，在这些领域的更大的突破，还有待于电脑技术的进一步发展和应用。

因此，现在还不能说“新产业革命”的形势已经全面形成，但是电脑工业的发展和应用有了这样高的速度，从这个角度看，可以说已经局部形成。我们现在要研究对策，在生物工程、新材料、新能源方面也要作出全面规划，但中心是电脑问题，要集中研究电脑工业的发展问题。

（二）电脑工业的迅速发展是最近几年的事情。从上述的发展数字来说，一般认为美国是从一九七八年开始的；日本是从一九七九年才开始的。

西欧拥有的电脑虽然不少，但是在去年的销售量中百分之六十是进口的，在国际电脑市场上西欧只占十分之一，到今年五月，欧洲共同体委员会才提出“欧洲信息技术研究和发 展战略计划”，投资十五亿欧洲货币单位（其中各国政府出一半），这项计划到十二月的雅典首脑会议才能通过，如果说迈开步伐，那也是明年的事了。加拿大政府在十一月初召开七百五十名专家的大型会议，专门研究对策；瑞典也在十月提出了加速发展电脑工业的计划。

从东南亚一些国家和地区情况来看，印度去年提出了一九八三至一九九二年的微电子发展计划；新加坡在今春提出把新加坡建成亚洲信息中心的规划；南朝鲜在今年七月提出加速发展的规划。苏联和东欧的捷克、东德等国的微电子工业也有一定基础，最近又成立了经互会机器人工程学会专门研究自动化问题。

因此，我们现在正是迎接这一场挑战的好时机，欧洲共同体一份文件上说：“现在尚不为晚，然而时间已有限。”这也适合我们的情况。

（三）在电脑工业发展过程中，各国都逐步形成 一个中心基地。美国的硅谷，被称为“电子学革命的中心地带”。这个座落在旧金山以南的弹丸之地，原来在任何地图上都找不到的城市，过去是一片果园，六十年代末开始建立一批半导体公司，充分利用斯坦福大学师生中的科技力量，近几年，已被称为美国发展最快的城市。现有人口二十五万，美国最著名的十一家电子公司都在这里 有实验室和工厂，苹果电脑公司（家用电脑行销全球）和国际电讯总公司也在这里。在全世界半导体市场上一百六十亿美元的交易额中，这里占五分之一。硅谷成了美国“技术最密集、财富积累最快”的地区。

这种集中最优秀的电子、半导体工业公司形成基地的做法，不独见于美国。英国在苏格兰地区，也有一个英国的“硅谷”，集中了英国二百七十家电子公司和电脑公司，利用附近六所大学的智力，集中生产电脑及其附件。英国政府资助的研究中心也设在那里。英国的“硅谷”保证了在电脑工业中英国领先于西德和法国。

建立硅谷这样的中心基地来发展电脑工业的做法十分值得我们重视。为了适应我国电脑工业的发展看来也要建立中国的“硅谷”。绝对不能分

散布点，需要高度集中，充分利用大学和科研机构的智力。半导体、芯片的生产，全国就是搞一个基地。生产、研究、开发都集中在一起，并与数学相结合，组成“国家队”。当然这是指半导体、集成电路芯片而言。有了这样的基地，硬件和软件的生产沿海各城市都可以搞。一般的电子产品内地各省市也可以搞。如果没有这样的基地，只能在低水平重复，甚至一哄而上，造成人力、物力的极大浪费。

(四) 现在美日欧三家在争夺国际电脑市场的斗争中，竞争十分激烈，应该说各有所长。

从总的技术水平来说，美国略胜一筹，特别在软件方面，美国比日本、西欧都要先进。但是在硬件方面，日本则超过美国，在耐用电子消费品方面更遥遥领先（一般估计美国落后三年）。西欧总的水平较差，但也有其长处。日本专家归纳为四个B：即专用电脑、软件、社会服务电脑、治安用电脑。西欧的软件虽然不如美国，但比日本要强一些。

近年来，英国的辛克莱电脑公司异军突起，生产了世界上最便宜的家用电脑，荧光屏黑白图象的电脑只需四十英镑（合人民币一百二十元），彩色的也不超过一百英镑。这种家用电脑可储存个人资料，起草文稿，进行设计，复习功课，玩电子游戏。这使英国家用电脑拥有量成倍增加。

因此，我们在引进电脑生产技术时，不要眼睛只盯住美国或日本，也要看西欧。要考虑其先进性，还要考虑其实用和价格。要善于利用美日欧激烈竞争中的矛盾。

(五) 从目前各国电脑研制的动向来看：一是美日都竞相研究第五代电脑（即所谓“有人工智能的电脑”），预计到九十年代初能出成果。现在值得注意的是光技术进入电子领域，西方正在研究在电脑一部分元件上采用光传输和处理图象（速度快，成本低），并已取得了进展。

二是注意普及，积极改进各种家用电脑，力求效率高、用途广、价钱低。上述的辛克莱公司是一个例子，美国的IBM、苹果电脑公司也都在大力发展家用电脑，来争夺市场。

据报道，美国的电脑化发展过程大致有四个阶段：一、以大科技为基础的电脑化（一九四五——一九七〇），电脑主要用于军事和宇宙探险，推行电脑的主体是国家机构；二、管理电脑化（一九五五——一九八〇），

主要在政府机构和企业界，用于企业管理，提高生产效率；三、社会电脑化（一九七〇——一九九〇），运用电脑来增进社会服务；四、个人电脑化（一九七五——二〇〇〇），家庭都有电脑。电脑的普及将对人们的智力开发起十分巨大的作用，从而将推动科学技术的飞速发展。

我们应该怎样发展呢？有没有可能超越一些传统的发展阶段呢？虽然搞第五代电脑我们力量还不足，但是电脑的光技术问题就要考虑（引进或自己研究）。在电脑化的阶段中，我们除了用于企业管理、社会服务以外，家用电脑是不是应该考虑？因为用于科技、企业管理、社会服务都需要国家投资，国家财力有限，不能大量投资，发展速度就会受限制。而家用电脑（可用作电子游戏），实际上是耐用消费品，发展这种电脑的好处：

一、可以从个人家庭集资，搞得好的可以赚钱，增加财政收入；二、有助于极大地普及电脑知识，开发智力；三、技术比较简单，略为引进一些，加上技术攻关，许多厂就可以上马。

(六) 国外电脑的应用有一个从不完备到完备，从不配套到配套，从低效率到高效率的过程。第一台电子计算机，有一点五万个电子管，平均每七分钟就出一次故障。但是现在全世界的电脑都是从这台“老爷计算机”发展起来的。开始时不完备、不配套不要紧，关键在于应用，在应用中逐步完善。也只有应用，才能产生经济效益。否则只在实验室里，国家只有投资。

国外电脑的应用已遍及各个领域，但是也是有重点的。我国在发展电脑应用方面，各行各业都可以有选择地搞一点，但是一定要有重点。日本最多行业是零售商业，这对我们还不是十分迫切，我们应选择两三个行业作为电脑化的重点，在地区上也应选择一些沿海城市，其它行业也要选择重点的工种实行管理的电脑化，以保证有限的资金能集中使用，取得快而好的成绩。

(七) 西方垄断资产阶级将电脑用于管理，一方面是为了节省劳动力，加强对工人的剥削，同时，也是为了提高效率和质量。

这里可以举机器人为例。目前世界上约有十万台机器人，单是日本就有六万多台。（按美国标准装有微电脑的才算机器人，日本也有二万多台，美国只五千台）。机器人实际上是装有微电脑的机械手，百分之六十以上