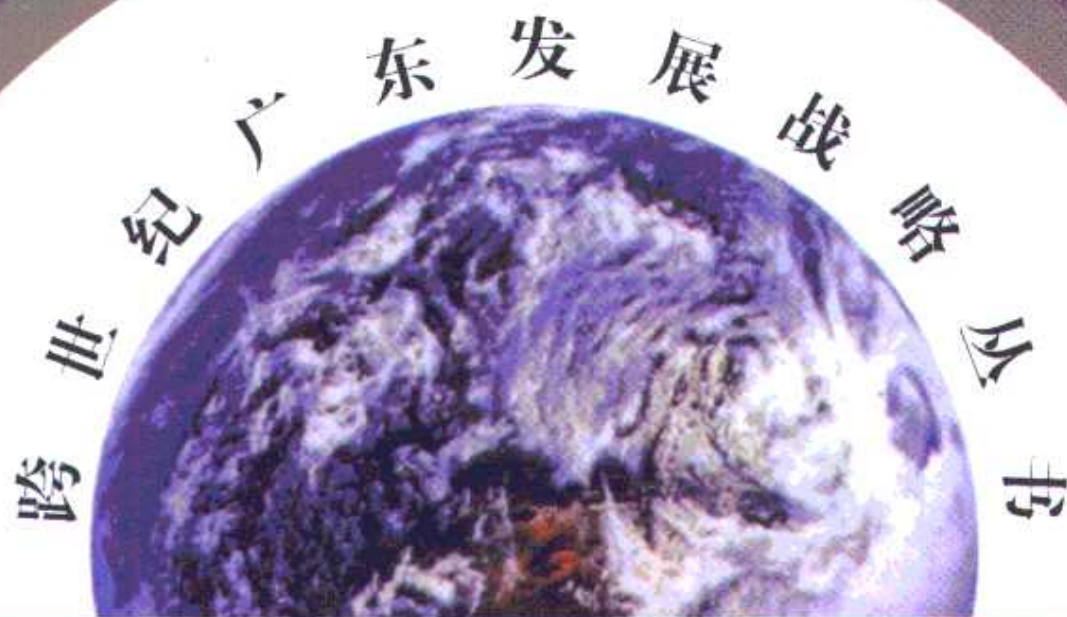


跨

世纪的 广东科学技术

蔡齐祥 路 平 主编



广东高等教育出版社

235

TG8-43
H31

高等学校教材

互换性与测量技术

何贡 主编

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

跨世纪的广东科学技术/蔡齐祥, 路平主编. —广州: 广东高等教育出版社, 2000.5

(跨世纪广东发展战略丛书/丁励松等主编)

ISBN 7-5361-2471-6

I. 跨… II. ①蔡… ②路… III. 科学研究事业-发展战略-研究-广东 IV. G322.765

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 14169 号

广东高等教育出版社出版发行

广东省新华书店经销

深圳当纳利旭日印刷有限公司印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 13.75 印张 340 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 1500 册

定价: 30.00 元

前 言

自从 80 年前“五四”运动中一批先进的中国知识分子提出“德先生”（Democracy）、“赛先生”（Science）的口号作为中国人向往、追求现代化的目标以后，科学技术在中国可谓历经坎坷。国民党政府统治时期，自然没有发展科学技术的条件；全国解放以后，科学技术的发展也并非一帆风顺。还在 1956 年，毛泽东在《论十大关系》中就指出：“自然科学方面，我们比较落后，特别要努力向外国学习。”要求“学习资本主义国家的先进的科学技术和企业管理方法中合乎科学的方面”^①。同年，周恩来总理在《关于知识分子的报告》中，深刻分析了当时世界科技发展的新形势，指出：“世界科学在最近二三十年中，有了特别巨大和迅速的进步，这些进步把我们抛在科学发展的后面很远。”他特别提到原子能的利用和电子自动控制机器代替一部分特定的脑力劳动，他审时度势，提出了“我们必须赶上这个世界先进科学水平”的任务，指出：“只有掌握了最先进的科学，我们才能有巩固的国防，才能有强大的先进的经济力量”，因此他提出了“向现代科学进军”的号召^②。但是在高度集中统一的计划经济

① 《毛泽东选集》，第 5 卷，286 页、287 页，北京，人民出版社，1977。

② 《周恩来选集》，下卷，181 页、182 页、185 页，北京，人民出版社，1984。

体制下，向现代科学进军只能是一种政府行为，很难真正成为一
种群众性的自觉行动，接着就是“阶级斗争为纲”的理论和实践
淹没了“向现代科学进军”的号召。1975年1月，周恩来在他
最后一次《政府工作报告》中，提出了：“在本世纪内，全面实
现农业、工业、国防和科学技术的现代化，使我国国民经济走在
世界的前列。”^①当时“文革”还未结束，实现科学技术现代化，
只能是周恩来的一个遗愿和人们的一种美好愿望。1978年3月，
邓小平顺应历史潮流，在全国科学大会开幕式上，再次提出：
“四个现代化，关键是科学技术的现代化。没有现代科学技术，
就不可能建设现代农业、现代工业、现代国防。没有科学技术
的高速发展，也就不可能有国民经济的高速度发展。”^②在这
次会上，邓小平还提出了“科学技术是生产力”^③，知识分子“已
经是工人阶级自己的一部分”的马克思主义论断^④。这使全国科
技工作者精神振奋，耳目一新，的确如同当时中国科学院院长郭沫
若在会上讲的，科学的春天到了。但，科学技术如何才能转化为
生产力，当时人们并不深刻理解，只是笼统地意识到科学技术对
社会主义建设的极端重要，至于科学技术转化为现实生产力需要
些什么条件，要解决些什么问题，并不清楚，这些问题只能在实
践中加深理解，只能在改革开放的过程中才能逐步解决。

改革开放20年中，广东经济建设有了飞速的发展，从一个
发展水平在全国处于中游的省份，跃居全国前茅。1999年，广
东国内生产总值（GDP）8459.46亿元（当年价），第二产业增加
值4265.93亿元，第三产业增加值3172.47亿元，全社会固定资产

① 《周恩来选集》，下卷，479页，北京，人民出版社，1984。

② 《邓小平文选》，第2卷，86页，北京，人民出版社，1994。

③ 《邓小平文选》，第2卷，87页，北京，人民出版社，1994。

④ 《邓小平文选》，第2卷，89页，北京，人民出版社，1994。

投资2 895亿元，社会商品零售总额3 656.03亿元，外贸出口总额776.82 亿美元以及实际利用外资、银行存款余额、财政收入、税收等多项重要经济指标都位居全国第一^①。在短短的 20 年的时间里，广东取得如此巨大的成就，党的改革开放政策，广东的地缘人缘优势自然是首要的条件，但科学技术的作用，同样是功不可没；而且随着市场经济体制的建立，经济社会的发展，科学技术的作用将越来越突出。面向 21 世纪，以知识经济为主导的新的科技革命引发的新的产业革命汹涌而来，世界经济竞争格局和经济结构已经和正在发生着新的巨大变化，科学技术对经济建设、社会发展的推动作用愈来愈显著，对人民生活方方面面必将产生不可估量的影响。这一世界经济科技发展趋势，是广东在 21 世纪初基本实现现代化面临的外部环境，广东必须跟上这一发展趋势，抓住机遇，迎接挑战。

广东改革开放 20 年的发展历程，在很大程度上是科技同经济结合的过程，是科学技术转化为现实生产力的过程，是科学技术推动经济发展的过程，也是经济带动科学技术发展的过程。这一科技同经济结合的过程，既有科技同经济结合的一般规律——社会主义商品经济发展、社会主义市场经济体制逐步建立的外部环境，为科学技术的应用和发展创造了条件；又有广东自己的特殊条件和独特发展规律。结合广东特殊的环境、条件，研究科技同经济结合的一般发展规律，不仅对广东今后的发展有重大意义，对全国也有借鉴意义。

改革开放以前，由于高度集中统一的计划经济体制的影响，科技、经济严重脱节，这种科技、经济“两张皮”的情况，广东也严重存在。加上广东一直被认为是国防前线，重点大学和科研

^① 广东省统计局：《关于 1999 年国民经济和社会发展的统计公报》，2000 年 2 月 24 日。

院所不在广东设立，几次高等院校、科研院所的大调整，又把广东仅有的重点专业、重点科研机构调整出广东；再加上 10 年“文革”对广东科技事业的破坏摧残，进一步削弱了广东的科技力量。这就造成经济大发展时代，广东的科技力量难以适应经济发展的需要的情况。如何改变这个情况，使广东的科技体制、科技力量、科技工作适应经济大发展的要求，使科技真正起到第一生产力的作用，20 年来，广东从实际出发，因地制宜，进行了艰苦的探索，走出了一条有广东特点的科技推动经济发展和科技自身发展的路子。80 年代，广东的科技进步道路是明确的，那就是既回避广东自身科技力量薄弱、难以适应经济大发展要求的现实，又充分利用广东的地缘人缘优势，抓住国际产业、技术转移的机遇，制定一条符合广东实际的科技进步方针，即：以引进国内外先进实用技术为主，同自主研究、开发（包括消化、吸收、创新）相结合，发展有自己特色的技术，提高生产力水平；同时，以改革统领科技工作的全局，深化、加快科技体制改革，形成科技同经济结合的机制，把广东主要科技力量推上振兴广东经济建设的“主战场”，又保持一支精干队伍，跟踪世界新兴技术，对科技工作实行纵深配置，重视基础和应用研究，保持科技发展的后劲。这一方针实践的结果是广东大约在 10 年时间内使用 100 亿美元以上的资金，引进 130 万台（套）技术设备，极大地提高了广东技术水平，并使广东一大批新兴产业崛起；同时，广东科技同经济“两张皮”的状况也有改变，广东的科技事业也有新的发展。进入 90 年代以后，广东经济面临转型时期，依靠科技推动广东产业结构的调整、优化、升级成为广东科技同经济结合的新的关键。“八五”以后，广东对支柱产业的选择一直争论不休，尽管在 90 年代初就有国内外专家、学者提出广东的结构调整应实施以创新为主题的突破性战略，引导全省经济迈向下一个发展阶段，从劳动密集型为主向知识密集型为主的产业结构

转化，实现产业快速升级，促进广东经济高速、持续、稳定发展的思路 and 对策^①。只是这一思路最终未能成为广东经济发展的战略指导思想。“八五”时期，广东继续沿着外延型、粗放型、速度型的增长方式发展，经济规模虽然扩大了，但产业结构调整、优化、升级的任务却远未完成，而且造成重复建设，盲目扩张，设备大量闲置，工业技术设备的技术落后，等等。不过，应当看到，广东经济发展的战略指导思想上的某些问题，并不能如同高度集中统一的计划经济体制下那样，影响经济发展的一切方面。广东市场经济发育较好，对资源的配置作用较大；毗邻港澳的地缘人缘优势和经济的外向度大，使广东具有接受国际产业结构转移的优越条件；十四大、十五大后逐步放宽的所有制方面的政策，广东经济体制上、机制上的灵活优势进一步凸现，等等，这一切使广东的产业结构调整按照自身的规律发展，广东高新技术产业，特别是电子及通信设备制造业 90 年代后的迅猛发展，异军突起，就是这一规律的具体体现。广东产业结构的调整、优化、升级既是新的条件下科技同经济结合的结果，又为科技同经济的结合提出了新的要求。1998 年 9 月，中共广东省委、广东省人民政府《关于依靠科技进步推动产业结构优化升级的决定》，是广东新的经济、科技发展格局的产物，也是广东面向 21 世纪经济、科技发展的指针。

改革开放 20 年来，广东科学技术事业的发展走过一段不平凡的道路，为广东经济社会发展作出了巨大贡献。这既是邓小平改革开放理论、科学技术理论在广东的实践和验证，又是广东广大科技工作者以大无畏的精神，从广东实际出发，实事求是，勇于创新，敢于探索的结果。把改革开放 20 年来广东科学技术事

^① 广东省计委：《采取突破性发展战略，实现广东产业结构高级化——“广东迈向 21 世纪”国际研讨会综述》，1993。

业发展过程以适当形式反映出来，寻找其中的发展规律，从理论上加以概括，为广东科技事业面向 21 世纪提供借鉴，一直是广东科技工作者的一个心愿。感谢“跨世纪广东发展战略丛书”编委会和广东高等教育出版社的鼎力支持，广东省科学技术委员会的领导也极力促成，并提供了各种必要条件，使《跨世纪的广东科技》得以如期出版，作为迎接 21 世纪到来的献礼。

参加本书撰写的同志都是长期从事科技工作的人员，不少人经历了广东科技工作 20 年改革开放的全过程，他们是这一艰巨事业的实践者、探索者，也是广东科技工作发展壮大的见证者，他们像从事实际工作一样，以极大的热情倾注于本书的撰写。本书由蔡齐祥、路平主编，各章撰写人为：第一章，蔡齐祥；第二章、第三章，路平；第四章，魏绪林；第五章，马宪民；第六章，黄源生；第七章，李超；第八章，熊晓云；统计和表格编制，邓雷鸣。应当特别说明的是，本书是一本学术性著作，参加本书撰写的人员都是以专业工作人员身份从事写作，他们的学术观点，观察问题的角度，对事实的判断，并不代表他们担负的具体工作岗位。

第一章 广东的科技发展战略及其演变

党的十一届三中全会以后，广东走上了新的发展道路，广东的科技也逐步显现出蓬蓬勃勃发展的新局面。回顾过去 20 年，邓小平关于发展科学技术的战略思想显示出巨大的力量，广东省科技事业发展的实践，也检验了邓小平科技理论的正确性。

广东省科技发展战略思想是逐步形成的，正式成文于 1984 年广东省科学技术委员会向省政府提交的“新技术革命与广东对策研究汇报提纲”，并为省政府所批准。进入 80 年代末 90 年代初，科技发展战略思想有了重大调整。在 1998 年中共广东省第八次党代会上，面对知识与经济全球化的挑战，确立了“科教兴粤”的战略。

实践证明，广东对科技发展战略的选择是基本正确的，对广东科技与经济社会的发展起了很大的作用。

第一节 邓小平发展科学技术的战略思想

一、科学技术是第一生产力，现代科学技术正在经历一场革命

100 多年前，马克思和恩格斯根据资本主义近代工业的发展，阐述了科学技术对社会发展的巨大推动作用，得出了科学技术是生产力的光辉思想。遗憾的是这个思想并没有深入人心，以至在我们这个信仰马克思主义的国度里，在很长的时期内，把科

学技术特别是科学作为上层建筑，作为意识形态。直到 20 世纪 70 年代末，邓小平重申和捍卫了马克思主义的这一基本观点。他指出：“科学技术是生产力，这是马克思主义历来的观点。”“现代科学技术的发展，使科学与生产的关系越来越密切了。科学技术作为生产力，越来越显示出巨大的作用。”^①

邓小平站在时代发展的高度，以广阔的国际视野，提出了“现代科学技术正在经历着一场伟大的革命”的论断。他分析了第二次世界大战结束以来 30 多年科技的发展，指出现代科学技术不只是在个别的科学理论上、个别的生产技术上获得了发展，也不只是有了一般意义上的进步和变革，而是几乎各门科学技术领域都发生了深刻的变化，出现了新的飞跃，产生了并且正在继续产生一系列新兴科学技术。这种“新的飞跃”，就是革命。人类社会的发展史表明，科学技术革命总是会带来产业革命，产业革命必然要给人类的经济、社会、生活方式等带来巨大的变化。新的科学技术革命必然带来一场新的产业革命，从而引起人类经济、社会的新变革。

科学技术是生产力的思想明确了科学技术的战略地位，正在发生的科学技术革命的思想，正是后来进行的新技术革命及我国对策研究的出发点，对我国以后的科技发展与经济社会变革具有战略意义。

二、四个现代化，关键是科学技术现代化

邓小平指出：“四个现代化，关键是科学技术的现代化。没有现代科学技术，就不可能建设现代农业、现代工业、现代国防。没有科学技术的高速度发展，也就不可能有国民经济的高速度发展。”^②

① 《邓小平文选》，第 2 卷，87 页，北京，人民出版社，1994。

② 《邓小平文选》，第 2 卷，86 页，北京，人民出版社，1994。

邓小平的这一论述，深刻阐明了科学技术与经济建设和国防建设的关系。一方面，科学技术工作要面向经济建设，为经济建设服务，要用现代化的科学技术来装备、改造农业、工业，使得农业、工业逐步实现现代化。另一方面，经济建设要依靠科学技术，要运用我们的经济力量去振兴科学技术，高速度地发展科学技术，广泛应用与推广科学技术，使科学技术的能力与经济建设相适应，从而促进国民经济的高速发展。

发展科学技术关系到我们国家、民族的前途与命运。国家、地方都应把实现科学技术现代化作为战略任务，对科技发展作为长期的、全局的战略部署。

三、扩大对外开放，发展国际科技合作

在科学技术发展史上，中国对世界有过伟大的贡献，创造过辉煌的成就。但是，由于长期封建统治的影响，1400年以后科学技术的发展明显落后于西欧各国，我们长期停滞，发展得很慢。在新时期到来的时候，我们必须认识我们自己。与世界先进科技相比，我们落后了。邓小平指出：“认识落后，才能去改变落后。学习先进，才有可能赶超先进。”^①他又指出：“科学技术是人类共同创造的财富。任何一个民族、一个国家，都需要学习别的民族、别的国家的长处，学习人家的先进科学技术。”^②早在1975年，他就提出要“引进新技术、新设备，扩大进出口”^③。邓小平特别强调了特区在实现对外开放政策中的作用。他要求“特区是个窗口，是技术的窗口，管理的窗口，知识的窗口，也是对外政策的窗口”^④。指出从特区可以引进技术获得知识，学到管理，管理也是知识。

①② 《邓小平文选》，第2卷，91页，北京，人民出版社，1994。

③ 《邓小平文选》，第2卷，29页，北京，人民出版社，1994。

④ 《邓小平文选》，第3卷，51页，北京，人民出版社，1993。

邓小平十分重视发展国际科技合作。他主张要利用外国智力，请一些外国人来参加我们的重点建设以及各方面的建设。针对对外开放还不够的状况，他强调“要扩大对外开放”，“同他们搞技术合作”，认为“这是一个战略问题”^①。

邓小平讲引进技术，引进人才，是在强调独立自主的基础上的。他明确指出：“提高我们的科学技术水平，当然必须依靠我们自己努力，必须发展我们自己的创造，必须坚持独立自主、自力更生的方针。”^② 对于引进技术改造我国的企业，邓小平指出：“第一要学会，第二要提高创新。”

邓小平关于扩大对外开放，发展国际科技合作的思想，成为我国实现新时期任务的战略性措施之一。

四、科技与经济结合，建立科技新体制

邓小平十分关心科技体制问题。他认为在解决方针问题、认识问题之后，就要解决科技体制问题。他指出：“经济体制，科技体制，这两方面的改革都是为了解放生产力。新的经济体制，应该是有利于技术进步的体制。新的科技体制，应该是有利于经济发展的体制。双管齐下，长期存在的科技与经济脱节的问题，有可能得到比较好的解决。”^③ 这里，既指明了科技体制改革的目的与目标，又指出了“双管齐下”的办法。

科技与经济结合的问题，是一道世界性的课题。许多国家都在制订政策、措施，促进科技与经济的结合。我国长期实现计划经济体制，通过改革，使计划经济体制下的科技体制转变为适应市场经济体制的科技体制，大大推动生产力的发展，同样成为实现新时期战略任务的战略性措施。

① 《邓小平文选》，第3卷，32页，北京，人民出版社，1993。

② 《邓小平文选》，第2卷，91页，北京，人民出版社，1994。

③ 《邓小平文选》，第3卷，108页，北京，人民出版社，1993。

五、尊重知识，尊重人才，建设一支宏大的科学技术队伍

针对着长期以来对待知识分子的一些错误认识，特别是“四人帮”的一些谬论，邓小平在1978年指出中国的知识分子“已经是工人阶级自己的一部分”。这是谁做的结论？是实践做的，群众做的。

实现科技现代化的任务，必须要有一支浩浩荡荡的工人阶级的又红又专的科学技术大军，要有一批世界第一流的科学家、工程技术专家。

我们要培养选拔人才。“科学技术人才的培养，基础在教育”，邓小平特别强调，“必须打破常规去发现、选拔和培养杰出的人才。”“也只有有了成批的杰出人才，才能带动我们整个中华民族科学文化水平的提高。”^①

邓小平把改革经济体制、改革科技体制都与人才问题结合起来。他语重心长地说：“改革经济体制，最重要的、我最关心的，是人才。改革科技体制，我最关心的，还是人才。”^②他要求各级领导每年给知识分子解决一点问题，要切实解决，要真有效；要创造一种环境，使拔尖人才能够脱颖而出。

建设一支宏大的科学技术队伍，不仅仅是当前社会主义建设的需要，更是建设现代化的长远需要。这是一项伟大的任务。下最大努力去培养、建设科技人才队伍，是实现四个现代化的基本保证，也是具有全局意义和长远意义的战略性措施。

① 《邓小平文选》，第2卷，95～96页，北京，人民出版社，1994。

② 《邓小平文选》，第3卷，108页，北京，人民出版社，1993。

第二节 世界新技术革命进入了一个新阶段

一、70 年代以来的科技新发展

一般认为，第二次世界大战的结束标志着新科技革命的开始。从 40 年代以来到 60 年代末，科学技术上发生了许多重大科技事件。

1942 年，第一座原子能反应堆在美国芝加哥大学建成，人类开始掌握原子能。

1944 年，威克斯曼发现链霉素。

1945 年，美国宾西法尼亚大学所属的莫尔学院研制成功第一台电子管计算机 ENIAC，有了可能辅助人脑的“电脑”。

1946 年，罗斯和威玛发现了具有超乎人眼高敏感度的线性光电摄像管，大大提高了节目制作能力，使二战后的电视广播有了飞跃发展。

1947 年，美国贝尔实验室的肖克莱等发明了晶体管。1961 年出现了每秒百万次的大型晶体管计算机。

1953 年，瓦特逊、克利克阐明遗传的基本物质 DNA 的构造——双螺旋构造，宣告分子生物学的时代来临。

1957 年，费尔柴尔德公司研制出集成电路。晶体管和集成电路从根本上改变了电子器件以及相应整机的面貌。

1957 年 10 月 4 日苏联人造卫星“旅伴一号”上天，人类活动开始越出了地球的限制。

1960 年新型光源——激光诞生，开辟了光的应用的新局面。

上述的一系列成就反映了现代科学与技术出现了新的飞跃。

70 年代以来，信息技术的飞速发展与广泛应用，生物工程的开始进入实用化，新材料某些突破性的进展，标志着 40 年代

开始的技术革命到了一个新的阶段。这一阶段的重大标志有：

1971 年，英特尔公司利用大规模集成电路研制出第一台微处理机。按照英特尔公司创始人摩尔预测，微处理器的处理能力每 18 个月增加一倍，价格下降一半，迄今这一观点仍然适用，因之被称为摩尔定律。微处理机则遍布世界各国的各个技术、经济、社会领域。

1973 年，美国斯坦福大学和加利福尼亚大学首次试验成功重组 DNA 技术——基因拼接技术。人类控制和改造生物品种的遗传工程从此开始迅速发展。

1975 年，美国贝尔实验室在芝加哥正式试验光通信。现在，光导纤维通信已遍布全球。

各种新材料、新能源、新技术全面发展。70 年代通过共混、共聚、接枝、交联、增强、嵌段等物理化学方法进行复合、改性，产生了许多特殊性能的高分子复合材料。其他精密陶瓷、特种性能合金、非晶态材料、化合物半导体材料、光导纤维及新能源技术都有新的突破。

科学技术方面的重大突破，往往带来许多相应的可以产业化的科技创新项目。这些项目产业化后，一方面产生了新兴的工业生产部门，另一方面也使传统产业部门出现了崭新的变化。这里，我们录下美国工程科学院的出版物《桥梁》开列的 1945 年以来到 70 年代末 80 年代初的主要突破性科技创新项目：

医药方面：

抗生素

高血压特效药

抗溃疡药物

避孕药片

疫苗

DNA 重组技术

通讯方面：

光纤

卫星通信系统

电视

立体声

交通运输方面：

喷气飞机

空间飞行器

不含铅汽油

化工方面：

除草剂	合成纤维	塑料薄膜
-----	------	------

电子装置方面：

晶体管	集成电路	激光
太阳能电池	录像磁带磁盘	磁带录音
微型芯片		

工业生产技术方面：

数控机床	工业机器人	粉末冶金技术
------	-------	--------

照相复制方面：

静电复印机	一次成像照相机
-------	---------

材料方面：

塑料	合金陶瓷	合成材料
----	------	------

家电方面：

空调	电子洗衣机	洗碟机
----	-------	-----

计算机方面：

大型计算机	小型计算机	微处理机
袖珍计算器	软件系统	

除此之外，原子能技术、新能源技术、海洋开发技术等方面也有许多重大创新项目。

二、新技术革命促进了工业化国家的产业结构调整

70年代后，两次石油危机爆发，在西方触发了全面持续性经济危机，大多数国家经济步入困境，生产大幅度下降，企业纷纷倒闭，社会出现大量失业。许多经济学家研究了这段时间的特征。人们发现，在经济萧条期间，并不是所有工业部门都萎缩，而仅是传统工业，包括汽车工业、石油化工等大幅度萎缩，发展速度急剧下降。与此同时，新兴的高技术工业不但没有停止发展，相反以微电子技术为核心的电子计算机和通讯事业出现了大幅度的增长趋势。据英国商务部调查，在1972年到1978年，以