

高技术与社会经济发展

邓裕民

高技术 (High technology) 是翻译名词。它不全是新技术。新技术也不一定全是高技术。它有特定的含义、范围和背景。

一、高技术的内涵及有关问题

1· 高技术的概念范围

高技术的基本内容包括高技术本身、高技术工程学和高技术工程管理。

按现在一般概念, 高技术包括下列基础技术: 核技术、航天、航空、计算机系统与信息处理、遗传(或生物)工程、高技术和高功能材料、制药(包括高技术化工)、科学仪器(包括医疗仪器)、束流技术(如光子束、中子束、等离子束、原子束、反质子束)和可能出现的新农学(高技术农业)等。但是这个范围是不固定的, 再过几年可能又要变化。

中国现在采用了高技术概念, 但还未形成高技术工程学和高技术工程管理的概念。实际上, 有了高技术, 不等于有了高技术工程。有了高技术工程, 不一定能取得市场效果, 还要看高技术工程管理如何。

目前的情况是, 在科学上我们有一定的力量, 技术上也有一定的能力, 可是在经济上我们的市场实力却不强。原因就是我们不注意工程和工程管理, 没有认识这是一个很重要的关键环节。

日本的创新能力就是在工程和工程管理中。它是在生产工程、制造工程中每个环节上的创新。

例如, 第一台录象机是美国搞出来的, 体积有两个柜子那样大。日本得到技术后, 做出来的录象机只有小手提箱大。看起来不过是小型化了, 但在工程上的创新是难以估量的。

再从工程管理看, 日本的工程管理水平相当高。例如, 汽车工业有名的库存及时供应(Just in time)体系, 美国也想学, 因为要做到及时供应, 并不容易, 不仅总装厂的总平面布置不同, 管理的很多方面均与通常情况大不相同。

库存问题只是管理学上最早期的一个问题。日本做到了及时供应, 美国有的大公司尚在试点。

工程和工程管理对高技术工业是一个生命攸关的问题。因为高技术的竞争更激烈。产品更新更快。产品的寿命时间更短。我们往往只看到某一项高技术或高技术产品, 就

以为有了高技术。其实,还有大量的工程和工程管理方面的工作要做。所以,讲高技术必须讲高技术工程和高技术工程管理,它们是在一个概念范围内的。

2· 高技术的性能

高技术是以科学和研究为基础的。科学和研究的发展会有新的概念不断出现,这就有可能成为高技术的概念。再经过研究、实验和证实,可能形成一个高技术产品或服务的创新。

知识高度密集,概念不断更新。既然高技术以科学和研究为基础,因此,是知识高度密集的。同时,随着科学和研究的进展。它的技术概念也是不断更新的。如,超大规模集成电路的计算机辅助设计,仅十年左右时间就有四个概念的变化。从第一代的阵列、第二代标准胞(Cell)、第三代逻辑阵列到第四代功能线路块。这些概念的产生,有着很深的科学和研究的基础,不是可以随意捏造的。

不断变化的创新、高竞争与高风险同时并存。高技术创新的时间间隔越来越短。以集成电路、计算机软件等领域为例,在美国一个创新的技术产品,能在半年时间内领先就是绝对的优势,领先三个月就是很了不起的优势。如不能及时创新,就要被淘汰。

不同技术创新的风险度是不同的。重大的技术创新风险度达80~90%,一般技术创新风险就小多了,但和成熟产品相比,又是高风险的,是胜利和失败交织的。

不断创新、高竞争、高风险并存,胜利和失败交织,这是高技术发展的一个动态特点。

3· 高技术的发展阶段和技术状态

由于具有不断创新的动态特点,整个高技术的发展过程呈现不同的发展阶段,技术动态也随之不同。

(1) 在前沿不断开创、探索的。这方面最典型的是美国SDI(星球大战计划)。再如新农学、束流技术的一部分等。

(2) 已经成型,但又不断创新的。如计算机工业已成型,但还在不断创新,而且创新具有换代性的变化。

(3) 进入半成熟状态,但不断横向发展的。如微处理片,已经进入半成熟状态。先是在电子表、微型计算器、电视机、录音机等方面大量使用,现在又进入了汽车工业。这种横向发展,是不可预期的。据称,在美国微处理片的数量已超过了人口总数,并且还在增长。

(4) 转入常规产业,不再属于高技术领域的。在这一阶段技术已不那么复杂,大的变化也不多。

4· 高技术的发展与政府参与

由于高技术有不同的发展阶段和技术状态,因此,经营方法和产业状态都不一样,政府的有关政策也要有所不同。高技术不是可以完全依靠市场就能搞出来的,但也不是要政府参与就得一管到底。政府应根据不同阶段有不同程度的参与和不同政策。

前沿探索性的,往往是政府发起的。象美国星球大战计划,是里根政府提出的,科学界现在还有许多人反对。星球大战一般说是武器系统,但更实际的意义是争夺本世纪末、下世纪初的高技术优势,力争在这一领域比西欧、日本领先一代到两代。美国的计算机,最早也是美国国防部出钱,支持发展起来的。只靠市场不行,因为那时人们还没

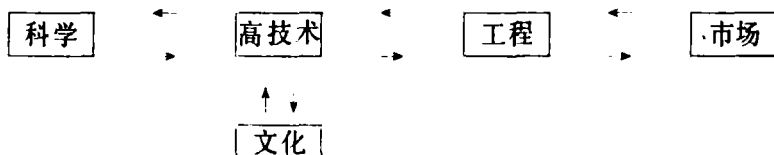
有了解它的用途、意义，在市场还没有销路。政府往往支持最有开辟性的创新，如日本研究的第五代计算机，就是日本政府提出并组织的。但政府的参予要适时，不需要参予时，就要迅速撤出。象美国的通讯卫星，最早是军方用国防的名义搞起来的。搞出来后，就交给商业部门经营，也就是说政企分开。由政府组织、资助、扶持的这种大规模的研究、开发项目，取得的成果不归一家公司所有，而是社会的。

5· 高技术的时间尺度与风险程度

随技术状态与产业状态的不同而有所不同。属于前沿开辟性的，在早期概念探索阶段往往需要很长时间。如遗传工程来自分子生物学，而分子生物学在40年代就开始探索了，60~70年代才产生分子生物学。成型期高技术的关键性创新，如计算机的并行处理，也要上十年的探索时间。小的创新，则时间较短。再如半成熟的，横向发展的，时间更短，创新方法可能只用几个月，十几个月。但要在产业中实现，说不定要七、八年，上十年。而且需要很大的投资，风险也很大。转入常规的，风险最低。创新程度低，竞争力也低。

6· 高技术与科学、工程、市场、文化的关系

以最简化的方法图示如下：



(1) 科学是高技术的基础，但高技术的发展反过来又影响科学的发展。如有了计算机，科学研究的手段、处理信息的手段大大改善，科学发展就快。

(2) 高技术必须表现在工程上，工程的发展又推动高技术发展。计算机、电子技术的水平再高，要是没有精密加工，也是根本就做不出来的。精密加工是常规工程，必须有，同时又很不简单。如，计算机外围设备的磁盘与磁头的间隙距离，只有几微米，而且磁头的运动要达几亿次，还不能擦着磁盘。一般讲，高技术不经过认真的工程工作，要进一步走到市场上是不可能的。

(3) 关键是高技术的能力，特别是高技术的竞争力。对于国际先进水平，国内先进水平的议论意义有限，最主要的应看到高技术的能力，高技术在市场上的竞争力，在市场上处在什么档次上。这样才能看出真正的实力。我们可以买进成套技术，但买不进技术能力，更买不进技术的竞争能力。

(4) 在上述一系列环节中，关键是人的作用，这又涉及文化背景问题，现在看来，越来越迫切需要解决文化问题。

(5) 从整个环境看，高技术的发展会受到政治和政府政策的影响。任何商品经济、任何市场都会受到政府的控制和影响，这种控制和影响有两种基本模式。一种是线性的，就是直接从上到下，政府在后台控制；另一种政企分开，政府实行非线性控制。

7· 高技术的研究队伍

既然高技术是以科学和研究为基础，那么搞这部分科学研究的人的水平和组织状态如何，直接影响高技术的发展。

8· 高技术对历史和社会的影响

就本人所见,应把高技术看成影响我们历史和社会发展的一个值得重视的因素。其重要程度难以判断,但有可能象蒸气机对产业革命那样。以蒸气机为代表的机械,材料和工程技术,形成人类历史上的一个时代,即早期产业革命。现在已经看得很明显了,高技术在大的技术循环上,是传统技术之后的一个新的技术循环。从人类历史和社会发展的角度看,高技术可能是下一个社会历史发展新阶段的标志,我们现在可能正处在这一新阶段的起始期。

产业经济与就业的脱钩,是靠高技术的发展和传统技术的改造而形成的。比如在发达国家,有一些高度自动化的看不见多少人的生产线,但为这类生产线服务的产业(包括服务业)都应运而生。即使是一条完全自动化的生产线,前后管理、支持、服务的人也还不少。

资本之所以能在全世界范围独立流动,在于世界经济已发展成为全球规模。在整个世界市场上,起最主要作用的,一个是资本,一个是技术。而这两者都要靠人来经营。

从影响历史和社会发展的角度看,高技术值得我们重视。它是战略性的技术,具有战略制高点的作用。控制了它,就掌握了全局的主动权。有的经济学家对高技术往往从经济统计上看,觉得高技术和高技术产业在国民生产总值所占比重不大,远比不上石油和汽车。实际上,这种看法忽略了高技术的战略制高点的意义,忽略了它本来对历史和社会的影响。高技术和高技术产业本身只是一个“点”,但带动的则是一片。

从更广的意义上讲,有必要在概念和价值观上有所转变。我们应当形成这样的看法:科学要为社会改造作贡献,因为科学是一种知识,要拿这种最现代的知识改造今日的社会;技术,尤其是高技术,要作为改造我们经济的战略武器,特别是作为推动我们产业结构改造的最主要动力之一。

二、高技术产业的内涵及有关问题

1· 高技术产业的范畴

高技术产业不单纯是工业,还包括农业、服务业等。

高技术产业的概念应包括以下三个方面:(1)研究与发展的开发;(2)产业的开发;(3)市场的开发。因为高技术产业首先得作研究与发展的开发。如果有了研究与开发,不作产业开发、不形成产业,也是不行的。由于市场对高技术产品的出现没有准备,所以在产业开发的同时必须进行市场开发。这样,才是高技术产业的完整概念,才能真正形成高技术产业。

这方面,我国还没有很好地认识。如,飞机工业,这两年才下决心开发国内民航市场;光纤早就做出来了,但产量很少,不拉上几千、几万公里的光纤,怎么能形成产业呢?而要拉上这么多公里的光纤,不做市场开发,又怎么能降低价格呢?再如碳纤维,也是如此。这些开发,是需要大量投资的。越到后面投资越大,而且要连续投资。

从这方面看,我们现在的产业状态和技术状态太平衡了,仿佛是在田园交响乐的节奏下向前发展。在这种古典的气氛下,难以发展现代产业。

高技术产业的活动，是技术、资本、市场三者统一的经营活 动，绝不仅仅是办厂。因此，我们讲高技术产业必须从根本上摆脱几十年来根深蒂固的单纯产品经济（也就是非商品经济）的框框，一定要注意它是三个开发统一的完整的概念。

2· 技术、资本、市场是高技术产业（甚至整个商品经济）的三个最基本的要素

要搞商品经济，首先要使技术、资本、市场逐步形成良性循环。国内投资环境不佳，必然导致资本浪费。而且这三个因素是不断地变化和相互影响的。

3· 高技术产业的周期性和阶段性

高技术产业在经济上表现的小经济周期非常明显。升升降降，不是直线发展的。从美国和日本的情况看，大概五年左右一个周期。作为一个发展中国家，要善于适应和利用周期性。这一点非常重要。

产品和服务的寿命周期一般讲分为初始期、增长期、平缓期、下降和收尾期。这个周期在高技术产品上表现得非常明显。初始期是研究与发展转入制造工程的时期，这个时期是不赚钱的。真正赚钱的是增长期，尤其在增长期的初期赚钱最多。到平缓期，价格已经降低，利润也已下降，但产量提高了。而到平缓后期，就要赶紧准备撤出，拿新的产品来替代。

学习曲线问题。这是一个从技术到工程的周期。一种产品从实验室或从国外引进到生产出产品，需要一个学习周期。同样，一种技术从一个公司转到另一个公司，也要经过一个学习周期才能大量生产出产品。问题是要尽量缩短学习周期，学习周期越短，赢利机会越大。我们有的高技术产业的学习曲线接近于无限，总是处在学习期，形不成产业。市场效益很低。这是我们宏观经济的致命弱点。

高技术产品的进程，往往表征为更新换“代”的变化。如大规模集成电路、计算机等，每一代都有每一代的特点。我国不少高技术产品往往落后一代或几代。在这种状态下，如何追赶并在追赶中得到经济实惠，我们似乎还没有形成成功的产业战略。

4· 从微观看高技术公司的发展阶段

种子阶段。这一时期，公司还没形成。创业家（Entrepreneur）可能在家里或其它场所千方百计地设法实现一个创新概念，如微型计算机就是两个没毕业的大学生在车库里搞出来的。至于经营和服务方面的创新则是另外的形式。

启动阶段。经营带有很大的不正规色彩，是创新最丰富的时期。

青年阶段。这时公司的组织机构开始逐步形成，但还带有相当大的创业家个人色彩。

成型阶段。即正式建立公司，有一套正规的管理、组织机构。市场已经打开并占有一定的份额。

对上述四种情况，投资政策、市场政策和经营战略都不一样。

就创业来讲，头两个阶段最能体现出创业家精神。创业家非常活跃，随时想新点子、新概念，敢于冒风险。等到青年阶段，组织性开始增强。到成型阶段，内部机构大都建立起来，开始有一套办事规则，创业家的活动受到一定限制。创业的人往往在种子、青年阶段很起作用，一到青年后期、成型阶段，他们就脱离这个公司，又去开辟新的事业。

5· 高技术产业的竞争水平

以下实例最容易说明问题

最近,美国IBM公司搞了一条便携式计算机生产线。整条生产线完全自动化,不用一个人。这样可以高度保证质量,排除不稳定因素。这条生产线共用13台机器人工作,每台4~6万美元,每两分钟出一台计算机。这条生产线硬件投资不算大,但相关的发展工作、软件系统、装配线前后配套系统等,所需投资与时间是惊人的。IBM这样干的原因是每台计算机成本大概可以减低 $1/3 \sim 1/2$ 。

日本还没有这种生产线,自然竞争不过它。当然,这样水平的竞争是最厉害的。我我不能认为自己的水平低,只看着人家搞。我们应该有人去做这方面的工作,研究这方面的问题。

所以,当看到国外某一技术,认为不错时,不能立即进行引进。因为有不少已处于寿命周期的后期。到90年代,他们突然变了,我们怎么办?这样下去,我们根本无法和他们竞争。因此,我们应在这方面多做些考虑。

三、关于中国发展高技术的几个认识问题

1· 中国是否需要高技术

现在有一种流行的看法,认为不急于搞高技术,有钱时再说。我不同意这种观点。我认为现在迫切需要高技术,但范围和目标可以是有限的。

从现在的趋势看,21世纪高技术产业经济规模将会更大,对整个经济、社会的影响也会更大,在15年内,我们如果不抓紧发展高技术,并以高技术改造关键的传统产业,我国会成为落后的古典经济大国,跟世界经济不相适应。

这是一个占据战略制高点为下世纪初发展做准备的问题,特别是通过占据这些制高点,能培养一批有战略经营能力的经理和创业家。

2· 我国在高技术发展上,能否赶上发达国家

在这个问题上,需要很大的韧性。只要坚持不懈,一次比一次的发展快,总会赶上。我们决不能一看自己差得太远,就不去赶。问题的关键在于早下决心,而且要有自己的战略。我国在这方面有一定的能力,发扬50年代后期订12年规划时的那种魄力,定能成功。

3· 我国有没有钱搞高技术与高技术产业,高技术产品出来后有没有市场

钱,是我国现在发展高技术所顾虑的中心问题。实际上,很多钱花得不当。如果有些地方花得合适,省下来的钱也就够了。

近几年,有的领域已出现“高技术替代现象,进展虽不理想,但效果都是显著的。事实证明,不是没有市场,而是市场开发不力。

我们在过去三十多年的几次大动荡中,取得了可观的进展,也发展了高技术与高技术产业,现在又进行着十多亿人口的经济、政治、科技、教育等方面的体制改革,显示出神奇的生命力。如果我们能真正从多角度、多层次做出分析,走出自己的道路,定能取得划时代的成功。