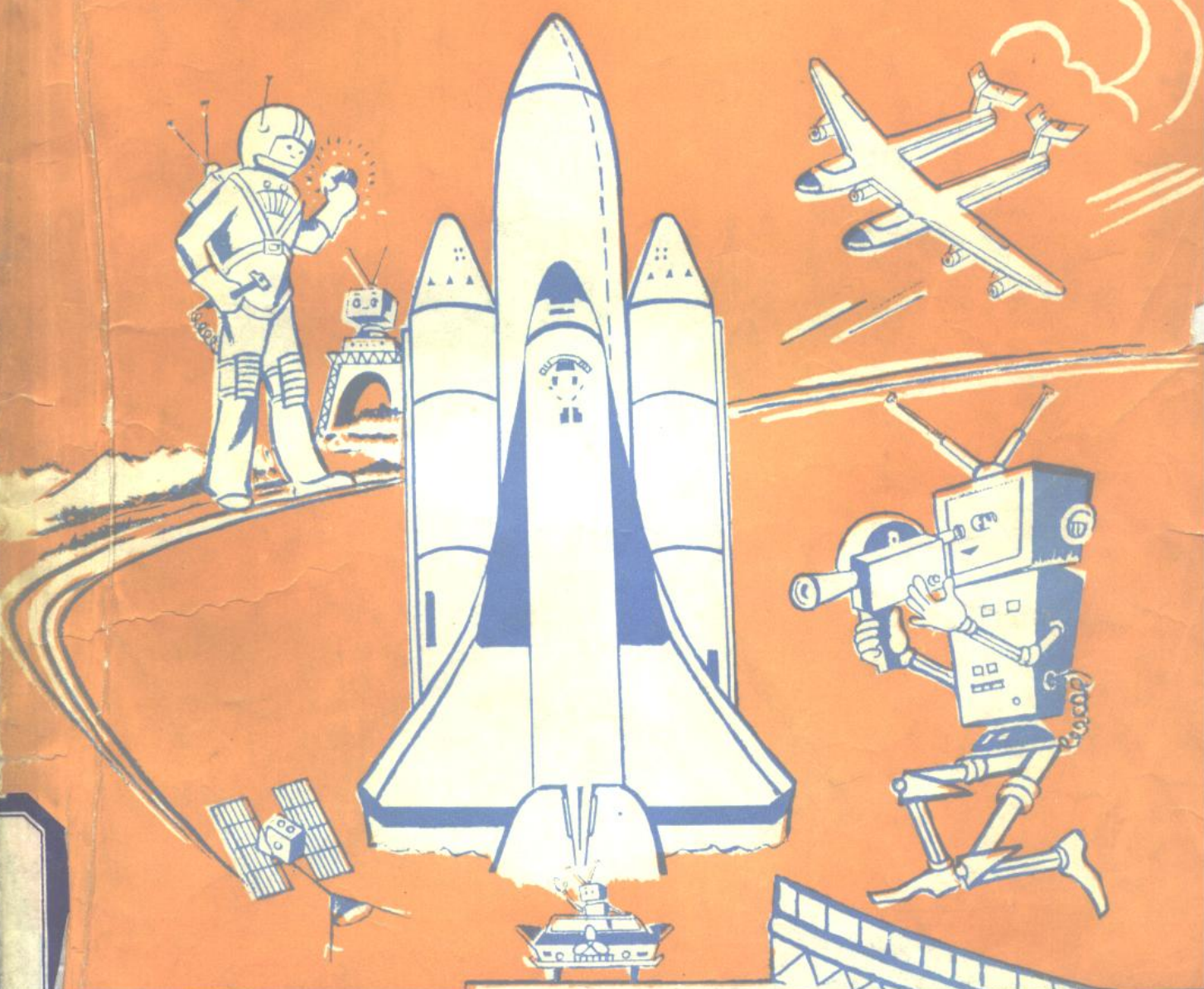


《参考消息》专辑10

日美欧苏是怎样发展科技的



《参考消息》编辑部编

《参考消息》专辑之十

日 美 欧 苏

是怎样发展科学技术的

主 编 杨效农

责任编辑 丁祖永

新华通讯社《参考消息》编辑部编

一九八五年五月

编 者 的 话

我国社会主义时期的根本任务是发展生产力，而生产力的发展主要又要靠科学技术的进步；我国四个现代化的关键是科学技术的现代化。这些观点，现在在我国已经为人们所公认的了。最近中共中央关于科学技术体制改革的决议又指出：“随着世界新的技术革命的蓬勃发展，科学技术日益渗透到社会物质生活和精神生活的各个领域，成为提高劳动生产率的重要源泉，成为建设现代化精神文明的重要基石。”因此，世界各国特别是一些经济发达、科技先进的国家，他们的科技进步是怎样取得的，这个问题常常是读者希望了解的，也是我国现代化建设中需要了解的。

这本专辑汇集了日、美、西欧和苏联有关科技发展的战略，部分材料是日本和西欧有关的官方文献，部分是日本学者个人的研究成果。这些材料从如何发展本国的科技优势、科技与经济特别是在占领国际市场方面如何结合、怎样发挥民间科研力量、培育人才和教育制度、以及科研经费等各方面，介绍了各国的发展战略、计划和措施，对于推动我国的科技发展，或许有一些借鉴作用。这本专辑还收进了原作中引用的参考资料和图表，对于有兴趣研究科技发展战略问题的读者，也可以提供一些研究资料。

这本专辑的编辑、翻译工作，都会有一些疏漏失误，希望读者批评指出，以便我们改正。

一九八五年五月

目 录

日本：新时代的技术开发战略……日本通产省工业技术院编（1）

前 言

第一部分 技术开发展望研究会报告（全文）……（2）

技术开发展望研究会委员名单

引 言

要 点

第一章 围绕日本技术开发的各种情势变化

第二章 技术开发的现状和问题

第三章 今后技术开发的方向

第四章 今后的对策

第二部分 参考资料（摘要）……（31）

第三部分 民间研究开发活动实态（摘要）……（63）

美国的科学技术战略……日本长冈技术科学大学副教授 乾侑（81）

英国的科学技术战略……同上（100）

法国的科学技术战略……同上（108）

联邦德国的科学技术战略……同上（118）

联邦德国政府信息技术报告……联邦德国政府内阁会议

1984年3月14日通过（126）

欧洲共同体的科学技术战略……日本长冈技术科学大学

副教授 乾侑（152）

欧洲信息技术研究和发展战略计划……………日本《世界周报》

1983年12月译载 松嶋淳子译 (157)

前 言

技术内容概要

第一章 说明

第二章 试验项目

第三章 尖端的微电子技术

- 争取实现一微米的重要技术性的组件
- 使用电子计算机进行设计和试验
- 利用电子计算机控制的超大规模集成电路制造计划
- 微电子技术的其他课题
- 教育与训练

第四章 软件技术

第五章 尖端信息处理

- 信息和知识工程
- 信号处理和接口设备
- 设计的目标和方法
- 结 论

第六章 办公室自动化技术的目标

第七章 利用计算机进行制造的技术目标

苏联的科学技术战略……………日本长冈技术科学大学副教授 乾侑 (178)

新 时 代 的 技 术 开 发 战 略

——日本技术开发展望研究会报告

(1984年9月25日出版)

日本通产省工业技术院编

李裕臣译 赵毅校

前 言

工业技术院于1983年12月设置技术开发展望研究会,并开始根据我国技术开发工作所处环境的迅速变化,对今后中长期的技术开发动向和应采取的技术开发措施进行了研究。本书由依据研究结果提出的报告全文和所附技术开发有关指标等参考资料汇编而成。

今天,我国的产业从国际上看已取得大致良好的成绩,其主要原因之一就如人们所指出的,是我国有较高的技术水平。但具体分析其内容,实际情况是,除批量生产技术为主的部分领域外,在基础性和产业技术的基础领域仍落后于欧美发达国家。

考虑到这一事实,作为资源小国的我国,为了满足国民日益多样化的需要,谋求经济的发展和国民生活的安定,同时为在国际上作出贡献,今后的重大课题,可以说就是靠自己的力量去开发新的技术。

因此,我认为,今后我国固然必须以构成产业基础的技术为中心,积极地推进技术开发工作,但同时建立技术开发体制,整備支援条件,推进国际合作,协调技术与社会的关系等也是重要的。

本书就我国技术开发工作的应有状态提出了问题,并指出了前进的方向。本书如能提高对我国技术开发现状和问题的认识,并能成为研究今后实现技术立国的具体办法之开端,是所幸甚!

通产省工业技术院院长 川田裕郎

1984年9月

第一部分 技术开发展望研究会报告（全文）

技术开发展望研究委员会名单

主席：林雄二郎	（财团法人）未来工程研究所副理事长
委员：天谷直弘	通商产业省顾问
石井威望	东京大学教授
石黑隆司	日本开发银行设备投资研究所所长
石坂诚一	（股份公司）野村综合研究所顾问
猪瀬 博	东京大学教授
今井贤一	一桥大学教授
植之原道行	日本电气股份公司专务董事
内田元亨	技术评论家
内田盛也	帝人股份公司理事
大越孝敬	东京大学教授
大岛惠一	东京大学名誉教授
后藤 晃	成蹊大学教授
鲛岛广年	协和发酵工业股份公司常务董事
铃木三男	（财团法人）日本产业技术振兴协会专务理事
堤 佳辰	日本经济新闻社社论委员
细木繁郎	新日本制铁股份公司专务董事
去川弘之	东京大学教授

报 告 引 言

近年来，我国技术开发工作的环境正在发生迅速的变化，已经到了国际社会中的相互依存性增大、我国的经济比重上升、同时要求我国对国际社会作出相应贡献的时代。过去的那种依靠海外开发革新技术和开拓新领域、引进技术加以应用改良型的技术开发已经难以进行，而要求依靠自己的创见和努力、去进行创造型的技术开发。另一方面，在国

内，我国的经济社会更加成熟，产业结构迅速高级化，同时国民的需求也在多样化。技术开发是创建新经济社会的原动力，它必须适应这种动向。

其它主要发达国家，已经注意到蓬勃发展的电子技术、新材料、生物工程技术等新技术的重要性，正在为促进技术开发采取积极措施。

在这种形势下，今后我国的技术开发工作应该有什么样的新理念和战略呢？

由于认识到这个问题的重要性，便在1983年12月设置了技术开发展望研究会，作为工业技术院长的私人咨询机构，就我国中长期的技术开发动向和应采取的技术开发措施进行了反复研究，这次才作了汇总。

今后我国技术开发工作，不能只拘泥于眼前改善和改良而需要创造出应成为下代资产的技术。本报告基于这种认识，提出了以下的建议：

(1) 扩充对产业基础技术的开发；(2) 为最大限度地发挥民间活力而整備环境条件；(3) 加强企业、大学和官方的合作，建立和健全加强研究开发基础等的研究开发体制；(4) 展开国际性技术开发活动。

本研究会希望，对这些建议，就整体来说要设法确保其内容没有矛盾，并能采取综合性的积极的技术开发措施。再有，对这次还只能是概括性地提出的各点，特别是对今后的重要技术开发领域和促进企业、大学和官方合作的办法，希望能继续进行更具体更详细的讨论。

报 告 要 点

一、围绕我国技术开发的各种形势的变化

(1) 近年来，对技术开发的期望越来越高，都认为这是活跃世界经济的原动力。

(2) 随着我国世界地位的上升，我国对技术开发应该发挥的作用也在增大。

(3) 欧美发达国家，以尖端技术领域为主，正在采取大幅度扩充和加强政府研究开发预算等各种促进技术开发的措施。

(4)今后在进行技术开发工作时,有必要考虑到随着产业结构和社会结构变化而产生的对技术的要求的变化,和社会对关系到就业问题等的技术的关心加强等因素。

二、技术开发工作的现状和问题

(1)我国的技术实力,虽然通过充分利用民间活力进行技术开发,在以批量生产技术为主的部分技术领域达到了与欧美发达国家同等的或更高的水平,但在基础性和产业技术的基础领域却依然是落后的。

(2)其次,可以估计到:今后在增加基础性和产业技术的基础研究比重的同时,研究开发工作的风险也将增大。提高政府的负担比例,以确保研究开发资源将成为重要的课题。

(3)我国的研究开发环境,还存在以下问题:①大学和国立试验研究机关在基础性研究方面所起的作用比较小;②企业、大学和官方的研究合作不充分;③科学技术数据库等研究开发基础条件落后。

(4)我国在交流科学技术信息和研究人员,或在进行研究合作方面的国际性对策显著落后。

(5)适应社会需要的技术开发、地区振兴和考虑到改变国际技术差距而进行的技术开发等,也是今后的重要课题。

三、今后的技术开发方向

(1)今后我国技术开发的方向,应根据从硬件到软件、从流量(FLOW)向贮量(STOCK)发展的趋势,进行那种能自己创造新技术领域的长期持续有用的技术开发。换言之,就是应该从事那种能成为下一代资产的技术开发。

从具体领域来说,重点是已成为新产业萌芽的电子技术、新材料和生物技术等。

(2)可以认为,今后民间技术开发工作仍将作为我国技术革新的主要源泉发挥其重要作用。因此,希望进一步充实民间技术开发工作。单靠民间企业进行开发有困难的,如为适应公共需要的技术开发,对资源、能源等为确保安全的技术开发,以对国际作贡献为目的的技术开发,基础性研究,以及研究开发基础的充实等都需要积极进行。

(3) 我国的研究开发费, 首先应把过去提出的目标, 即到八十年代末达到占国民生产总值(GNP)3%作为实现目标(1982年为2.44%)。其次, 今后为扩充强化基础技术开发等, 应提高政府的负担比例。当前政府的负担比例为30%。从长远看, 在充分考虑到官民分担平衡的同时, 将政府负担提高到与欧美相同的40%左右是适当的。

(4) 从人材供求情况看, 目前在人材数量上虽可确保, 但在质量上还存在问题, 如电气和通信方面研究人员不足; 随着人口高龄化而出现的适于进行创造性研究开发工作的20岁至30岁的研究人员减少等。因此, 希望充实大学的教育和企业的训练。

(5) 我国在推进创造性技术开发的同时, 还要设法展开国际性技术开发活动, 以在技术开发上作出国际贡献。

四、今后的对策

(1) 政府根据风险的大小, 对仅靠民间企业不能进行适当开发的领域, 如产业基础技术的开发, 对适应医疗福利、城市住宅等社会公共需要的技术开发, 或对适应资源、能源等为确保安全的技术开发等, 政府自己要大力开发, 并要给民间必要的奖励, 进一步努力整备技术开发环境。

(2) 政府要设法增加技术开发预算额, 同时, 还要研究采取新的措施, 如引进新的财政计划, 和在国立试验研究机关等进行的研发工作中有效地利用民间资金等。

(3) 鉴于近年来技术开发的风险增大和有必要增加基础技术开发等情况变化, 从进一步有效地发挥民间创造性潜力的观点, 有必要扩充补助金、贷款和税制等支援措施。

(4) 为进一步推进企业、大学和官方的合作, 高效率地推进技术开发工作, 要建立和健全研究开发体制: ①充实大学里的基础性研究, 设置产业技术大学等, 以充分发挥大学的积极作用; ②国立试验研究机关处于企业、大学和官方合作的核心地位, 要加强它的作用; ③建立科学技术信息数据库等, 以充实研究支援机能; ④设立能对新材料等新技术进行试验鉴定的权威机关, 改善研究鉴定方法, 如改善基础研究上的鉴定方法等; ⑤要制定包括任用外国研究人员在内的增进研究人员交流的办法, 设置交流研究人员的场所, 健全研究开发体制。

(5)要积极地推进国际研究合作项目,积极地采取向海外提供科学技术信息和接受外国研究人员等措施。

(6)要建立和健全地方研究开发的基础,展开地区性的技术开发工作,健全在技术与人的关系上事前鉴定技术的体制,积极开展技术启蒙与普及活动,以谋求技术与社会的协调。

(7)对以上技术开发措施,就整体来说要设法确保其内容没有矛盾,综合地积极地加以推进是重要的。另外,在实行这些措施时,如有必要,还应从健全法制上加以研究。

第一章 围绕我国技术开发的各种形势变化

1.对开发技术、活跃经济的期望越来越高

通过技术开发使经济获得发展的例子,如产业革命等不胜枚举。从1973年发生石油危机以后,世界经济陷于停滞状态,为打开这种局面,人们对技术力量的期望在迅速提高。恰在这时,微电子技术、新材料和生物技术等有了迅速发展。由于应用这些新技术提高了生产率,开发了新产品,带动了新产业的发展 and 使成熟产业重新活跃起来,从而引起了各界的关心。另外,在放宽资源、环境等对经济增长起制约作用的条件方面,技术开发所能发挥的作用也非常之大。

1982年6月在巴黎郊外凡尔赛宫召开的发达国家首脑会议上,各国首脑一致确认通过发展科学技术来重新活跃世界经济的重要性。由此可知,在世界性的经济停滞中,怎样促进技术开发以提高经济增长和维持就业,已成发达国家的共同课题。

2.我国世界地位的变化

经过战后的复兴、高速增长和石油危机后的稳定增长阶段,我国的经济地位有了迅速提高。在1960年我国的国民生产总值(GNP)还只不过约占世界GNP总额的3%,到1980年已达到大约10%,使我国成了占世界GNP一成的国家。预计,到公元2000年,我国的GNP将达到占世

界GNP的百分之十几。

在作为政治、经济和文化活动基础的技术方面，1966年我国参加了经济合作与发展组织（OECD），当时我国研究开发费只不过占OECD全体成员国研究开发费的4.4%，到1979年已上升到17%。（参见表1）

表1 OECD主要成员国研究开发费所占比例

	美 国	日 本	西 德	法 国	英 国	其 它	OECD合计
1964	71.3%	4.4	5.4	6.1	7.8	5.0	100%
1972	56.1	11.4	10.8	6.8	6.4	8.5	100
1979	46.8	16.7	14.5	8.6	5.8*	7.6	100

注：1. 据OECC资料

2. * 为1978年数字

随着我国国际地位的提高，我国的动向已经开始影响全世界的动向。可以预计，我国在技术开发方面的责任也将越来越大。人们将要求我国为解决开发技术、活跃经济、缩小南北差距等世界性课题采取更积极的对策。这种努力，不仅能提高我国的威望，而且能避免贸易摩擦和资源民族主义，从而使我国的经济环境趋于完备。

3. 各国的技术开发动向

本报告开始已经提到，海外对技术开发重要性的认识也已迅速提高，并在采取各种促进技术开发的政策。（参见表2）

表2 主要国家政府的研究开发活动（%）

	日 本	美 国	西 德	法 国	英 国
研究费政府负担比例	25.5	46.7	42.3	57.8	48.6
（除去国防研究部分）	(25.1)	(30.3)	(39.9)	(45.3)	(27.6)
政府负担研究费对GNP比率	0.62	1.18	1.15	1.19	1.14
研究开发预算占政府总预算的比率	2.9	4.9	4.8	6.2	3.3
最近两年研究开发预算的增长率	0.9	10.7	6.3	16.7	—

注：1. 数字为1982年的，但西德是1983年、英国是1981年的。

2. 研究开发预算的增长率是1982—1984年预算的年平均增长率，但西德、法国是1981—1983年的。

①美国的动向——首先，美国认为，保持尖端技术上的优势是对美国的安全保障及维持国际竞争能力不可缺少的条件。从这一立场出发，一面

以国防研究及基础研究为主大幅度增加政府的研究费支出，一面采取税制上优待措施和放宽禁止垄断法限制等，以促进民间技术开发。另外引人注目的是，出于国防上的原因正在设法加强对尖端技术外流的限制。

②西欧各国的动向 在西欧各国，特别以落后于日本和美国的电子技术领域为主，正在欧洲共同体（EEC）范围内或由各成员国独自为促进技术开发而采取积极的措施。所采取的措施，虽因国情和各国执政党的理念等不同而各异，但这些国家政府的共同之处是，都有想要摆脱落后于日本美国的状态、恢复本国产业的国际竞争能力的强烈意识，它们重视技术开发的态度今后仍将继续保持下去。

③发展中国家的动向——预计，今后发展中国家的经济增长率将超过发达国家，它们在世界经济中所占的比例也将上升。可以认为，它们的研究开发活动也将随着经济的增长而扩大。但分别来看，许多国家的研究开发费还远远不到国民生产总值的1%，所以其研究开发资源将主要用在引进和消化发达国家的技术上。

尤为值得注意的是中进国家特别是亚洲的中进国家的动向。这些国家的研究开发费也是只停留在不到国民生产总值的1%的水平上，但是已有部分产品有了国际竞争能力。另外，这些国家的政府已表明了要采取各种促进技术开发措施的意向，从将来的发展上看，可望对提高世界技术水平作出积极的贡献。

4、产业结构和社会结构的变化

另一方面，回头看一下经济本身的动向，就可以看出巨大的结构性变化的迹象。在展望技术开发的时候应该注意这一点。

这种结构性变化是产业结构的知识密集化的一种表现。这样的变化，不只限于从名义附加价值额和就业者人数上所看到的第三产业比例的扩大，而且第二产业等各产业的间接部门也显然增多了，即正在改变着产业的整个面貌。

其次，从贸易方面看，贸易外的交易额的增长已经超过了商品贸易的增长。可以预计，由于信息处理技术等发达，服务贸易今后仍将保持扩大的倾向。

可以认为，随着经济和社会结构的变化，以及为满足多样需要而进行的技术开发所取得的进展等，今后技术开发的面貌也会发生变化。

5、社会对技术越来越关心

近年来,以微电子技术为中心的技术革新,正以就业形态和生活方式发生变化的形式,直接或间接地影响到国民的生活。另外,生物技术的发展,引起社会上对伦理问题的关心,进而引起何谓人的尊严之类的哲学上的疑问。今后进行技术开发时,社会怎样对待这些问题将成为课题。

社会对技术越来越关心的状况,是在其它发达国家也能看到的现象。对于这种现象应该怎样对待,已成为各国政府关心的大事。

第二章 技术开发的现状和问题

1、我国技术力量的变化

①以应用和利用技术为主的追赶——我国技术力量的加强也引起了海外的注意,欧美国家也提出了各种报告。如美国商务部在分析主要国家在发达国家进口的尖端技术产品总额中所占出口比率时,就提到日本的出口比率已从1962年的4%提高到了1980年的14%。在对已经实用化的主要产业技术进行的调查中所得出的数字是:我国已达到与美国同等或更高水平的占65%,达到与欧洲同等或更高水平的占82%。(参见表3)

表3 主要技术的水平

(一)主要技术的项目数与主要技术的水平(日美比较)

	材料技术		加工、装配技术					制品技术			合 计
	新材料开发技术	材料加工技术	大容量化大型化技术	自动化及连续化技术	高性能生产技	试验检查技术	生产管理技术	高机能化技术	软件技术	设计技术	
比美高的	6	4	2	6	12	1	6	13	2	2	54
同 等 的	2	1	1	6	18	2	3	23	2	2	60
比美低的	8	0	4	4	7	2	1	22	4	20	72
小 计	16	5	7	16	37	5	10	58	8	24	186

(二) 主要技术的项目数与主要技术的水平 (日欧比较)

	材料技术		加工、装配技术					制品技术			合 计
	新材料开发技术	材料加工技术	大容量化大型化技术	自动化连续化技术	高性能生产技术	试验检查技术	生产管理技术	高能化技术	软件技术	设计技术	
比欧洲高的	7	2	4	7	18	0	5	13	1	6	63
同 等 的	5	3	2	6	16	3	3	28	2	4	72
比欧洲低的	2	0	1	2	2	2	0	11	0	10	30
小 计	14	5	7	15	36	5	8	52	3	20	165

(注) 1. 表中的数值是主要技术项目数

2. 主要技术是指制品要达到某一水平所必需的技术。如以制造飞机为例, 航空电子技术、机体设计技术、机体加工技术、发动机技术等即为主要技术。

3. 新材料开发包括范围极广, 但本调查列为对象的新材料是有限的, 而且也包括现有材料的改良技术。因此, 从全体看我国似乎达到了与欧美同等或在其上的水平, 但在新料料开发及致力于将来的新材料开发方面, 我国还是明显落后于欧美。

〔据工业技术院委托调查“促进技术开发条件调查”(科学技术与经济之会)(1982年3月)〕

在美国取得的专利中, 由我国申请的专利比例1966年是1.6%, 到1982年达到了14%。考虑到这些数字和上面列举的尖端技术产品出口比率的扩大等, 似乎可以说, 我国的产业技术水平已迅速提高, 在批量生产等技术等应用技术和利用技术为主的技术领域, 已经达到了具有与欧美同等的技术水平。

②基础技术领域薄弱——但是, 我国诺贝尔奖金获得者的人数(自然科学领域)不但赶不上美国, 甚至还比人口少于我国的瑞典、荷兰、瑞士等国少。另外, 从美国学术刊物引用各国学术文献的比例看, 与欧洲发达国家相比, 我国占的比例也相当小。这些都说明, 我国的现状是, 在基础研究领域的技术力量依然比欧美发达国家薄弱。

③对引进技术的依赖——再有, 即使仅从产业技术领域看, 也存在一些问题。首先, 我国的技术贸易仍然是入超, 仅从和美国新签订的一些合同的收支情况看, 虽然在趋向改善, 但技术进口还是高于出口。其次, 从产业类别看, 尖端技术产业是入超。再有, 从我国技术水平同技术发展阶段的关系看, 可以看出我国的技术存在着今后可望发展的黎明期技术水平低, 而处于成熟期和衰退期的技术水平高的倾向。

2、我国技术开发的特点与今后的课题

①我国技术开发的特点——我国技术水平之所以提高，正如在家庭用电气产品和汽车等方面所看到的，是企业积极地打进扩大的市场，在激烈的竞争中充分利用引进的技术，并根据用户对质量的严格要求不断地进行主要是为标榜本公司有独到之处而作部分改良的技术开发之结果。相反，在这种机制难于发挥作用的领域，即发展阶段处于黎明期和成长期的技术如软件技术和设计技术方面，我国的技术水平就比较低，基础性和产业技术基础的研究，与安全保障有关的技术和为适应公共需要的技术等，我国也都比较落后。

②产业技术基础开发的重要性——基础性和产业技术基础的研究（作为学术的基础性研究），不仅具有探求自然统一规律的一面，而且在将研究成果实际应用于生产现场时能对出现的新现象从理论上加以解释，以求得技术飞跃发展（可以说是产业技术基础的研究开发）。特别在尖端技术领域，如分子和原子级的加工，在极低温和超高压等特殊条件下利用物性等，都需要利用前所未有的极限技术。在这些领域的新技术开发工作中，去开发那些支撑新技术开发的基础技术，已变得越发重要。

在我国，如从获得诺贝尔奖金的情况所看到的，学术性的基础研究落后固然是无可否认的，但在基础技术开发方面，也由于自己开拓的新领域历来很少，与欧美比较起来，相形见绌之处也颇多。彼此技术相差悬殊，因此，学习海外技术，努力加以改良，可以说是理所当然的。但是，今后不但从对国际作贡献的观点，就是为了维持我国经济的活力，基础技术开发也越来越重要。因此，这一领域的落后，将成为今后技术开发的重大障碍，令人担心。

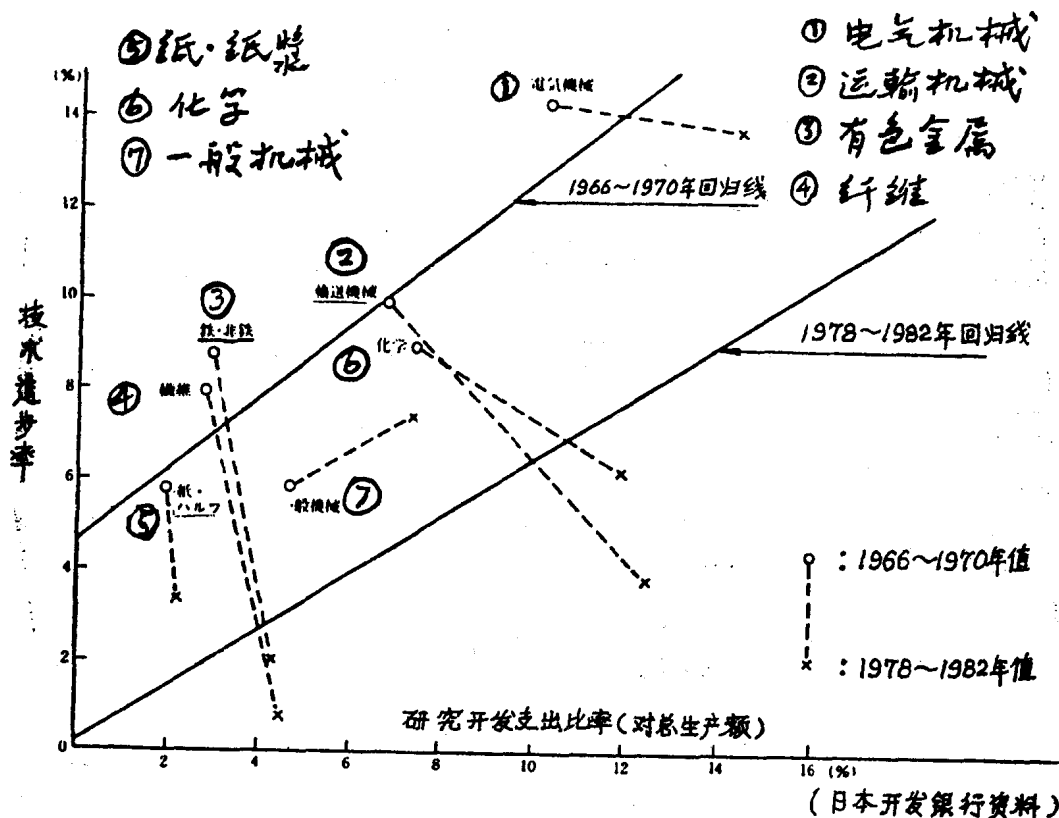
③与安全保障有关的技术和适应公共需要的技术的重要性——与欧美相比，我国技术落后的领域还有能源、资源、宇宙等与安全保障有关的技术，社会资本的整备，医疗、福利等为满足公共需要的技术等。随着社会对技术要求的提高，在我国历来以民间为主的技术开发活动中常常被忽视的这些领域的技术开发，现在也已成为紧急课题。采取积极地推进基础技术开发，扩充现有研究设施，研究新措施等对策，可以说已刻不容缓。

3、研究开发资源的制约

①研究开发费——如前所述，可以预料经济和社会对研究开发的要求将进一步增强，但另一方面，研究开发资源的制约，今后将日趋严峻，令人担忧。

全世界的研究开发费随着经济的增长而顺利增加。从经济合作与发展组织各成员国的情况看，从1964年到1979年间，研究开发费的年平均增长率达到10%以上。尤其我国同一时期的研究开发费达到了年平均约20%的大幅度增长。然而，鉴于今后随着海外无样板的领域中的研究开发比例增加，研究开发投资的风险将要增大等情况，可以认为研究开发资金的筹集将成为重要课题。（参见图4）

图4 研究开发投资与技术进步率



- （注）（1）研究开发支出比率=公司内使用研究开发支出额/（销售额×附加价值率）。
- （2）销售额根据总理府《科学技术研究调查报告》、附加价值率根据日本开发银行《经营指标便览》算出。
- （3）技术进步率是指超过资本、劳动等生产要素总投入量的总产值的扩大，即全部生产要素生产率的上升比率。
- （4）图4中③为“铁和有色金属”。