

抓住时机 迎接挑战

——谈新技术革命与我们的对策

辽宁省科学技术协会编

赵惠田主编

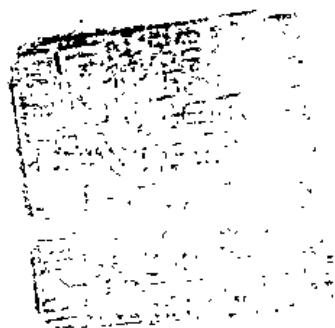
辽宁科学技术出版社

抓住时机 迎接挑战

——谈新技术革命与我们的对策

辽宁省科学技术协会编

赵惠田 主编



辽宁科学技术出版社

一九八四年·沈阳

2R59/30

抓住时机 迎接挑战

——谈新技术革命与我们的对策

Zhuazhu Shiji Yingjie Tiaozhan

辽宁省科学技术协会编

赵惠田 主编

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 沈阳新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7 字数: 156,000

1984年11月第1版 1984年11月第1次印刷

责任编辑: 禾 果

封面设计: 秀 中

印数: 1—22,300

统一书号: 13288·14 定价: 0.82元

目 录

一、谈世界新的技术革命	1
赵总理谈世界新的技术革命	1
抓住时机 迎接挑战	3
二、电子技术与光纤通信	11
电子技术的发展趋势	11
微电子技术的发展与信息化社会	17
计算机发展动态与方向	23
计算机的应用	28
光纤通信与激光	34
机械电子技术与机器人	40
三、材料	46
新技术革命的物资基础——材料	46
未来的材料与材料技术	52
四、生物技术	62
生物学过程与生物工程	62
生物工程技术的特點	67
生物工程的应用潜力	74
五、能源	82
多种多样的能源	82
能源开发的多种途径	89

能源开发与能源利用	94
六、空间技术	101
空间技术新军崛起	101
空间技术与现代社会	108
七、海洋开发	116
海洋开发领域大有可为	116
海洋经济时代的重要特征	123
八、调查、规划、决策	129
研制总体发展战略，是迎接新技术 革命的一项重要任务	129
综合规划和长期计划	134
区域规划	139
规划方法的新进展	145
决策的先导——调查研究	150
决策的过程与步骤	158
决策分析	168
技术转移与选择	177
加强技术经济工作，提高经济效益	184
九、附录	191
世界产业革命的里程碑	191
新技术革命新闻简释	193
新技术革命部分报刊文章索引	211
编后	220

一、谈世界新的技术革命

赵总理谈世界新的技术革命

赵紫阳总理曾于十月九日亲自召开座谈会，布置任务，研究西方所谓的“新的产业革命”和我国现代化建设的 关系。赵总理指出：这个所谓新的产业革命，“不管叫第四次工业革命也好，叫第三次浪潮也好，他们都认为，西方国家在二十世纪五十年代、六十年代达到高度工业化以后，现在要从工业社会转入信息社会，或叫做知识、智力社会。他们说，信息社会就是大量生产知识，‘知识的生产力已成为决定生产力、竞争力、经济成就的关键因素’。这些论点，都反映了资本主义国家在工业化后经济和社会变化的一些动向。资本主义世界的经济学家、社会学家、未来学家鼓吹这些观点，有其政治上的原因。因为现在资本主义危机重重，并不那么好混，他们企图找一个药方来鼓舞人心，摆脱困境，幻想出现一个‘奇妙的新时代’。从根本上说，这些观点同马克思主义的基本原理是相违背的。但是，不管他们讲得确切不确切，或者他们还有别的什么目的，从另一个角度，我们却可以得到这样一种信息：在本世纪末、下世纪初，或者几十年之内，将会有这么一个新情况，现在已经突破和

将要突破的新技术，运用于生产，运用于社会，将带来社会生产力的新的飞跃，相应地会带来社会生活的新的变化。这个动向，值得我们重视，需要认真加以研究，并且应当根据我们的实际情况，确定我们在十年、二十年的长远规划中，特别是科技规划中，应当采取的经济战略和技术政策。”赵紫阳总理进一步指出：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”。“有两种可能：一种可能是时机利用得好，抓紧应用新的科技成果，发展我们自己的经济，使我们同发达国家在经济技术上的差距缩小。也有另外一种可能，如果我们处理不当，或者漠然视之，那就会使我们同发达国家，同世界先进水平的差距扩大，有可能把我们甩得更远。我们应当努力争取第一种可能，避免第二种可能。我国的经济建设、科技事业，应立足于当前，努力把目前的各项工作抓好，同时应当高瞻远瞩，展望世界经济、科技发展新趋势，想一想我们从中应借鉴些什么，注意些什么，从而使我们的社会主义现代化建设能搞得更好一些。”

（原载1983年10月31日《世界经济导报》）

抓住时机 迎接挑战

目前世界上出现了新技术革命的热潮。西方工业发达国家谈论这个问题的书刊也非常之多，其观点也大不相同，提法也各不一样。但不管他们的动机如何，思想体系多么复杂，客观的事实是一场新的技术革命正在迅猛发展中。随着新技术的产业化，产业结构，甚至社会生活将会发生新的深刻变化。赵总理指出：我们应该研究这个新的技术革命，并抓住时机制定我们迎头赶上的政策。赵总理的指示极大地推动了对新技术革命这一问题的研究和探索。

众所周知，历史上已进行了三次工业革命（产业革命），但这次出现的技术革命与前三次出现的工业革命确有很多不同之处。那么这些不同之处表现在哪些方面呢？

（一）这次的技术革命出现了新的技术群

历次出现的技术革命就其项目来说都是比较单一的。如从纺织机到蒸汽机、电子、原子能等，基本上是以单一的形态出现的。而这次出现的新技术则是以群的形态出现的。如电子技术、微电子技术、光纤通讯、激光、电子计算机，以及新能源、新材料、生物技术和海洋工程等等。由于这些新兴技术群进一步发展便形成了新兴产业群。

在这些技术群、产业群中起带头作用的是微电子技术、信息技术、通讯技术、电子计算机技术和软件技术。因为这些都是当前应用最广泛、发展最活跃的一些技术。

(二) 这次的技术革命是以知识和技术的密集形态为特征

由于新兴技术群和新兴产业群使用的技术是以基础研究、科学研究、技术研究为基础的，它是建立在密集的知识和技术基础之上的。如以美国为例，1980年用在科研和教育上的投资之和占国民生产总值的10%多一点，而同一年度用在工厂和设备投资上只有11%，这说明智力开发的投资与扩大物资生产的投资差不多，所以技术和知识的密集也意味着资金的密集，使投资相当集中了。这种知识密集形态的高新技术工业与传统工业的显著区别就在于它主要依靠知识，强调研究开发工作，广泛应用科学技术成果。

再以美国的“硅谷”为例，过去这个地方是斯坦福大学附近的一个山谷，但六十年代以来，它的半导体工业特别发达，因此闻名于世。它的半导体产量占全世界总产量的五分之一，故称“硅谷”。随着计算机的研究、开发和生产，硅谷地区又快速地发展了。以微型机为核心的新兴技术，这里不仅集聚着高等学校的大批教学人员、科研人员，还有设备完善的科学实验室，几千家大公司都在这里设有工厂和实验室。这里就出现了学校、工厂和科研单位的技术力量（形成了科学——技术——生产三位一体的技术基地）。这种密集形态缩短了从科研到生产的过程，从而加速了新技术的推广应用。

(三) 新技术、新产业的加速发展，引起了产业结构和社会结构的变化

过去每一项新技术的出现往往需要几十年，十几年，而现在却大不一样，有时甚至是一个接着一个的出现。如电子计算机从诞生到现在仅20年就经历了5代。每隔3、5年甚至

1、2 年就有新的技术出现。有人把这个规律归结为科学技术的加速度发展规律。随着新技术的快速发展，新产业也相应地不断涌现，产业结构也发生了新的变化，以至改变着整个经济结构。再以美国为例，1982年国民生产总值为3万亿美元，其中服务业的总值为1.47万亿美元，占国民生产总值的49%，而产品的生产总值为1.28万亿美元，占国民生产总值的42%。就业结构也出现了新的变化。据1979年的统计，美国就业人口的比例，其中农业人口3%，制造业占25%，余下的72%是服务业和信息业的人口。从1956年起，白领工人（职员）人数就超过了蓝领工人，1981年其比例为50：32。

最值得注意的是美国社会正在发生变化，有的人说美国正在发生“蜕变”。它开始从工业社会转向信息社会，从国家经济转向世界经济，从集中转向分散。这种社会变化也影响到人们的生活领域，七十年代以来，美国人散居在小城镇和农村地区的人口增长率比城市高15.5%，现在已有42%的美国人居住在小城镇和乡村。

（四）新技术革命的影响将波及整个世界，它将给世界经济带来重大影响

新技术革命对世界经济将带来重大影响。它突出地表现在工业发达国家劳动力向服务业转移的形势不久将要停止。近三、四十年来，工业发达国家在服务业工作的人员一直在相对地增加，服务业在整个产业中所占的比重也不断提高。但随着新技术革命的发展，劳动力从制造业和农业流向服务业的趋向将停顿下来。因为电子计算机渐渐取代了管理人员和事务性工作。

发展中国家的劳动密集型产业也将随着新技术革命的进行失掉其竞争力。发展中的国家一直以廉价的劳动力，通过

生产劳动密集型的产品维持其国际市场，也就是以需要大量劳动力的产业具有国际竞争力。但是，随着技术进步，劳动力在生产上的作用将变得越来越小，其工资也将不断降低。

综上所述，新的技术革命对我国的四化建设必将发生影响，这一点必须引起我们十分关注。

胡耀邦、赵紫阳同志要求我们注意研究世界新的技术革命和我们的对策，这完全是及时的。

胡耀邦同志的意见是：“我们的同志当中，认真去追求新的现代化科学知识的人，并且把这些新知识同如何改变我国现状联系起来考察的人，一天一天多起来，这是非常值得庆幸的大好信息。但是，我们必须严重地注意到，现在还确有更多的领导者，首先是某些做经济工作的负责干部，对新的现代化科学知识基本上没有多大兴趣。有的人以内行自居，对世界上的新鲜事物根本不放在眼里，某些人甚至把当代人类创造出来的新成果当作异端邪说，看成资本主义的糖衣炮弹。情况是不是这样呢？如果是，那么经济战线广大干部教育的一个主要任务，是应当向愚昧作斗争，还是主要向什么所谓‘自由化’作斗争呢？政治思想上的资产阶级自由化确有，必须好好防止和克服，但经济战线情况如何？还应作恰如其分的具体分析。这是我们大家要严肃考虑的问题。”

赵紫阳同志的意见是：“在本世纪末、下世纪初，或者几十年之内，将会有这么一个新情况，现在已经突破和将要突破的新技术，运用于生产，运用于社会，将带来社会生产力新的飞跃，相应地会带来社会生活的新变化。这个动向，值得我们重视，需要认真加以研究，并且应当根据我们的实际情况，确定我们的实际情况，确定我们在10年、20年的长远规划中，特别在科技规划中，应当采取的经济战略和技术政策。未

来的‘工业革命’突出地说明了智力的重要性，掌握知识的重要性。有人把它称之为‘知识革命’，这不是没有道理的。我们的企业要现代化，关键是要提高人的素质，要发展现代化的信息系统，要普遍运用电子计算机等。没有相当高的科学文化水平是不行的。在就业人口中，不仅要有中学水平的，大学水平的也要有一定数量，要培养大量的硕士、博士。提出这样高而广泛的智力和知识的要求，是人类历史上前所未有的。所以，我们对培养人才，教育人民，一定要作为百年大计，加以重视，积极搞好。‘新的工业革命’带来的信息，要做的事不止在教育、科技方面，它必须涉及整个社会主义物质文明和精神文明的建设。我们对此要有充分的认识，事先作出决策，作好安排。‘凡事预则立’。只要我们把握时机，迎头赶上，中国的经济振兴和社会繁荣是大有希望的。”

我们应当按照胡耀邦、赵紫阳同志的意见，密切注视新的技术和新的产业的兴起和发展。为此，应当避免两种不切实际的态度：一种态度认为，新的技术和产业似乎距离我们很遥远，我们一时达不到那样的水平，因而等待观望，漠不关心，不愿意也不想了解这方面的种种情况。另一种态度是，既然新技术、新产业对发展经济有那样大的作用，认为我们很快可以去实现完成这样的新技术革命，想一下子就采用所有的新技术革命的最新成果，发展新产业，进行全面的赶超。应当说，漠不关心和急于求成的态度是脱离实际的错误态度。

正确的态度是实事求是，正视现实，从我国国情这个最大的实际出发，根据我国四化建设需要的可能，充分利用新技术，发展我们自己的经济与技术，促进经济振兴、社会繁荣，加快我国的社会主义现代化建设。

新的技术革命，对于我们来说，既是一种挑战，也是一次机会。我们要正视这种挑战，因为它不仅是经济领域的竞争，而且更是社会制度的竞争。我们要善于利用这次机会，不失时机地研究对策，结合国情及时地利用新技术革命的成果，为我国四化建设服务。

我们的国情是，经过30多年的经济建设，已经基本建成了比较完整的工业体系；在新技术的研究和开发方面，都作了大量的工作，形成了一支宝贵的科研力量，并取得了一定的成果；我国已有了一定的经济实力和水平；我国的科学研究和教育水平有所提高，已经有了一支可贵的科学技术队伍，教育普及程度也比较高；国家的经济政策和经济管理体制也有很大的改革，体制的改革也取得了一定的成果；实行开放政策，对引进技术，利用外资，以及吸收国外的先进科学技术成果，学习、借鉴国外的管理方法等都取得了一定的成效。但是，我国仍然是人口多，底子薄，经济的发展不平衡，经济实力不充足，管理水平不够高，广大群众科学技术文化水平比较低，大多数干部缺乏现代科学技术知识和管理知识，还没有形成具有经济竞争力的新兴产业。因此，可以说我们面临的这场挑战是严峻的挑战。

对于世界的新技术革命的对策研究，有关人员做了大量的工作，但还是不够十分充分。根据目前对策研究的进展情况，可以归纳如下。

（一）为促进和实现十二大提出的经济发展的战略目标，并为四化建设的高速发展奠定基础，应当作为对策的总目标。

要以提高经济效益为中心，采用适用的新兴技术，推动新兴技术产品的生产，逐步形成新兴产业，保证工农业总产

值翻两番，达到小康水平。

到2000年，总的技术发展，要力争达到经济发达国家七十年代末、八十年代的先进技术水平。但是，不同的领域要有不同的发展水平，有的是达到，有的是超过，有的可能还难以达到。

(二) 积极应用新兴技术，加速传统产业的改造，促进经济建设战略重点的发展。

传统产业在相当长的时期里，仍然会是国民经济的重点，但是应用新兴技术的成果，提高传统产业的技术水平和管理水平，是可以跨越一些发展阶段的。通过传统工业的加速改造，达到新的技术进步，提高质量，降低消耗，增加经济效益。

对于新兴产业和新兴技术，首先要强调应用。要贯彻落实经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设的根本方针。而应用的重点是促进经济战略重点的发展，传统产业的改造和管理的改善使新兴产业在国民经济中有个大幅度地提高。

(三) 新兴技术的研究与开发与新兴产业的建设，应采取“有限目标，突出重点”的方针。

有限目标是指不要追求科学技术上的“全面赶超”和产业建设上的“完整体系”等。而在研究与开发上是重点掌握国际上已有的，近期、中期可能应用的技术成果。对于必要的基础研究，只能量力而行。

在生产上主要是确保质量提高，成本降低，增加效益，不要单纯去追求产量。产品主要是面向国内市场，要在质量、成本和服务等方面具有与进口产品竞争的必要能力。

产业建设上，重点是要充分利用已有的基础，部门和地

方的界限，力求尽快形成一批具有竞争能力的企业，而不是形成一个完整的体系。

（四）军民结合，军品优先，充分发挥国防系统的科技力量，促进新兴技术、新兴产业的发展。

（五）各地要根据自己的经济和技术条件，发挥优势，对发展新兴技术、新兴产业作出具体部署。发挥地方的积极性，开展新技术的推广应用工作。

经济特区和沿海经济、科技比较发达的城市，要更多地承担引进与消化吸收国外技术的任务，并且积极向内地转移技术。

（六）通过各种各样的途径引进技术，加以消化、吸收，并注意适当地保护我们国内的研究和生产。

（七）加快新兴产业管理体制的改革，改善经营管理，并把它作为进行全面的经济改革的突破口。新兴产业要以中小型为主，严格质量管理，才能适应本身的特点。

（八）加快教育改革的步伐，广开学路，加强智力开发。

（九）搞活思想，才能搞活经济，才能促进管理的改革和科学技术的创新。

（十）加强领导，发动群众，一切从实际出发。要使广大群众和广大科技人员有一种紧迫感，要激发人的创造、革新的精神，用全体人民的智慧来迎接新的技术革命。

总之，研究对策，既要从现实出发，又要想到发展远景。因此，需要制定远近结合、纵横结合的全面规划。

二、电子技术与光纤通讯

电子技术的发展趋势

电子技术是在电子学的基础上诞生的。如从马可尼和波夫发明的无线电报算起，电子技术发展的历史也只不过是一百来年。电子技术产生的初期，主要是被用于通信和广播事业。直到1940年以前，电子技术的发展还是比较缓慢的。二次大战期间，由于军事上的需要，才使雷达和微波技术有了很大的发展。二十世纪初期，人们利用电子在真空中运动的规律和特性，制造了电子管，从而使无线电技术得到了飞跃的发展。继之在四十年代末期，由于社会的需要，特别是军事上对电子技术的急需，又利用电子在半导体中运动的规律和特性，制成了晶体管，使电子技术的发展进入一个新时期。这就是电子技术发展史上的两次重大革命。随着可编程序计算机的问世，电子技术更以惊人的速度向前发展，现已进入以大规模、超大规模集成电路和计算机为中心的微电子技术时代。

电子技术研究的范围和内容十分广泛，涉及到电子工业的各领域。如电子计算机、半导体集成电路、通信、雷达、电子对抗、电视机、录音机、电子测量仪器、电真空器件、

磁性材料与器件、压电陶瓷材料与器件、压电石英器件、电声器件、电阻、电容、膜电路、机电组件、激光、红外、电源等，以及作为力、光、磁、温度、湿度、气体等方面的传感器和执行元件的微特电机等技术。其中的计算机技术、通信技术和集成电路技术尤为突出。

电子学、原子科学、空间科学人们称为二十世纪的三大尖端科学。这三者又是紧密联系在一起。如果没有精确的电子测量和电子控制，卫星不能上天，原子弹也不可能爆炸。正是由于原子科学和空间科学的兴起，才使电子学的迅速发展有了动力和前景。电子学本身的一个重要特点它既是尖端技术又是普及技术。正是由于这个特点决定了它的用场异常繁多，使得它在工业、农业、国防及科学技术和医学、生活等各领域的应用越来越广泛。目前，电子技术的发展水平已成为衡量一个国家科学技术发达水平的主要标志之一。

自第二次世界大战以来，由于电子学在社会各个领域的飞速发展及其对工业生产、国计民生和科学技术的巨大影响，曾被人们称为“电子革命”已经到来。进而实践又证明，它比“工业革命”的影响更重大、更深远。因为“工业革命”的理论是经典力学，其主要的物质基础是靠大量的材料和能源。而能源和材料是靠日渐减少的大工业。而电子革命则不然，它的理论基础，是近代原子物理学、量子力学和微电子学，它的发展主要是靠人类的智力成就推动的，它需要的不是大量的能源和材料，而是知识；它所加工的不是钢铁之类的材料，而是“信息”。因此，电子革命定将随着人类知识的不断增长和智力技能的日益发挥而长久不衰地发展下去。人们说，以电子技术为核心的电子革命具有强大的生命力。